



**HAL**  
open science

**L'avifaune du Pléistocène moyen et supérieur du bord de la Méditerranée européenne: Orgnac 3, Lazaret (France), Caverna delle Fate, Arma delle Manie (Italie), Kalamakia (Grèce), Karain E (Turquie). Paléontologie, Taphonomie et Paléoécologie.**

T. Roger

► **To cite this version:**

T. Roger. L'avifaune du Pléistocène moyen et supérieur du bord de la Méditerranée européenne: Orgnac 3, Lazaret (France), Caverna delle Fate, Arma delle Manie (Italie), Kalamakia (Grèce), Karain E (Turquie). Paléontologie, Taphonomie et Paléoécologie.. Géologie appliquée. Museum national d'histoire naturelle - MNHN PARIS, 2004. Français. NNT: . tel-00486167

**HAL Id: tel-00486167**

**<https://theses.hal.science/tel-00486167>**

Submitted on 25 May 2010

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Département de Préhistoire

Année 2004

N° bibliothèque

**THÈSE**

Pour obtenir le grade de

**DOCTEUR DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE**

**Option : Préhistoire**

**Discipline : Paléontologie et archéozoologie**

Présentée et soutenue publiquement  
par

**Thierry ROGER**

Le 9 Juillet 2004

**L'avifaune du Pléistocène moyen et supérieur**

**du bord de la Méditerranée européenne :**

**Orgnac 3, Lazaret (France), Caverna delle Fate, Arma delle Manie (Italie),**

**Kalamakia (Grèce), Karain E (Turquie).**

**Paléontologie, Taphonomie et Paléoécologie.**

**Directeur de thèse : M. le Professeur Henry de Lumley**

**JURY**

**M. François SÉMAH**

**M. Henry de LUMLEY**

**M. Philippe TAQUET**

**Mme Cécile MOURER-CHAUVIRÉ**

**M. Arturo MORALES**

**M. Jordi AGUSTI**

**M. Emmanuel DESCLAUX**

**M. Philippe VILETTE**

**Rapporteur**

**Rapporteur**

**Rapporteur**



## Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidé à la réalisation de ce travail et tout d'abord le Professeur Henry de Lumley pour m'avoir accueilli au sein de son laboratoire à l'Institut de Paléontologie Humaine et pour m'avoir associé à de nombreuses missions de recherche pendant toutes ces années, ainsi que Mme Annie Echassoux, archéologue départementale, pour m'avoir accueilli au Laboratoire Départementale de Préhistoire du Lazaret où j'y ai passé toutes mes années de thèse.

Je tiens tout particulièrement à remercier les personnes m'ayant aidé à résoudre les problèmes de déterminations des restes d'oiseaux :

Mme Cécile Mourer-Chauviré pour son accueil à l'Université Claude-Bernard et ses conseils pertinents lors de mes trop rares visites à Lyon. Je la remercie d'avoir accepté d'être rapporteur de ce travail.

M. Philippe Vilette pour m'avoir initié à la détermination des oiseaux à l'Institut de Paléontologie Humaine. Je le remercie de participer à ce jury.

Mme Marylène Patou-Mathis pour m'avoir facilité l'accès à la collection Régalia de l'Institut de Paléontologie Humaine lors de mes longs séjours à Paris.

Mme Christine Lefrèvre, pour m'avoir ouvert les portes de la collection ostéologique du laboratoire Mammifère-oiseaux du Muséum national d'histoire naturelle de Paris.

M. Lluís Garcia-Petit pour son accueil au Musée zoologique de Barcelone et ses encouragements.

J'adresse également mes remerciements à :

M. François Sémah et M. Phillippe Taquet pour avoir accepté d'être membre de ce jury.

M. Arturo Morales, Professeur à l'Université de Madrid. Je suis honoré qu'il ait accepté d'être rapporteur de ce travail.

Emmanuel Desclaux pour m'avoir appris, avec Salvador Bailon, la détermination ostéologique des restes de Rongeurs, Amphibiens, Reptiles, Chiroptères, Lagomorphes et Oiseaux. Je le remercie d'être membre de ce jury.

M. Jordi Agusti pour avoir accepté d'être rapporteur.



Je tiens aussi à remercier M. Andréas Darlas, archéologue du Ministère grec de la Culture, pour son accueil lors de ma participation aux fouilles de la grotte de Kalamakia et pour m'avoir confié l'étude des restes de microvertébrés, ainsi que Mme Işın Yalcınkaya et M. Harun Taskiran, Professeurs à l'université d'Ankara ainsi que toute l'équipe du Laboratoire de Préhistoire de l'Université d'Ankara pour leur accueil lors de deux missions d'étude des microvertébrés du site de Karain.

Je tiens à remercier Mme Marie-Thérèse Barbaud de l'Institut Paléontologie Humaine sans qui présenter ce manuscrit aurait été impossible.

Je n'oublierai pas les nombreux fouilleurs des différentes campagnes de fouilles de la grotte du Lazaret qui, chaque été, ont largement contribué à la gestion du matériel ostéologique, à la mise à jour des bases de données ou encore aux tris des tamis... ni les amis m'ayant apporté leur soutien moral et parfois logistique (hébergement à Paris, Lyon, Tautavel) au cours de ces nombreuses années : David, Cédric, Bernard, Bertrand, Jérémie, Florent, Vincenzo, Senem, Marta, Olivier, Delphine, Jean-luc, Vincent, Pierre, Jean-jacques. Mention spéciale pour les collègues et amis du Laboratoire du Lazaret pour m'avoir supporté toutes ces années et plus particulièrement Khalid, Patricia, Eleni, Dominique, Rachel, Frédéric, Bernard, Samir et Charlotte.

Enfin, je remercie mes parents de m'avoir encouragé et soutenue pendant la réalisation de ce travail.

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	1
1 <sup>ère</sup> Partie : Données générales.	
<b>I- Présentation des sites.</b>	5
1.1- Orgnac 3.	5
1.2- Le Lazaret.	7
1.3- Karain E.	11
1.4- Caverna delle Fate.	13
1.5- Arma delle Manie.	16
1.6- Kalamakia.	18
<b>II- Historique des recherches et résultats des travaux antérieurs sur l'avifaune.</b>	20
2.1 – Le Lazaret.	20
2.2 – Orgnac 3.	24
- Liste aviaire d'Orgnac 3.	26
- Liste aviaire de la grotte du Lazaret.	30
- Liste aviaire de la grotte de Karain E.	35
- Liste aviaire de la grotte de la Caverne delle Fate.	38
- Liste aviaire de la grotte d'Arma delle Manie.	39
- Liste aviaire de la grotte de Kalamakia.	40
2 <sup>ème</sup> Partie : Etude paléontologique.	
<b>I- Objectifs et méthodes.</b>	45
1.1- Identification du matériel.	45
1.2- Saisie des données.	45
1.3- Prise des mesures.	46

<b>1.4- Abréviations utilisées.</b>	46
<b>II – Paléontologie, systématique, données écologiques et paléogéographiques.</b>	47
<b>III- Les sites et leur contenu spécifique.</b>	170
<b>3.1- Orgnac 3.</b>	170
<b>3.2- Le Lazaret.</b>	173
<b>3.2.1- Inventaire général.</b>	173
<b>3.2.2- Inventaire par ensemble.</b>	175
<b>3.2.3- Inventaire par sol.</b>	177
<b>3.3- Karain E.</b>	179
<b>3.4- Caverna delle Fate.</b>	181
<b>3.5- Arma delle Manie.</b>	182
<b>3.6- Kalamakia.</b>	184
3 <sup>ème</sup> Partie : Etude taphonomique.	
<b>I- Objectifs et méthodes.</b>	189
<b>1.1- Représentation anatomique des os longs.</b>	190
<b>1.2- Fragmentation.</b>	191
<b>1.3 – Densité et conservation des os.</b>	191
<b>1.4- Répartition spatiale.</b>	192
<b>1.4.1- Répartition horizontale.</b>	194
<b>1.4.2- Répartition verticale.</b>	196
<b>II- le Lazaret.</b>	196
<b>2.1- Représentation anatomique et Fragmentation.</b>	196
<b>2.2- Densité et conservation des os.</b>	204
<b>2.3 – Les traces d’origine anthropique.</b>	205

<b>2.4 - Répartition spatiale.</b>	207
<b>2.4.1 – Répartition horizontale.</b>	207
<b>2.4.1.1 au niveau des sols d’habitats (unité archéostratigraphique d’ordre 3).</b>	207
<b>2.4.1.2 au niveau des unités archéostratigraphiques d’ordre 1.</b>	236
<b>2.4.1.3 Discussion.</b>	249
<b>2.4.2- Répartition verticale.</b>	252
<b>2.4.2.1- unité archéostratigraphique d’ordre 1.</b>	252
<b>2.4.2.2 - unité archéostratigraphique d’ordre 2.</b>	252
<b>2.4.2.3 - unité archéostratigraphique d’ordre 3.</b>	253
<b>2.4.2.4 – Discussion.</b>	255
<b>2.5- Conclusion.</b>	256
<b>III – Orgnac 3.</b>	257
<b>3.1 – Représentation anatomique.</b>	257
<b>3.2 – Fragmentation.</b>	259
<b>3.3 – Discussion.</b>	259
<b>IV – Karain E.</b>	260
<b>4.1 - Représentation anatomique.</b>	260
<b>4.2 – Fragmentation.</b>	262
<b>4.3 – Discussion.</b>	263
<b>V – Caverna delle Fate.</b>	264
<b>5.1 - Représentation anatomique.</b>	264
<b>5.2 – Fragmentation.</b>	265
<b>5.3 - Discussion.</b>	265
<b>VI – Kalamakia.</b>	266

<b>VII – Comparaisons inter-sites.</b>	267
<b>7.1 Les os entiers.</b>	268
<b>7.2 Les extrémités proximales.</b>	270
<b>7.3 Les extrémités distales.</b>	270
<b>7.4 Discussion.</b>	271
<b>VIII – Conclusion.</b>	271
4 <sup>ème</sup> Partie : Etude paléoenvironnementale et paléoclimatique.	
<b>I- Objectif et méthodes.</b>	275
<b>1.1- Méthode des climatogrammes.</b>	276
<b>1.2- Méthode de l'indice thermique.</b>	277
<b>1.3- Mesure des distributions latitudinales de Prodon.</b>	278
<b>1.4- Méthode des cénogrammes.</b>	280
<b>II- Le Lazaret.</b>	282
<b>2.1- Le Lazaret : Reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique d'après la méthode des climatogrammes.</b>	282
<b>2.2- Méthode de Prodon et méthode de l'indice thermique.</b>	284
<b>2.3- Méthode des cénogrammes.</b>	286
<b>2.4- Discussion.</b>	287
<b>2.5- Comparaison avec les données des autres disciplines.</b>	287
<b>III- Orgnac 3.</b>	289
<b>3.1- Reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique d'après les catégories climato- écologiques.</b>	289
<b>3.2- Méthode de Prodon et méthode de l'indice thermique.</b>	291
<b>3.3- Méthode des cénogrammes.</b>	292
<b>3.4- Discussion.</b>	292
<b>3.5- Comparaison avec les données des autres disciplines.</b>	293

<b>IV- Karain E.</b>	294
<b>4.1- Reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique d'après les catégories climato-écologiques.</b>	294
<b>4.2- Méthode de Prodon et méthode de l'indice thermique.</b>	296
<b>4.3- Discussion.</b>	296
<b>4.4- Comparaison avec les données des autres disciplines.</b>	297
<b>V- Caverna delle Fate.</b>	298
<b>5.1- Reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique d'après les catégories climato-écologiques.</b>	298
<b>5.2- Méthode de Prodon et méthode de l'indice thermique.</b>	299
<b>5.3- Comparaison avec les données des autres disciplines.</b>	299
<b>VI- Arma delle Manie.</b>	299
<b>6.1- Reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique d'après les catégories climato- écologiques.</b>	299
<b>6.2- Méthode de Prodon et méthode de l'indice thermique.</b>	301
<b>6.3- Comparaison avec les données des autres disciplines.</b>	301
<b>VII- Kalamakia.</b>	302
<b>7.1- Reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique d'après les catégories climato-écologiques.</b>	302
<b>7.2- Méthode de Prodon et méthode de l'indice thermique.</b>	304
<b>7.3- Comparaison avec les données des autres disciplines.</b>	305
<b>VIII- Conclusion.</b>	306
<b>CONCLUSION</b>	309
<b>Bibliographie</b>	313
<b>Annexes</b>	327
<b>Liste des figures</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	



## INTRODUCTION

La richesse, la diversité et la distribution des mammifères et des oiseaux observées aujourd'hui à l'intérieur de la région méditerranéenne sont liées à plusieurs facteurs (Blondel et Vigne, 1993).

Un premier facteur est leur origine biogéographique multiple. La bordure européenne de la zone méditerranéenne a constitué, de par sa position géographique, un lieu de passage privilégié des faunes et des hommes préhistoriques durant le Quaternaire entre l'Europe, l'Asie et l'Afrique (Cheylan, 1991).

Un deuxième facteur est les variations climatiques importantes au cours du Pléistocène qui ont fortement contribué à des déplacements périodiques de groupes faunistiques.

Un troisième facteur est l'activité humaine qui, depuis le début de l'Holocène, a profondément modifié l'environnement.

Si l'impact des activités humaines est à priori aisé à définir, les deux premiers facteurs et plus particulièrement le deuxième sont quant à eux plus difficiles à appréhender. Durant les périodes pléni-glaciaires, les biomes forestiers installés plus au Nord et la faune associée ont envahis la région méditerranéenne mais des zones- refuges où la végétation de type méditerranéenne a subsisté ont été préservés. Il a existé alors dans les régions méditerranéennes un paysage en mosaïque sans équivalence actuellement où ont co-existé les faunes méridionales originelles et les faunes plus septentrionales (Blondel et Vigne, *op. cit.*).

Ce mélange des faunes rend la lecture des variations climatiques au sein d'un site préhistorique des régions méditerranéennes plus difficiles que dans un site des zones géographiques plus septentrionales. Les corrélations des variations climatiques mises en évidence d'après l'étude des mammifères ou des oiseaux entre ces deux types de sites sont, pour cette raison, difficiles à effectuer. Depuis ces dernières années, de nombreuses études ont porté sur la mise en place et l'évolution des faunes insulaires de la Méditerranée, et particulièrement des oiseaux (Alcover et *alii*, 1992 ; Mourer-Chauviré et *alii*, 2001), mais il existe encore aujourd'hui peu de données sur l'avifaune du Pléistocène moyen et supérieur des sites continentaux de la région méditerranéenne et particulièrement du Sud-Est du bord européen de la Méditerranée tels que la région balkanique, le Caucase et la Turquie.



Nous avons, au cours de ce travail, choisi d'étudier l'avifaune de six sites de la bordure européenne de la Méditerranée : ce sont les sites du Lazaret, d'Ornac 3 (France), d'Arma delle Manie et Fate (Italie), de Kalamakia (Grèce) et de Karain E (Turquie). Le site d'Ornac 3 se situe à la limite de la région méditerranéenne.

La première partie contient la présentation des sites dont l'avifaune est étudiée dans ce manuscrit, l'historique des recherches sur l'avifaune de ces sites et les principaux résultats associés. Elle se termine par la liste aviaire actualisée de chacun des sites étudiés.

La deuxième partie est consacrée à l'étude paléontologique des espèces identifiées. Après les objectifs et les méthodes, la systématique des espèces, le matériel rencontré dans les sites étudiés, les données biométriques et morphologiques des espèces sont présentées. Nous y avons adjoint les données sur leur écologie actuelle et leur distribution paléogéographique.

La troisième partie est l'étude taphonomique principalement axée sur la représentation anatomique des os longs, sur leur fragmentation et sur la répartition spatiale des restes aviaires et leur association spatiale avec les autres objets archéologiques.

Dans la quatrième partie sont reconstitués, d'après l'avifaune, le paléo- environnement et le paléo- climat à l'époque du remplissage des différents sites étudiés. Les résultats obtenus sont comparés avec ceux des autres disciplines telles que la sédimentologie ou la palynologie.

La cinquième partie regroupe les principaux résultats obtenus et les perspectives d'études.

## **1ère partie**

# **DONNÉES GÉNÉRALES**



## I- Présentation des sites.

### 1.1- Orgnac 3.

Le site d'Orgnac 3 est situé sur la commune d'Orgnac l'Aven dans le département de l'Ardèche (fig. 1), au lieu-dit « Matteredcarlinques ». Il forme une cuvette de 40 mètres de long et d'une quinzaine de mètres de large creusée dans le calcaire urgonien, à une altitude de 325 mètres.



Fig. 1 : Localisation des sites étudiés.

La sédimentologie, la stratigraphie et la géochimie du site d'Orgnac 3 ont fait l'objet de nombreuses études (Combié, 1967 ; Debard, 1988 ; Khatib, 1989, 1994). Les principaux résultats sont compilés dans le tableau 1.

Niveaux Archéologiques	Couches Géologiques	Ensembles sédimentologiques (Khatib, 1989)	Ensembles Faunistiques (Aouraghe, 1992)	Environnement	Climat	Industrie lithique (Comber, 1967)	Chronologie X103 ans (Khatib, 1994)
1	c	IV	Ensemble à Chevaux	Contrée de steppe	Froid et sec	Pré-moustérien	300
2	d					Acheuléen supérieur III	
3	e	III	Ensemble à Bovidés	Prairie, Forêt claire	Froid et humide	Acheuléen supérieur II	340
4a	f						
4b	g						
5a	h sup.					Acheuléen supérieur I	
5b	h inf.	II	Ensemble à Cerfs	Milieu boisé avec forêt dense	Tempéré et humide	Absence d'industrie Lithique	370
6	i						
7	j	I	Ensemble à Carnivores	Végétation rare ?	Froid et sec	Absence d'industrie Lithique	370
8	j ?						

Tabl. 1 : Orgnac 3 – Cadre stratigraphique du remplissage.

Les datations absolues donnent des âges de 370 000 ans à la base de l'occupation humaine et 300 000 ans dans le niveau archéologique 2 (Masaoudi, 1995).

Plusieurs restes humains ont été découverts dans les niveaux archéologiques moyens (niveau 5a, 5b et 6).

L'industrie est de type acheuléenne et pré-moustérienne. Le débitage Levallois apparaît dans les niveaux inférieurs et se développe jusqu'au niveau supérieur (Moncel, 1989).

La microfaune a fait l'objet de nombreux travaux (Chaline, 1972 ; Jeannet, 1974 ; El Hazzazi, 1998). Dix sept espèces de rongeurs sont déterminées dont *Microtus arvalis*, *Sicista sp.*, *Microtus brecciensis*, *Clethrionomys glareolus* et *Dicrostonyx torquatus*. Les oiseaux ont été étudiés par Mourer-Chauviré (1975).

## 1.2- Le Lazaret.

La grotte du Lazaret se situe en France, à Nice dans les Alpes-Maritimes (fig. 1, p. 4). Elle est creusée dans le calcaire jurassique à une altitude de 26 mètres au-dessus du niveau actuel de la Méditerranée. La figure 2 montre les différents secteurs de la grotte et les fouilles associées, depuis les toutes premières fouilles entreprises par Emile Rivière en 1874.

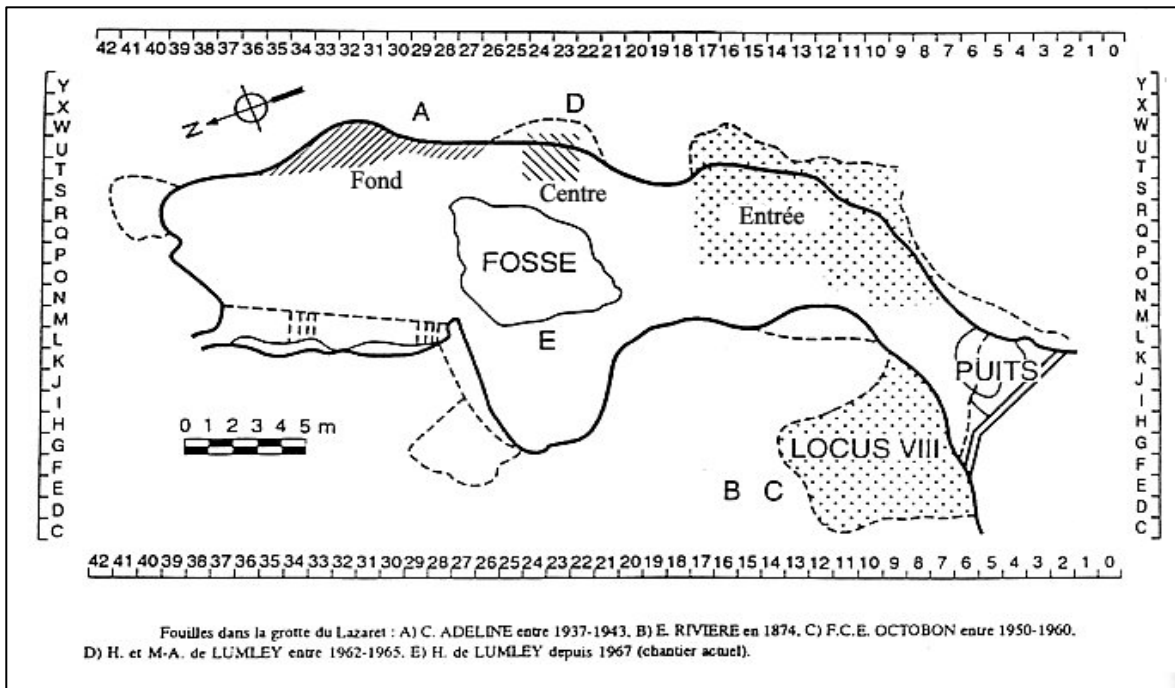


Fig. 2 : Lazaret – Localisation des différentes zones de fouille.

Le remplissage de la grotte du Lazaret est épais de 8 mètres. Sept complexes stratigraphiques sont définis (tabl. 2).

Complexe stratigraphique		Nature lithologique	Industrie préhistorique	Stade isotopique	Datation
G		plancher stalagmitique supérieur		3	plus récent que 37 000 ans
F		Brèche à cailloutis ouvert		4	
E		plancher stalagmitique en surface du remplissage		4	70 000 ans
		limons sablo-argileux		5	130 000 ans
D		brèche de fermeture			
C	CIII	Cailloutis argileux	Prémoustérien sans biface	6	130 000 ans
			Acheuléen final à rares bifaces		150 000 ans
	CII	Argiles limoneuses à rares cailloux	Acheuléen supérieur riche en bifaces		150 000 ans
		Cailloutis argileux à gros blocs			190 000 ans
CI	Argiles limono-sableuses	Acheuléen supérieur riche en bifaces	190 000 ans		
		Cailloutis à gros blocs			230 000 ans
B		Plage marine à gros galets		7	230 000 ans
A		plage marine indurée		9	300 000 ans

Tabl. 2 – Lazaret : cadre stratigraphique du remplissage (d'après Lumley H. de, Fournier A., Echassoux A., en préparation).

Les datations des niveaux archéologiques du Lazaret (cf. tabl. 2) sont le résultat de nombreux travaux dont Falguères C., Lumley H. de, Bischoff (1992), Michel V. (1995) ; Michel V., Yokohama Y. (2001).

Le complexe stratigraphique C est constitué par des formations continentales qui se sont déposées durant le stade 6 entre 230 000 et 130 000 ans. Il est subdivisé en trois grands ensembles stratigraphiques CI, CII et CIII (fig. 3).

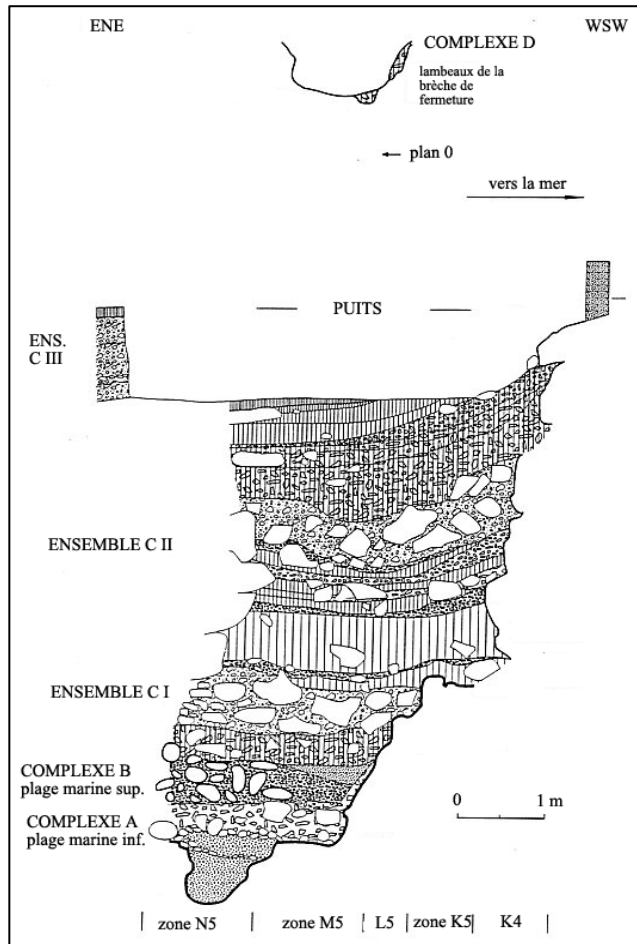


Fig. 3 : Coupe schématique du puits de la grotte du Lazaret.

L'ensemble stratigraphique CI, dont l'âge est compris entre 230 000 et 190 000 ans, est constitué par un cailloutis anguleux à très gros blocs surmontés par des dépôts d'argiles limono-sableuses lités.

L'ensemble stratigraphique CII, dont l'âge est compris entre 190 000 et 150 000 ans, est formé d'un épais cailloutis anguleux à gros blocs surmonté par des couches d'argiles limono-sableuses rouges à rares cailloux. Neuf restes humains – un pariétal et cinq dents d'enfants, trois dents d'adultes- ont été découverts dans cet ensemble et attribués au groupe des *Homo erectus* européens. L'industrie récoltée dans l'ensemble stratigraphique CII correspond à un Acheuléen supérieur riche en bifaces, de débitage faiblement levallois et à fortes proportions de racloirs (Boudad, 1991; Darlas, 1994).



L'ensemble stratigraphique CIII, dont l'âge est compris entre 150 000 et 130 000 ans, est constitué de cailloutis anguleux emballé dans des argiles brun-rouge. Trois restes humains y ont été récoltés : une dent de nouveau-né, d'un enfant et d'un adulte. L'industrie récoltée ici est qualifiée de prémoustérienne. Il s'agit d'un Acheuléen final, à rares bifaces, de débitage levallois non dominant et riche en racloirs. Les bifaces disparaissent totalement au sommet du remplissage (Darlas, 1994 ; Kang, 1994).

Quinze espèces de rongeurs (Abbassi, 1999) sont identifiées dans le complexe C dont *Microtus agrestis*, *Apodemus sylvaticus*, *Arvicola cantiana* (Desclaux, Abbassi, Marquet, Chaline, Kolsfschoten, 2000), *Terricola multiplex*, *Pliomys boronensis*, *Pliomys lenki*, *Mimomys lazaretiensis* sp.

Les études palynologiques indiquent des résultats contradictoires. Guyomar'ch (1981) constate la présence d'un couvert forestier dominé par le pin sylvestre sous un climat méditerranéen plus frais que l'actuel, alors que Gauthier (1992) signale la stérilité en grains de pollen des ensembles stratigraphiques CIII, CII et CI. Les analyses sur les ensembles stratigraphiques E et G indiquent un paysage en mosaïque caractérisé par la présence de *Betula* et *Pinus* accompagnés de taxons méditerranéens.

La grande faune a fait l'objet de nombreux travaux dont Patou, 1984 ; Serre, 1993 ; Valensi, 1994 ; Valensi P., Psathi E., Lacombe F. (sous-presse) ; Valensi P., Psathi E. (sous-presse). Quatorze espèces de grands herbivores et neuf espèces de carnivores sont identifiées. Les espèces les plus abondantes sont le cerf élaphe *Cervus elaphus*, puis le bouquetin *Capra ibex*. Le loup *Canis lupus* et le renard *Vulpes vulpes* sont les carnivores les plus abondants.

Dans la grotte du Lazaret – du moins dans les sols 1 à 22 – il n'existe pas de structures nettes d'habitats visibles pendant la fouille. Des sols d'habitats, appelés aussi unités archéo-stratigraphiques ont néanmoins été définis par Canals (1993) dans le cadre de son travail sur les méthodes et techniques archéo-stratigraphiques pour l'étude des gisements archéologiques en sédiment homogène. Ces sols correspondent à des passes de terrains à plus forte concentration en objets archéologiques. Il définit trois types de séries archéo-stratigraphiques. Plus l'ordre de la série est élevé, plus la chance de la contemporanéité des objets qui s'y trouvent est grande, mais moins leur degré d'association est sûr.

Dans la grotte du Lazaret, Canals a ainsi individualisé 17 niveaux archéo-stratigraphiques (tabl. 3) communément appelés sols. Ils correspondent à la série archéo-stratigraphique d'ordre 3. Ces unités minimales offrent une découpe optimale du dépôt et montrent une occupation par phase du gisement. La série archéo-stratigraphique d'ordre 2 découpe le dépôt en huit ensembles. Leurs limites stratigraphiques sont bien marquées. La série archéo-stratigraphique d'ordre 1 regroupe les niveaux en trois ensembles A, B et C. Leurs limites correspondent à des hiatus archéologiques majeurs.

Le travail d'individualisation des niveaux a été ensuite poursuivi par Alain Fournier (Marseille) jusqu'au niveau 22. Les limites des niveaux 13 à 17 ont aussi été modifiées. Nous avons arbitrairement regroupé les niveaux de 18 à 22 dans l'ensemble D.

ensemble stratigraphique	CIII												CII									
série d'ordre 1	A				B								C					D				
série d'ordre 2	A1	A2	A3	A4	B1			B2		B3			C					D				
série d'ordre 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

Tabl. 3 : Lazaret - limite des séries archéo-stratigraphiques.

Canals (1993, p.119) précise que la série archéo-stratigraphique d'ordre 3 se place à la limite interprétative de la méthode. L'utilisation du découpage d'ordre 1 ou 2 est peut-être plus appropriée, selon l'objectif de l'étude à atteindre.

### 1.3- Karain E.

La grotte de Karain est située à proximité du village de Yağca, à environ 30 kilomètres au nord-ouest d'Antalya (fig. 1, p. 4) dans les contreforts de la montagne du Katran. La grotte est constituée d'un vaste ensemble de plusieurs cavités connectées entre elles, dont l'une de ces cavités, Karain E, présente une séquence allant du Paléolithique inférieur au Paléolithique supérieur.

Cette cavité fut fouillée pour la première fois par Kökten de 1946 à 1973, puis par Yaçinkaya à partir de 1985. Le remplissage de Karain E est constitué d'une berne centrale (fig. 4 et 5) laissée par Kökten comme témoin et fouillée systématiquement à partir de 1985, et d'une coupe

stratigraphique située sur la paroi opposée à l'entrée, appelé le profil-Est, où des prélèvements sédimentologiques furent effectués en 1999 (fig. 5).

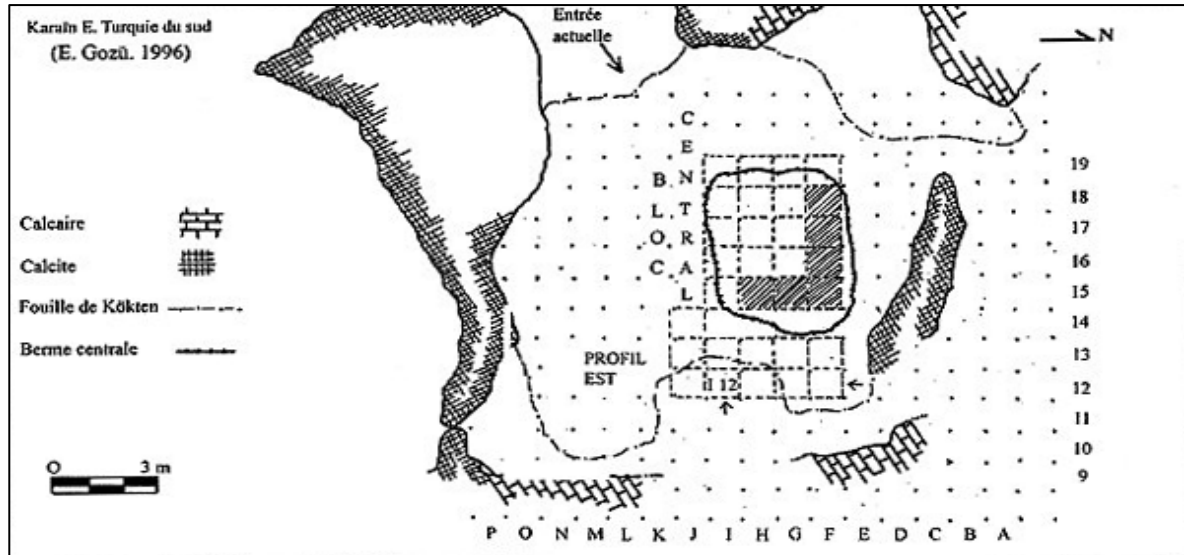


Fig. 4 : Karain E – plan du site.

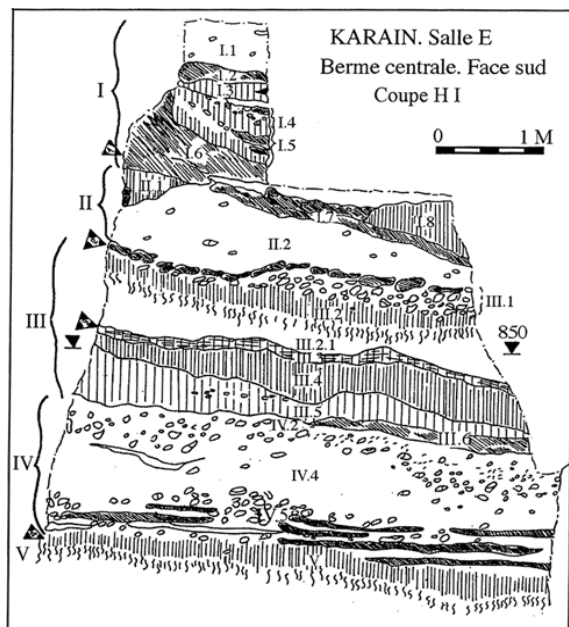


Fig.5 : Karain E – Berne centrale.

Cette séquence a livré des restes humains datés de 100- 130 000 et de 200-300 000 ans B.P. (Otte et *al.*, 1998).

27 taxons de grands mammifères ont été identifiés : *Canis lupus*, *Vulpes vulpes*, *Ursus spelaeus*, *Ursus arctos*, *Crocota crocuta spelaea*, *Felis sylvestris*, *Lynx spelaea*, *Panthera pardus*, *Panthera leo spelaea*, *Bos* sp., *Bubalus* ?, *Equus caballus*, *Equus hydruntinus*, *Rhinocerotidae* indet., *Hippopotamus* sp., *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, *Dama dama*, *Capreolus capreolus*, *Capra aegagrus*, *Capra* cf. *ibex*, *Ovis gmelinii*, *Gazella* sp..

#### 1.4- Caverna delle Fate.

La grotte de la Caverna delle Fate se situe dans la province de Savona, au Nord-Est de la ville de Finale Ligure. Elle est à environ trois kilomètres du littoral, à 280 mètres d'altitude (fig. 1, p. 4).

Elle est constituée d'un ensemble de plusieurs salles creusées dans le calcaire d'âge Miocène formant un réseau de 150 mètres de long. La grotte fut d'abord fouillée en 1876 par Issel et ensuite par G. B. Amerano de 1887 à 1889. Seule la première salle, le corridor 3 (fig. 6), a fait l'objet de fouilles systématiques de 1983 à 1987 (Echassoux et *al.*, 1989).

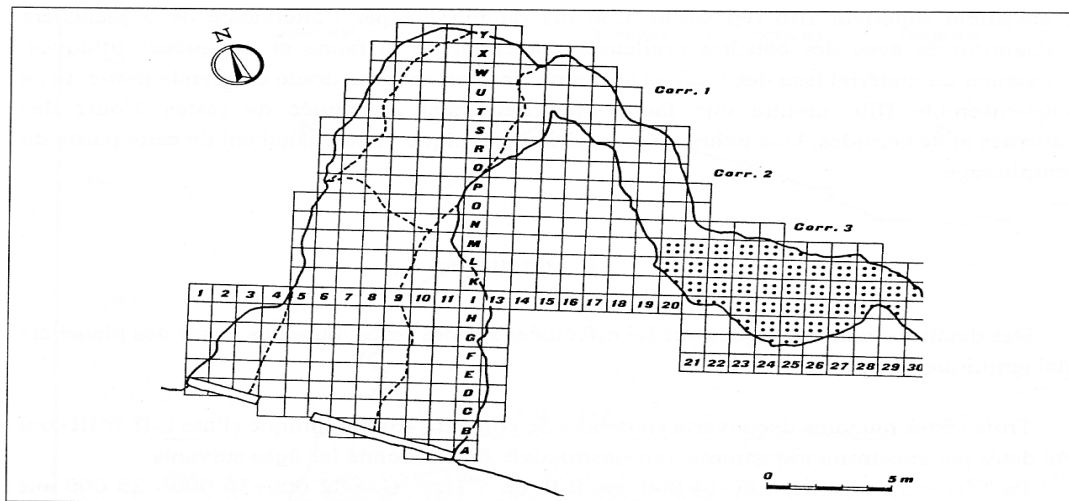
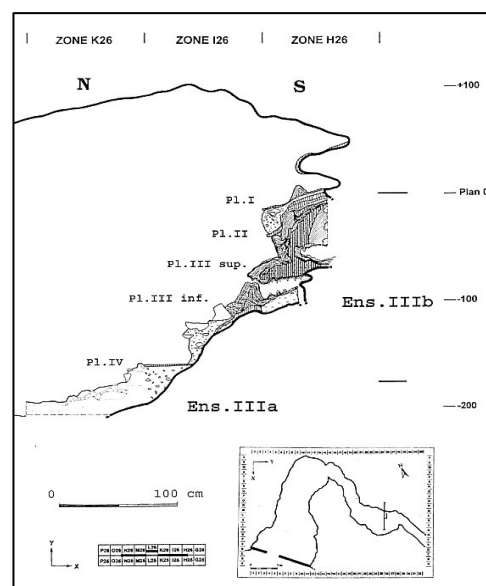
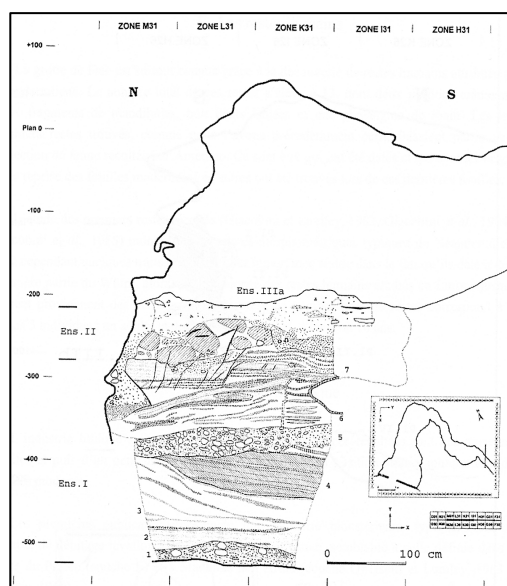


Fig. 6 : Plan de la salle d'entrée et du corridor 3. Les points indiquent la zone de fouilles.

L'étude stratigraphique du remplissage du corridor 3 (Khatib, com. pers. in Psathi, 2003) a permis de définir trois ensembles. La base du remplissage, l'ensemble I, a une épaisseur de 2,5 mètres. C'est un dépôt fluviatile d'âge indéterminé.

Suit l'ensemble II d'une puissance de 65 centimètres, formé lui aussi de dépôts d'origine aquatique. Ces deux ensembles sont stériles en objets archéologiques (fig. 7A).

L'ensemble III est constitué d'un sédiment argilo-limoneux homogène et riche en matériel archéologique (fig. 7B).



A

B

Fig. 7 : Fate – remplissage du corridor 3.

A : coupe stratigraphique transversale 30/31.

B : coupe stratigraphique transversale 25/26.

Il est subdivisé en deux sous-ensembles IIIa et IIIb. Le sous-ensemble IIIb a été presque totalement fouillé au 19<sup>ème</sup> siècle. Epais de 1,80 mètres, il est marqué par l'alternance de cinq planchers stalagmitiques. Le plancher stalagmitique III est daté par la méthode ESR à 74 000 +/- 10 000 ans B. P. et 72 000 +/- 8000 ans B. P. Le plancher stalagmitique I est daté, toujours par la méthode ESR, à 60 000 +/- 7000 ans (Falguères et *al.*, 1990).

Le sous-ensemble IIIa a une épaisseur de 50 centimètres environ. C'est ce sous-ensemble qui a été fouillé récemment. Trois foyers ont pu y être mis au jour.

L'étude de l'ensemble du matériel a mis en évidence la présence de 13 restes humains attribués à au moins trois individus Néandertaliens (Giacobini et Lumley, 1983 ; Giacobini et *al.*, 1984, 1985).

Le cortège des grands mammifères est composé des 23 espèces suivantes (Psathi, 2003) : *Ursus spelaeus*, *Ursus arctos*, *Ursus thibetanus*, *Panthera (Leo) spelaea*, *Panthera pardus*, *Lynx sp.*, *Felis sylvestris*, *Canis lupus*, *Cuon priscus*, *Vulpes vulpes*, *Hyaena prisca*, *Crocota crocuta spelaea*, *Meles meles*, *Martes martes*, *Stephanorinus sp.*, *Equus caballus*, *Sus scrofa scrofa*,

*Cervus elaphus*, *Dama dama*, *Capreolus capreolus*, *Bos primigenius*, *Capra ibex*, *Rupicapra rupicapra*.

L'industrie est de type moustérien typique avec un débitage non levallois et non laminaire, dominée par des raclloirs. Le quartzite est la matière première la plus utilisée pour la fabrication du macro-outillage, tandis que c'est préférentiellement le silex qui est utilisé pour la fabrication du petit outillage (Kang, 1994).

La faune (tabl. 4) a été récemment étudiée par Abbassi (1999), Desclaux et *al.* (2000) pour les petits mammifères, El Guennouni (2001) pour les léporidés et Psathi (2003) pour les grands mammifères.

	Couches stratigraphiques						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Grands mammifères							
<i>Ursus arctos</i>	X	X	X	X		X	X
<i>Ursus spelaeus</i>					X		X
<i>Panthe (leo) spelaea</i>				X			
<i>C. crocuta spelaea</i>			X	X			X
<i>Canis lupus</i>	X		X				
<i>Vulpes vulpes</i>					X		X
<i>Meles meles</i>	X						
<i>Martes martes</i>			X				
<i>Mustela erminea</i>					X		X
<i>Mustela nivalis</i>	X		X		X		X
<i>Stephanorinus sp.</i>	X	X	X	X	X		X
<i>Equus caballus</i>	X	X		X	X		
<i>Sus scrofa scrofa</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Cervus elaphus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Dama dama</i>	X	X	X		X	X	X
<i>Capreolus capreolus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Bos primigenius</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Capra cf. ibex</i>	X	X	X	X	X	X	X
Petits mammifères							
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Marmota marmota</i>							X
<i>Apodemus flavicollis</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Eliomys quercinus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Glis glis</i>	X	X			X	X	X
<i>Mus avellanarius</i>	X		X		X	X	X
<i>Sciurus sp.</i>			X		X		X
<i>Clethrionomys glareolus</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Microtus agrestis</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Arvicola sp.</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chionomys nivalis</i>	X	X	X	X	X		X
<i>Cricetus cricetus</i>							X
<i>Sicista sp.</i>			X				
<i>Microtus malei-æconomus</i>							X
<i>Terricola savii</i>	X	X	X	X	X	X	X
<i>Terricola multiplex</i>	X	X	X	X	X	X	X

Tabl. 4 : Distribution des grands mammifères (Psathi, 2003) et des petits mammifères (Abbassi, 1999). D'après Psathi, 2003.

L'étude palynologique (Karatsori, 2003) met en évidence l'existence d'une végétation semi-forestière à forestière. Le développement des taxons méso-thermophiles et la progression croissante des taxons méditerranéens reflètent des conditions climatiques clémentes.

### **1.5- Arma delle Manie.**

La grotte d'Arma delle Manie se situe dans la province de Savona, au Nord-Est de la ville de Finale Ligure. Elle est à environ trois kilomètres du littoral, à 250 mètres d'altitude (fig. 1, p. 4). Elle est creusée dans le grès bioclastique d'âge Miocène moyen et repose sur du schiste d'âge Permien. Cette cavité, vaste et peu profonde, fut utilisée comme étable et grange par les agriculteurs de la région jusqu'à la période des premières fouilles dans les années 60, ce qui a partiellement détruit les couches sommitales du remplissage.

L'intérêt archéologique du site fut reconnu en 1962, ce qui a donné lieu à une première publication (Isetti et Lumley, 1962). Les fouilles durèrent jusqu'en 1971. A partir des années 90, l'étude globale du site est reprise dans le cadre d'une collaboration franco-italienne impliquant la Soprintendenza della Antichità della Liguria, le Musée de Finale, l'Institut de Paléontologie Humaine de Paris et le Laboratoire de Préhistoire du Lazaret à Nice.

Le remplissage d'une puissance d'environ 2,50 mètres est subdivisé en huit niveaux (Fig. 8).

Les niveaux 1 à 4 sont d'âge Néolithique et âge du Bronze.

Le niveau 8 (= couche VII des fouilles) est constitué de limon argileux d'environ 50 cm d'épaisseur. Il est riche en matériel archéologique et contient un lit de charbons de bois de deux centimètres d'épaisseur.

Le niveau 7 (= couche VI et V) est formé d'une argile limoneuse d'une épaisseur de 15 à 30 centimètres d'épaisseur. Le matériel archéologique y est peu abondant.

Le niveau 6 (= couche IV) est d'une épaisseur de 3 à 4 cm. Il est riche en cailloutis et ossements.

Le niveau 5 (= couche III, II, I) est constitué d'un limon argileux d'une épaisseur de 90 cm riche en traces de manganèse. Il est pauvre en matériel archéologique. De nombreux terriers sont présents dans ce niveau.

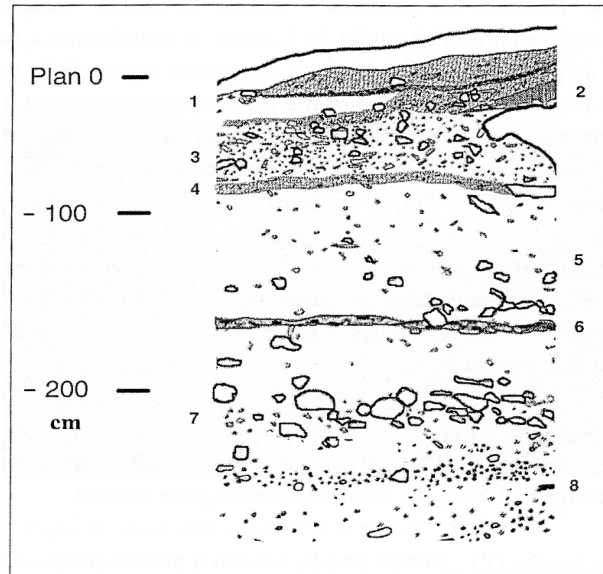


Fig. 8 : Arma delle Manie – log stratigraphique avec indication des différents niveaux (S. Abdessadoc, IPH, étude en cours).

Un plancher stalagmitique situé au-dessous de la base du remplissage est daté d'environ 90 000 ans B. P. (Mehidi, étude en cours).

La totalité du matériel lithique a été étudié par Cauche (2002). L'industrie est de type moustérien avec un faible pourcentage de débitage levallois et un débitage discoïde beaucoup plus important. Le macro-outillage est absent. La matière première utilisée préférentiellement est le calcaire et, pour le petit outillage – essentiellement des racloirs et des outils à encoche, des quartzites fins et du silex de provenance locale.

Douze espèces de rongeurs ont été déterminées (Abbassi, 1999) dont les plus importantes quantitativement sont, par ordre décroissant, *Microtus agrestis*, *Apodemus flavicollis*, *Terricola multiplex*, *Clethrionomys glareolus* et *Arvicola* sp. Notons également la présence de *Sicista* sp. dans la couche III.



## 1.6- Kalamakia.

La grotte de Kalamakia se situe dans le Sud du Péloponnèse sur la commune d'Aréopolis. Elle est située en bord de mer au pied d'une falaise haute de 25 mètres, à la limite sud de la baie d'Itylo (fig. 1, p. 4).

Le remplissage de la grotte a une épaisseur de 7 mètres environs. La grotte est fouillée presque chaque année depuis 1993 (Darlas et de Lumley, 1995, 1997, 1998, 2000, 2001 ; de Lumley et Darlas, 1994, 1996). La fouille est localisée à l'entrée de la grotte (Fig. 9).

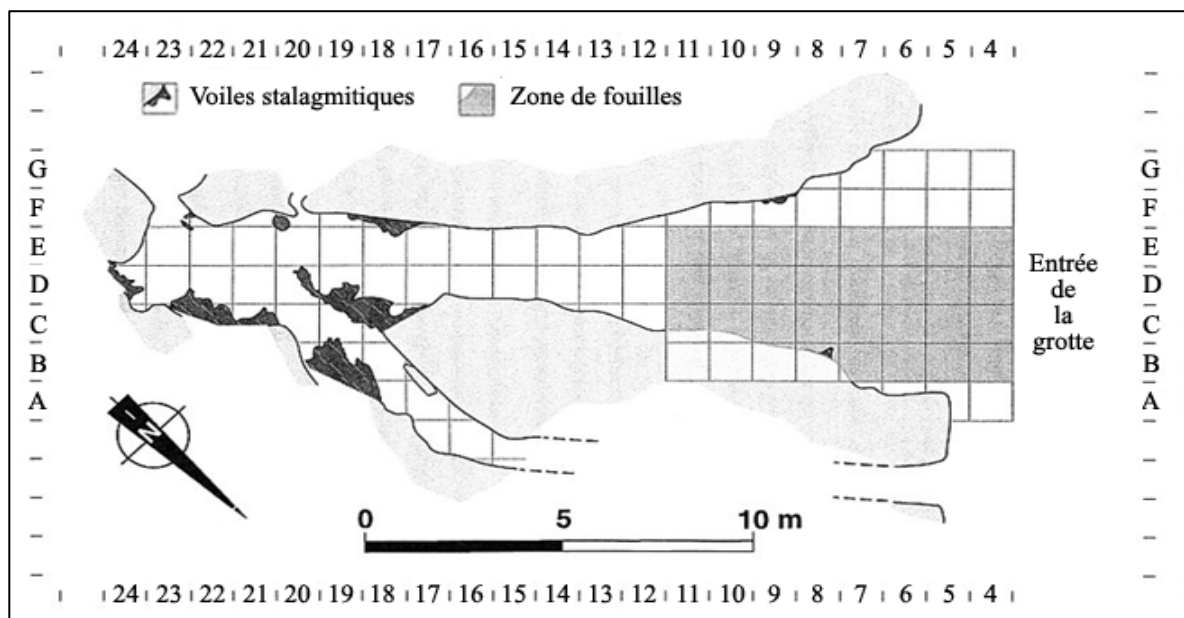


Fig. 9 : Kalamakia – Plan de la grotte, localisation de la zone de fouille.

Les fouilles ont livré une industrie moustérienne. Les datations indiquent une occupation du site par les populations moustériennes entre 120 000 et 40 000 ans B. P. (Lecervoisiér, 2003).

Sept ensembles stratigraphiques ont été définis (Lecervoisiér, 2003) :

L'ensemble stratigraphique 0 est constitué par une couche de calcaire à algues rouges épaisse de quelques centimètres. Cette formation s'est déposée à une profondeur de 30 mètres environ lors de la transgression du sous-stade isotopique 5.5 (120 000 ans B. P.).

L'ensemble stratigraphique II est constitué par une calcarénite rose à galets et coquilles d'une épaisseur variant d'une douzaine de centimètres à un mètre. La comparaison de cette formation, similaire à une formation en Crète, permet de la dater de 95 Ka (sous-stade isotopique 5.3).

L'ensemble stratigraphique III est constitué de sables limoneux-argileux. Il s'est déposé durant le sous-stade isotopique 5.2 et jusqu'au stade 4 inclus.

Les ensembles stratigraphiques IV et V sont constitués par des argiles limoneuses brun-rouge riches en matériel archéologique (fig. 10).

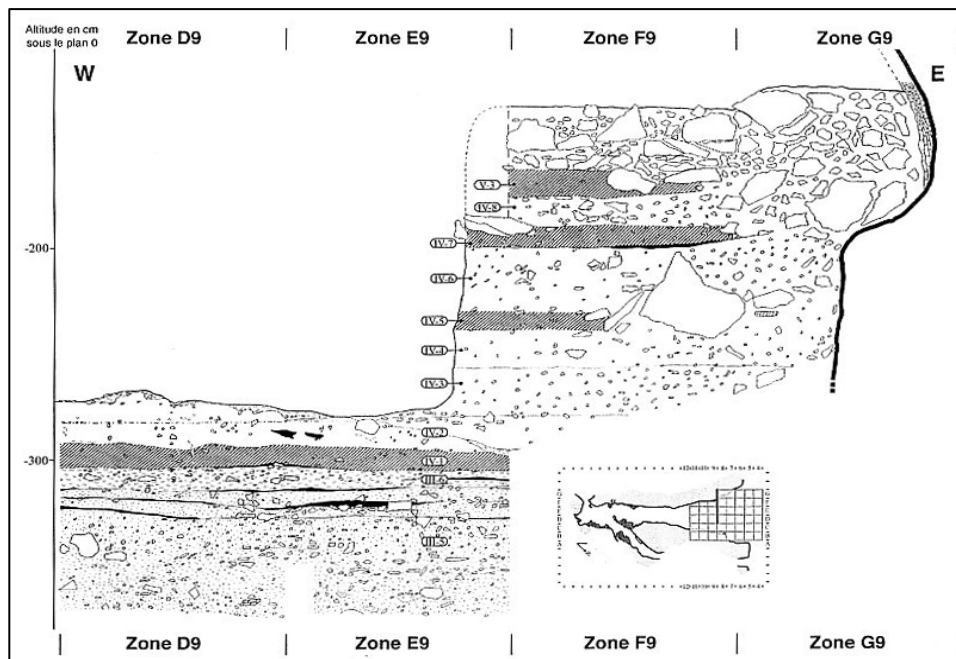


Fig. 10 : Kalamakia - coupe stratigraphique transversale 9/8 (d'après Lecervoisière, 2003).

D'après les datations au carbone 14, ces ensembles sont au moins antérieurs à 40 000 ans. Ils ont dû se déposer lors de la première moitié du stade 3.

L'ensemble stratigraphique VI est constitué de limons argileux presque exempts de matériel archéologique. Il a dû se déposer alors que l'entrée de la grotte était obstruée, entre 40 000 ans B. P. et l'époque sub-actuelle.

L'ensemble stratigraphique VII correspond à des fragments de planchers stalagmitiques probablement sub-actuel (stade isotopique 1).

## II- Historique des recherches et résultats des travaux antérieurs sur l'avifaune.

Deux des sites étudiés ici, le Lazaret et Orgnac 3, ont fait l'objet d'études antérieures importantes sur les restes d'oiseaux. Nous en résumons ici les principaux résultats.

### 2.1 – Le Lazaret.

Bouchud P. et J. (1955 et 1959) identifie dans le locus VIII les espèces *Corvus corax*, *Pyrrhocorax graculus*, *Pyrrhocorax pyrrhocorax*, *Pica pica*, *Turdus torquatus*, *Columba livia*, *Columba palumbus*, *Columba aenas*, *Otis tetrax* et *Alectoris barbara*. Mourer-chauviré (1964) poursuit l'étude de l'avifaune du locus VIII. Les restes de *Otis tetrax* signalés par Bouchud ne sont pas retrouvés.

A partir de 1965, des fouilles sont organisées à l'entrée de la grotte. Bouchud J. (1969) étudie les oiseaux récoltés sur le sol de la cabane Acheuléenne. D'après l'étude de cet auteur, les anté-néandertaliens du Lazaret chassaient le pigeon, le chocard et les passériformes. Villa (1983) remet en cause cette hypothèse en soulignant l'association des restes d'oiseaux avec les restes de rongeurs et la présence de restes de rapaces. Plus tard, Mourer-chauviré (1975) poursuit l'étude du matériel aviaire récolté entre 1965 et 1970 dans le secteur Entrée de la grotte. Cet auteur définit une nouvelle sous-espèce de pigeon biset pour le Pléistocène moyen d'après l'étude de l'important matériel de pigeon biset récolté dans la grotte du Lazaret. Cette sous-espèce, *Columba livia lazaretensis*, se rapproche « d'après sa taille des *Columba livia occitanica* de Saint-Estève-Janson et des *Columba livia* du Würm mais ...se distingue de ces deux formes par des os des membres qui sont proportionnellement beaucoup plus minces » (Mourer-chauviré, 1975).

Elle signale d'autre part au Lazaret la présence de *Athene noctua lunellensis* et *Alectorix graeca mediterranea*. La sous-espèce de chouette chevêche *Athene noctua lunellensis* se caractérise par une taille un peu plus forte par rapport aux chouettes chevêches actuelles.

La sous-espèce *Alectorix graeca mediterranea* diffère de la sous-espèce nominale par le plus grand développement de la crête interne du talon à la partie supérieure du tarsométatarse et un coracoïde à la diaphyse plus robuste. Elle identifie également au Lazaret *Perdix palaeoperdix*, une perdrix ancêtre de la perdrix actuelle qui se caractérise par des dimensions inférieures à

celle-ci. Les dimensions de l'espèce *Perdix palaeoperdix* du Lazaret permettent de supposer que le Lazaret est un peu plus récent que le site de la Fage.

Les deux espèces *Perdix palaeoperdix* et *Alectoris graeca mediterranea* ont été apportées par un prédateur parce que ces espèces ne vivent pas dans les grottes. De plus, tous les éléments du squelette sont également représentés. Il n'y a pas prédominance des carpométacarpes ou des tarsométatarses, comme ce qui a été remarqué dans les gisements de la Fage et d'Orgnac 3. Cette répartition, différente de ces deux sites « permet de penser que ces deux espèces ont pu être introduites dans le gisement par l'homme ».

Elle signale enfin pour la première fois en France dans le Pléistocène moyen les espèces *Chlidonias hybrida* et *Loxia pytyopsittacus*.

Vilette (1993) reprend l'étude de l'avifaune du secteur de l'entrée de la grotte et y inclut le matériel découvert jusqu'en 1991. Il y identifie pour la première fois dans le Pléistocène moyen de France les espèces suivantes : *Ænanthe hispanica*, *Bucephala clangula*, cf. *Charadrius dubius* et *Erithacus rubetra*.

Il utilise la méthode de Mourer-Chauviré (cf. p. 190) pour discuter de l'origine de six espèces dans la grotte du Lazaret. Les Galliformes *Alectoris graeca mediterranea*, *Coturnix coturnix* et *Perdix palaeoperdix* auraient été apportées par un rapace, puisque les segments distaux sont les mieux représentés. Le pigeon, le crabe et le chocard sont le reflet de l'existence de colonies dans la grotte du Lazaret. Ces espèces ont vécu dans la grotte et y sont mortes. Les différences de représentations de certains os telles que la sur-représentation du radius et la sous-représentation de l'ulna chez le pigeon par rapport aux Corvidés, seraient due à une conservation différentielle dépendante de la morphologie des os. Le radius de pigeon est plus robuste que le radius des Corvidés, et inversement pour l'ulna. Ces critères, ci-dessus énoncés, associés à l'absence de traces de décarnisation sur les os corrobore l'inexistence d'une chasse aux oiseaux par les anténéandertaliens.

Une tentative d'étude de la répartition spatiale des restes osseux dans quelques niveaux à l'échelle du mètre carré montre, par endroit, l'existence de concentrations mal circonscrites, variables d'un niveau à l'autre (*in Vilette op. cit.*).

Les listes aviaires définies dans ces travaux antérieurs sont indiquées dans les tableaux 5 et 5bis.

	LOCUS VIII				Secteur entrée			Fond de la grotte
	Bouchud 1955	Bouchud 1959	Mourer-chauviré 1964	Mourer-chauviré 1975	Bouchud 1969 (cabane)	Mourer-chauviré 1975	Vilette 1993	Mourer-chauviré 1975
Nycticorax nycticorax ?			X	X				
Anas platyrhynchos			X	X				
Anas cf. acuta							x	
cf. Anas clypeata							x	
Aythya cf. marila							x	
Bucephala clangula							x	
Aegypius monachus				X			x	
Gypaetus barbatus				X			x	
Haliaeetus albicilla						x	x	
Aquila chrysaetos			X	X		x	x	X
cf. Hieraaetus fasciatus							x	
Buteo buteo				X				
cf. Buteo buteo							x	
Circus cyaneus ?			X					
Circus cf. cyaneus				X			x	
Circus macrourus							x	
Accipiter nisus			X	X				X
Accipiter gentilis				X				X
Falco peregrinus				X				
Falco eleonorae							x	
Falco subbuteo				X		x	x	
Falco cf. columbarius							x	
Falco vespertinus						x		
Falco cf. vespertinus							x	
Falco tinnunculus			X	X		x	x	
Falco cf. tinnunculus			X					
Lagopus mutus					x			
Lyrurus tetrix				X		x	x	
Coturnix coturnix			X	X		x	x	X
Alectoris graeca			X					
Alectoris graeca mediterranea				X		x	x	X
Alectoris barbara		x	X	X				X
Perdix perdix			X					
Perdix sp.					x			
Perdix palaeoperdix				X		x	x	X
Rallus aquaticus			X	X				
cf. Rallus aquaticus							x	
Porzana porzana				X				
Porzana cf. parva								X
Porzana sp.				X				
Crex crex				X		x	x	
Otis tarda								
Otis tetrix		x						
Charadriiforme indet.			X					
Burhinus oedienemus							x	
cf. Charadrius dubius							x	
Eudromias morinellus			X					
cf. Eudromias morinellus				X			x	
Eudromias morinellus ?								
cf. Pluvialis squatarola							x	
Gallinago gallinago				X				
Scolopax rusticola							x	X
cf. Tringa stagnatilis							x	
Numenius arquata								X
Larus fuscus								X
Larus cf. canus						x	x	
Sterna cf. hirundo							x	
Chlidonias hybrida						x	x	
Uria lomvia ou aalge							x	
Fratercula arctica							x	
Columba palumbus	X	x	X	X			x	X
Columba livia	X	x			x			
Columba livia lazaretensis				X		x	x	X
Columba livia/œnas			X					
Columba œnas	X	x						
Columba cf. œnas							x	
Cuculus canorus						x	x	
Strigiforme indet.			X					
Otus scops				X	x	x	x	X
Bubo bubo				X	x	x	x	X
Nyctea scandiaca			X	X			x	
Strix aluco				X		x		X
Strix cf. aluco							x	
Asio flammeus			X	X		x	x	
Asio otus							x	
Athene noctua			X		x			
Athene noctua lunellensis				X		x		X
Athene noctua aff. Lunellensis							x	
Aegolius funereus				X		x	x	X
Apus apus				X		x	x	X
Apus cf. pallidus							x	
Apus melba				X			x	

Tabl. 5 : Lazaret – listes fauniques aviaires des travaux antérieurs.

	LOCUS VIII				Secteur entrée			Fond de la grotte
	Bouchud 1955	Bouchud 1959	Mourer-chauviré 1964	Mourer-chauviré 1975	Bouchud 1969 (cabane)	Mourer-chauviré 1975	Vilette 1993	Mourer-chauviré 1975
Coracias garrulus				X				
Jynx torquatus			X	X				
Picus viridis								X
Picoides tridaactylus				X				
Dendrocopos major			X					X
cf. Dendrocopos major							x	
cf. Dendrocopos medius							x	
Dendrocopos leucotos ?				X				
cf. Dendrocopos minor							x	
Galerida cristata							x	X
Lullula arborea				X		x	x	
Alauda arvensis			X	X		x	x	
Riparia riparia			X	X				
Hirundo rustica								X
Hirundo daurica						x		
Hirundo sp.			X					
Ptyonoprogne rupestris			X	X				
Anthus spinoletta					x			X
Anthus pratensis			X	X			x	
Motacilla alba					x		x	
Cinclus cinclus					x		x	
Troglodytes troglodytes				X	x			X
Prunella modularis								X
Prunella collaris				X	x			
Erithacus rubecula							x	
Phoenicurus phoenicurus							x	
Saxicola rubetra				X				
Gnanthe hispanica							x	
Monticola solitarius					x			
Turdus torquatus	X	x						
Turdus sp. taille torquatus					x			
Turdus iliacus				X		x	x	x
Turdus merula			X	X		x	x	x
Turdus pilaris			X	X		x	x	x
Turdus viscivorus				X		x	x	x
Sylvia communis				X				
Sylvia sp.			X					x
Aegithalos caudatus				X				
Lanius senator				X				
Garrulus glandarius				X		x	x	x
Pica pica	X	x	X	X			x	x
Pica sp. ?					x			
P. pyrrhcorax	X	x	X					
P. pyrrhcorax primigenius				X		x	x	x
Pyrrhcorax graculus	X	x	X	X				
Pyrrhcorax graculus cf. vetus				X		x	x	x
Corvus monedula			X	X		x	x	x
Corvus corone				X		x	x	x
Corvus antecorax				X				
Corvus corax		x	X		x		x	
Corvus cf. corax				X		x		x
Corvus (cornix ?)					x			
Sturnus vulgaris			X	X			x	
Passer domesticus								x
Passer montanus				X				
Montifringilla nivalis			X	X		x	x	x
Petronia petronia			X	X			x	x
Fringilla cœlebs				X			x	x
Serinus serinus ?			X	X				
Carduelis carduelis								x
Carduelis flammea								x
Carpodacus erythrinus							x	
Loxia pytyopsittacus						x	x	
Pinicola enucleator							x	
Pyrrhula pyrrhula							x	
Coccothraustes coccothraustes			X	X			x	x
Plectrophenax nivalis							x	
Emberiza citrinella				X				
Emberiza hortulana							x	

Tabl. 5bis : Lazaret – listes fauniques aviaires des travaux antérieurs (suite).

## 2.2 – Orgnac 3.

Mourer-chauviré (1975) étudie les restes d'oiseaux récoltés pendant les fouilles de J. Combier ainsi que ceux trouvés dans les sédiments de la colonne stratigraphique E15 prélevés par Jeannet.

La liste des espèces signalées par Mourer-chauviré (1975) est indiquée dans le tableau 6.

Mourer-chauviré identifie à Orgnac 3 la présence d'*Athene noctua lunellensis* et de *Corvus antecorax*, espèces caractéristiques du Pléistocène moyen. Elle signale que « les niveaux Mindel-Riss d'Orgnac 3 pourraient être un peu plus récents que ceux de Lunel-Viel ».

Les restes d'oiseaux sont souvent associés, dans des lentilles à microfaune, aux restes de micromammifères. Les petits passériformes ont pu être la proie de chouettes hulottes tandis que les espèces de plus grande taille pouvaient soit vivre dans les parois de la doline comme les pigeons bisets, chocards et craves, soit être apportées par des rapaces comme les canards, perdrix et les petits Strigidés.

Espèces	Fouilles Combie	Prélèvement Jeannet	Espèces	Fouilles Combie	Prélèvement Jeannet
<i>Anas crecca</i>	x		<i>Dendrocopos major</i>	x	x
<i>Anas platyrhynchos</i>	x		<i>Dendrocopos medius</i>	x	x
<i>Aythya nyroca</i>	x	X	<i>Dendrocopos minor</i>	x	
<i>Aythya marila</i>	x		<i>Melanocorypha calandra</i>		x
<i>Gypaetus barbatus ?</i>	x		<i>Lullula arborea</i>	x	x
<i>Accipiter nisus</i>	x		<i>Alauda arvensis</i>	x	x
<i>Falco naummani</i>	x	X	<i>Galerida cristata</i>	x	
<i>Falco tinnunculus atavus</i>	x	X	<i>Pyonoprogne rupestris</i>	x	x
<i>Lagopus sp.</i>	x		<i>Motacilla alba</i>	x	
<i>Tetrao urogallus</i>	x		<i>Bombycilla garrulus</i>	x	x
<i>Tetrao tetrix</i>	x		<i>Troglodytes troglodytes</i>		x
<i>Alectoris graeca mediterranea</i>	x		<i>Saxicola rubetra</i>	x	x
<i>Alectoris barbara</i>	x		<i>Turdus philomenos</i>		
<i>Perdix palaeoperdix</i>	x	X	<i>Turdus merula</i>	x	x
<i>Coturnix coturnix</i>	x		<i>Turdus iliacus</i>	x	x
<i>Porzana sp.</i>		X	<i>Turdus viscivorus</i>	x	x
<i>Crex crex</i>	x	X	<i>Acrocephalus arundinaceus ?</i>	x	
<i>Pluvialis squatarola</i>	x	X	<i>Sylvia melanocephala</i>		x
<i>Scolopax rusticola</i>	x		<i>Sylvia nisoria</i>	x	
<i>Tringa cf. stagnatilis</i>	x		<i>Sylvia atricapilla</i>	x	
<i>Columba livia</i>	x	X	<i>Ficedula hypoleuca</i>		x
<i>Columba palumbus</i>	x	X	<i>Parus cristatus</i>		x
<i>Cuculus canorus</i>	x	X	<i>Garrulus glandarius</i>	x	x
<i>Tyto alba</i>	x		<i>Pica pica</i>	x	x
<i>Onus scops</i>	x	X	<i>Pyrrhocorax graculus cf. vetus ?</i>	x	
<i>Nyctea scandiaca</i>	x		<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	x	
<i>Athene noctua lunellensis</i>	x	X	<i>Corvus monedula</i>	x	
<i>Strix aluco</i>	x	X	<i>Corvus corone</i>	x	
<i>Asio flammeus</i>	x	x	<i>Corvus antecorax</i>	x	x
<i>Aegolius funereus</i>	x	x	<i>Serinus citrinella</i>		x
<i>Caprimulgus europaeus</i>	x	x	<i>Carduelis chloris</i>		x
<i>Apus melba</i>	x		<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	x	x
<i>Coracias garrulus</i>	x	x	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	x	x
<i>Upupa epops</i>	x	x	<i>Emberiza citrinella ?</i>	x	
<i>Jynx torquilla</i>	x	x	<i>Emberiza hortulana ?</i>	x	
<i>Picus viridis</i>	x	x			

Tabl. 6 : Orgnac 3 – Liste des espèces. Fouille Combie et Prélèvement Jeannet, d'après Mourer-chauviré, 1975.



### **-Liste aviaire d'Orgnac 3.**

#### Ordre des Anseriformes

##### Famille des Anatidés

*Anas crecca*

*Anas platyrhynchos*

*Aythya nyroca*

cf. *Aythya nyroca*

*Aythya marila*

#### Ordre des Accipitriformes

##### Famille des Accipitridés

*Gypaetus barbatus* ?

cf. *Accipiter nisus*

#### Ordre des Falconiformes

##### Famille des Falconidés

*Falco naumanni*

*Falco tinnunculus atavus*

#### Ordre des Galliformes

##### Famille des Tétraonidés

*Lagopus* ?

*Tetrao urogallus*

*Tetrao tetrix*

##### Famille des Phasianidés

*Alectoris graeca mediterranea*

*Alectoris sp.*

*Perdix palaeoperdix*

*Coturnix coturnix*

#### Ordre des Gruiformes

##### Famille des Rallidae

*Porzana parva/pusilla*

*Crex crex*

#### Ordre des Charadriiformes

##### Famille des Charadriidés

*Pluvialis squatarola*

##### Famille des Scolopacidés

*Scolopax rusticola*

*Tringa cf. stagnatilis*

Ordre des Columbiformes  
Famille des Columbides  
*Columba livia*  
*Columba livia/ænas*  
*Columba palumbus*

Ordre des Cuculiformes  
Famille des Cuculidés  
*Cuculus canorus*

Ordre des Strigiformes  
Famille des Tytonidés  
*Tyto alba*

Famille des Strigidés  
*Otus scops*  
*Nyctea scandiaca*  
*Athene noctua lunellensis*  
*Strix aluco*  
*Asio flammeus*  
*Aegolius funereus*

Ordre des Caprimulgiformes  
Famille des Caprimulgidés  
*Caprimulgus europaeus*

Ordre des Apodiformes  
Famille des Apodidés  
*Apus melba*

Ordre des Coraciiformes  
Famille des Coraciidés  
*Coracias garrulus*

Famille des Upupidés  
*Upupa epops*

Ordre des Piciformes  
Famille des Pucidés  
*Jynx torquilla*  
*Picus viridis*  
*Dendrocopos major*  
*Dendrocopos medius*  
*Dendrocopos minor*

Ordre des Passériformes

Famille des Alaudidés

*Melanocorypha calandra*  
*Alauda arvensis*  
*Galerida cristata*  
*Lullula arborea*

Famille des Hirundinidés

*Hirundo rupestris*

Famille des Motacillidés

*Motacilla alba*

Famille des Bombycillidés

*Bombycilla garrulus*

Famille des Troglodytidés

*Troglodytes troglodytes*

Famille des Turdidés

*Saxicola rubetra*  
*Turdus merula*  
*Turdus iliacus*  
*Turdus cf. viscivorus*  
*Turdus gr. viscivorus*  
*Turdus philomenos*

Famille des Sylviidés

*Acrocephalus arundinaceus ?*  
*Sylvia melanocephala*  
*Sylvia nisoria*  
*Sylvia atricapilla*

Famille des Muscicapidés

*Ficedula hypoleuca*

Famille des Paridés

*Parus cristatus*

Famille des Corvidés

*Garrulus glandarius*  
*Pica pica*  
*Pyrrhocorax graculus ?*  
*Pyrrhocorax pyrrhocorax primigenius*  
*Corvus monedula*  
*Corvus corone*  
*Corvus antecorax*

Famille des Fringillidés

*Serinus citrinella*

*Carduelis chloris*

*Pyrrhula pyrrhula*

*Coccothraustes coccothraustes*

Famille des Embéridés

*Emberiza citrinella* ?

*Emberiza hortulana* ?

**-Liste aviaire de la grotte du Lazaret.**

Ordre des Procellariiformes

Famille des Procellariidés

*Puffinus puffinus*

Ordre des Ciconiiformes

Famille des Ardéidés

*Nycticorax nycticorax* ?

Ordre des Ansériformes

Famille des Anatidés

*Anatidae* indet.

*Anas cf. acuta*

*cf. Anas clypeata*

*cf. Aythya nyroca*

*Aythya marila*

*Bucephala clangula*

Ordre des Accipitriformes

Famille des Accipitridés

*Haliaeetus albicilla*

*Gypaetus barbatus*

*Aegyptius monachus*

*Circus cf. cyanus*

*Circus macrourus*

*Buteo buteo*

*cf. Buteo buteo*

*Aquila chrysaetos*

*cf. Hieraaetus fasciatus*

*Accipiter gentilis*

*Accipiter nisus*

Ordre des Falconiformes

Famille des Falconidés

*Falco tinnunculus*

*Falco vespertinus*

*Falco cf. columbarius*

*Falco subbuteo*

*Falco eleonora*

*Falco peregrinus*

Ordre des Galliformes

Famille des Tétraonidés

*Tetrao tetrix*

Famille des Phasianidés

*Alectoris graeca mediterranea*

*Alectoris sp.*

*Perdix palaeoperdix*

*Coturnix coturnix*

Ordre des Gruiformes

Famille des Rallidae

*Rallus aquaticus*

*Porzana porzana*

*Porzana parva*

*Crex crex*

*Fulica atra*

Ordre des Charadriiformes

Famille des Burhinidés

*Burhinus oedipnemos*

Famille des Charadriidés

*cf. Charadrius dubius*

*Eudromias morinellus*

*cf. Pluvialis squatarola*

Famille des Scolopacidés

*Calidris alpina*

*Gallinago gallinago*

*Scolopax rusticola*

*Numenius arquata*

*Tringa erythropus/nebularia*

Famille des Laridés

*Larus cf. canus*

*Larus fuscus*

Famille des sternidés

*Sterna sandvicensis*

*Sterna cf. hirundo*

*Chlidonias hybrida*

Famille des Alcidés

*Uria lomvia/aalge*

*Fratercula arctica*

Ordre des Columbiformes

Famille des Columbidae

*Columba livia lazaritensis*

*Columba cf. aenas*

*Columba palumbus*

Ordre des Cuculiformes  
Famille des Cuculidés  
*Cuculus canorus*

Ordre des Strigiformes  
Famille des Strigidés  
*Otus scops*  
*Bubo bubo*  
*Nyctea scandiaca*  
*Athene noctua lunellensis*  
*Strix aluco*  
*Asio otus*  
*Asio flammeus*  
*Aegolius funereus*

Ordre des Caprimulgiformes  
Famille des Caprimulgidés  
*Caprimulgus cf. ruficollis*

Ordre des Apodiformes  
Famille des Apodidés  
*Apus apus*  
*Apus melba*  
*Apus cf. pallidus*

Ordre des Coraciiformes  
Famille des Coraciidés  
*Coracias garrulus*

Ordre des Piciformes  
Famille des Pucidés  
*Jynx torquilla*  
*Dendrocopos major*  
*Dendrocopos medius*  
*Dendrocopos minor*  
*Picoides tridactylus*

Ordre des Passériformes  
Famille des Alaudidés  
*Alauda arvensis*  
*Galerida cristata*  
*Lullula arborea*

Famille des Hirundinidés  
*Riparia riparia*  
*Hirundo rupestris*  
*Hirundo rustica*  
*Hirundo daurica*  
*Delichon urbica*

Famille des Motacillidés

*Anthus pratensis*  
*Anthus spinoletta*  
*Motacilla alba*  
*Motacilla cf. flava*

Famille des Cinclidés

*Cinclus cinclus*

Famille des Troglodytidés

*Troglodytes troglodytes*

Famille des Prunellidés

*Prunella modularis*  
*Prunella collaris*

Famille des Turdidés

*Erithacus rubecula*  
*Phoenicurus phoenicurus*  
*Saxicola rubetra*  
*Cenanthe hispanica*  
*Turdus torquatus*  
*Turdus merula*  
*Turdus pilaris*  
*Turdus iliacus*  
*Turdus viscivorus*  
*Turdus cf. viscivorus*

Famille des Sylviidés

*Sylvia communis*  
*Sylvia sp.*  
*Phylloscopus sp.*

Famille des Muscicapidés

cf. *Ficedula albicollis*

Famille des Aegithalidés

*Aegithalos caudatus*

Famille des Laniidés

*Lanius senator*



Famille des Corvidés

*cf. Nucifraga caryocatactes*  
*Garrulus glandarius*  
*Pica pica*  
*Pyrrhonorax graculus cf. vetus*  
*Pyrrhonorax pyrrhonorax primigenius*  
*Corvus monedula*  
*Corvus corone*  
*Corvus corax*

Famille des Sturnidés

*Sturnus vulgaris*

Famille des plocéidés

*Passer domesticus*  
*Passer montanus*  
*Petronia petronia*  
*Montifringilla nivalis*

Famille des Fringillidés

*Fringilla cœlebs*  
*Serinus serinus*  
*Carduelis carduelis*  
*Carduelis cf. cannabina*  
*Carduelis chloris*  
*Carduelis flammea*  
*Loxia pytyopsittacus*  
*Carpodacus erythrinus*  
*Pinicola enucleator*  
*Pyrrhula pyrrhula*  
*Coccothraustes coccothraustes*

Famille des Embéridés

*Plectrophenax nivalis*  
*Emberiza calandra*  
*Emberiza citrinella*  
*Emberiza hortulana*  
*Emberiza sp.*

**-Liste aviaire de la grotte de Karain E.**

Ordre des Podicipédiformes

Famille des Podicipédidés

*Tachybaptus ruficollis*

*Podiceps nigricollis*

Ordre des Ansériformes

Famille des Anatidés

*Cygnus olor*

*Cygnus* sp.

*Anas penelope*

*Anas crecca*

*Anas acuta*

*Aythya ferina*

*Aythya fuligula*

cf. *Mergus albellus*

Ordre des Accipitriformes

Famille des Accipitridés

cf. *Buteo rufinus*

*Accipiter nisus*

Ordre des Falconiformes

Famille des Falconidés

*Falco tinnunculus/subbuteo*

*Falco* sp.

Ordre des Galliformes

Famille des Tétraonidés

*Tetrao* sp.

Famille des Phasianidés

*Coturnix coturnix*

*Alectoris* sp.

*Perdix perdix*

Ordre des Gruiformes

Famille des Rallidés

*Rallus aquaticus*

*Porzana porzana*

*Porzana pusilla*

*Crex crex*

*Fulica atra*

Ordre des Charadriiformes  
Famille des Burhinidés  
*Burhinus ædicnemus*

Famille des Charadriidés  
*Charadrius hiaticula*  
*Charadrius* sp.

Famille des Scolopacidés  
*Calidris ferruginea*  
*Gallinago gallinago*  
*Tringa nebularia*

Ordre des Columbiformes  
Famille des Columbidés  
*Columba livia/ænas*  
*Streptopelia decaocto*  
*Streptopelia turtur*  
*Streptopelia* sp.

Ordre des Strigiformes  
Famille des Strigidés  
*Otus scops*  
cf. *Athene noctua*

Ordre des Caprimulgiformes  
Famille des Caprimulgidés  
*Caprimulgus europaeus*

Ordre des Apodiformes  
Famille des Apodidés  
*Apus melba*

Ordre des Coraciiformes  
Famille des Méropidés  
*Merops* cf. *apiaster*  
*Merops* cf. *superciliosus*

Ordre des Piciformes  
Famille des Pucidés  
*Picoides tridactylus*  
*Dendrocopos major*

Ordre des Passériformes  
Famille des Hirundinidés  
*Hirundo* sp.

Famille des Troglodytidés  
*Troglodytes troglodytes*

Famille des Turdidés

cf. *Ænanthe* sp.

*Turdus merula*

Famille des Sylviidés

*Sylvia* sp.

cf. *Sylvia nisoria*

cf. *Regulus regulus*

Famille des Corvidés

*Pyrrhonorax graculus*

*Pyrrhonorax pyrrhonorax*

*Corvus monedula*

*Corvus corone*

Famille des Fringillidés

*Coccothraustes coccothraustes*

Famille des Embéridés

*Emberiza* sp.

**- Liste aviaire de la grotte de la Caverna delle Fate.**

Ordre des Péléciformes

Famille des Phalacrocoracidae

*Phalacrocorax* sp.

Ordre des Anseriformes

Famille des Anatidae

*Melanitta nigra*

Ordre des Falconiformes

Famille des Falconidae

*Falco tinnunculus*

Ordre des Galliformes

Famille des Tetraonidae

*Tetrao tetrix*

Famille des Phasianidae

*Alectoris graeca*

*Perdix perdix*

Ordre des Columbiformes

Famille des Columbidae

*Columba livia*

Ordre des Strigiformes

Famille des Strigidae

*Strix aluco*

Ordre des Passeriformes

Famille des Corvidae

*Pica pica*

*Pyrrhocorax graculus*

*Pyrrhocorax pyrrhocorax*

**- Liste aviaire de la grotte d'Arma delle Manie.**

Ordre des Péléciformes

Famille des Phalacrocoracidae

*Phalacrocorax* sp.

Ordre des Anseriformes

Famille des Anatidae

*Aythya nyroca*

Ordre des Accipitriformes

Famille des Accipitridae

*Haliaeetus albicilla*

Ordre des Falconiformes

Famille des Falconidae

*Falco* sp.

Ordre des Galliformes

Famille des Tetraonidae

*Tetrao tetrix*

*Tetrao urogallus*

Famille des Phasianidae

*Perdix perdix*

Ordre des Charadriiformes

Famille des Scolopacidae

*Gallinago gallinago*

Ordre des Columbiformes

Famille des Columbidae

*Columba livia*

Ordre des Strigiformes

Famille des Strigidae

*Strix aluco*

*Otus scops*

*Nyctea scandiaca*

*Nyctea scandiaca* / *Bubo bubo*

Ordre des Passeriformes

Famille des Hirundinidae

*Hirundo rupestris*

Famille des Corvidae

*Corvus corax*

**- Liste aviaire de la grotte de Kalamakia**

Ordre des Procellariiformes  
Famille des Procellariidés  
*Puffinus puffinus*

Ordre des Accipitriformes  
Famille des Accipitridés  
*Accipiter nisus*

Ordre des Falconiformes  
Famille des Falconidés  
*Falco cf. vespertinus*

Ordre des Galliformes  
Famille des Phasianidés  
*Alectoris graeca*  
*Alectoris sp.*  
*Coturnix coturnix*

Ordres des Charadriiformes  
Famille des Charadriidés  
*Eudromias morinellus*

Famille des Sternidés  
*Chlidonias sp.*

Ordre des Columbiformes  
Famille des Columbidés  
*Columba livia/œnas*

Ordre des Strigiformes  
Famille des Strigidés  
*Otus scops*  
*Athene noctua*  
*Strix aluco*

Ordre des Apodiformes  
Famille des Apodidés  
*Apus apus*  
*Apus cf. pallidus*

Ordre des Passériformes  
Famille des Hirundinidés  
*Hirundo rustica*

Famille des Corvidés

cf. *Pica pica*

*Pyrrhonorax pyrrhonorax*

cf. *Corvus monedula*

*Corvus corone*

Famille des Turdidés

*Turdus* cf. *philomenos*

Famille des Certhiidés

*Certhia* sp.

Famille des Embéridés

*Emberiza citrinella*





## **2<sup>ème</sup> Partie**

# **ÉTUDE PALÉONTOLOGIQUE**



## **I- Objectifs et méthodes.**

### **1.1- Identification du matériel.**

Nous n'avons pas revu exhaustivement les déterminations effectuées par les différents auteurs sur l'avifaune des sites du Lazaret et d'Orgnac 3, particulièrement en ce qui concerne le matériel appartenant au groupe des Passériformes.

Le matériel a été déterminé à l'aide des collections de squelettes actuels suivantes :

- Collection Régalia, Institut de Paléontologie Humaine, Paris.
- Collection du laboratoire Mammifère/oiseaux du Muséum national d'histoire naturelle de Paris.
- Collection de l'université Claude Bernard, Lyon 1, Villeurbanne.
- Collection du musée de zoologie de Barcelone.

Les travaux suivants ont été eux aussi utilisés : Tomek et Bocheński (2002) pour les corvidés, Janossy (1983) et Weesie (1988) pour les petits passériformes, Bocheński (1994) pour les podicipédidés, Fick (1974) pour les columbidés, Kraft (1972) pour les galliformes de petite taille, Erbersdobler (1968) pour les galliformes de taille moyenne, Woelfle (1967) pour les anatidés, Bacher (1967) pour *Cygnus* sp. et *Anser* sp.

### **1.2- Saisie des données.**

Chaque élément anatomique d'oiseaux déterminés a fait l'objet d'une fiche de détermination. Les informations contenues sur ces fiches ont été ensuite entrées dans les bases de données des différents sites étudiés. Les bases de données sont sous environnement UNIX, à l'exception de la base du Lazaret qui est sous environnement HTLM. Elles sont interrogeables par le langage SQL (*Structure Query Language*).

Les informations relatives aux restes d'oiseaux sont entrées sur deux écrans : l'écran carnet et l'écran faune. L'écran carnet contient les données générales relatives à l'objet archéologique : la zone où il a été découvert, son numéro, la couche, le sol et ses coordonnées x, y,z à l'intérieur de la zone. L'écran faune regroupe des données plus précises sur la paléontologie et la taphonomie : espèce, type d'os, latéralité, fragmentation, âge, sexe etc ...

### 1.3- Prise des mesures.

Les mesures des os sont effectuées à l'aide d'un pied à coulisse de 15 cm d'une précision de 0,02 millimètres. Elles sont toujours indiquées en millimètres.

Les mesures sont prises selon Mourer-Chauviré, 1975 (voir annexe 1) sauf pour les groupes suivants :

- Podicipédidés : Bocheński, 1994 (voir annexe 2).
- *Tetrao* sp. : Erbersdobler, 1968 (voir annexe 3).
- *Streptopelia* sp. : Fick, 1974 (voir annexe 4).
- Anatidés : Woelfle, 1967 (voir annexe 5).

Dans les tableaux de mesures sont indiqués le nombre de restes mesurés (N), les valeurs minimales et maximales mesurées (Min – max) et la moyenne des mesures (Moy.).

### 1.4- Abréviations utilisées.

La signification des différentes abréviations utilisées dans ce travail est la suivante :

- Hu : humérus.
  - Co : coracoïde.
  - Tmt : tarsométatarse.
  - Tit : tibiotarse.
  - Sc : scapula.
  - Ph : phalange.
  - Fe : fémur.
  - Ra : radius.
  - Ul : ulna.
- 
- NR : Nombre de restes.
  - NMI : Nombre minimum d'individus d'une espèce donnée. Pour son calcul, nous avons pris en compte la latéralité, les remontages ainsi que l'âge et le sexe quand cela était possible.
- 
- F : individu femelle.
  - M : individu mâle.

## II – Paléontologie, systématique, données écologiques et paléogéographiques.

Les données paléogéographiques sont tirées de Tyrberg, 1998. Les données écologiques sont principalement puisées dans Voous (1960) et Géroutet.

O/ : *Podicipediforma* Fürbringer, 1888

F/ : *Podicipedidae* Bonaparte, 1831

G/ : *Tachybaptus* Reichenbach, 1853

### *Tachybaptus ruficollis* (Pallas, 1764)

#### Le grèbe castagneux

#### -Matériel

Karain E : 2 carpométacarpes, 4 coracoïdes, 1 fémur, 1 humérus, 2 tibiotarses, 5 tarsométatarses (voir planche 4, p. 368-369).

Les mesures prises sur le matériel de Karain E ne permettent pas de déterminer avec certitude le sexe des individus récoltés (tabl. 7). Il est néanmoins possible qu'un coracoïde dont la largeur minimale de la diaphyse est importante (co c =2.14) appartienne à un individu femelle.

	Karain E			Actuel, F*			Actuel, M*		
	N	Min-Max	Moy.	N	Min-Max	Moy.	N	Min-Max	Moy.
Co a	1		23,20	17	22,2-24,9	23,8	9	23,5-26,2	24,7
Co b	2	22,56	21,15	17	21,3-23,8	22,8	9	22,3-25,2	23,5
Co c	3	1,89-2,14	2,00	17	1,7-2,1	1,9	9	1,7-2,0	1,9
Co d	1		8,36	16	7,4-8,9	8,1	9	7,2-8,6	8,0
Cmc a	1		23,14	46 **	21,6-25,5	23,8			
Cmc c	1		4,98	46 **	4,6-5,3	5,0			
Cmc d	1		2,37	47 **	2,1-2,5	2,3			
Cmc e	1		2,98	46 **	2,6-3,2	2,8			
Cmc g	1		13,58	46 **	12,0-15,0	13,4			
Fe e	1		7,80	18	7,4-8,3	7,8	9	7,4-8,1	7,9
Tmt b	1		5,17	16	4,8-5,4	5,1	23	4,8-5,5	5,1

\* Bocheński, 1994 ; \*\* pas de différences significatives entre les sexes chez le carpométacarpe.

Tabl. 7 : *Tachybaptus ruficollis* - Comparaison des mensurations du matériel de Karain E avec du matériel actuel (d'après Bocheński, 1994).

#### -Données écologiques actuelles

Le grèbe castagneux, partiellement migrateur, affectionne les plans d'eau douce peu profonds riches en végétations aquatiques. Elle est commune en Turquie actuellement.

## -Paléogéographie

*Tachybaptus ruficollis* est signalé en Turquie, à Dursunlu au Pléistocène inférieur (Louchart et alii, 1998), et au Pléistocène supérieur en Israël, à Ohalo 2. Le grèbe castagneux est aussi signalé en Italie, à Contrada fusco et à Casa Musenna ainsi qu'en France à la grotte de la Coscia et celle de Bourrouilla.

G/: *Podiceps* Latham, 1787

*Podiceps nigricollis* (Brehm, 1831)

Le Grèbe à cou noir

## -Matériel

Karain E : 1 tarsométatarse.

Un tarsométatarse est attribué à *Podiceps nigricollis* en accord avec les données ostéométriques de Bocheński, 1994, (tabl. 8). Il possède en outre les caractères morphologiques suivants, qui différencient *Podiceps nigricollis* et *Tachybaptus ruficollis* (d'après Bocheński, *op. cit.*) :

- absence de bombement sur le bord latéral de la *trochlea metatarsi IV*.
- le bord plantaromésial de la *trochlea metatarsi II* est incliné.
- la pointe de la *trochlea metatarsi III* atteint le bord du *foramen inferius*.
- l'extrémité du bord latéral de la *trochlea metatarsi II* est approximativement parallèle à la diaphyse de l'os.

	Karain E			Actuel *		
	N	Min-Max	Moy.	N	Min-Max	Moy.
Tmt b	1		5,74	16	5,3-6,0	5,6
Tmt c	1		5,22	16	5,0-5,7	5,3
Tmt d	1		2,54	16	1,8-2,6	2,2

\* Bocheński, 1994

Tabl. 8 : *Podiceps nigricollis* - Comparaison des mensurations de Karain E avec du matériel actuel (d'après Bocheński, 1994).

## -Données écologiques actuelles

L'habitat de cette espèce est, comme tous les représentants de la famille des Podicipédidés, strictement aquatique. Il niche sur les étendues d'eau peu profondes possédant à la fois des surfaces dégagées et une végétation aquatique riche.

## -Paléogéographie

Le Grèbe à cou noir est signalé au Pléistocène supérieur à Chypre, Grotte d'Akrotiri, au Portugal à la Grotte de Figueira Brava (Setúbal), en Israël à Ohalo 2, en Syrie, en Ukraine, en Géorgie, en Russie à la grotte de Denisova. Au Pléistocène moyen il est signalé en Tchéquie et au Pléistocène inférieur en Turquie, à Dursunlu.

O/ : *Procellariiforma* Fürbinger, 1888

F/ : *Procellariidae* (Boie, 1826)

G/ : *Puffinus* Brisson, 1760

*Puffinus puffinus* (Brünnich, 1764)

Le puffin des anglais

## -Matériel

Kalamakia : 1 humérus (cf. planche 3, p. 366-367).

Lazaret : 1 coracoïde (dét. Vilette), 1 tibiotarse.

Actuellement, certains auteurs (Walker, Wragg et Harrison, 1990) considèrent les trois sous-espèces du Puffin anglais, *P. p. puffinus*, *P. p. mauretanicus* et *P. p. yelkouan* comme trois espèces distinctes *Puffinus puffinus*, *Puffinus mauretanicus* et *Puffinus yelkouan*. Nous considérerons ici le Puffin des Anglais au sens large, c'est-à-dire constitué des trois sous-espèces citées ci-dessus.

Le coracoïde du Lazaret, de très petite taille (fig. 11), est à rapprocher de *Puffinus puffinus yelkouan*.

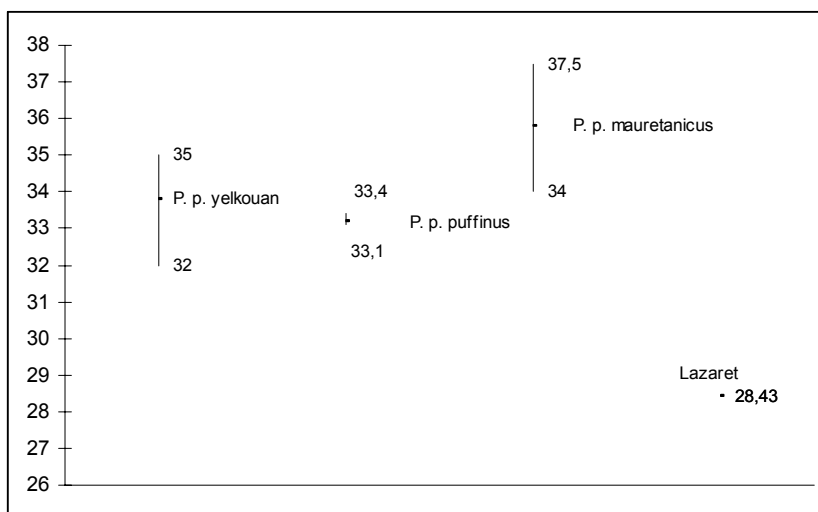


Fig. 11 : Longueur du coracoïde chez *Puffinus puffinus* s. l. (d'après Walker et alii, 1990).



-Données écologiques actuelles

Les puffins sont, tout comme les autres oiseaux de l'ordre des Procellariiformes, essentiellement marins. Ils se rapprochent rarement des côtes, où ils y nichent en colonies.

-Paléogéographie

Le Puffin est signalé aussi en France, à Saint-Estève-Janson et à Pech de l'Azé II, en Tchéquie à Stránská Skála, en Allemagne à Bilzingsleben, en Azerbaïdjan dans le site de Binagady.

O/: *Pelecaniforma* Sharpe, 1891

F/: *Phalacrocoracidae* (Bonaparte, 1853)

G/: *Phalacrocorax* Brisson, 1760

*Phalacrocorax* sp.

Le cormoran

-Matériel

Manie : 1 fémur (voir planche 1, p. 362-363).

Fate : 1 ulna.

Ce fémur appartient soit à *Phalacrocorax aristotelis*, soit à *Phalacrocorax carbo*. Son état de conservation ne permet pas une détermination plus précise.

-Données écologiques actuelles

Les cormorans habitent le long des rives des cours d'eau, les étangs et les littoraux maritimes. Ils se nourrissent de poissons. Ils ne s'éloignent jamais beaucoup du rivage.

-Paléogéographie

Le cormoran est signalé au Pléistocène inférieur en Israël, à Ubeidiya et en Turquie à Dursunlu. Il est aussi signalé au Pléistocène moyen en Italie, à Monte delle Gioie et Torre in Pietra. Au Pléistocène supérieur, il est signalé en Italie, à l'Arene Candide, à la grotte Luparello, à la grotte Romanelli, à Chypre à la grotte d'Akrotiri, ainsi qu'en Grèce, à la grotte de Liko.

O/ : *Ciconiiforma* Bonaparte, 1854  
F/ : *Ardeidae* Leach, 1920  
G/ : *Nycticorax* Forster, 1817

*Nycticorax nycticorax* ? (L., 1758)

Le héron bihoreau ?

-Matériel

Lazaret : 1 prémaxillaire.

-Données écologiques actuelles

Le héron bihoreau occupe de préférence les étendues d'eau peu profonde (de 10 à 15 cm au plus) bordées d'une végétation assez touffue. Il évite les champs, prairies et autres terrains secs.

-Paléogéographie

Le héron bihoreau est également signalé au Pléistocène moyen à Binagady, en Azerbaïdjan.

O/ : *Anseriforma* (Wagler, 1831)  
F/ : *Anatidae* Vigors, 1825  
G/ : *Cygnus* Bechstein, 1803

*Cygnus olor* (Gmelin, 1789)

Le cygne tuberculé

-Matériel

Karain E : 1 tibiotarse (voir planche 4, p. 368-369).

-Données écologiques actuelles

Le cygne tuberculé est sédentaire. Il fréquente les étendues d'eau douce ayant une végétation abondante des zones climatiques tempérée, boréale et steppique.

-Paléogéographie

Le cygne tuberculé est signalé en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Tchéquie, à Prezletice ; en France, à l'abri Dufaure ; en Italie à Monte delle Gioie et Alghero ; en Roumanie, à Cuina Turcului ainsi qu'au Portugal, à la grotte de Furninha.

*Cygnus* sp.

-Matériel

Karain E : 1 coracoïde.

L'état de conservation de l'extrémité proximale du coracoïde de Karain E ne permet pas une distinction plus précise entre les deux espèces de cygnes de grande taille *Cygnus olor* et *Cygnus cygnus*.

*Anatidae* indet.

-Matériel

Lazaret : 1 tarsométatarse.

Karain E : 1 humérus.

Le tarsométatarse du Lazaret est juvénile, il n'a pas pu être déterminé plus précisément.

G/: *Anas* L., 1758

*Anas crecca* L., 1758

La sarcelle d'hiver

-Matériel

Karain : 1 ulna (voir planche 5, p. 370-371), 1 tibiotarse.

Orgnac 3 : 1 tibiotarse (BD : 5,85).

Le matériel recueilli ne montre pas de différences morphologiques ou biométriques avec le matériel actuel (cf. tabl. 9). Il n'est pas possible de déterminer le sexe des individus.

	Tit BD		
	N	Min-max	moy
Orgnac 3	1		5,85
Actuel, M *	25	5,5-6,9	6,17
Actuel, F *	27	5,5-6,7	6,03

\* Woelfle, 1967 ; M : mâle ; F : femelle.

Tabl. 9 : *Anas crecca* - Comparaison des mensurations du tibiotarse d'Orgnac 3 avec des populations actuelles.

#### -Données écologiques actuelles

La Sarcelle d'hiver fréquente les eaux douces et les eaux salées, en milieu ouvert à assez fermé, sous climat méditerranéen à arctique.

#### -Paléogéographie

La sarcelle d'hiver est signalé en France, à la grotte de la Carrière à Gerde, à Saint-Estève-Janson et à la Fage ; en Italie, à Pofi ; en Espagne, à La galeria, Atapuerca, à Pinilla del Valle, à Cova Negra DeBellus ; en Ukraine, à Syuren 1 ; en Allemagne, à Voigtstedt ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Tchéquie, à Prezletice ; à Chypre, à la grotte d'Akrotiri et au Pléistocène inférieur à Dursunlu en Turquie.

### *Anas platyrhynchos* L., 1758

#### Le canard colvert

#### -Matériel

Orgnac 3 : 4 tarsométatarses.

#### -Données écologiques actuelles

Le canard colvert fréquente tous types de plans d'eau sous tous climats.

#### -Paléogéographie

Le canard colvert est signalé en France, à l'abri Suard, au Cap de la Biehle, à la Caune de l'Arago, à la grotte de la Carrière à Gerde, à Sainte Estève-Janson, à la Fage, à Lunel-Viel ; en Allemagne, à Bilzingsleben, Hunas, Voigtstedt ; en Tchéquie à Stránská Skála ; en Hongrie, à Vérteszöllös 2 ; en Italie, à la grotte de Broion, à Malagrotta, à Torre in Pietra, à Vitinia ; en Espagne, à Aridos 1, à La galeria, Atapuerca, à Pinilla del Valle ; en Angleterre, à Ilford, à West Runton, à Westbury-sub-Mendip ; en Ukraine, à Nishnekrivchanks et à Syuren 1.

*Anas cf. acuta* L., 1758

Le canard pilelet

-Matériel

Lazaret : 2 tarsométatarses.

-Données écologiques actuelles

Le canard pilelet fréquente les côtes marines en hiver mais aussi les tourbières inondées et les eaux douces.

-Paléogéographie

Le canard pilelet est signalé au Pléistocène moyen en Italie, à Malagrotta, Broion, Torre di Pietra ; en Hongrie, à Vérteszöllös 2 ; en Tchéquie, à Stránská Skála.

*cf. Anas clypeata* L., 1758

Le canard souchet

-Matériel

Lazaret : 1 tarsométatarses (détermination Vilette, 1993).

-Données écologiques actuelles

Le canard souchet fréquente les étendues d'eau peu profonde à végétation abondante de toutes les zones climatiques.

-Paléogéographie

Le canard souchet est signalé au Pléistocène moyen, en France, à la Fage ; en Espagne, à Aridos 1 ; en Angleterre, à Swanscombe ; en Ukraine, à Nishnekrivchanks et Syuren 1 ; en Tchéquie, à Stránská Skála et à Chlum 4C.

*Anas penelope* L., 1758

Le canard siffleur

-Matériel

Karain : 1 coracoïde.

-Données écologiques actuelles

Le canard siffleur est actuellement en Turquie un hôte d'hiver. Il a pour origine les populations de Sibérie occidentale et centrale qui nichent au bord des étendues d'eau douce à l'intérieur des forêts de conifères. Il occupe en période d'hivernage les estuaires, lagunes ou encore les prés inondés.

-Paléogéographie

Le canard siffleur est signalé par ailleurs en Syrie, à Tell Mureybet ; en Israël, à Mallaha ; en France, à l'abri Dufaure ; en Italie, à la grotte Romanelli ; en Turquie, à Dursunlu.

G/: *Aythya* Boie, 1822

*Aythya nyroca* (Güldeenstädt, 1770)

Le fuligule nyroca

-Matériel

Manie : 1 tarsométatarse.

Orgnac 3 : 1 tarsométatarse.

Les mensurations des tarsométatarses de Manie et d'Orgnac 3 comparées aux mesures d'individus actuels, trop faibles quantitativement, ne permettent pas de préciser le sexe des individus (tabl. 10).

	Tmt GL			Tmt BP			Tmt BD		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Manie							1		7,14
Orgnac	1		28,24	1		6,97	1		6,7
Actuel, M *	3	31,2-33,5	32,5	3	6,8-7,7	7,3	3	6,9-8,1	7,57
Actuel, F *	2	31,5-32		2	7,1-7,2		2	7,3-7,5	

\* Woelfle, 1967

Tabl. 10 : *Aythya nyroca* - Comparaison des mensurations des tarsométatarses de l'arma delle Manie et d'Orgnac 3 avec des individus actuels.

#### -Données écologiques actuelles

Le fuligule nyroca fréquente la végétation au bord des étendues d'eau douce peu profonde. Il se rencontre dans les zones climatiques boréale, steppique, méditerranéenne et tempérée. Il niche en Asie et en Europe de l'Est et hiverne en Europe de l'Ouest.

#### -Paléogéographie

Le fuligule nyroca est signalé en Hongrie, à Tarkö ; en Bulgarie, à la grotte de Devetaska ; en Italie, à la grotte Romanelli, à Torre in Pietra ; en Tchéquie, à Prezletice et à Stránská Skála ; en Allemagne, à Hunas et à Voigtstedt ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Géorgie, à Kundaro 1, en Turquie, à Dursunlu.

cf. *Aythya nyroca*

#### -Matériel

Lazaret : 1 radius.  
Orgnac 3 : 1 fémur.

*Aythya marila* (L., 1761)

Le fuligule milouinan

#### -Matériel

Lazaret : 1 fémur.  
Orgnac 3 : 1 tarsométatarse.

Les mensurations des restes de fuligules milouinans récoltés au Lazaret et à Orgnac 3 ne diffèrent pas des mensurations d'individus actuels (tabl. 11).

	Fe BP			Fe DP			Tmt GL			Tmt BP			Tmt BD		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy
Orgnac							1		40,04	1		9,29	1		9,46
Lazaret	1		11,21	1		7,6									
Actuel, M*	37	10,4-11,8	11,10	37	7-8,1	7,52	19	36,8-40	38,56	19	8,9-9,7	9,29	18	9-10,2	9,49
Actuel, F *	27	10,4-11,7	10,87	27	6,9-7,9	7,23	13	36,1-40	37,74	13	8,7-10,4	9,27	14	8,7-10,1	9,53

\* Woelfle, 1967

Tabl. 11 : *Aythya marila* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse d'Orgnac 3 et du fémur du Lazaret avec des populations actuelles.

-Données écologiques actuelles

Le fuligule milouinan est migrateur. Il occupe les étendues d'eau douce de la zone climatique boréale et hiverne le long des côtes maritimes atlantique, méditerranéenne et pacifique.

-Paléogéographie

Le fuligule milouinan est signalé en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Israël, à Ohalo 2 ; en France, à la grotte Jean-Pierre 1.

*Aythya ferina* (L., 1758)

Le fuligule milouin

-Matériel

Karain E : 1 fémur.

Le fémur d'*Aythya ferina* de Karain E appartient à un individu mâle.

-Données écologiques actuelles

Le fuligule milouin occupe toutes les zones climatiques à l'exception de la toundra. Il est migrateur. Il hiverne au sud de son aire de répartition. Il fréquente les bords des étendues d'eaux douces à végétation abondante.

-Paléogéographie

Le fuligule milouin est signalé en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Géorgie, à Kudaro 1 ; en Bulgarie, à la grotte de Devetaska ; en Italie, à la grotte Romanelli ; en Turquie, à Dursunlu.

*Aythya fuligula* (L., 1758)

Le fuligule morillon

-Matériel

Karain E : 1 humérus (voir planche 5, p. 370-371), 1 tibiotarse.

L'humérus d'*Aythya fuligula* de Karain E appartient à un individu mâle.



-Données écologiques actuelles

Le fuligule morillon est migrateur. Il fréquente les eaux douces bordées de végétations des zones climatiques steppique, boréale et tempérée.

-Paléogéographie

Le fuligule morillon est signalé à Dursunlu en Turquie, en Géorgie à Kudaro 3, en Syrie à Tell Mureybet, en Israël à la grotte Hayonim et à Mallaha, en France à l'abri Suard et à la grotte Jean-Pierre 1, en Angleterre à West Runton, en Tchèque à Prezletice ainsi qu'en Allemagne à Taubach.

G/: *Melanitta* Boie, 1822

*Melanitta nigra* (L., 1758)

La macreuse noire

-Matériel

Fate : 1 tarsométatarse.

Les mensurations du tarsométatarse de Fate correspondent à un individu de taille mâle (tabl. 12).

	Tmt GL			Tmt BP			Tmt KS		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy
Fate	1		43,52	1		10,30	1		4,64
Actuel, M *	26	43,2-50,2	45,67	26	9,8-10,9	10,39	26	4-5,2	4,38
Actuel, F *	16	41,4-46,6	43,43	16	9,5-10,5	10,07	16	3,8-4,5	4,19

\* Woelfle, 1967

Tabl. 12 : *Melanitta nigra* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse de Fate avec des populations actuelles.

-Données écologiques actuelles

La macreuse noire est migratrice. Elle niche dans la zone climatique boréale et hiverne sur les côtes des océans Atlantique et Pacifique. Elle affectionne les étendues d'eau profonde en période de nidification.

-Paléogéographie

La macreuse noire est également signalée dans de nombreux sites au Pléistocène supérieur, au Portugal, dans les grottes de Furninha et de Figueira Brava ; en Italie, à l'Arene Candide ; en Angleterre ; en Espagne, à la Cueva de Nerja ; en France, à la Baume de Gigny.

G/ : *Bucephala* Baird, 1858

*Bucephala clangula* (L., 1758)

Le garrot à œil d'or

-Matériel

Lazaret : 2 tibiotarses.

-Données écologiques actuelles

Le garrot à œil d'or niche dans la zone climatique boréale. Il fréquente les eaux douces à l'intérieur des régions boisées, principalement les forêts de conifères. Il hiverne le long des côtes maritimes.

-Paléogéographie

Le garrot à œil d'or est signalé en Angleterre, à Swanscombe, West Runton et Boxgrove ; en Ukraine, à Nishnekrivchanks ; en Tchéquie, à Prezletice et Stránská Skála ; en Allemagne, à Bilzingsleben et Hunas, et en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady.

G/ : *Mergus* L., 1758

cf. *Mergus albellus* L., 1758

Le harle piette

-Matériel

Karain E : 1 coracoïde.

-Données écologiques actuelles

Le Harle piette migre à distance relativement faible de septembre à mars, où il atteint la Turquie au gré des vagues de froid. Il fréquente alors les étendues d'eau même modestes, où il se nourrit principalement de poissons.

-Paléogéographie

Le Harle piette est signalé en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Italie, à la grotte Romanelli ; en Angleterre, à West Runton ; en Russie, à la grotte de Tonnelnaya ; en Turquie, à Dursunlu.

O/: *Accipitriforma* (Vieillot, 1816)

F/: *Accipitridae* (Vieillot, 1816)

G/: *Haliaeetus* Savigny, 1809

*Haliaeetus albicilla* (L., 1758)

Le pygargue à queue blanche

-Matériel

Lazaret : 1 phalange postérieure.

Manie : 1 humérus (voir planche 2, p. 364-365).

L'humérus de *Haliaeetus albicilla* de Manie appartient à un individu femelle.

-Données écologiques actuelles

Le pygargue à queue blanche est sédentaire. Il se nourrit principalement de poissons. Il vit donc près de zones aquatiques diverses, mers, lacs, fleuves sous tous les climats.

-Paléogéographie

Le pygargue à queue blanche est signalé en France, à la grotte de la Vache, à Sainte Estève-Janson, à l'Esquicho- Grapaou, à Pech de l'Azé II, à la grotte de la Coscia, à l'Aven de Romain-la-Roche. Il est présent aussi en Grèce, à la grotte Pigadia ; en Tchèque, à Stránská Skála ; en Allemagne, à Bilzingsleben ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Italie, à la grotte Romanelli.

G/: *Gypaetus* Storr, 1784

*Gypaetus barbatus* (L., 1758)

Le gypaète barbu

-Matériel

Lazaret : 1 deuxième phalange du troisième doigt antérieur, 1 première phalange du troisième doigt postérieur, 1 vertèbre.

-Données écologiques actuelles

Le gypaète barbu est sédentaire. Il se rencontre dans les zones climatiques steppique et méditerranéenne. Les régions rocailleuses avec des escarpements rocheux importants constituent son habitat de prédilection.

-Paléogéographie

Le gypaète barbu est signalé en France, à la Caune de l'Arago, à Sainte Estève-Janson, à Castiglione 3 ; en Géorgie, à Kudaro 1 ; en Italie, à la Cala della Calcina, à la grotte Rapaci ; en Espagne, à la grotte d'Urratxa III et à la Sierra de Quibas.

*Gypaetus barbatus* ?

-Matériel

Orgnac 3 : 1 sacrum.

G/: *Aegyptius* Savigny, 1809

*Aegyptius monachus* (L., 1766)

Le vautour moine

-Matériel

Lazaret : 1 humérus, 1 ulna (UI 2 : 31,53 ; UI 3 : 26,44), 1 phalange postérieure.

-Données écologiques actuelles

Le vautour moine fréquente les montagnes et les plaines arides des zones climatiques tempérée, méditerranéenne et steppique. Il niche préférentiellement sur un arbre, plutôt que sur une paroi rocheuse.

-Paléogéographie

Le vautour moine est signalé en France, à l'abri Suard, au Cap de la Biehle et à la Fage ; en Autriche, à Hundsheim et à Repolusthöhle ; en Azerbaïdjan dans le site de Binagady.

G/ : *Circus* Lacépède, 1799

*Circus cyaneus* (L., 1766)

Le busard Saint-Martin

-Matériel

Lazaret : 1 phalange postérieure (cf. - détermination Vilette 1993), 1 ulna (Ul 4 : 6,83 ; Ul 5 : 8,02).

-Données écologiques actuelles

Le busard Saint-Martin est migrateur. Son habitat de prédilection est tout milieu découvert sans exigence climatique particulière.

-Paléogéographie

Le busard Saint-Martin est signalé en France, à Sainte Estève-Janson, à la Fage, à Castiglione 3, à l'Aven de Romain-la-Roche ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Bulgarie, à la grotte de Temnata ; en Italie, à la grotte Romanelli.

*Circus macrourus* (Gmelin, 1771)

Le busard pâle

-Matériel

Lazaret : 1 tarsométatarse (tmt 4 :10,86 ; tmt 5 :6,82).

#### -Données écologiques actuelles

Le busard pâle niche dans les steppes sèches. Il affectionne aussi les vastes espaces herbeux. Il est originaire de Sibérie et de Russie, et migre en traversant d'août à octobre-novembre le sud-est de l'Europe et l'Italie.

#### -Paléogéographie

Le busard pâle est signalé en France, à la Fage ; en Azerbaïjan, dans le site de Binagady et en Italie, à la grotte Romanelli.

G/: *Buteo* Lacépède, 1799

*Buteo buteo* (L., 1758)

La buse variable

#### -Matériel

Lazaret : 1 tibiotarse, 2 tarsométatarses, 1 ulna.

Les mesures prises sur le matériel du Lazaret ne montrent pas de différences avec la buse variable actuelle (tabl. 13).

	Lazaret			Actuel (1)			Actuel (2)		
	N	min-max	Moy.	N	min-max	Moy.	N	min-max	Moy
Tmt 4	1		12.29	18	11.8-14.6	13.13	80	12.1-14.5	
Tmt 5	1		7.32	15	7.1-8.6	7.74	80	7.2-9	

(1) Louchart 2002 ; (2) Otto 1981 et Schimdt-burger 1982

Tabl. 13 : *Buteo buteo* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec des populations actuelles.

#### -Données écologiques actuelles

La buse variable se rencontre dans les zones climatiques tempérées et boréales. Elle fréquente les lisières de forêts ou les bois clairs. Les populations nordiques migrent vers le sud de l'aire de répartition de l'espèce.

#### -Paléogéographie

La buse variable est signalée en France, à la Fage, à Montoussé 3, à Castiglione 3, et à la grotte de la Coscia ; en Géorgie, à Kudaro 1 ; en Italie, à la grotte Luparello, à Contrada Fusco, à la grotte de Poggio Schinaldo.

cf. *Buteo buteo*

-Matériel

Lazaret : 1 phalange postérieure.

cf. *Buteo rufinus* (Cretzschmar, 1827)

La buse féroce

-Matériel

Karain E : 1 tibiotarse.

-Données écologiques actuelles

La buse féroce est sédentaire. Son habitat de prédilection est la steppe. Elle fréquente aussi les zones de montagnes et les régions désertiques. Actuellement, sa distribution s'étend au sud-est de l'Europe, l'Afrique du Nord et l'Asie.

-Paléogéographie

La buse féroce est signalée en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en France, à Montoussé 3, à Sainte Estève-Janson (sous-espèce *Buteo rufinus jansonii*) ; en Syrie, à Tell Mureybet ; en Israël, à Netiv Hagdud et à Mallaha ; en Irak, à Qermez Dere.

G/ : *Aquila* Brisson, 1760

*Aquila chrysaetos* (L., 1758)

L'aigle royal

-Matériel

Lazaret : 5 carpométacarpes, 1 coracoïde, 2 fémurs, 3 humérus, 2 radius, 1 sternum, 1 tibiotarse, 2 ulnas, 1 coxal, 1 mandibule, 1 vertèbre, 9 phalanges antérieures, 24 phalanges postérieures, 9 griffes.

L'aigle royal du Lazaret ne diffère pas par les dimensions et la morphologie de l'aigle royal actuel (tabl. 14 et 15).

	cmc 2			cmc 3			cmc 5			ul 4			ul 5		
	N	min-max	Moy.	N	min-max	moy.	N	min-max	moy.	N	min-max	moy.	N	min-max	moy.
Lazaret	1		24,91	1		10,02	1		11,2	1		14,36	1		16,92
actuel *	25	23,3-28,7	26,16	25	9-11,8	10,51	22	10,4-18,5	12,03	12	13,5-17,5	15,18	11	14-18,8	16,75

\* Louchart, 2002

Tabl. 14 : *Aquila chrysaetos* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe et de l'ulna du Lazaret avec des populations actuelles.

	fe 2			fe 3			hu 4			hu 5		
	N	Min-max	moy.	N	min-max	moy.	N	min-max	moy.	N	min-max	moy.
Lazaret	1		28,87	1		17,18	1		32,35	1		17,47
actuel *	20	24,5-30,8	27,87	20	14,1-17,2	15,82	28	29,4-36,2	28	22	12,2-19,1	17,3

\* Louchart, 2002

Tabl. 15 : *Aquila chrysaetos* - Comparaison des mensurations du fémur et de l'humérus du Lazaret avec des populations actuelles.

#### -Données écologiques actuelles

L'aigle royal occupe les zones climatiques steppique, méditerranéenne, tempérée et boréale. Il niche sur tous les environnements rocheux.

#### -Paléogéographie

L'aigle royal est signalé en France, au Cap de la Biehle, à la Caune de l'Arago, à Evenos, à Combe Grenal, à la Fage, à Lunel- Viel et à Terra Amata ; en Géorgie, à Kudaro 1 ; en Italie, à la grotte Maggiore di San Bernardino ; en Tchèque, à Chlum 4C ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady.

G/: *Hieraaetus* Kaup, 1844

cf. *Hieraaetus fasciatus* (Viellot, 1822)

L'aigle de Bonelli

#### -Matériel

Lazaret : 1 phalange postérieure (détermination Vilette).



-Données écologiques actuelles

L'aigle de Bonelli est sédentaire. Il vit dans la zone méditerranéenne où il fréquente les régions rocheuses. Il affectionne les environnements chauds et secs.

-Paléogéographie

L'aigle de Bonelli est signalé au Pléistocène moyen exclusivement en France, à la Caune de l'Arago, à Saint-Estève-Janson et à Lunel- Viel.

G/: *Accipiter* Brisson, 1760

*Accipiter gentilis* (L., 1758)

L'autour des palombes

-Matériel

Lazaret : 1 coracoïde, 2 fémurs, 2 tibiotarses, 1 tarsométatarse, 2 phalanges postérieures.

Les mensurations des os longs de *Accipiter gentilis* du Lazaret ne diffèrent pas des mensurations des os longs de *Accipiter gentilis* actuels (tabl. 16, 17 et 18).

	Fémur 2			Fémur 3			Fémur 4			Fémur 5		
	N	Min-max	Moy.	N	Min-max	Moy.	N	Min-max	Moy.	N	Min-max	Moy.
Lazaret	1		16,75	1		9,24	1		18,77	1		14,12
St-Estève M*	2		14,05	2	8,5-8,7	8,6	3	15,1-15,8	15,33	3	10,3-10,6	10,5
St-Estève F *	1		16,6	1	9,7	9,7	2	17,3-18,2	17,75	2	12,5-12,6	12,55
Actuel M (1)				13	7,5-8,3	7,98	13	14,5-15,7	14,96	13	10,2-11,4	10,78
Actuel M (2)							36	14,9-16,3	15,37			
Actuel M (1)							54	14,3-16,2		54	9,9-12	
Actuel M (1)							9	15,1-15,6	15,22			
Actuel M **	14		14,39									
Actuel F (1)				6	9,2-10	9,68	5	16,6-18,3	17,5	5	12,1-13,9	12,86
Actuel F (2)							37	18,3-19,3	18,69			
Actuel F (1)							47	16,5-19,3		47	11,7-14,9	
Actuel F (1)							9	19,5-20,1	19,8			
Actuel F **	9		17,21	9		9,57	8		17,52	8		12,95

\* *A. g. breviodactylus* ; \*, \*\* Mourer-chauviré 1975 ; (1) Louchart 2002 ; (2) Otto 1981 et Schimdt-burger 1982.

Tabl. 16 : *Accipiter gentilis* - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Tibiotarse 3			Tibiotarse 4			Tibiotarse 5		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		13,78	1		14,05	1		9,66
St-Estève M*				4	11,3-11,6	11,45	4	7,6-8	7,8
St-Estève F *	1		16,2				1	8,7	8,7
Actuel M (1)				12	10,3-12	11,29	11	7,4-8,2	7,85
Actuel M (2)				20	11,1-11,9	11,53	20	7,7-8,3	7,99
Actuel M (1)				2	12-12,1	12,05	2	8,3-8,5	8,4
Actuel M **	1		13,7						
Actuel F (1)				5	12,6-14	13,44	5	9-10	9,48
Actuel F (2)				11	13,6-14,7	13,92	11	9,3-10,2	9,69
Actuel F **	7		16,11						
Actuel F (1)				5	14,9-15	14,94	5	10,3-10,4	10,32

\* *A. g. brevitylus* ; \*, \*\* Mourer-chauviré 1975 ; (1) Louchart 2002 ; (2) Otto 1981 et Schimdt-burger 1982.

Tabl. 17 : *Accipiter gentilis* - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Coracoïde 1			Coracoïde 2			Coracoïde 3		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		44,55	1		11,88	1		11,03
St-Estève M*				3		11,03	4		10,25
St-Estève F *	1		48	1		12,2	1		11,7
Actuel M (1)	14	41,1-49,6	43,21						
Actuel M (2)	20	43,5-47,5	45,59						
Actuel M (1)	64	43,2-47,4							
Actuel M (1)	7	45,3-51,8	48,67						
Actuel M **				3		11,03	4		10,25
Actuel F (1)	7	45-50,8	47,7						
Actuel F (2)	30	48,3-52,6	50,71						
Actuel F **				9		9,50	9		11,47
Actuel F (1)	61	47,8-54,2							

\* *A. g. brevitylus*

\*, \*\* Mourer-chauviré 1975 ; (1) Louchart 2002 ; (2) Otto 1981 et Schimdt-burger 1982.

Tabl. 18 : *Accipiter gentilis* - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

#### -Données écologiques actuelles

L'autour des palombes fréquente les milieux forestiers de montagnes ou de plaines et plus particulièrement la forêt de conifères de la taïga.

#### -Paléogéographie

L'autour des palombes est signalé en France ; à Evenos, à Saint Estève-Janson et à Lunel-Viel ; en Azerbaïjan, dans le site de Binagady ; en Italie, à la grotte Luparello et à Spinagallo ; en Tchèque, à Stránská Skála.

*Accipiter nisus* (L., 1758)

L'épervier d'Europe

-Matériel

Kalamakia : 1 fémur.

Karain E : 1 carpométacarpe, taille femelle.

Lazaret : 2 coracoïdes, 3 humérus, 1 ulna.

Les mensurations de l'ulna et de l'humérus de *Accipiter nisus* du Lazaret (tabl. 19 et tabl. 20) permettent d'attribuer ceux-ci à un individu mâle.

	Ulna 4			Ulna 5		
	N	Min-max	Moy.	N	Min-max	Moy.
Lazaret	1		4,96	1		5,54
Grotte de Coscia (E), M	1	4,7	4,7	1	4,9	4,9
Actuel, M	11	4,8-5,3	5,05	11	4,9-5,6	5,29
Actuel, F	9	5,7-6,4	6,02	9	6-6,6	6,41

Tabl. 19 : *Accipiter nisus* - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec des populations actuelles d'Europe centrale et fossiles (Louchart, 2002).

	Humérus 4			Humérus 5			Coracoïde 2			Coracoïde 3		
	N	Min-max	Moy.	N	Min-max	Moy.	N	Min-max	Moy.	N	Min-max	Moy.
Lazaret	1		10,72	1		5,77	1		6,77	1		6,3
La Fage, F *	1		13	1		7						
Actuel, F *	19		12,21	18		6,39						

Tabl. 20 : *Accipiter nisus* - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec une population actuelle et l'*Accipiter nisus* de La Fage (\* Mourer-chauviré, 1975).

-Données écologiques actuelles

L'épervier d'Europe fréquente tous les milieux boisés. Il n'a pas d'exigences climatiques particulières.

-Paléogéographie

L'épervier d'Europe est signalé en Italie, à la grotte de Broion et à Spinagallo ; en Espagne, à Aridos 1 ; en France, à Saint Estève-Janson ; en Grèce, à la grotte de Liko.

cf. *Accipiter nisus*

-Matériel

Orgnac 3 : 1 ulna.

O/ : *Falconiforma* Sharpe 1874

F/ : *Falconidae* Vigors. 1824

G/ : *Falco* L., 1758

*Falco naumanni* Fleischer, 1818

Le faucon crécerellette

-Matériel

Orgnac 3 : 3 carpométacarpes, 3 coracoïdes, 2 fémurs, 2 tibiotarses, 4 tarsométatarses, 3 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le faucon crécerellette est migrateur. Il habite les zones climatiques méditerranéenne et steppique où il y fréquente les espaces découverts et rupicoles ensoleillés.

-Paléogéographie

Le faucon crécerellette est signalé en France, à l'abri Suard, à Saint-Estève-Janson, à la Fage et à Lunel- Viel ; en Espagne, à Pinilla del Valle et à Atapuerca (Boca norte).

*Falco tinnunculus* L., 1758

Le faucon crécerelle

-Matériel

Lazaret : 2 carpométacarpes, 4 coracoïdes, 1 humérus, 1 radius, 3 tibiotarses, 7 tarsométatarses, 1 ulna, 1 phalange antérieure, 10 phalanges postérieures, 1 griffe.

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 1 coracoïde, 1 tibiotarse, 1 tarsométatarce, 6 ulnas.

Au Pléistocène moyen ancien, le Faucon crécerelle est représenté par la sous-espèce *Falco tinnunculus atavus* JANOSSY. Elle se distingue de *Falco tinnunculus tinnunculus* par des

dimensions plus fortes. Les mensurations des os longs du Faucon crécerelle du Lazaret sont en général légèrement supérieures ou égales aux mensurations du Faucon crécerelle actuel (tabl. 21, 22, 23 et 24). Les niveaux du Lazaret étant plus récents que les niveaux de La Fage ou Orgnac 3, où la sous espèce *Falco tinnunculus atavus* est présente, Mourer-chauviré (1975) émet l'hypothèse que le faucon crécerelle du Lazaret est une forme de transition entre *Falco tinnunculus atavus* et *Falco tinnunculus tinnunculus*.

	Cmc1			Cmc2			Cmc3			Cmc4			Cmc5			Cmc6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		36,25	1		9,7	1		4,48	2	6,39-6,44	6,42	1		3,95			
Orgnac				1		9,28	1		4									
Les Valerots *				1		10,8	1		4,6									
La Fage *	6		37,85	11		9,64	11		4,27	5		6,32	5		4,34	11		2,69
Actuel **	8		35,54	8		9,28	8		4,09	8		6,18	8		4,08	8		2,48

\* *Falco tinnunculus atavus*, \* et \*\* : Mourer-chauviré 1975.

Tabl. 21 : *Falco tinnunculus* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret et d'Orgnac avec des populations actuelles et fossiles.

	Tmt2			Tmt3			Tmt4			Tmt5			Tmt6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	3	7,04-7,21	7,1	1		6,39	2	6,87-7,03	6,95	2	5,02-5,03	5,02	1		3,13
La Fage *	14		7,52	12		6,69	27		7,40	26		5,25	27		3,40
Actuel **	9		7,3	8		6,39	10		7,05	10		5,08	10		3,12

\* *Falco tinnunculus atavus*, \* et \*\* : Mourer-chauviré 1975.

Tabl. 22 : *Falco tinnunculus* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	U14			U15		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		6,32	1		5,74
La Fage *	10		6,05	10		5
Orgnac	2	6,04-6,1	6,07	2	5,2-5,3	5,25
Actuel **	8		6	8		4,9

\* *Falco tinnunculus atavus*, \* et \*\* Mourer-chauviré 1975.

Tabl. 23 : *Falco tinnunculus* - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret et d'Orgnac avec des populations actuelles et fossiles.

	Co1			Co2			Co3			Co4			Co5			Co6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Mo y	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		29,63	2	7,18-7,48		1		7,03	1		10,63	1		2,67	1		2,9
Betfia 5 *	1		26,3															
La Fage *	3		29,37	5		6,78	5		6,28	1		≈ 11	2		2,45	5		3,46
Actuel **	11		29,14	11		6,55	11		5,79	11		11,49	11		2,31	11		3

\* *Falco tinnunculus atavus*, \* et \*\* Mourer-chauviré 1975.

Tabl. 24 : *Falco tinnunculus* - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

#### -Données écologiques actuelles

Le faucon crécerelle vit dans toutes les zones climatiques à l'exception de celle de la toundra. Il affectionne les espaces découverts très faiblement arborés.

#### -Paléogéographie

Le faucon crécerelle est signalé en France, à l'abri Suard, à la Baume de Gigny, au Cap de la Biehle, à la Caune de l'Arago et à la Fage ; en Géorgie, à Kudaro 1 ; en Hongrie, à Tarkö ; en Tchéquie, à Prezletice et à Stránská Skála ; en Autriche, à Hundsheim ; en Italie, à la grotte de Broion et à Spinagallo ; en Espagne, à Atapuerca (La Galeria) et à Pinilla del Valle ; en Ukraine, à Nishnekrivchanks et à Syuren 1 ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady.

#### *Falco tinnunculus/subbuteo*

#### -Matériel

Karain E : 1 carpométacarpe (cmc 2 : 9,64 ; cmc 3 : 4,38)

Le carpométacarpe de Karain E appartient d'après sa morphologie et ses mensurations à *Falco tinnunculus* ou *Falco subbuteo*.

#### *Falco vespertinus* L., 1766

Le faucon kobez

#### -Matériel

Lazaret : 2 carpométacarpes, 2 fémurs, 1 humérus, 2 tibiotarses, 1 tarsométatarse, 1 ulna, 1 phalange postérieure.

-Données écologiques actuelles

Le faucon kobez fréquente les environnements steppiques arides des zones climatiques boréale et tempérée. Actuellement, il se rencontre dans les steppes d'Europe de l'Est.

-Paléogéographie

Le faucon kobez est signalé au Pléistocène moyen en France, à la grotte de la Carrière à Gerde, à Saint Estève-Janson ; en Hongrie, à Uppony 1 ; en Tchéquie, à Stránská Skála.

*Falco cf. vespertinus*

-Matériel

Kalamakia : 1 coracoïde.

*Falco cf. columbarius* L., 1758

Le faucon émerillon

-Matériel

Lazaret : 1 tarsométatarse.

-Données écologiques actuelles

Le faucon émerillon habite les espaces découverts marécageux. Il se nourrit essentiellement d'oiseaux.

-Paléogéographie

Le faucon émerillon est signalé au pléistocène moyen en France, à la Fage ; en Italie, à la grotte de Broion et à Spinagallo ; en Ukraine, à Nishnekrivchanks et à Syuren 1.

*Falco subbuteo* L., 1758

Le faucon hobereau

-Matériel

Lazaret : 3 humérus, 2 tarsométatarses, 2 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le faucon hobereau fréquente principalement les milieux semi-ouverts en climat boréal à méditerranéen.

-Paléogéographie

Le faucon hobereau est signalé au Pléistocène moyen en France, à Saint estève-Janson et à la Fage ; en Géorgie, à Kudaro 3 ; en Italie, à la grotte Maggiore di San Bernardino et à Spinagallo ; en Tchéquie, à Stránská Skála.

*Falco eleonora* Génés, 1839

Le faucon d'éléonore

-Matériel

Lazaret : 1 coracoïde, 1 fémur (fe 2 : 9,16; fe 3 : 8,07), une phalange postérieure.

-Données écologiques actuelles

Le faucon d'éléonore fréquente les parois rocheuses dominant la mer des îles de la Méditerranée. Il affectionne les milieux isolés et arides.

-Paléogéographie

Le faucon d'éléonore est signalé au Pléistocène moyen, en Italie, à Spinagallo et à la grotte de Poggio Schinaldo.

*Falco peregrinus* Tunstall, 1771

Le faucon pèlerin

-Matériel

Lazaret : 1 tarsométatarse.

-Données écologiques actuelles

Le faucon pèlerin fréquente les espaces découverts de toutes les zones climatiques. Il se nourrit principalement d'oiseaux d'une taille maximale comparable à celle du pigeon.



-Paléogéographie

Le faucon pèlerin est signalé en France, au Cap de la Biehle, à Saint-Estève-Janson et à la Fage ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Tchéquie, à Stránská Skála.

*Falco* sp.

-Matériel

Karain E : 1 tarsométatarse.

Manie : 1 tarsométatarse.

O/ : *Galliforma* Temminck, 1820

F/ : *Tetraonidae* Vigors, 1825

G/ : *Lagopus* Brisson, 1760

*Lagopus* ?

-Matériel

Orgnac 3 : 2 carpométacarpes.

Deux espèces de lagopèdes sont présents en Europe : *Lagopus mutus* (le lagopède alpin) et *Lagopus lagopus* (le lagopède des saules)

-Données écologiques actuelles

Le lagopède des saules habite les prairies arctiques ou alpines. Le lagopède des rochers préfère vivre en altitude sur des terrains plus dénudés et plus secs.

G/ : *Tetrao* L., 1758

*Tetrao urogallus* L., 1758

Le grand tétras

-Matériel

Manie : 2 ulnas, 1 tarsométatarse.

Orgnac 3 : 1 humérus.

Les mensurations des restes de *Tetrao urogallus* d'Arma delle Manie correspondent à des individus de taille femelle (tabl. 25).

	UI TP			UI BP			UI DP			UI DD			Tmt BD		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Manie	1		9,3	1		12,9	1		17,1	1		12,5	1		12,1
Actuel M *	12	13,5-15	14,1	12	16,2-17,8	17	12	22,3-24,1	23,2	12	15-17	16,3	12	17,2-20	18,2
Actuel F *	12	9,2-11,6	10,8	12	11,5-13,6	13	12	15,3-18,2	17,3	12	11,4-13,2	12,5	12	12-14,2	13,6

\* Erbersdobler, 1968.

Tabl. 25 : Comparaison des mensurations de l'ulna et du tarsométatarse de *Tetrao urogallus* de l'Arma delle Manie avec des populations actuelles.

#### -Données écologiques actuelles

Le grand tétras est sédentaire. Il habite la zone climatique boréale et les zones de montagnes. Il y fréquente les milieux forestiers.

#### -Paléogéographie

Le grand tétras est signalé en France, à la grotte de la Carrière à Gerde, à la Fage, à Montoussé 3, à Pech de l'Azé II et à Vergranne ; en Hongrie, à Uppony 1 ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Italie, à l'Arene Candide, à Alghero, à la grotte Polesini et à Valle Radice.

### *Tetrao tetrix* L., 1758

#### Le tétras lyre

#### -Matériel

Lazaret : 1 humérus, 2 tibiôtarses, 1 coxal.

Fate : 1 tarsométatarse, 1 ulna.

Manie : 3 carpométacarpes, 3 tibiôtarses, 4 tarsométatarses, 1 ulna.

Ornac 3 : 1 carpométacarpe, une phalange postérieure, 1 maxillaire, 1 radius.

Les mesures permettent d'attribuer les tibiôtarses du Lazaret à des individus de taille femelle. A Fate et à Manie, les ulnas sont de taille femelle. Deux tarsométatarses de Manie peuvent être attribués, l'un, à un individu mâle, l'autre, à un individu femelle.

	UI TP			UI BP			UI DP			UI DD		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Fate	1		7,6	1		9	1		11,6			
Manie										1		9,35
Actuel M *	5	8,8-10	9,1	5	10,1-11,3	10,7	5	13,9-14,9	14,3	5	10-10,9	10,5
Actuel F *	14	7,6-8,0	7,8	14	9,0-9,5	9,3	14	12-13,1	12,5	14	9,0-9,5	9,2

\* Erbersdobler, 1968.

Tabl. 26 : *Tetrao tetrix* - Comparaison des mensurations de l'ulna d'Arma delle Manie et de Fate avec des populations actuelles.

	Tmt GL			Tmt BP			Tmt KS			Tmt BD		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy
Fate							1		4,4	1		11,4
Manie	1		45,1	3	9,8-11,2		3	4-4,8		1		10
Actuel M *	7	49,0-51,1	49,9	7	10,1-11,1	10,7	7	4,1-4,9	4,5	7	11,1-12	11,5
Actuel F *	12	43,3-49,4	45,5	12	9-10,9	9,5	12	3,6-4,7	4,1	12	9,4-11,6	10,2

\* Erbersdobler, 1968.

Tabl. 27 : *Tetrao tetrix* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse d'Arma delle Manie et de Fate avec des populations actuelles.

	Cmc GL			Cmc BP			Cmc DD			Tit BD		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret										2	8,6-8,8	8,7
Manie	2	39-46		3	10,9-13,4		1		9,6	2	9,4-11,4	
Actuel M *	5	43-46,2	44,7	5	11,7-13	12,6	5	8,6-10	9,3	7	9-10	9,6
Actuel F *	14	38,9-40,8	39,7	13	10,5-12	11,1	14	7,4-8,5	8,1	13	8-8,9	8,3

\* Erbersdobler, 1968.

Tabl. 28 : *Tetrao tetrix* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe et du tibiotarse d'Arma delle Manie et du Lazaret avec des populations actuelles.

#### -Données écologiques actuelles

Le tétras lyre est sédentaire. Il habite les zones climatiques boréale, tempérée et les zones de montagne au Sud. Il affectionne les forêts de conifères et de bouleaux.

#### -Paléogéographie

Le tétras lyre est signalé en France, au Cap de la Biehle, à la grotte de Rizerolles, à la grotte de la Carrière à Gerde et à Montoussé 3 ; en Allemagne, à Hunas ; en Tchèque, à Stránská Skála ; en Hongrie, à Uppony 1 et Vérteszöllös 2 ; en Italie, à la grotte de Broion, à la grotte Maggiore di San Bernardino ; en Ukraine à Nishnekrivchanks, Sinyakovo I et Syuren I.

*Tetrao* sp.

-Matériel

Karain E : 1 tibiotarse.

*Tetraonidae* indet.

-Matériel

Manie : 1 tarsométatarse.

F/: *Phasianidae* Vigors 1825

G/: *Alectoris* Kaup 1829

*Alectoris graeca* (Meisner, 1804)

La perdrix bartavelle

-Matériel

Kalamakia : 2 carpométacarpes, 8 coracoïdes, 2 fémurs, 7 humérus, 1 sternum, 1 tarsométatarse, 4 ulna, 1 scapula.

Fate : 1 carpométacarpe, 1 humérus, 1 tarsométatarse.

-Données écologiques actuelles

La perdrix bartavelle est sédentaire. Elle habite les zones climatiques méditerranéenne et steppique. Elle fréquente les terrains rocheux ensoleillés.

-Paléogéographie

La perdrix bartavelle est également signalée au Pléistocène supérieur en Italie, à l'Arene Candide, à la grotte Luparello, la grotte du prince, l'abri Fumane ; en Grèce, à Elaichoria 3, Kephalaria et Kitsos.

*Alectoris graeca mediterranea* Mourer-chauviré, 1975

-Matériel

Lazaret : 25 carpométacarpes, 1 clavicule, 17 coracoïdes, 1 coxal, 14 fémurs, 14 humérus, 2 mandibules, 19 radius, 4 scapulas, 3 sternums, 16 tibiotarses, 37 tarsométatarses, 18 ulnas, 6 ulnaires, 3 vertèbres.

Orgnac 3 : 4 carpométacarpes, 2 coracoïdes, 1 fémur, 1 humérus, 1 phalange postérieure, 5 tarsométatarses.

Mourer-chauviré (1975) a défini deux sous-espèces de Perdrix bartavelle au Pléistocène moyen : *Alectoris graeca mediterranea* et *Alectoris graeca martelensis*. Cette dernière est présente à La Fage. Elle se distingue par un tarsométatarse court et robuste (Mourer-Chauviré, 1975). Les dimensions du matériel de Perdrix bartavelle nouvellement récoltées (Tabl. 31 à 38) ne diffèrent pas du matériel de Perdrix déjà attribué à la sous espèce *mediterranea* (Mourer-chauviré, 1975 et Vilette, 1993).

	Cmc 1			Cmc 2			Cmc 3			Cmc 4			Cmc 5			Cmc 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	3	28,6-31,32	30,18	9	7,90-8,85	8,44	6	3,95-4,36	4,17	11	4,92-5,97	5,34	12	2,54-3,59	2,6	4	2,58-2,61	2,6
Lunel-Viel *	3		30	2		8,35	3		3,97	2		5,25	2		3,1	3		2,43
Actuel *	15		29,87	15		8,53	8		4,02	15		5,25	7		3,05	15		2,64

\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 29 : *Alectoris graeca* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	UI 1			UI 2			UI 3			UI 4			UI 5			UI 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	2	46,81-49,26	48,04	3	6,15-7,09	6,50	1		8,11	10	5,30-6,11	5,78	10	5,15-6,41	5,89	2	3,25-3,74	3,50
Lunel-Viel *	1		45,70	2		5,95	2		8,20	4		5,70	5		5,70	4		2,68
Actuel *	15		48,13	15		6,33	7		9,09	15		5,94	7		5,86	15		2,89

\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 30 : *Alectoris graeca* - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Tit 2			Tit 4			Tit 5		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	1		8,78	3	8,12-8,51	8,34	2	8,06-8,34	8,20
Lunel-Viel *	9		8,70	9		7,77	9		7,71
Actuel *	14		9,11	20		7,81	10		7,81

\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 31 : *Alectoris graeca* - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Co 3			Co (4)			Co 5			Co 6		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	3	5,09-5,19	5,13	3	8,53-8,72	8,65	1		3,01	3	2,85-3,43	3,17
Lunel-Viel *	7		5,00	1		7,20	3		3,33	7		3,90
Actuel *	11		5,03				7		3,43	20		3,63

\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 32 : *Alectoris graeca* - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Hu 2			Hu 3			Hu 4			Hu 5			Hu 6		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	1		14,94	1		7,71	5	10,03-11,79	10,62	3	5,69-5,81	5,75	1		5,06
Lunel-Viel *	10		14,09	9		6,63	13		10,72	13		5,87	16		4,91
Actuel *	19		14,12	4		6,80	18		10,76	9		5,86			

\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 33 : *Alectoris graeca* - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Fe 2			Fe 3			Fe 4			Fe 5			Fe 6		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	1		11,2	1		7,59	1		10,6	1		8,58	2	4,77-5,13	4,95
Lunel-Viel *	4		11,46	4		7,45	4		10,5	3		8,17	6		4,42
Actuel *	21		11,84	11		7,97	21		10,78	11		8,56	21		4,71

\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 34 : *Alectoris graeca* - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Tmt 2			Tmt 3			Tmt 4			Tmt 5		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	7	8,65-9,66	9,14	4	8,35-9,23	8,75	4	8,86-9,56	9,16	5	5,22-6,59	5,73
Lunel-Viel *	2		8,7	3		7,8	4		9,25	4		6,13
Actuel *	14		8,62	13		6,48	11		9,08	5		6,66

\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 35 : *Alectoris graeca* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Ra 2			Ra 3			Ra 4			Ra 5		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	6	4,06-4,36	4,15	6	3,3-3,54	3,45	7	4,4-5,09	4,71	7	2,24-2,76	2,54
Lunel-Viel *	2		4,45	2		3,8	1		5	1		2,8
Actuel *							15		4,77	7		2,64

\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 36 : *Alectoris graeca* - Comparaison des mensurations du radius du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

## -Paléogéographie

La sous-espèce *Alectoris graeca mediterranea* est également signalée en France, à Lunel- Viel et à Saint-estève-Janson ; en Grèce, à Petralona, et en Russie, à Treugolnaya.

*Alectoris* sp.

-Matériel

Karain E : 8 carpométacarpes, 13 coracoïdes, 4 fémurs, 9 humérus, 1 tibiotarse, 2 tarsométatarses, 3 ulnas.

Lazaret : 1 carpométacarpe, 1 coracoïde, 1 humérus, 2 ulnas.

Orgnac 3 : 4 humérus, 4 tibiotarses, 3 tarsométatarses.

Le matériel du Lazaret et d'Orgnac 3 fut initialement attribué à *Alectoris barbara*. Actuellement, *Alectoris barbara* vit au nord de l'Afrique et en Sardaigne. Il semblerait néanmoins, d'après Mourer-chauviré (com. pers.) qu'il n'existe pas de différences de taille entre *Alectoris barbara* et *Alectoris graeca* et que le matériel attribué en Europe continentale à *Alectoris barbara* serait soit une nouvelle espèce éteinte d'*Alectoris*, soit des individus femelles d'*Alectoris graeca*. Une révision du matériel attribué à *Alectoris barbara* serait nécessaire.

G/ : *Perdix* Brisson, 1760

*Perdix perdix* (L., 1758)

La perdrix grise

-Matériel

Fate : 1 coracoïde, 1 ulna.

Manie : 3 humérus, 2 tarsométatarses, 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

La perdrix grise est sédentaire. Elle fréquente toutes les zones climatiques sauf celle de la toundra. Son habitat originel est la steppe, la lande ou encore la tourbière.

-Paléogéographie

La perdrix grise est signalée en Italie dans de nombreux sites du pléistocène supérieur dont l'Arene Candide, la grotte Romanelli, la grotte du Prince, l'abri de Fumane.

*Perdix palaeoperdix* Mourer-Chauviré, 1975

-Matériel

Lazaret : 26 carpométacarpes, 21 coracoïdes, 6 fémurs, 12 humérus, 6 phalanges antérieures, 26 phalanges postérieures, 9 radius, 3 scapulas, 1 sternum, 10 tibiotarses, 17 tarsométatarses, 11 ulnas, 1 vertèbre.

Orgnac 3 : 3 carrés, 195 carpométacarpes, 14 clavicules, 33 coracoïdes, 1 coxal, 36 fémurs, 64 humérus, 4 phalanges antérieures, 68 phalanges postérieures, 3 prémaxillaires, 16 radius, 9 scapulas, 47 tibiotarses, 182 tarsométatarses, 50 ulnas, 3 ulnaires, 1 vertèbre.

*Perdix palaeoperdix* se distingue de *Perdix perdix*, la perdrix grise actuelle, par des dimensions nettement inférieures. Il existe des différences hautement significatives dans la longueur totale de tous les os longs à l'exception du tarsométatarse (Mourer-chauviré, 1975). Le tarsométatarse de *Perdix palaeoperdix* du Lazaret est de petite taille.

	Cmc 1			Cmc 2			Cmc 3			Cmc 4			Cmc 5			Cmc 6		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	5	25,55-27,72	26,53	13	6,84-7,86	7,4	10	3,27-3,77	3,54	7	4,95-5,43	5,18	7	2,63-3,19	2,96	5	2,33-2,48	2,38
Orgnac 3 *	37		25,85	33		7,50	37		3,57	35		5,22	37		2,84	37		2,42
Saint-Estève*	1		26,5	2		7,35	2		3,65	1		5,6	1		2,8	2		2,45
La Fage*	112		26,15	110		7,47	101		3,53	110		5,25	102		2,8	112		2,38
Actuel*	122		27,07	62		7,89	11		3,73	62		5,66	11		3,0	62		2,46

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 37 : *Perdix palaeoperdix* – Comparaison des mensurations du carpométatarse du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles et fossiles.

	UI 1			UI 2			UI 3			UI 4			UI 5			UI 6		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret										9	5,22-5,74	5,43	7	4,47-5,16	4,93			
Orgnac 3 *	1		41	10		5,53	8		7,43	12		5,10	12		4,80	10		2,57
Saint-Estève *				3		5,50	3		7,73							1		2,50
La Fage*	111		43,36	110		5,88	102		7,78	109		5,36	101		4,95	111		2,63
Actuel*	63		45,00	63		5,95	11		8,22	63		5,74	11		5,17	63		2,67

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 38 : *Perdix palaeoperdix* – Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles et fossiles.

	Tit 2			Tit 3			Tit 4			Tit 5			Tit 6		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy
Lazaret	1		7,10	1		10,80	2	7-7,23	7,12	2	6,51-6,75	6,63	1		3,31
Orgnac 3 *							18		6,61	18		6,41	1		3,80
Saint-Estève*	1		7,80				5		6,68	5		6,42	5		3,70
La Fage*	16		7,74	16		9,99	16		6,77	16		6,66	16		3,86
Actuel*	63		7,91	12		10,84	61		6,92	11		6,88	63		3,78

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 39 : *Perdix palaeoperdix* – Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles et fossiles.



	Hu 1			Hu 2			Hu 4			Hu 5			Hu 6		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	1		46,63	2	11,98-12,42	12,20	4	9,26-9,58	9,41	4	4,93-5,59	5,27	1		4,37
Orgnac 3 *				5		12,46	18		9,39	17		5,15	4		4,35
Saint-Estève*	1		46,60	1		12,80	7		9,54	7		5,30	4		4,60
La Fage*	108		47,47	106		12,85	106		9,59	104		5,20	108		4,72
Actuel*	65		49,25	66		13,13	66		9,85	14		5,31	65		4,67

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 40 : *Perdix palaeoperdix* – Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles et fossiles.

	Co 1			Co 2			Co 3			Co (4)			Co 5			Co 6		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	6	34,61-38,18	36,07	4	7,08-8,11	7,68	3	4,91-5,31	5,1	4	8,14-9,29	8,88	4	2,78-3,01	2,88	8	2,53-3,66	3,24
Orgnac 3 *				7	6,9-7,96	7,34	8	4,51-5,1	4,85									
Saint-estève*				2		7,35	2		3,65	1		8,50	1		2,70	2		3,35
La Fage*	85		35,63	84		7,92	81		5,06	71		8,65	80		2,65	85		3,62
Actuel*	62		37,44	62		8,00	7		4,84	3		8,33	8		3,30	62		3,72

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 41 : *Perdix palaeoperdix* – Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles et fossiles.

	Fe 1			Fe 2			Fe 3			Fe 4			Fe 5			Fe 6		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	1		52,42	3	9,34-10,19	9,65	3	6,08-7,02	6,43	1		9,15	1		7,62	1		3,80
Saint-Estève*	2		52,85	5		9,46	5		6,32	6		9,05	6		7,17	4		3,78
La Fage*	56		53,75	54		9,78	56		6,17	52		9,17	52		7,20	56		4,00
Actuel*	67		55,99	68		10,09	16		6,52	67		9,28	15		7,42	67		4,04

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 42 : *Perdix palaeoperdix* – Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Tmt 1			Tmt 2			Tmt 3			Tmt 4			Tmt 5			Tmt 6		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy
Lazaret	1		38,59	2	7,13-7,15	7,14	1		6,44	4	6,54-7,91	7,45	4	4,18-5,56	5,03	1		3,56
Orgnac 3 *	3		42,92	46		7,18	24		7,14	40		7,82	35		5,47	38		3,40
SaintEstève*	2		41,25	5		7,4	3		7,1	3		7,73	3		5,53	7		3,33
La Fage*	112		41,29	110		7,38	53		7,33	101		7,96	98		5,53	112		3,52
Actuel*	123		41,57	70		7,30	54		7,62	69		7,99	9		5,69	122		3,30

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 43 : *Perdix palaeoperdix* – Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles et fossiles.

	Ra 2			Ra 3			Ra 4			Ra 5		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	3	3,78-3,88	3,82	3	3,07-3,55	3,38	1		4,17	1		2,37
La Fage*	68		3,84	66		3,26	70		4,58	68		2,40
Actuel*	63		3,93	11		3,34	63		4,64	11		2,41

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 44 : *Perdix palaeoperdix* – Comparaison des mensurations du radius du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

-Paléogéographie

*Perdix palaeoperdix* est signalée au Pléistocène moyen en France, à Biehle, Gerde, Saint-estève-Janson, La Fage, Lunel-viel, Montoussé 4 ; en Russie, à Treugolnaya ; en Espagne, à Aridos 1 et La Galería à Atapuerca.

*Perdix* sp.

-Matériel

Karain E : 1 carpométacarpe, 3 coracoïdes, 1 humérus, 1 ulna.

G/ : *Coturnix* Bonnaterre, 1791

*Coturnix coturnix* (L., 1758)

La caille des blés

-Matériel

Kalamakia : 9 carpométacarpes, 10 coracoïdes, 4 humérus, 2 radius, 1 scapula, 1 tarsométatarse, 2 ulna.

Karain E : 1 carpométacarpe, 3 coracoïdes, 1 fémur, 2 radius, 3 tibiotarses, 2 tarsométatarses, 5 ulnas.

Lazaret : 55 carpométacarpes, 5 clavicules, 89 coracoïdes, 22 fémurs, 67 humérus, 11 radius, 33 scapulas, 6 sternums, 40 tibiotarses, 96 tarsométatarses, 69 ulnas, 7 phalanges postérieures, 11 phalanges antérieures.

Orgnac 3 : 3 carpométacarpes, 5 fémurs, 7 humérus, 1 scapula, 12 tarsométatarses, 1 tibiotarse, 3 ulnas.

	Lazaret			Pléistocène Corse*			Actuel **		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy *	N	Min-max	Moy
Cmc1	9	17,45-19,43	18,69	6	17,75-20				
Cmc6	8	1,57-2,06	1,80	7	1,5-1,7				
Tmt1	1		26,59	13	26-29,5		17	25,05-28	26,64
Tmt6	8	2,08-2,30	2,215	19	2-2,5		17	2,3-2,9	2,52
Ul1	4	28,39-30,58	29,36	6	29,7-31,5		19	28,6-31,6	30,09
Ul6	4	1,57-1,83	1,69	12	1,5-1,75		19	2,07-2,5	2,25
Co1	4	22,96-23,64	23,27	9	23,75-26,5		16	21,62-23,6	22,63
Co6	5	1,96-2,39	2,15	16	1,95-2,5		16	1,99-2,5	2,24

\* Louchart, 2002, moyennes non mentionnées ; \*\* Jaume, McMinn et Alcover, 1993 in Louchart, 2002.

Tabl. 45 : *Coturnix coturnix* - Comparaison des mensurations des os longs du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

Les mensurations de la caille des blés du Lazaret (tabl. 45) ne sont pas différentes de celles du Pléistocène de Corse et de l'actuel.

-Données écologiques actuelles

La caille des blés est migratrice. Son biotope de prédilection est la steppe sèche herbacée sous toutes les zones climatiques à l'exception de celle de la toundra.

-Paléogéographie

La caille des blés est signalée en France, à Balaruc VII, au Cap de la Biehle, à la grotte de la Carrière à Gerde, à Saint Estève-Janson, à la Fage, à Cassis et à Montoussé 3 ; en Autriche, à Hundsheim ; en Allemagne, à Voigtstedt ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Hongrie, à Uppony 1 ; en Italie, à Loreto a Venosa ; en Espagne, à Atapuerca (La galeria) et à Pinilla del Valle ; en Russie, à Treugolnaya ; en Ukraine, à Nishnekrivchanks et à Sinyakovo I.

*Galliforma* indet.

-Matériel

Manie : 2 tarsométatarses, 1 ulna.

O/ : *Gruiforma* (Bonaparte, 1854)

F/ : *Rallidae* Vigors, 1825

G/ : *Rallus* L., 1758

*Rallus aquaticus* L., 1758

Le râle d'eau

-Matériel

Karain E : 1 carpométacarpe, 6 coracoïdes, 1 humérus.

Lazaret : 1 coracoïde, 1 fémur, 1 tibiotarse, 1 ulna, 1 phalange postérieure.

-Données écologiques actuelles

Le biotope de prédilection du râle d'eau est la végétation aquatique abondante des eaux douces sous toutes les zones climatiques à l'exception de celle de la toundra.

#### -Paléogéographie

Le râle d'eau est signalé en France, à la grotte de la Carrière à Gerde et à la Fage ; en Tchéquie à Stránská Skála ; en Grèce, à la grotte Pigadia ; en Italie, à Malagrotta, à Spinagallo ; en Turquie, à Dursunlu, et à Chypre, à la grotte d'Akrotiri.

G/: *Porzana Vieillot*, 1816

*Porzana porzana* (L., 1766)

La marouette ponctuée

#### -Matériel

Karain E : 6 coracoïdes, 1 humérus, 1 tarsométatarse, 1 ulna.

Lazaret : 1 carpométacarpe, 1 coracoïde, 3 humérus.

#### -Données écologiques actuelles

La marouette ponctuée fréquente tout milieu présentant un sol vaseux très humide avec une végétation dense, telle que les grandes étendues marécageuses ou les zones de transition entre le marais profond et la prairie humide.

#### -Paléogéographie

La marouette ponctuée est signalée en France, à la grotte de la Carrière à Gerde, à la Fage, à Lunel- Viel ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Allemagne, à Hunas et Voigtstedt ; en Grèce à la grotte de Liko ; en Israël, à la grotte Hayonim ; en Syrie, à Tell Mureybet ; en Turquie, à Dursunlu.

*Porzana parva* (Scopoli, 1769)

La marouette poussin

#### -Matériel

Lazaret : 2 tibiotarses.

#### -Données écologiques actuelles

La marouette poussin occupe les mêmes milieux que la marouette ponctuée –étendue marécageuse à végétation dense- avec une profondeur d'eau en général supérieure.

-Paléogéographie

La marouette poussin est signalée au Pléistocène moyen en France, à Saint Estève-Janson, à la Fage, et au Pléistocène supérieur à la Baume de Gigny.

*Porzana pusilla* (Pallas, 1776)

La marouette de Baillon

-Matériel

Karain E : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

La marouette de Baillon affectionne les étendues d'eau peu profonde (de 10 à 15 cm) où la végétation n'est pas trop dense.

-Paléogéographie

La marouette de Baillon est signalée en France, à Saint Estève-Janson ; en Espagne, à Atapuerca (La Galeria) ; en Bulgarie, à la grotte de Devetaska.

*Porzana parva/pusilla*

-Matériel

Orgnac 3 : 1 humérus.

G/ : *Crex* Bechstein, 1803

*Crex crex* (L., 1758)

Le râle de genêts

-Matériel

Karain E : 1 carpométacarpe, 2 coracoïdes, 1 humérus, 1 tibiotarse.

Lazaret : 9 carpométacarpes, 11 coracoïdes, 1 fémur, 2 humérus, 4 tibiotarses, 6 tarsométatarses, 5 ulnas, 4 phalanges postérieures.

Orgnac 3 : 1 coracoïde, 1 tarsométatarpe.

-Données écologiques actuelles

Le râle de genêts se rencontre dans les zones climatiques boréale, tempérée et steppique. Il affectionne les prairies humides, les marécages, les clairières humides.

-Paléogéographie

Le râle des genêts est signalé en France, à la grotte de la Carrière à Gerde et à la Fage ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Allemagne, à Hunas ; en Italie, à la grotte de Broion et à Torre in Pietra ; en Turquie, à Dursunlu ; en Géorgie à Gvardzhilas-Klde ; en Grèce, à Tylos.

G/: *Fulica* L., 1758

*Fulica atra* L., 1758

La foulque macroule

-Matériel

Karain E : 1 carpométacarpe, 4 coracoïdes, 2 humérus (co 3 :6 ; cmc 4 :3,18 ; cmc 5 :3,38 ; hu 4 :10,66 ; hu 5 :6,12)

Lazaret : 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

La foulque macroule fréquente la végétation aquatique des bords de lacs ou d'étangs dans toutes les zones climatiques.

-Paléogéographie

La foulque macroule est signalé en Turquie, à Dursunlu ; en Grèce, à Petralona, à Gumbes B ; en Israël, à la grotte Hayonim ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Italie, à Loreto a Venosa, à Pofi, à Vitinia ; en Tchéquie, à Stránská Skála et à Prezletice.

O/: *Charadriiforma* (Huxley, 1867)  
F/: *Burhinidae* Mathews, 1912  
G/: *Burhinus* Illiger, 1811

*Burhinus oedicephalus* (L., 1758)

-Matériel

Karain E : 1 humérus, taille mâle BD : 11,17  
Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

L'oedicephale criard habite les zones ouvertes sablonneuses ou rocailleuses, à végétation clairsemée sous un climat chaud et sec. En hiver, il fréquente les marais et la proximité des côtes. En France, il revient sur les sites de reproduction en mars-avril et repart hiverner dès août et jusqu'en octobre en Afrique du Nord ou dans la péninsule ibérique.

-Paléogéographie

L'oedicephale criard est signalé en Espagne, à Es Pouàs ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en France, à l'abri Dufaure, la Madeleine ; en Italie, à la grotte Romanelli.

F/: *Charadriidae* Leach, 1820  
G/: *Charadrius* L., 1758

*Charadrius hiaticula* L., 1758

Le grand gravelot

-Matériel

Karain E : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le grand gravelot habite les zones climatiques boréale, tempérée et de toundra. Il hiverne en Afrique tropicale. Il affectionne les côtes sableuses ou vaseuses de mers ou de lacs.

-Paléogéographie

Le grand gravelot est signalé en France, au Bois du Cantet, à la Salpêtrière et à Soulabé, et en Pologne, à Zalas.

cf. *Charadrius dubius* Scopoli, 1786

Le petit gravelot

-Matériel

Lazaret : 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le petit gravelot se rencontre sur les sols rocailleux secs et dégagés, les lits rocailleux de rivières et les marais salants.

-Paléogéographie

Le petit gravelot est également signalé en Espagne, à Gorham's Cave.

*Charadrius* sp.

-Matériel

Karain E : 1 ulna.

G/ : *Eudromias* Brehm, CL 1830

*Eudromias morinellus* (L., 1758)

Le pluvier guignard

-Matériel

Kalamakia : 1 coracoïde.

Lazaret : (cf.) 2 coracoïdes, 1 humérus, 1 ulna.



-Données écologiques actuelles

Le pluvier guignard est migrateur. Il hiverne sur les côtes maritimes d'Afrique du Nord. Il vit dans les régions montagneuses et les zones climatiques boréale et de toundra.

-Paléogéographie

Le pluvier guignard est signalé en France, à l'abri Suard, à la grotte de la Carrière à Gerde, à la Fage ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Allemagne, à Hunas ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Italie, à l'Arene Candide et à la grotte Romanelli.

G/ : *Pluvialis* Brisson, 1760

*Pluvialis squatarola* (L., 1758)

Le pluvier argenté

-Matériel

Orgnac 3 : 2 carpométacarpe, 1 tarsométatarse.

-Données écologiques actuelles

Le pluvier argenté est exclusivement un oiseau de la toundra, où il fréquente le bord des lacs et des étangs. Il est migrateur et hiverne sur les côtes maritimes des régions tempérées.

-Paléogéographie

Le pluvier argenté est signalé en France, à l'abri Suard, au Cap de la Biehle et à la Fage ; en Ukraine, à Nishnekrivchanks ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady.

cf. *Pluvialis squatarola*

-Matériel

Lazaret : 1 fémur (détermination Ph. Vilette, 1993)

F/ : *Scolopacidae* Vigors, 1825

G/ : *Calidris* Merrem, 1804

*Calidris alpina* (L., 1758)

Le bécasseau variable

-Matériel

Lazaret : 1 humérus, 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le bécasseau variable se rencontre dans les zones climatiques de toundra et boréale. Son biotope est le marécage, ainsi que le bord des mares. Migrateur, il hiverne sur les côtes maritimes des régions tempérées.

-Paléogéographie

Le bécasseau variable est présent en France, à la Fage ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Espagne, à la Galeria à Atapuerca.

*Calidris ferruginea* (Pontoppidan, 1763)

Le bécasseau cocorli

-Matériel

Karain E : 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le bécasseau cocorli vit actuellement au nord de la Sibérie. Il séjourne sur les côtes maritimes européennes au cours de sa migration.

-Paléogéographie

Le bécasseau cocorli est signalé en Autriche, à Merkenstein ; en France, à Balazuc ; en Italie, à l'Arene Candide, à la grotte Polesini ; en Pologne, à Raj ; en Espagne, à la Cova des Cendres.

G/: *Gallinago* Brisson, 1760

*Gallinago gallinago* (L., 1758)

La bécassine des marais

-Matériel

Karain E : 5 coracoïdes, 2 humérus, 1 tibiotarse, 3 ulnas.

Lazaret : 1 humérus.

Manie : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

La bécassine des marais fréquente toutes les zones climatiques. Son habitat est constitué des espaces découverts très humides : marais, landes tourbeuses, prairies humides.

-Paléogéographie

La bécassine des marais est signalée en France, au Cap de la Biehle, à la Caune de l'Arago, à Saint Estève-Janson, à la Fage ; en Italie, à Vitinia ; en Tchéquie, à Prezletice et à Stránská Skála ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Turquie, à Dursunlu.

G/: *Scolopax* L., 1758

*Scopolax rusticola* L., 1758

La bécasse des bois

-Matériel

Lazaret : 3 coracoïdes (détermination Vilette, 1993).

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 1 coracoïde.

-Données écologiques actuelles

La bécasse des bois habite les zones climatiques boréale et tempérée, et les zones de montagnes. Son biotope de prédilection est la forêt de feuillus ou de conifères. Elle hiverne dans les régions méditerranéennes.

-Paléogéographie

La bécasse des bois est signalée en France, à la Fage et à Lunel- Viel ; en Italie, à Spinagallo ; en Ukraine, à Nishnekrivchanks et Syuren 1 ; en Autriche, à Hundsheim ; en Tchéquie, à Stránská Skála.

G/: *Numenius* Brisson, 1760

*Numenius arquata* (L., 1758)

Le courlis cendré

-Matériel

Lazaret : 1 coracoïde.

-Données écologiques actuelles

Le courlis cendré vit indifféremment sur des terrains secs ou humides, à l'intérieur des terres ou sur le littoral.

-Paléogéographie

Le courlis cendré est aussi signalé au Pléistocène moyen en Azerbaïjan, dans le site de Binagady.

G/: *Tringa* L., 1758

cf. *Tringa stagnatilis* (Bechstein, 1803)

Le chevalier stagnatile

-Matériel

Lazaret : 1 coracoïde (détermination Vilette, 1993).

-Données écologiques actuelles

Le chevalier stagnatile vit dans les zones boréales et steppiques. Son biotope de prédilection est constitué des bords de lacs ou d'étangs d'eau douce. Il est migrateur et hiverne en Afrique orientale.

-Paléogéographie

Le chevalier stagnatile est signalé en France, à la Fage ; en Espagne, à Atapuerca (La galeria) ; et en Bulgarie, à la grotte de Devetaska.

*Tringa cf. stagnatilis*

-Matériel

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe.

*Tringa erythropus/nebularia*

-Matériel

Lazaret : 1 carpométacarpe.

-Paléogéographie

*Tringa nebularia* est signalé en Azerbaïjan, dans le site de Binagady, et en France, à l'abri Suard. *Tringa erythropus* est quant à elle signalé en Azerbaïjan, dans le site de Binagady, et à Atapuerca, La galeria en Espagne.

*Tringa nebularia* (Gunnerus, 1767)

Le chevalier aboyeur

-Matériel

Karain E : 1 tarsométatarse.

-Données écologiques actuelles

Le chevalier aboyeur niche dans les zones climatiques boréale et de toundra où il fréquente les marais, tourbières et prairies humides dans les forêts de conifères. Il hiverne dans les régions tropicales.

-Paléogéographie

Le chevalier aboyeur est signalé en Azerbaïjan, dans le site de Binagady ; en France, à l'abri Suard ; et en Turquie, à Dursunlu.

F/: *Laridae* Rafinesque, 1815

G/: *Larus* L., 1758

*Larus cf. canus* L., 1758

Le goéland cendré

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le goéland cendré hiverne dans les régions tempérées. Il niche le long des côtes rocheuses maritimes des zones climatiques boréale, tempérée et steppique.

-Paléogéographie

Le goéland cendré est signalé en France, au Cap de la Biehle ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Ukraine, à Nishnekrivchanks ; et au Pléistocène inférieur, à Dursunlu, en Turquie.

*Larus fuscus* L., 1758

Le goéland brun

-Matériel

Lazaret : 1 tarsométatarse.

-Données écologiques actuelles

Le goéland brun habite les côtes maritimes, les plages et dunes proches du littoral. Il niche dans les îles riches en végétation ou sur les îlots de grands lacs.

-Paléogéographie

Le goéland brun est signalé au Pléistocène moyen à Gerde, en France.

F/: *Sternidae* Vigors, 1825  
G/: *Sterna* L., 1758

*Sterna sandvicensis* Latham, 1787

La sterne caugek

-Matériel

Lazaret : 1 radius.

-Données écologiques actuelles

La sterne caugek occupe les zones climatiques steppique, méditerranéenne et tempérée. Elle niche le long des côtes maritimes et hiverne dans les régions tropicales.

-Paléogéographie

La sterne caugek n'est signalée à l'heure actuelle qu'en France, à la grotte des Romains et à Saint Romans.

*Sterna cf. hirundo* L., 1758

La sterne Pierre-Garin

-Matériel

Lazaret : 1 carpométacarpe (détermination Vilette, 1993).

-Données écologiques actuelles

La sterne Pierre-Garin fréquente les eaux peu profondes des lacs, des côtes maritimes, les dunes, les embouchures des cours d'eau ou encore les baies des estuaires.

-Paléogéographie

La sterne Pierre-Garin est signalée au Pléistocène moyen en Tchéquie à Stránská Skála.

G/ : *Chlidonias* Rafinesque, 1822

*Chlidonias hybrida* (Pallas, 1811)

La guifette moustac

-Matériel

Lazaret : 1 coracoïde (détermination Vilette, 1993).

-Données écologiques actuelles

La guifette moustac fréquente les marécages à végétation aquatique dense de toutes les zones climatiques.

-Paléogéographie

La guifette moustac n'a, pour le moment, été signalée au Pléistocène moyen qu'à la grotte du Lazaret.

*Chlidonias* sp.

-Matériel

Kalamakia : 1 ulna.

F/ : *Alcidae* Leach, 1820

G/ : *Uria* Brisson, 1760

*Uria lomvia/aalge*

-Matériel

Lazaret : 1 tibiotarse, 1 ulna (détermination Vilette, 1993).

La morphologie et les mensurations de l'ulna et du tibiotarse du Lazaret (tabl. 46) ne permettent pas de différencier *Uria aalge*, le Guillemot de Troil et *Uria lomvia*, le Guillemot de Brünnich.



Mesure	Lazaret		<i>Uria aalge</i> , actuel			<i>Uria lomvia</i> , actuel		
	N		N	Min-max	Moyenne	N	Min-max	moyenne
Ulna								
4	1	6,6	3	6,3-6,8	6,4	2	6,8	6,8
5	1	8,5	3	6,8-7,9	7,3	2	7,5-7,7	7,6
Tibiotarse								
4	1	≈ 7,4	4	7,2-8,0	7,6	2	7,1-8,0	7,5

Tabl. 46 : *Uria* sp. - Comparaison des mensurations du Lazaret avec celles de *Uria aalge* et de *Uria lomvia*, actuelles (d'après Vilette, 1993).

#### -Données écologiques actuelles

Les guillemots fréquentent les côtes rocheuses maritimes en nidification. En dehors de cette période, ils vivent en haute mer au large des côtes maritimes.

#### -Paléogéographie

*Uria aalge* est signalé au Pléistocène moyen en Angleterre, à Aldeby et à Chillesford ; en Espagne à la Punta des Sac des Blat.

G/: *Fratercula* Brisson, 1760

*Fratercula arctica* (L., 1758)

Le macareux moine

#### -Matériel

Lazaret : 1 tarsométatarse (détermination Vilette, 1993).

Actuellement, la variation de la taille du Macareux moine est de deux types : l'une est sexuelle, avec un large recouvrement et l'autre, géographique (Cramps, 1985), les oiseaux nordiques étant plus grands que ceux des régions tempérées.

Selon les mensurations du tarsométatarse de macareux moine trouvé au Lazaret (tabl. 47), il est probable que celui-ci appartienne à une population venue hiverner en Méditerranée et issue du Nord de l'aire de distribution de l'espèce au Pléistocène moyen (Vilette, 1993).

	Lazaret		Actuel		
	N		N	Min-max	Moyenne
Tmt1	1	28,8	7	25,2-31,5	26,9
Tmt2	1	7,1	7	6,0-7,2	6,5
Tmt3	1	5,6	7	5,4-6,1	
Tmt6	1	3,3	7	3,1-3,5	

Tabl. 47 : *Fratercula arctica* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec des tarsométatarses de Macareux moines actuel (d'après Vilette, 1993).

#### -Données écologiques actuelles

Le Macareux moine niche de mars à fin août sur les îlots et côtes rocheuses maritimes où il affectionne les espaces herbeux. Il hiverne au large du littoral.

#### -Paléogéographie

Le macareux moine est signalé au Pléistocène moyen uniquement au Lazaret.

O/: *Columbiforma* (Latham, 1790)

F/: *Columbidae* (Illiger, 1811)

G/: *Columba* L., 1758

En Europe continentale, le genre *Columba* comprend trois espèces: *Columba livia* (le pigeon biset), *Columba oenas* (le pigeon colombin) et *Columba palumbus* (le pigeon ramier).

Le pigeon ramier se distingue facilement du pigeon biset et du pigeon colombin par une taille nettement supérieure, par contre, la distinction entre ces deux dernières espèces est plus problématique. Ostéologiquement, le pigeon biset et le pigeon colombin sont indiscernables. Biométriquement, *Columba livia* est en moyenne plus petit que *Columba oenas*, ces os sont moins robustes mais le chevauchement des intervalles de variation est très important. Il semble néanmoins possible de différencier ces deux espèces à l'aide d'un diagramme des différences logarithmiques inter-segments, à la condition de disposer d'un effectif assez important de tous les types d'os longs (Louchart, 2002), ce qui a permis de confirmer l'appartenance des restes de pigeons du Lazaret à l'espèce *Columba livia* (fig. 12).

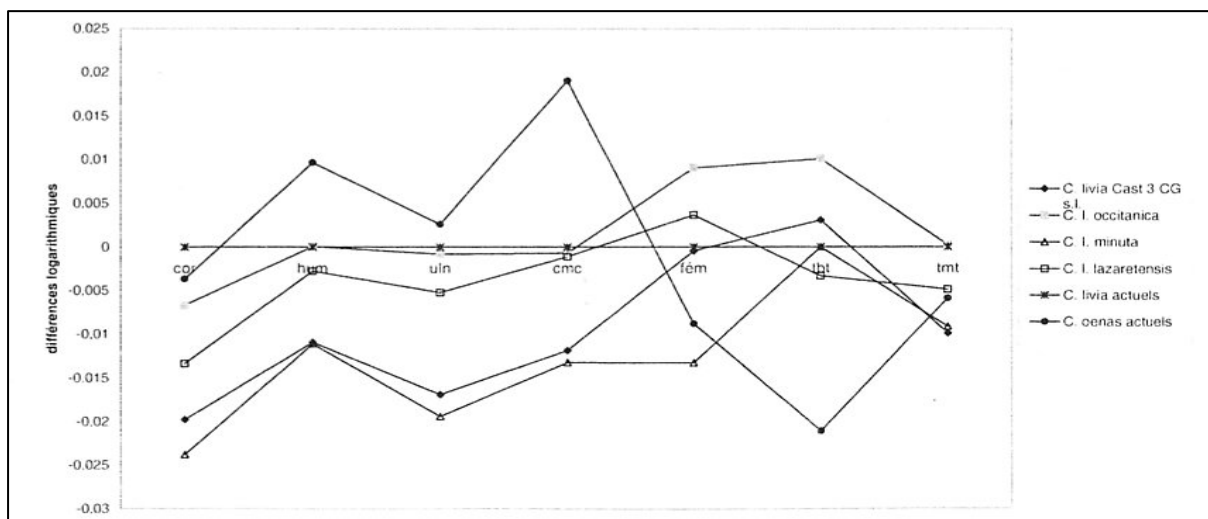


Fig. 12 : Diagramme des différences logarithmiques inter-segments moyennes entre populations ou espèces de *Columba* spp (d'après Louchart, 2002).

### *Columba livia* Gmelin, 1789

#### Le pigeon biset

Orgnac 3 : 6 carpométacarpes, 11 coracoïdes, 11 humérus, 2 radius, 3 scapulas, 1 sternum, 2 tibiotarses, 5 tarsométatarses, 2 ulnas.

#### -Données écologiques actuelles

Le pigeon biset est sédentaire. C'est une espèce rupicole de la côte atlantique et de la région méditerranéenne.

#### -Paléogéographie

Le pigeon biset est l'espèce la plus commune dans les sites préhistoriques.

### *Columba livia lazaretensis* Mourer-chauviré, 1975

#### -Matériel

Lazaret : 1817 carpométacarpes, 10 carrés, 146 clavicules, 1471 coracoïdes, 736 fémurs, 14 fibulas, 1579 humérus, 8 coxaux, 497 phalanges antérieures, 993 phalanges postérieures, 2212 radius, 27 radials, 236 sacrus, 968 scapulas, 287 sternums, 1035 tibiotarses, 1084 tarsométatarses, 1853 ulnas, 294 ulnaires, 208 vertèbres.

Le matériel nouvellement récolté dans la grotte du Lazaret ne se différencie pas de *Columba livia lazaretensis* (tabl. 48 à 55). Malgré l'abondance du matériel récolté, aucune évolution dans la taille des restes de Pigeons bisets du Lazaret n'est perceptible tout au long du remplissage.

	Cmc1			Cmc2			Cmc3			Cmc4			Cmc5			Cmc6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	303	29,5-34,3	32,10	418	8,4-10,3	9,27	411	3,8-4,8	4,32	457	4,9-6,4	5,67	461	3,2-5,8	3,89	297	2,4-3,3	2,71
La Fage *	16	29,1-32,8	31,38	14	8,7-9,6	9,04	16	4-4,4	4,18	21		5,52	21	3,4-3,9	3,72	25		2,70
St-Estève *	65	29,7-34,5	32,30	60	8,6-9,9	9,34	68	3,3-5	4,43	61		5,85	67	3,6-4,3	3,95	68		2,84
CG s.l. **	44	30-33,2	31,48	52	8,5-9,7	9,02	51	3,8-4,65	4,29	26	6,6-8,2	7,49	38	3,6-4,7	3,93	82	2,3-3,1	2,73
Actuels **	8	30,3-35,5	32,68	9	8,8-10,6	9,48	7	4-4,7	4,49			6,32	7	3,7-4,1	3,94	9	2,5-3,2	2,83

\* Mourer-chauviré, 1975 ; \*\* Louchart, 2002.

Tabl. 48 : *Columba livia* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Tmt1			Tmt2			Tmt3			Tmt4			Tmt5			Tmt6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	126	27,1-35,6	29,44	152	6,3-7,7	7,08	137	3,4-7,1	6,42	95	7-8,4	7,62	88	3,8-5	4,51	149	2,7-3,4	2,99
La Fage *	5	28,3-29,7	29,08	11	6,4-7,1	6,72	9	5,9-6,7	6,19	9	6,7-7,7	7,37	6	4,1-4,5	4,33	16		2,89
St-Estève *	33	28,1-32,2	29,72	30	6,7-7,6	7	20	5,9-7	6,47	23	6,9-8,1	7,72	20	4,2-5,6	4,77	33		3,04
CG s.l. **	24	27,1-31,3	29,03	15	6,6-7,5	7	25	6,1-6,7	6,36	22	7-8	7,59	9	4-4,9	4,71	48	2,5-3,4	2,92
Actuels **	7	28,3-32,1	30,06	6	6,8-8,2	7,38	6	6,1-7	6,5	6	7,3-8,7	7,87				101	2,7-3,3	2,95

\* Mourer-chauviré, 1975 ; \*\* Louchart, 2002.

Tabl. 49 : *Columba livia* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Co1			Co2			Co3			Co4			Co5			Co6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	179	30,9-36,6	33,94	163	6,1-7,9	7,45	174	4,2-5,2	4,76	63	7,2-10,8	9,38	78	2,6-3,6	3,07	174	3,3-4,3	3,78
La Fage *	22	31,6-35,2	33,32	23	6,7-8	7,43	25	3,9-5,1	4,47	23	8-9,5	8,77	28	2,6-3,7	3,02	27	3,5-4	3,78
St-Estève *	64	32-37,3	34,66	61	6,6-8,6	7,48	63	4,2-5,3	4,8	48	7,5-11	9,64	64	2,3-3,8	3,21	64	3,4-4	3,98
CG s.l. **	26	32,1-35,6	33,63	50	7,1-8,3	7,53	49	4,2-5	4,55	28	8,2-9,8	8,86	59	2,5-3,7	3,03	67	3,2-4,1	3,63
Actuels **	10	33,1-39,1	36,1	8	7,1-8,4	7,81	8	4,4-5,4	4,91	7	8,5-11,3	10,04	7	2,8-4,4	3,4	10	3,5-4,5	4,04

\* Mourer-chauviré, 1975 ; \*\* Louchart, 2002.

Tabl. 50 : *Columba livia* - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Fe1			Fe2			Fe3			Fe4			Fe5			Fe6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	34	36,8-42,7	36,70	112	7,6-9,4	8,45	112	4,5-5,9	5,04	102	6,4-8,3	7,39	102	5,5-6,9	6,23	33	3,2-3,7	3,42
La Fage *				4	7,9-8,4	8,1	4	4,6-5,1	4,93	7	6,9-7,9	7,34	7	5,8-6,2	6	7	3-3,5	3,34
St-Estève *	26	37,8-42,4	40,74	23	7,9-8,9	8,43	24	4,8-6,2	5,17	26	7-8,1	7,58	26	5,4-6,3	5,97	26	3,3-3,8	3,49
CG s.l. **	7	38,5-41,7	39,86	40	7,5-8,9	8,17	28	4,6-5,6	5,01	35	6,7-8,1	7,40	29	5,7-6,8	6,2	55	3,1-3,9	3,48
Actuels **	7	37,7-43,7	41,03	7	8-9,8	8,74	5	5,1-5,8	5,44	7	7,2-8,4	7,73	5	5,7-6,9	6,26	39	3,2-3,7	3,49

\* Mourer-chauviré, 1975 ; \*\* Louchart, 2002.

Tabl. 51 : *Columba livia* - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Ra1			Ra2			Ra3			Ra4			Ra5			Ra6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	38	44,3-49,1	46,75	414	3,8-4,9	4,31	415	3,3-4,6	3,82	297	4-5,4	4,71	297	2,5-3,8	3,02	35	2-2,4	2,19
La Fage *	2	46,3-48,1	47,20	3	3,8-4,4	4,13	3	3,5-4	3,73	3	4,6-5	4,80	3		2,90	4		2,1
St-Estève *	8	44,5-48,7	46,80	8	4,2-4,5	4,38	8	3,8-4	3,9	8	4,7-5	4,78	8		3,21	8		2,2
CG s.l. **	4	45,35-46,5	46,01	15	3,5-4	3,76	18	3,9-4,6	4,19	19	4,3-5,1	4,65				29	1,95-2,4	2,19
Actuels **	9	44,8-51,2	47,64	9	4,2-5	4,5	7	3,6-4,5	4,03	9	4,4-5,4	4,89				9	2-2,3	2,1

\* Mourer-chauviré, 1975 ; \*\* Louchart, 2002.

Tabl. 52 : *Columba livia* - Comparaison des mensurations du radius du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Tit1			Tit2			Tit3			Tit4			Tit5			Tit6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	12	53,5-60,1	56,13	60	5,7-7,8	6,51	59	6-8,1	7,16	150	5,8-7,6	6,33	150	3,3-7,1	6,33	23	2,7-3,6	3,11
La Fage *				1		6,5	1		7,3	3	5,9-6,3	6,07	3	5,2-6,2	5,7	6		3,15
St-Estève *	7	56,6-58,3	57,46	7	6,5-7	6,71	6	7,3-8	7,6	7	6,2-6,7	6,46	7	5,8-6,4	6,06	7		3,21
CG s.l. **	7	54,7-58,3	56,54	15	6-6,8	6,45	2	7,3-7,6	7,45	37	5,7-7	6,34	22	5,7-6,8	6,3	48	2,7-3,7	3,15
Actuels **	7	54-59,6	56,54	7	6,1-7,7	6,79	5	7,2-8,6	7,92	7	6,4-7,8	6,9	5	6-6,8	6,54	7	2,8-3,5	3,21

\* Mourer-chauviré, 1975 ; \*\* Louchart, 2002.

Tabl. 53 : *Columba livia* - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	Hu1			Hu2			Hu3			Hu4			Hu5			Hu6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	128	41,3-47,5	44,34	79	15,2-17,5	16,42	75	7,6-9,5	8,45	375	9,5-11,6	10,44	351	6-7,7	6,92	227	4,8-5,7	5,17
La Fage *	7	42,6-45,7	44,61	3	16,4-16,8	16,65	9	7,8-8,7	8,23	26	9,4-10,8	10,25	26	6,1-7,1	6,73	24	4,7-5,3	5,08
St-Estève *	45	41-47,2	44,9	30	15,8-17,9	16,87	39	7,7-9,5	8,67	43	9,6-11,4	10,58	42	6,4-7,6	7,07	45	4,8-5,9	5,32
CG s.l. **	33	42-45,7	43,78	17	14,9-17,4	16,07	20	8-9,2	8,62	56	9,7-10,9	10,23	28	6,4-7,5	7,01	72	4,7-5,7	5,05
Actuels **	10	42,2-48,6	44,82	10	15,5-18,9	17,08	8	8,2-9,4	8,88	10	10,1-11,9	10,88	8	6,7-8	7,14	10	4,8-5,8	5,15

\* Mourer-chauviré, 1975 ; \*\* Louchart, 2002.

Tabl. 54 : *Columba livia* - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

	UI1			UI2			UI3			UI4			UI5			UI6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	109	47,8-54,8	51,50	135	6,1-7,4	6,8	132	4,5-7,6	6,83	270	5,5-7,0	6,12	275	5,4-6,9	5,90	101	3,1-6,3	3,59
La Fage *	3	50-50,1	50,33	13	6,2-6,7	6,40	10	4,5-6,9	6,59	16	5,5-6,1	5,8	16	5,4-5,8	5,62	21	3,1-3,7	3,42
St-Estève *	35	50,2-55,7	52,19	34	6,2-7,8	6,8	29	6,3-7,8	7,06	32	5,7-6,8	6,34	32	5,6-6,7	6,09	35	3,2-3,9	3,64
CG s.l. **	27	48,4-52,8	50,29	35	7,1-8,6	7,74	35	6,1-7,2	6,68	55	5,3-6,5	5,9	56	5,4-6,3	5,8	73	3,2-3,9	3,52
Actuels **	9	49,8-56,5	52,54	9	6,5-7,5	6,97	7	7,9-9,2	8,76	9	5,9-7	6,42	7	5,7-6,5	6,1	9	3,3-4	3,56

\* Mourer-chauviré, 1975 ; \*\* Louchart, 2002.

Tabl. 55 : *Columba livia* - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.

*Columba livia/oenas*

-Matériel

Fate : 1 carpométacarpe, 8 coracoïdes, 1 fémur, 5 humérus, 1 radius, 4 scapulas, 1 sternum, 2 tibiotalarses, 2 tarsométatarses, 2 ulnas.

Kalamakia : 1 humérus, 2 tibiotalarses, 3 ulnaires, 1 carpométacarpe, 1 tarsométatarses, 1 ulna.

Manie : 1 coracoïde.

Karain E : 35 carpométatarses, 3 clavicules, 21 coracoïdes, 7 fémurs, 14 humérus, 1 phalange antérieure, 32 radius, 5 scapulas, 1 sternum, 8 tibiotalarses, 13 tarsométatarses, 8 ulnas, 12 ulnaires.

Orgnac 3 : 1 humérus, 1 tarsométatarses.

Le matériel n'est pas assez abondant ou ne permet pas de mesures biométriques correctes pour effectuer un diagramme de différences logarithmiques des os longs de pigeons en provenance de ces différents sites. La dénomination *Columba livia/oenas* est utilisée.

*Columba cf. oenas* L., 1758

Le pigeon colombin

-Matériel

Lazaret : 1 carpométacarpe, 8 coracoïdes, 4 humérus, 2 scapulas, 1 tibiotalarses, 4 tarsométatarses, 3 ulnas.

Quelques restes sont attribués, avec incertitude, au pigeon colombin à cause de leur plus grande robustesse.

-Données écologiques actuelles

Le pigeon colombin fréquente la lisière des milieux boisés des zones climatiques méditerranéenne, tempérée et boréale, ainsi que des zones montagneuses.

-Paléogéographie

Le pigeon colombin est signalé au Pléistocène moyen en Grèce, à Pétralona ; en Israël, à Umm-Qatafa ; en Espagne, à Aridos 1 ; en France, à la Caune de l'Arago, à Biehle et à La Fage.

*Columba palumbus* L., 1758

Le pigeon ramier

-Matériel

Lazaret : 2 carpométacarpes, 1 coracoïde, 11 fémurs, 13 tibiotarses, 4 tarsométatarses, 4 ulnas.  
Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 2 tarsométatarses, 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le pigeon ramier fréquente les zones climatiques méditerranéenne, tempérée et boréale, et les zones de montagnes. Il vit dans les milieux boisés. Les populations septentrionales sont migratrices.

-Paléogéographie

Au Pléistocène moyen, le pigeon ramier est signalé également, en France, à Lunel-Viel et La Fage ; en Italie, à Spinagallo ; en Espagne, à Aridos 1.

G/ : *Streptopelia* Bonaparte, 1855

Le genre *Streptopelia* se distingue du genre *Columba* par des dimensions nettement inférieures.

*Streptopelia decaocto* (Frivaldszky, 1838)

La tourterelle turque

-Matériel

Karain E : 1 tarsométatarse, 1 ulna.

Un tarsométatarse et un ulna sont attribués à *Streptopelia decaocto* d'après leurs mensurations (Tabl. 56).

	Tmt BD			UI BD		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Karain E	1		5,86	1		5,07
<i>Streptopelia decaocto</i> *	58	5,3-6,6	6,0	55	4,6-5,6	4,9
<i>Streptopelia turtur</i> *	15	4,9-5,8	5,3	15	4,0-4,6	4,3

\* actuel, Fick (1974).

Tabl. 56 : Comparaison des mensurations du tarsométatarse et d'un ulna de *Streptopelia* de Karain E avec des populations actuelles de tourterelles.

-Données écologiques actuelles

La tourterelle turque fréquente les milieux à bosquets d'arbres à feuilles caduques et les maquis dans le sud de son aire de répartition.

-Paléogéographie

La tourterelle turque est également signalée en Israël, à Netiv Hagdud.

*Streptopelia turtur* (L., 1758)

La tourterelle des bois

-Matériel

Karain E : 1 ulna.

Un ulna est attribué à *Streptopelia turtur* d'après ses dimensions (tabl. 57).

	UI BD		
	N	Min-max	Moy
Karain E	1		4,40
<i>Streptopelia decaocto</i> *	55	4,6-5,6	4,9
<i>Streptopelia turtur</i> *	15	4,0-4,6	4,3

\* actuel, Fick (1974).

Tabl. 57 : *Streptopelia* sp. - Comparaison des mensurations d'un ulna de Karain E avec des populations actuelles de tourterelles.

-Données écologiques actuelles

La tourterelle des bois fréquente les bois clairs de feuillus et aussi les zones assez ouvertes à broussailles et arbres isolés.

-Paléogéographie

La tourterelle des bois est signalée en Israël, à Umm- Qatafa ; en Italie, à la grotte Romanelli et à Spinagallo ; en France, à la grotte de la Vache et à Castiglione 3 ; en Espagne, à Aitzbitarte ; en Bulgarie, à la grotte de Temnata.



*Streptopelia* sp.

-Matériel

Karain E : 1 carpométacarpe, 1 humérus, 1 ulnaire.

L'état de conservation de l'humérus ne permet pas de distinguer s'il s'agit de *Streptopelia decaocto* ou *Streptopelia turtur*. La mensuration prise sur le carpométacarpe tombe dans l'intervalle de recouvrement entre les deux espèces (tabl. 58).

	Cmc DD		
	N	Min-max	moy
Karain E	1		4,31
<i>Streptopelia decaocto</i> *	55	4,1-5,0	4,6
<i>Streptopelia turtur</i> *	15	3,9-4,5	4,3

\* actuel, Fick (1974).

Tabl. 58 : *Streptopelia* sp. - Comparaison des mensurations du carpométacarpe de Karain E avec des populations actuelles de tourterelles.

O/ : *Cuculiforma* Wagler, 1830

F/ : *Cuculidae* Leach, 1820

G/ : *Cuculus* L., 1758

*Cuculus canorus* L., 1758

Le coucou gris

-Matériel

Lazaret : 1 coracoïde.

Orgnac 3 : 2 carpométacarpes, 5 coracoïdes, 1 tarsométatarse, 2 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le coucou gris vit dans toutes les zones climatiques sauf celle de la toundra. Il fréquente tous les milieux arborés.

-Paléogéographie

Le coucou gris est signalé au Pléistocène moyen en France, à Saint Estève-Janson et à la Fage ; en Italie, à la grotte Luparello ; en Tchèque, à Stránská Skála ; en Hongrie, à Uppony 1, et en Espagne, à La galeria, Atapuerca.

O/: *Strigiforma* (Wagler, 1830)  
F/: *Tytonidae* Ridway, 1914  
G/: *Tyto* Billberg, 1828

*Tyto alba* (Scopoli, 1769)

La chouette effraie

-Matériel

Orgnac 3 : 1 tarsométatarse.

Le tarsométatarse de chouette effraie d'Orgnac 3 appartient à un individu juvénile.

-Données écologiques actuelles

La chouette effraie est ubiquiste. Elle est présente dans toutes les zones climatiques sauf celle de la toundra. Elle préfère les milieux ouverts faiblement boisés.

-Paléogéographie

La chouette effraie est signalée en Grèce, à la grotte Pigadia, et en Italie, à la Cala della Calcina et à la grotte Romanelli.

F/ : *Strigidae* Vigors, 1925  
G/ : *Otus* Pennant, 1769

*Otus scops* (L., 1758)

Le hibou petit-duc

-Matériel

Kalamakia : 1 carpométacarpe, 1 humérus, 2 tarsométatarses.

Lazaret : 1 carpométacarpe, 2 fémurs, 1 humérus, 1 radius, 3 tibiotalarses, 13 tarsométatarses, 2 ulnas, 2 phalanges postérieures.

Manie : 1 tibiotalarse.

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 2 coracoïdes, 2 fémurs, 5 humérus, 6 tibiotalarses, 9 tarsométatarses, 3 ulnas.

Il n'existe pas de différences significatives entre les mensurations d'*Otus scops* du Lazaret, d'Orgnac 3 et de l'actuel (tabl. 59 à 62).

	Tmt2			Tmt3			Tmt4			Tmt5		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	2	5,15-5,54	5,35	2	4,93-5,30	5,12	2	5,2-5,67	5,43	2	2,76-2,96	2,86
Orgnac	1		5,10	1		4,90	2		5,35	5		2,44
Actuel *	6		5,52	6		5,08	6		5,42	6		2,43

\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 59 : *Otus scops* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles.

	U14			U15		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	2	3,93-4,06	4,00	2	3,84-3,87	3,90
Orgnac	3		4,10	3		3,70
St-Estève *	1		3,9	1		3,7
Actuel *	5		4,04	5		3,72

\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 60 : *Otus scops* - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles.

	Tit2			Tit3			Tit4			Tit5		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy
Lazaret							1		5,53	1		4,29
Orgnac	2		4,65	1		5,3	4		5,38	2		4,20
Actuel *	5		4,74	5		5,44	6		5,38	6		4,22

\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 61 : *Otus scops* - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles.

	Fe2			Fe3			Fe4			Fe5			Fe6		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy
Lazaret	1	5,80-6,03	5,90	2	3,69 ; 3,69	3,69									
Orgnac	1		5,6	1		3,8	1		5,6	1		4,1	1		2,5
Actuel *	7		5,67	7		3,60	6		5,65	6		4,48	6		2,57

\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 62 : *Otus scops* - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles.

### -Données écologiques actuelles

Le hibou petit-duc ne fréquente que la zone climatique méditerranéenne. Il habite les forêts et les espaces faiblement boisés.

### -Paléogéographie

Le hibou petit-duc est signalé en Italie, à Spinagallo, à Tecchia di Equi, à la grotte della Madonna et à la grotte du Prince ; en Grèce, à la grotte de Liko, à Gumbes C et à Tylos.

*Otus cf. scops*

-Matériel

Karain E : 5 carpométacarpes, 1 coracoïde, 1 tibiotarse, 8 tarsométatarses, 2 ulnas.

Le matériel de Karain E ne présente pas de différences morphologiques ou biométriques avec du matériel d'*Otus scops* actuel. Néanmoins, nous n'avons pas pu examiner du matériel de comparaison d'*Otus brucei*, le petit-duc de Bruce qui est présent lui aussi au sud de la Turquie, d'où la dénomination *Otus cf. scops* utilisée ici.

G/ : *Bubo* Duméril, 1806

*Bubo bubo* (L., 1758)

Le hibou grand-duc

-Matériel

Lazaret : 1 carré, 1 fémur, 1 humérus, 1 radius, 2 phalanges antérieures, 4 phalanges postérieures, 2 maxillaires.

-Données écologiques actuelles

Le hibou grand-duc habite toutes les zones climatiques à l'exception de celle de la toundra. Il n'a pas d'exigences climatiques ou environnementales particulières. Il niche néanmoins souvent sur les parois rocheuses.

-Paléogéographie

Le hibou grand-duc est signalé au Pléistocène moyen en France, au Cap de la Biehle, à Lunel-Viel ; en Hongrie, à Vérteszöllös 2 ; en Angleterre, à Swanscombe ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady, et en Italie à la grotte Luparello.

G/: *Nyctea* Stephens, 1826

*Nyctea scandiaca* (L., 1758)

La chouette harfang

-Matériel

Lazaret : 1 atlas, 2 tarsométatarses, 1 ulna, 2 phalanges postérieures.

Orgnac 3 : 1 phalange postérieure.

Manie : 1 fémur.

-Données écologiques actuelles

La chouette harfang se rencontre exclusivement dans la zone climatique boréale. Elle est sédentaire. Il est néanmoins possible de rencontrer des individus égarés très au sud de leur aire de répartition quand l'alimentation vient à manquer.

-Paléogéographie

La chouette harfang est signalée en France, à la grotte de Lherm, à la grotte de Rizerolles, à la grotte de la Carrière à Gerde, à Saint Estève-Janson, à la Fage ; en Allemagne, à Hunas ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Italie, à l'Arene Candide, à Covolo di Trene et à la grotte dei Colombi.

*Nyctea scandiaca* / *Bubo bubo*

-Matériel

Manie : 1 coracoïde.

L'état de conservation de l'extrémité proximale de ce coracoïde ne permet pas de déterminer s'il s'agit de *Nyctea scandiaca* ou de *Bubo bubo*.

G/: *Athene* Boie, 1822

*Athene noctua* (Pontoppidan, 1763)

La chouette chevêche

-Matériel

Kalamakia : 1 fémur.

-Données écologiques actuelles

La chouette chevêche est sédentaire. Elle fréquente les milieux faiblement boisés et les steppes des zones climatiques tempérée, méditerranéenne et steppique.

-Paléogéographie

La chouette chevêche est signalé en France, à Evenos, à la Fage, à Lunel- Viel et à Pech de l'Azé II ; en Grèce, à la grotte Pigadia, à Tylos et à Vraona ; en Italie, à la grotte de Broion et à la grotte Maggiore di San Bernardino ; en Angleterre, à Westbury-sub-Mendip ; en Tchéquie, à Stránská Skála.

cf. *Athene noctua*

-Matériel

Karain E : 2 tarsométatarses.

*Athene noctua lunellensis* Mourer-chauviré, 1975

-Matériel

Lazaret : 3 carpométacarpes, 3 coracoïdes, 1 fémur, 1 humérus, 1 radius, 1 tibiotarse, 4 tarsométatarses, 8 phalanges postérieures.

Orgnac 3 : 7 carpométacarpes, 3 coracoïdes, 3 fémurs, 6 humérus, 3 phalanges postérieures, 1 prémaxillaire, 4 tibiotarses, 12 tarsométatarses, 2 ulnas.

La sous-espèce *Athene noctua lunellensis* se distingue des chouettes chevêches actuelles par une taille un peu plus forte (Mourer-chauviré. 1975). Elle existe durant tout le Pléistocène moyen. D'après Mourer-chauviré (1975), cette sous-espèce n'est pas présente à la Fage dont le remplissage est plus ancien que celui du Lazaret ce qui semble indiquer qu'il s'agit d'une variété géographique caractéristique des gisements méditerranéens du Pléistocène moyen et non d'une forme primitive de la sous-espèce actuelle. Louchart (2002) considère néanmoins *qu'Athene noctua lunellensis* est présent à la Fage.

	Cmc2			Cmc3			Cmc4			Cmc5		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		6,43	1		3,33						
Orgnac	5	6,1-6,4	6,28	6	3,3-3,9	3,5	5	4,7-4,7	4,7	5	2,4-2,7	2,56
Lunel- Viel **	1		6,7	1		3,4	1		5,3	1		2,7
Actuel *	21	6,1-6,7	6,42	21	3,1-3,5	3,32	21	4,2-5,1	4,73	21	2,4-2,8	2,6

\* Louchart, 2002 ; \*\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 63 : *Athene noctua* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret et d'Orgnac avec du matériel actuel.

	Tmt4			Tmt5		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy
Lazaret	1		7,35	1		4,93
Orgnac	8	7,4-7,8	7,63	7	5,4-6	5,7
La Fage **	2		7,4	1		5,6
Actuel *	17	6,6-8	7,35	17	5,1-5,8	5,46

\* Louchart, 2002 ; \*\* Mourer-chauviré, 1975.

Tabl. 64 : *Athene noctua* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret et d'Orgnac avec du matériel actuel.

	Co1			Co2			Co3			Co4			Co5			Co6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy
Lazaret	1		28,91	1		5,29	1		4,47	1		8,56	1		2,7	1		2,72
Actuel *	21	26-28,3	26,92				20	3,5-4,3	3,95				20	1,9-2,8	2,35	31	2,1-2,9	2,46

\* Louchart, 2002.

Tabl. 65 : *Athene noctua* - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel.

G/ : *Strix* L., 1758

*Strix aluco* L., 1758

La chouette hulotte

-Matériel

Fate : 1 coracoïde.

Kalamakia : 1 fémur, 1 tarsométatarse.

Lazaret : (cf.) 2 carpométacarpes, 1 coracoïde, 9 phalanges postérieures, 1 tarsométatarse.

Manie : 1 fémur.

Orgnac 3 : 2 coracoïdes, 3 fémurs, 2 humérus, 1 radius, 5 tibiotarses, 3 tarsométatarses, 5 ulnas, 11 phalanges postérieures.

Le nouveau matériel récolté (une extrémité distale de carpométacarpe) n'a pas permis de certifier le statut du matériel du Lazaret. Ces dimensions sont généralement supérieures au matériel actuel.

	Tmt2			Tmt3			Tmt4			Tmt5		
	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy
Lazaret	1		9,69	1		9,43						
Orgnac	2	10,7-11	10,85	1		10	2	11,9-12	11,95	2		8,0
Actuel *	7		10,53	6		9,5	7		11,6	7		8,77

Tabl. 66 : *Strix cf. aluco* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret et d'Orgnac avec du matériel actuel.

	Cmc1			Cmc2			Cmc3			Cmc4			Cmc5			Cmc6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		44,98	1		10,76	1		5,4			9,58	1		4,34	1		3,2
Actuel *	7		44,69	7		10,24	7		5,17	7		8,7	7		4	7		2,83

Tabl. 67 : *Strix cf. aluco* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel.

	Co1			Co2			Co3			Co5			Co6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		37,23	1		10,37	1		7,58	1		3,53	1		2,92
Actuel*	7		37,74	7		7,47	7		6,47	7		3,29	7		4,33

Tabl. 68 : *Strix cf. aluco* - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel.

#### -Données écologiques actuelles

La chouette hulotte est sédentaire. Son habitat de prédilection est constitué des milieux forestiers sous toutes les zones climatiques hormis celle de la toundra.

#### -Paléogéographie

La chouette hulotte est signalée en Tchéquie, à Stránská Skála ; en France, à Lunel-Viel ; en Espagne, à Aridos 1 ; en Géorgie, à Kudaro 1 ; en Bulgarie, à la grotte n°16.

G/ : *Asio* Brisson, 1760

*Asio otus* (L., 1758)

Le hibou moyen-duc

#### -Matériel

Lazaret : 1 humérus, 1 ulna, 2 phalanges postérieures, 1 phalange antérieure.



-Données écologiques actuelles

Le hibou moyen-duc occupe les zones climatiques boréale, tempérée, méditerranéenne et steppique. Il est sédentaire. Il habite les forêts de conifères et de feuillus.

-Paléogéographie

Le hibou moyen-duc est signalé au Pléistocène moyen en France, à Lunel-Viel ; en Italie, à la grotte de Broion et à Spinagallo ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady.

*Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763)

Le hibou des marais

-Matériel

Lazaret : 2 fémurs, 2 radius, 2 tibiotarses, 2 tarsométatarses, 1 ulna, 7 phalanges postérieures.

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 1 fémur, 1 humérus, 3 phalanges postérieures, 1 radius, 2 tarsométatarses.

-Données écologiques actuelles

Le hibou des marais est migrateur. Il habite toutes les zones climatiques à l'exception de celle des steppes. Il affectionne les zones humides telles que les marais, les landes et les tourbières.

-Paléogéographie

Le hibou des marais est signalé en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady ; en Allemagne, à Hunas ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en France, à la Caune de l'Arago, à la grotte de la Carrière à Gerde , à Saint Estève-Janson, à la Fage, à Lunel- Viel ; en Hongrie, à Tarkö, à Uppony 1, à Vérteszöllös 2 ; en Russie, à Treugolnaya ; en Angleterre, à la grotte de Longcliffe, à Westbury-sub-Mendip ; en Ukraine, à Nishnekrivchanks et Syuren 1.

G/ : *Aegolius* Kaup, 1829

*Aegolius funereus* (L., 1758)

La chouette de Tengmalm

-Matériel

Lazaret : 4 carpométacarpes, 1 coracoïde, 1 fémur, 1 radius, 1 tibiotarse, 3 tarsométatarses, 2 phalanges postérieures.

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 1 coracoïde, 6 tarsométatarses.

Les mensurations de *Aegolius funereus* d'Orgnac 3 et du Lazaret ne diffèrent pas de l'actuel (tabl. 69 et 70)

	Cmc2			Cmc3			Cmc4			Cmc5		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy
Lazaret	2	5,71-6,02	5,85	2	2,82-3,07	2,95	1		4,59	1		2,48
Orgnac 3	1		6,10	1		3,30						
Actuel *	4		6,07	4		3,25						

Tabl. 69 : *Aegolius funereus* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret et d'Orgnac avec du matériel actuel.

	Tmt1			Tmt2			Tmt3			Tmt4			Tmt5			Tmt6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	moy	N	Min-max	Moy
Lazaret										1		6,35	1		4,91			
Orgnac 3	1		22,2	1		6,4	1		6,0	3	6,5-6,9	6,7	2	4,4-4,6	4,50	5	3,6-3,8	3,67
Actuel *	4		23	4		6,50	4		6,05	4		6,88	4		5,10	4		3,78

Tabl. 70 : *Aegolius funereus* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret et d'Orgnac avec du matériel actuel.

#### -Données écologiques actuelles

La chouette de Tengmalm est sédentaire. Son habitat est la forêt de conifères des zones boréale et de montagnes.

#### -Paléogéographie

La chouette de Tengmalm est signalée au Pléistocène moyen en France, à la Caune de l'Arago, à la Fage ; en Hongrie, à Tarkö ; en Allemagne, à Hunas ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Azerbaïdjan, dans le site de Binagady.

O/: *Caprimulgiforma* (Ridgway, 1881)

F/: *Caprimulgidae* Vigors, 1825

G/: *Caprimulgus* L., 1758

*Caprimulgus europaeus* L., 1758

L'engoulevent d'Europe

#### -Matériel

Karain E : 1 ulna.

Orgnac 3 : 2 carpométacarpes, 3 coracoïdes, 4 humérus, 3 ulnas.

*Caprimulgus europaeus* se distingue de *Caprimulgus ruficollis* par une taille plus petite.

-Données écologiques actuelles

L'engoulevent d'Europe est migrateur. Il hiverne en Afrique tropicale. Il fréquente toutes les zones climatiques sauf celle de la toundra. Son habitat est constitué des espaces découverts arides.

-Paléogéographie

L'engoulevent d'Europe est signalé en France, à la Fage ; en Italie, à Spinagallo et l'Arene Candide ; en Grèce, à la grotte de Liko.

*Caprimulgus cf. ruficollis* Temminck, 1820

L'engoulevent à collier roux

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

L'engoulevent à collier roux se rencontre dans les zones climatiques méditerranéenne et steppique. Il fréquente les milieux ouverts arides avec quelques arbres disséminés.

-Paléogéographie

L'engoulevent à collier roux est également signalé en France, à la baume de Gonvillars et à la grotte de la Coscia.

O/: *Apodiforma* Peters, 1940

F/: *Apodidae* (Hartert, 1897)

G/ : *Apus* Scopoli, 1777

*Apus apus* (L., 1758)

Le martinet noir

-Matériel

Kalamakia : 1 humérus.

Lazaret : 3 carpométacarpes, 1 humérus, 2 tarsométatarses, 2 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Il niche de la zone boréale à la zone tempérée chaude. En Europe, il s'étend principalement sur la zone tempérée. C'est une espèce méridionale d'origine montagnaise (Boev, 1997).

-Paléogéographie

Le martinet noir est signalé par ailleurs en France, à La Fage ; en Hongrie, à Tarkö ; en Russie, à Treugolnaya et Kiik-Koba (Tyrberg, 1998) ; en Grèce, à la grotte de Liko ; en Bulgarie, à la grotte n°16 et à la grotte de Temnata, et en Italie, à la grotte Romanelli.

*Apus melba* (L., 1758)

Le martinet à ventre blanc

-Matériel

Karain : 2 humérus, 1 ulna.

Lazaret : 1 coracoïde, 1 humérus, 1 tibiotarse, 2 phalanges antérieures.

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 1 humérus, 2 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le martinet à ventre blanc fréquente les parois rocheuses des zones climatiques tempérée, méditerranéenne et steppique.

-Paléogéographie

Au Pléistocène, *Apus melba* est confiné aux régions les plus méridionales de l'Europe (Boev, 1997). Il est signalé en France, à la Caune de l'Arago ; en Hongrie, à Uppony 1 ; en Italie, à la grotte Maggiore di San Bernardino et à Spinagallo ; en Grèce, à la grotte de Liko ; en Géorgie, à Kudaro 1 et à Kudaro 2.

*Apus cf. pallidus* (Shelley, 1855)

Le martinet pâle

-Matériel

Lazaret : 1 coracoïde, 1 fémur, 2 ulnas.

Kalamakia : 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le martinet pâle fréquente les zones climatiques méditerranéenne et steppique. Son habitat de prédilection est les falaises de bord de mer.

-Paléogéographie

Le martinet pâle est signalé au Pléistocène supérieur en Espagne, à la grotte de Moleta.

O/ : *Coraciiforma* Forbes, 1884

F : *Meropidae* Rafinesque, 1815

G : *Merops* L., 1758

*Merops cf. apiaster* L., 1758

Le guêpier d'Europe

-Matériel

Karain E : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le guêpier d'Europe occupe toutes les zones climatiques à l'exception de la toundra. Il est migrateur et hiverne en Afrique. Il fréquente les espaces découverts, très souvent à proximité de l'eau.

-Paléogéographie

Le guêpier d'Europe est signalé en France, à Combe Grenal, à Salpêtre ; en Israël, à Abu Usba et à la grotte Hayonim ; en Italie, à la grotte Breuil ; en Espagne, à la Cueva Negra.

*Merops cf. superciliosus* L., 1766

Le guêpier de Perse

-Matériel

Karain E : 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le guêpier de Perse fréquente les milieux steppiques ouverts. Il est un peu plus grand que le guêpier d'Europe.

F/ : *Coraciidae* Rafinesque, 1815

G/ : *Coracias* L., 1758

*Coracias garrulus* L., 1758

Le rolhier d'Europe

-Matériel

Lazaret : 1 humérus, 1 tarsométatarse, 2 ulnas.

Orgnac 3 : 3 coracoïdes, 1 humérus, 2 tarsométatarses.

-Données écologiques actuelles

Le rolhier d'Europe se rencontre dans toutes les zones climatiques. Il fréquente les espaces découverts avec quelques arbres disséminés.

-Paléogéographie

Le rolhier d'Europe est signalé au Pléistocène moyen en France, à Saint Estève-Janson, ainsi qu'en Italie, à Contrada fusco.

F/ : *Upupidae* Leach, 1820

G/ : *Upupa* L., 1758

*Upupa epops* L., 1758

La huppe fasciée

-Matériel

Orgnac 3 : 2 carpométacarpes, 1 coracoïde, 2 tarsométatarses.

-Données écologiques actuelles

La huppe fasciée vit dans toutes les zones climatiques excepté celle de la toundra. Son habitat est constitué de milieux ouverts faiblement boisés aux étés chauds et secs.

#### -Paléogéographie

La huppe fasciée est également signalée au Pléistocène moyen en Espagne à Aridos 1.

O/ : *Piciforma* (Meyer & Wolf, 1810)

F/ : *Picidae* Vigors, 1825

G/ : *Jynx* L., 1758

*Jynx torquilla* L., 1758

Le torcol fourmilier

#### -Matériel

Lazaret : 1 humérus.

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 5 humérus, 2 tarsométatarses, 1 ulna.

#### -Données écologiques actuelles

Le torcol fourmilier est migrateur et hiverne en Asie et en Afrique. Il habite les forêts de feuillus des zones boréale, tempérée, steppique et méditerranéenne.

#### -Paléogéographie

Le torcol fourmilier est aussi signalé au Pléistocène moyen à la Fage.

G/ : *Picus* L., 1758

*Picus viridis* L., 1758

Le pic vert

#### -Matériel

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 1 fémur, 1 humérus, 1 tarsométatarse, 1 tibia-tarse.

#### -Données écologiques actuelles

Le pic vert est sédentaire. Il habite les zones climatiques méditerranéenne, tempérée et boréale. Il occupe les milieux forestiers où il y préfère les forêts de feuillus.

-Paléogéographie

Le pic vert est signalé en France à l'abri Suard, à Saint-Estève-Janson et à la Fage ; en Hongrie à Tarkö ; en Italie, à Spinagallo et à la grotte Marasà, et en Espagne, à Aridos 1.

*Picus viridis* ?

-Matériel

Orgnac 3 : 1 fémur.

G/ : *Dendrocopos* Koch, 1816

*Dendrocopos major* (L., 1758)

Le pic épeiche

-Matériel

Karain E : 1 ulna.

Lazaret : 2 coracoïdes, 1 humérus, 1 radius, 3 tarsométatarses, 1 ulna.

Orgnac 3 : 20 carpométacarpes, 6 coracoïdes, 2 fémurs, 8 humérus, 7 tibiotarses, 32 tarsométatarses, 19 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le pic épeiche est sédentaire. Il fréquente les zones climatiques méditerranéenne, tempérée et boréale. Il y occupe tous les milieux forestiers.

-Paléogéographie

Le pic épeiche est signalé au Pléistocène moyen en France, à Saint-Estève-Janson, à la Fage et à Lunel- Viel ; en Hongrie, à Tarkö ; en Italie, à la grotte de Broion ; en Espagne, à Aridos 1 ; en Allemagne, à Hunas ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Bulgarie, à la grotte de Devetaska.

*Dendrocopos medius* (L., 1758)

Le pic mar

-Matériel

Lazaret : 1 tarsométatarses.

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 1 coracoïde, 3 humérus, 2 tarsométatarses, 3 ulnas.



-Données écologiques actuelles

Le pic mar est sédentaire. Il habite les milieux boisés de chênes, hêtres et ormes des zones climatiques méditerranéenne, tempérée et boréale.

-Paléogéographie

Au Pléistocène moyen, le pic mar n'a été signalé nulle part ailleurs.

*Dendrocopos minor* (L., 1758)

Le pic épeichette

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

Orgnac 3 : 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le pic épeichette est sédentaire. Il habite les zones climatiques méditerranéenne, tempérée et boréale. Il évite les zones de montagnes et les forêts de conifères (Géroudet. 1998). Il fréquente plutôt les forêts de feuillus.

-Paléogéographie

Le pic épeichette est au Pléistocène moyen également signalé à la Fage (France).

G/ : *Picoides* (L., 1758)

*Picoides tridactylus* (L., 1758)

Le pic tridactyle

-Matériel

Karain E : 1 ulna.

Lazaret : 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le pic tridactyle vit dans la zone climatique boréale et les régions montagneuses où il y occupe les forêts de conifères.

-Paléogéographie

Le pic tridactyle est signalé également en Russie, aux grottes de Denisova, à Tonnelnaya et à Nedostupnaya.

O/ : *Passeriforma* (L., 1758)

F/ : *Alaudidae* (Vigors, 1825)

G/ : *Melanocorypha* Boie, 1828

*Melanocorypha calandra* (L., 1766)

L'alouette calandre

-Matériel

Orgnac 3 : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

L'alouette calandre habite les milieux rocheux et steppiques des zones climatiques méditerranéenne et steppique.

-Paléogéographie

L'alouette calandre est signalée aussi en France, au Mas Rambault ; en Russie, à Treugolnaya, et en Espagne, à Pedrera de s'onix.

G/ : *Alauda* L., 1758

*Alauda arvensis* Linnaeus, 1758

L'alouette des champs

-Matériel

Lazaret : 1 carpométacarpe, 6 coracoïdes, 2 fémurs, 5 humérus, 1 tibiotarse, 9 ulnas.

Orgnac 3 : 2 coracoïdes, 4 humérus, 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

L'alouette des champs est migratrice. Elle affectionne les espaces découverts à végétation rase des zones climatiques steppique, tempéré, boréale et méditerranéenne. Elle se rencontre du niveau de la mer jusqu'à 2500 mètres d'altitude.

-Paléogéographie

Elle est signalée en France, à La Fage, Orgnac3, le Lazaret et la Grotte de l'Escale ; en Autriche, à Hundsheim, en Italie, à Torre in Pietra ; en Espagne, à Atapuerca ; en Russie, à Treugolnaya, et en Bulgarie, à la grotte de Morovitsa.

G/ : *Galerida* Boie, 1828

*Galerida cristata* (L., 1758)

Le cochevis huppé

-Matériel

Lazaret : 2 carpométacarpes, 8 coracoïdes, 2 fémurs, 5 humérus, 3 tibiotarses, 4 ulnas.  
Orgnac 3 : 3 coracoïdes, 4 humérus, 3 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le cochevis huppé occupe toutes les zones climatiques sauf celle de la toundra. Il fréquente les milieux découverts arides. Il est sédentaire.

-Paléogéographie

Il est signalé en Espagne, à Aridos 1, Atapuerca ; en France, à l'abri Suard, la carrière de Baudran, le Lazaret, l'Escale, La Fage et Orgnac 3.

G/ : *Lullula* Kaup, 1829

*Lullula arborea* (L., 1758)

L'alouette lulu

-Matériel

Lazaret : 2 carpométacarpes, 5 coracoïdes, 19 humérus, 6 ulnas.

Orgnac 3 : 2 carpométacarpes, 4 coracoïdes, 13 humérus, 3 ulnas.

-Données écologiques actuelles

L'alouette lulu habite toutes les zones climatiques sauf celle de la toundra. Elle affectionne les espaces découverts avec quelques arbres disséminés.

-Paléogéographie

L'alouette lulu est signalée en Italie, à Spinagallo ; en Espagne, à La galeria, Atapuerca et à Pinilla del Valle ; en Russie, à Treugolnaya ; en France, au Cap de la Biehle, à la grotte de la Carrière à Gerde et à la Fage.

F/ : *Hirundinidae* Vigors, 1925

G/ : *Hirundo* L., 1758

*Hirundo rupestris* Scopoli, 1769

L'hirondelle des rochers

-Matériel

Lazaret : 2 humérus, 1 ulna.

Manie : 1 humérus.

Orgnac 3 : 2 carpométacarpes, 7 humérus, 1 tarsométatarse, 2 ulnas.

-Données écologiques actuelles

L'hirondelle des rochers habite toutes les zones climatiques à l'exception de la toundra. Elle fréquente les parois rocheuses à toutes les altitudes.

#### -Paléogéographie

L'hirondelle des rochers est signalée en France, au Cap de la Biehle, à la Caune de l'Arago, à Saint Estève-Janson et à la Fage ; en Espagne, à Pinilla del Valle ; en Italie, à la grotte Polesini, à la grotte Romanelli, à la grotte de Colombo, à la grotte du Prince, au Riparo Zampieri et à Torre Nave.

*Hirundo rustica* L., 1758

L'hirondelle des cheminées

#### -Matériel

Kalamakia : 1 humérus.

Lazaret : 9 humérus, 2 ulnas.

#### -Données écologiques actuelles

L'hirondelle des cheminées se rencontre dans toutes les zones climatiques à l'exception de la toundra. Elle nichait originellement dans les grottes et les parois rocheuses (Yeatman, 1976). Elle est migratrice.

#### -Paléogéographie

L'hirondelle des cheminées est signalée en France, à la Fage ; en Allemagne, à Hunas ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Italie, à la grotte de Broion ; en Russie, à Treugolnaya ; en Espagne à Aridos 1 ; en Angleterre, à Westbury-sub-Mendip ; en Grèce, à Vraona ; en Israël, à la grotte Hayonim ; en Bulgarie, à la grotte de Devetaska.

*Hirundo daurica* L., 1771

L'hirondelle rousseline

#### -Matériel

Lazaret : 1 ulna

#### - Données écologiques actuelles

L'hirondelle rousseline habite les parois rocheuses ensoleillées des zones climatiques tempérée, steppique et méditerranéenne. Elle a en Europe une distribution exclusivement méditerranéenne.

-Paléogéographie

L'hirondelle rousseline est signalée au Pléistocène moyen en France, à l'abri Suard et à la Fage.

G/ : *Delichon* Horsfeld & Mootre, 1854

*Delichon urbica* (L., 1758)

-Matériel

Lazaret : 1 carpométacarpe, 3 humérus.

-Données écologiques actuelles

L'hirondelle de fenêtre est migratrice. Elle fréquente toutes les zones climatiques à l'exception de la toundra. Elle niche sur les parois rocheuses des régions découvertes.

-Paléogéographie

L'hirondelle de fenêtre est signalée en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Russie, à Treugolnaya ; en Ukraine, à Nishnekrivchanks ; en Espagne, à Sierra de Quibas.

*Hirundo* sp.

-Matériel

Karain E : 34 humérus.

F/ : *Motacillidae* Horsfield, 1821

G/ : *Anthus* Bechstein, 1805

*Anthus pratensis* (L., 1758)

Le pipit farlouse

-Matériel

Lazaret : 2 coracoïdes, 3 humérus, 1 tarsométatarse.

-Données écologiques actuelles

Le pipit farlouse est migrateur. Il hiverne dans les régions méditerranéennes. Il habite les prairies humides des zones climatiques de toundra, tempérée et boréale.

-Paléogéographie

Le pipit farlouse est signalé au Pléistocène moyen en Espagne, à la Gran Dolina, Atapuerca ainsi qu'à la Sierra de Quibas.

*Anthus spinoletta* (L., 1758)

Le pipit spioncelle

-Matériel

Lazaret : 3 carpométacarpes, 2 coracoïdes, 2 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le pipit spioncelle fréquente les côtes rocheuses des zones boréales et de toundra ainsi que les zones de montagnes.

-Paléogéographie

Le pipit spioncelle est signalé au Pléistocène moyen en France, à la Fage, et, avec incertitude, à l'abri Suard ; en Espagne, à Pinilla del Valle, et en Allemagne, à Hunas.

G/ : *Motacilla* L., 1758

*Motacilla alba* L., 1758

La bergeronnette grise

-Matériel

Lazaret : 1 coracoïde, 1 humérus.

Orgnac 3 : 2 humérus, 2 coracoïdes.

-Données écologiques actuelles

La bergeronnette grise est ubiquiste, elle fréquente tous types de milieux sous toutes zones climatiques.

-Paléogéographie

La bergeronnette grise est signalée au Pléistocène moyen en France, à Lunel-Viel, et en Russie, à Treugolnaya.

*Motacilla cf. flava* L., 1758  
La bergeronnette printanière

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

La bergeronnette printanière est migratrice. Elle affectionne les milieux découverts, les prairies plutôt humides sous toutes les zones climatiques.

-Paléogéographie

La bergeronnette printanière est signalée également au Pléistocène moyen en Israël, à Umm-Qatafa, et en France, à la Fage.

F/ : *Bombycillidae* Swainson, 1831

G/ : *Bombycilla* Vieillot, 1808

*Bombycilla garrulus* (L., 1758)

Le jaseur boréal

-Matériel

Orgnac 3 : 3 humérus, 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le jaseur boréal, comme son nom l'indique, se rencontre exclusivement dans la zone climatique boréale. Il fréquente la taïga. Il est migrateur et peut exceptionnellement atteindre les Alpes et la Provence.

-Paléogéographie

Le jaseur boréal est signalé également en France, à la grotte de Lherm.



F/: *Cinclidae* Sundewall, 1836  
G/: *Cinclus* Borkhausen, 1797

*Cinclus cinclus* (L., 1758)

Le cincle plongeur

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le cincle plongeur est sédentaire. Il vit au bord des ruisseaux et torrents des régions montagneuses.

-Paléogéographie

Le cincle plongeur est signalé au Pléistocène moyen en France, à la grotte de la Carrière à Gerde et à la Fage ; en Allemagne, à Hunas ; en Espagne, à la Gran Dolina à Atapuerca.

F/: *Troglodytidae* Swainson, 1831  
G/: *Troglodytes* Vieillot, 1807

*Troglodytes troglodytes* (L., 1758)

Le troglodyte mignon

-Matériel

Karain E : 2 humérus.  
Lazaret : 1 coracoïde, 2 fémurs, 3 humérus.  
Orgnac 3 : 2 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le troglodyte mignon fréquente les forêts humides de feuillus ou de conifères des zones montagneuses, boréale, tempérée et méditerranéenne.

-Paléogéographie

Le troglodyte mignon est signalé en Israël, à la grotte Hayonim, et en Espagne, à la grotte d'Urratxa III.

F/ : *Prunellidae* Richmond, 1908

G/ : *Prunella* Vieillot, 1816

*Prunella modularis* (L., 1758)

L'accenteur mouchet

-Matériel

Lazaret : 2 carpométacarpes, 1 coracoïde, 1 humérus, 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

L'accenteur mouchet est partiellement migrateur. Il occupe les forêts de conifères des zones climatiques boréale, tempérée et des zones montagneuses.

-Paléogéographie

L'accenteur mouchet est signalé au Pléistocène moyen en Italie, à Spinagallo, et en Espagne, à la Gran Dolina, Atapuerca.

*Prunella collaris* (Scopoli, 1769)

L'accenteur alpin

-Matériel

Lazaret : 3 carpométacarpes, 1 coracoïde, 1 humérus, 4 ulnas.

-Données écologiques actuelles

L'accenteur alpin habite les pentes rocailleuses et les prairies alpines entre 1600 et 3000 mètres d'altitude. Il est sédentaire.

-Paléogéographie

L'accenteur alpin est signalé au Pléistocène moyen en Grèce, à la grotte Pigadia et à Petralona ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Espagne, à Pinilla del Valle et à Atapuerca (Boca Norte).

F/: *Turdidae* Bonaparte, 1838

G/: *Erithacus* Cuvier, 1800

*Erithacus rubecula* (L., 1758)

Le rouge-gorge

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le rouge-gorge est partiellement migrateur. Il habite les forêts de feuillus et de conifères des zones climatiques boréale, tempérée et méditerranéenne.

-Paléogéographie

Le rouge-gorge est signalé au Pléistocène moyen en France, à Castiglione 3 ; en Italie, à Spinagallo, dans le site K22 à Trapani ; en Angleterre, à la grotte de Longcliffe, et en Espagne, à Pedrera de s'onix.

G/: *Phoenicurus* Forster, 1817

*Phoenicurus phoenicurus* (L., 1758)

Le rouge-queue à front blanc

-Matériel

Lazaret : 1 coracoïde.

-Données écologiques actuelles

Le rouge-queue à front blanc est migrateur. Il est présent dans toutes les zones climatiques sauf celle de la toundra. Il habite les milieux boisés de feuillus avec quelques espaces découverts.

-Paléogéographie

Le rouge-queue à front blanc est signalé au Pléistocène moyen en France, à la grotte de Lherm et à Lunel-Viel ; en Allemagne, à Hunas, et en Autriche, à Hundsheim.

G/: *Saxicola* Bechstein, 1803

*Saxicola rubetra* (L., 1758)

Le traquet tarier

-Matériel

Lazaret : 1 humérus, 2 ulnas.

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 1 coracoïde, 4 humérus, 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le traquet tarier est migrateur. Il hiverne en Afrique tropicale. Il se rencontre dans toutes les zones climatiques à l'exception de la toundra, où il fréquente les espaces découverts plutôt humides, prairies ou marais.

-Paléogéographie

Le traquet tarier est signalé au Pléistocène moyen en France, à la Fage ; en Espagne, à La Galeria à Atapuerca.

G/: *Oenanthe* Vieillot, 1816

*Oenanthe hispanica* (L., 1758)

Le traquet oreillard

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le traquet oreillard est migrateur. Il fréquente des milieux caillouteux et les maquis des zones climatiques méditerranéenne, tempérée et steppique.

-Paléogéographie

Le traquet oreillard est signalé au Pléistocène moyen en Italie, à Spinagallo, et au Pléistocène inférieur ; en Espagne, à la Sierra de Quibas.

cf. *Oenanthe* sp.

-Matériel

Karain E : 1 humérus.

G/ : *Turdus* L., 1758

*Turdus torquatus* L., 1758

Le merle à plastron

-Matériel

Lazaret : 2 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le merle à plastron vit dans la zone climatique boréale et les régions montagneuses. Il hiverne dans les régions méditerranéennes.

-Paléogéographie

Le merle à plastron est signalé au Pléistocène moyen en Espagne, à Pinilla del Valle ; en France, à la grotte des Cèdres, et en Allemagne, à Hunas.

*Turdus merula* L., 1758

Le merle noir

-Matériel

Karain E : 1 humérus.

Lazaret : 15 carpométacarpes, 9 coracoïdes, 1 fémur, 15 humérus, 1 sternum, 10 tibiotarses, 15 tarsométatarses, 25 ulnas.

Orgnac 3 : 74 carpométacarpes, 55 coracoïdes, 18 fémurs, 121 humérus, 46 tibiotarses, 56 tarsométatarses, 91 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le merle occupe toutes les zones climatiques sauf celle de la toundra. Il préfère les milieux boisés légèrement humides.

#### -Paléogéographie

Le merle est signalé au Pléistocène moyen en Azerbaïjan, à Binagady ; en Espagne, à Atapuerca ; en Israël, à Umm-Qatafa ; en France, à la grotte de Gerde, à l'abri Suard, à La Fage, Lunel-viel, Motoussé 3. Au Pléistocène supérieur, cette espèce est signalée dans les environs de la Turquie, en Géorgie à Gvardzhilas-Kdle.

*Turdus pilaris* L., 1758

La grive litorne

#### -Matériel

Lazaret : 4 carpométacarpes, 2 coracoïdes, 1 fémur, 1 humérus, 1 tibiotarse, 1 tarsométatarse, 15 ulnas.

#### -Données écologiques actuelles

La grive litorne vit dans les zones climatiques tempérée, boréale et de toundra. Elle affectionne les lisières de la taïga. Elle hiverne dans les milieux ouverts des régions tempérées.

#### -Paléogéographie

La grive litorne est signalée au Pléistocène moyen en Tchéquie à Kulna ; en France, à la Caune de l'Arago, à Biehle, à Evenos, à Gerde et à Lunel-viel ; en Italie, à Torre in Pietra ; en Hongrie, à Süttő.

*Turdus iliacus* L., 1758

La grive mauvis

#### -Matériel

Lazaret : 3 carpométacarpes, 4 coracoïdes, 5 humérus, 2 tibiotarses, 5 ulnas.

Orgnac 3 : 48 carpométacarpes, 15 coracoïdes, 1 fémur, 76 humérus, 47 tibiotarses, 39 tarsométatarses, 51 ulnas.

#### -Données écologiques actuelles

La grive mauvis est migratrice. Elle hiverne dans les régions tempérées et en Afrique, où elle occupe les milieux ouverts ou semi-boisés. En nidification, elle se rencontre dans la taïga et les forêts de la toundra.

#### -Paléogéographie

La grive mauvis est signalée en Azerbaïdjan, à Binagady ; en Espagne, à Aridos 1 ; en Italie, à Torre in Pietra et à Vitinia ; en France, à Biehle, Saint-estève-Janson, Lunel-viel, La Fage et Montoussé 4.

#### *Turdus viscivorus* L., 1758

##### La grive draine

#### -Matériel

Lazaret : 12 carpométacarpes, 11 coracoïdes, 4 fémurs, 27 humérus, 10 tibiotarses, 5 tarsométatarses, 15 ulnas.

#### -Données écologiques actuelles

La grive draine occupe les zones climatiques méditerranéenne, tempérée, boréale et les zones de montagnes. Son habitat de prédilection est constitué de bois mixtes à proximité d'espaces découverts.

#### -Paléogéographie

La grive draine est signalée au Pléistocène moyen en France, à la Caune de l'Arago, Saint-Estève-Janson, La Fage, Lunel-viel et Pech de l'Azé II ; en Italie, à la grotte del Broion ; en Espagne à Atapuerca et à Pinilla del Valle.

#### *Turdus cf. viscivorus*

#### -Matériel

Lazaret : 1 carpométacarpe, 1 humérus, 1 ulna.  
Ornac 3 : 1 carpométacarpe, 5 humérus, 1 tarsométatarses, 2 ulnas.

#### *Turdus gr. viscivorus*

#### -Matériel

Ornac 3 : 128 carpométacarpes, 50 coracoïdes, 1 coxal, 2 fémurs, 139 humérus, 10 tibiotarses, 14 tarsométatarses, 141 ulnas.

*Turdus philomenos* Brehm, 1831

La grive musicienne

-Matériel

Orgnac 3 : 1 coracoïde, 2 fémurs, 9 humérus, 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

La grive musicienne est migratrice. Elle vit dans les zones climatiques boréale, tempérée et les zones de montagnes. Son habitat de prédilection est constitué des forêts de conifères. En période d'hivernage, elle affectionne des milieux plus ouverts.

-Paléogéographie

La grive musicienne est également signalée au Pléistocène moyen en Autriche, à Hundsheim, en Hongrie, à Süttö, et en Angleterre, à West Runton.

*Turdus cf. philomenos*

-Matériel

Kalamakia : 1 humérus.

F/: *Sylviidae* Leach, 1820

G/: *Acrocephalus* Naumann & Naumann, 1811

*Acrocephalus arundinaceus?* (L., 1758)

-Matériel

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 1 coracoïde, 3 humérus, 4 ulnas.

Ce matériel est attribué avec incertitude au phragmite aquatique.



-Données écologiques actuelles

Le phragmite aquatique est migrateur. Il fréquente les roseaux en bordure des étangs d'eau douce des zones boréales et tempérées.

-Paléogéographie

Il n'existe pas d'autres occurrences du phragmite aquatique au Pléistocène moyen.

G/ : *Sylvia* Scopoli, 1769

*Sylvia melanocephala* (Gmelin, 1789)

La fauvette mélanocéphale

-Matériel

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

La fauvette mélanocéphale est sédentaire. Elle habite les garrigues, les maquis secs et les bois clairs des zones méditerranéennes et steppiques.

-Paléogéographie

Le matériel d'Orgnac 3 est le seul enregistrement de la fauvette mélanocéphale au Pléistocène moyen.

*Sylvia communis* Latham, 1787

La fauvette grisette

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

La fauvette grisette hiverne en Afrique tropicale. Elle habite les buissons et les haies dans toutes les zones climatiques.

-Paléogéographie

La fauvette grisette est également signalée au Pléistocène moyen en France, à la Fage.

*Sylvia* sp.

-Matériel

Karain E : 1 humérus.

Lazaret : 1 coracoïde, 2 humérus, 1 tibiotarse.

*Sylvia nisoria* (Bechstein, 1795)

La fauvette épervière

-Matériel

Orgnac 3 : 3 humérus.

-Données écologiques actuelles

La fauvette épervière hiverne en Afrique. Elle se rencontre dans les milieux à végétations rases des zones climatiques tempérée, boréale et steppique.

-Paléogéographie

La fauvette épervière est signalée au Pléistocène moyen avec incertitude à Saint-Estève-Janson.

cf. *Sylvia nisoria*

-Matériel

Karain E : 1 humérus.

*Sylvia atricapilla* (L., 1758)

La fauvette à tête noire

-Matériel

Orgnac 3 : 1 coracoïde, 3 humérus.

-Données écologiques actuelles

La fauvette à tête noire est migratrice. Elle hiverne en Afrique et les régions méditerranéennes. Les forêts de feuillus constituent son habitat de prédilection.

-Paléogéographie

La fauvette à tête noire est signalée au Pléistocène moyen en France, à la Fage, et au Pléistocène inférieur en Espagne, à Pedrera de s'onix.

G/ : *Phylloscopus* Boie, 1826

*Phylloscopus* sp.

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

G/: *Regulus* Cuvier, 1800

cf. *Regulus regulus* (L., 1758)

Le roitelet huppé

-Matériel

Karain E : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le roitelet huppé affectionne les forêts de conifères. Il niche dans les zones boréale, tempérée et de montagne.

-Paléogéographie

Le roitelet huppé est signalé en Israël, à la grotte Hayonim.

F/: *Muscicapidae* Fleming, 1822

G/: *Ficedula* Brisson, 1760

cf. *Ficedula albicollis* (Temminck, 1815)

Le gobe-mouche à collier

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le gobe-mouche à collier niche dans les zones boréale, tempérée et méditerranéenne. Il hiverne dans les savanes d'Afrique occidentale. Il habite les bois de hêtres et de chênes.

-Paléogéographie

Au Pléistocène moyen, le gobe-mouche à collier est également signalé en France, à la Caune de l'Arago, à Saint-Estève-Janson, et en Allemagne, à Hunas.

*Ficedula hypoleuca* (Pallas, 1764)

Le gobe-mouche noir

-Matériel

Orgnac 3 : 15 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le gobe-mouche noir est migrateur. Il occupe principalement les forêts de feuillus dans toutes les zones climatiques.

-Paléogéographie

Le gobe-mouche noir est signalé au Pléistocène moyen en Espagne, à la Boca Norte à Atapuerca.

F/: *Aegithalidae* Reichenback, 1850  
G/: *Aegithalos* Hermann, 1804

*Aegithalos caudatus* (L., 1758)

La mésange à longue queue

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

La mésange à longue queue habite les bois denses et les forêts mixtes de montagne dans les zones boréale, tempérée et méditerranéenne.

-Paléogéographie

La mésange à longue queue est signalée au Pléistocène moyen en France, à Saint-Estève-Janson.

F/ : *Paridae* L., 1758  
G/ : *Parus* L., 1758

*Parus cristatus* (L., 1758)

La mésange huppée

-Matériel

Orgnac 3 : 1 carpométacarpe, 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

La mésange huppée est sédentaire. Elle habite exclusivement les forêts de conifères des régions de montagne et des zones boréale, tempérée et méditerranéenne.

-Paléogéographie

La mésange huppée est également signalée au Pléistocène moyen en Espagne à Aridos 1.

F/: *Certhiidae* Leach, 1820  
G/: *Certhia* L., 1758

*Certhia* sp.

-Matériel

Kalamakia : 1 humérus.

Il n'est pas possible de distinguer par la morphologie osseuse ou la biométrie les deux espèces de Grimpereaux présents en Europe, *Certhia brachydactyla* Brehm, 1820 le grimpereau des jardins et *Certhia familiaris* L. 1758, le grimpereau des bois.

-Données écologiques actuelles

Le grimpereau des bois occupe les massifs forestiers denses de conifères et de hêtres du nord et du centre de l'Europe, et les zones montagneuses au sud. Il se rencontre ainsi dans les Pyrénées, les Appenins et les Balkans.

Le grimpereau des jardins préfère les milieux forestiers moins denses tels que les bois clairs de feuillus.

-Paléogéographie

Le grimpereau des bois est signalé en Roumanie, à Betfia, et en Russie, à Gudskiy Naves 1. Un grimpereau indéterminé est aussi signalé en France, à la grotte des Eglises, et en Allemagne, à Voigtstedt.

F/ : *Laniidae* Rafinesque, 1815  
G/ : *Lanius* L., 1758

*Lanius senator* L., 1758

La pie-grièche à tête rousse

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

La pie-grièche à tête rousse fréquente les milieux peu boisés des régions chaudes et sèches des zones tempérées, steppiques et méditerranéennes. Elle hiverne en Afrique tropicale. Elle ne visite l'Europe qu'au printemps et en été.

-Paléogéographie

La pie-grièche à tête rousse est signalée au Pléistocène moyen en Israël, à Umm- Qatafa ; en Italie, à Spinagallo ; en Espagne, à Es Pouàs et à Pinilla del Valle.

F/: *Corvidae* Vigors, 1825

G/: *Nucifraga* Brisson, 1760

cf. *Nucifraga caryocatactes* (L., 1758)

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le casse-noix moucheté habite les forêts de conifères dans la zone climatique boréale et les zones de montagnes. Il est sédentaire.

-Paléogéographie

Le casse-noix moucheté est signalé au Pléistocène moyen en France, à la grotte des Cèdres, à Saint-Estève-Janson et à la Fage ; en Italie, à Torre in Pietra ; en Tchéquie, à Stránská Skála.

G/ : *Garrulus* Brisson, 1760

*Garrulus glandarius* (L., 1758)

Le geai des chênes

-Matériel

Lazaret : 13 carpométacarpes, 9 coracoïdes, 9 fémurs, 5 humérus, 4 radius, 13 tibiotarses, 12 tarsométatarses, 3 ulnas, 3 phalanges antérieures.

Orgnac 3 : 5 carpométacarpes, 2 coracoïdes, 1 fémur, 2 humérus, 4 tibiotarses, 12 tarsométatarses, 4 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le geai des chênes habite principalement les forêts de pins des zones climatiques boréales, tempérées, méditerranéennes et steppiques.

-Paléogéographie

Le geai des chênes est signalé au Pléistocène moyen en France, à la Caune de l'Arago, à la grotte des Cèdres, à Saint-Estève-Janson, à Lunel-Viel ; en Italie, à la grotte de Broion ; en Angleterre, à West Runton ; en Ukraine, à Nishnekrivchanks et Syuren 1 ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Allemagne, à Hunas.

G/: *Pica* Brisson, 1760

*Pica pica* (L., 1758)

La pie bavarde

-Matériel

Fate : 1 carpométacarpe, 1 tarsométatarse.

Lazaret : 17 carpométacarpes, 14 coracoïdes, 23 fémurs, 13 humérus, 1 radius, 2 scapulas, 6 tibiotarses, 17 tarsométatarses, 14 ulnas, 2 phalanges antérieures, 29 phalanges postérieures.

Orgnac 3 : 8 coracoïdes, 5 fémurs, 6 humérus, 1 scapula, 1 tibiotarse, 3 tarsométatarses, 2 ulnas.

Au Pléistocène moyen, la sous-espèce *Pica pica major* est signalée à Stránská Skála (Janossy, 1972). Elle se caractérise par une taille supérieure aux formes actuelles. Les mensurations du matériel du Lazaret comparées à celles du matériel de St-estève, où la sous-espèce *Pica pica major* est identifiée, ne permettent pas de l'attribuer à celle-ci.

	U1 1			U1 2			U1 3			U1 4			U1 5			U1 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret				1		7,44	1		6,56	6	4,84-6,55	5,67	6	4,28-5,09	4,68			
Saint-Estève *				2		7,6				1		5,8	1		5,1	1		3,2
La Fage *				2		7,50	2		7,30							2		3,50
Actuel *				14		7,2	12		7,03	14		5,86	13		4,88	14		3,24

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; St-estève : *Pica pica major*.

Tabl. 71 : *Pica pica* - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret et d'Orgnac avec du matériel actuel et fossile.



	Tit 1			Tit 2			Tit 3			Tit 4			Tit 5			Tit 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret										3	6-6,85	6,43	3	5,87-6,42	6,06	1		3,54
Actuel *															14			3,29

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 72 : *Pica pica* - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec du matériel actuel.

	Cmc 1			Cmc 2			Cmc 3			Cmc 4			Cmc 5			Cmc 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		31,6	3	7,26-7,93	7,60	3	4,29-4,56	4,38	3	6,86-7,38	7,09	3	3,07-3,21	3,15	1		2,61
La Fage *	2		30,15	3		8,10	2		3,90	2		7,10	2		3	3		2,80
Actuel *	10		30	10		8,09	9		4,08	9		6,69	9		2,93	10		2,54

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 73 : *Pica pica* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Co 1			Co 2			Co 3			Co (4)			Co 5			Co 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret				1		7,33	1		7,09							2	2,35-2,61	2,48
Actuel *				13		4,05									13			2,3

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 74 : *Pica pica* - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel.

	Fe 1			Fe 2			Fe 3			Fe 4			Fe 5			Fe 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		40,2	6	7,22-8,06	7,53	5	3,29-4,35	4,08	3	7,46-8,53	7,97	2	6,0-6,9	6,60	1		3,35
Saint-Estève *	1		46,4	1		8,3	1		4,8	1		8,7	1		7,1	1		3,9
Actuel *	14		41,76	14		7,81	13		4,69	14		8,09	12		6,46	14		3,52

\* Mourer-Chauviré, 1975; St-estève : *Pica pica major*.

Tabl. 75 : *Pica pica* - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Hu 1			Hu 2			Hu 3			Hu 4			Hu 5			Hu 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		45,52	2	11,11-11,44	11,27	2	4,4-4,61	4,50	2	11,14-13,37	12,26	1		5,41	4	4,1-4,57	4,27
La Fage *										1		10,6	1		5,1	1		4,3
Actuel *	12		44,1	12		12,78	10		5,36	11		10,87	10		5,36	12		4,17

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 76 : *Pica pica* - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Tmt 4			Tmt 5			Tmt 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	3	4,78-4,89	4,83	3	3,02-3,13	3,06	1		2,8
Saint-estève *	3		5,07	3		3,1	2		3,25
La Fage *	7		5	6		2,93	6		2,75
Actuel *	13		5,05	12		3,07	13		2,76

\* Mourer-Chauviré, 1975; St-estève : *Pica pica major*.

Tabl. 77 : *Pica pica* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

-Données écologiques actuelles

La pie bavarde est sédentaire. Elle affectionne les milieux ouverts avec quelques arbres disséminés sous toutes les zones climatiques sauf la toundra.

-Paléogéographie

La pie bavarde est signalée au Pléistocène moyen en Azerbaïdjan, à Binagady ; en France, à la caune de l'Arago, La Fage ; en Italie, à Spinagallo ; en Espagne, à Atapuerca ; en Tchéquie, à Stránská Skála.

cf. *Pica pica*

-Matériel

Kalamakia : 1 fémur et 1 humérus (détermination Vilette).

G/ : *Pyrrhonorax* Tunstall, 1771

*Pyrrhonorax graculus* (L., 1766)

Le chocard à bec jaune

-Matériel

Fate : 17 carpométatarses, 5 coracoïdes, 6 humérus, 3 phalanges antérieures, 1 tarsométatarse, 19 ulnas.

Karain E : 3 carpométacarpes, 1 humérus, 1 tarsométatarse, 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le chocard est sédentaire. Il habite de nos jours les chaînes de montagnes de la zone méditerranéenne européenne. Il niche dans les Alpes au-dessus de 1400 mètres d'altitude.

-Paléogéographie

Le chocard à bec jaune est signalé au Pléistocène moyen en France, à la baume de Gigny, à la grotte de Lherm, à la grotte de la Carrière à Gerde, à la grotte des Cèdres ; en Italie, à la grotte del Broion et à Spinagallo ; en Hongrie, à Tarkö.

*Pyrrhonorax graculus* cf. *vetus* Kretzoi, 1962

-Matériel

Lazaret : 12 carrés, 2 clavicules, 466 carpométacarpes, 484 coracoïdes, 1 coxal, 299 fémurs, 3 fibulas, 520 humérus, 4 mandibules, 1 maxillaire, 39 scapulas, 10 sternums, 424 tibiotarses, 617 tarsométatarses, 819 ulnas, 16 vertèbres, 70 phalanges antérieures, 177 phalanges postérieures.

La sous-espèce *Pyrrhonorax graculus vetus* se caractérise par des dimensions inférieures à l'espèce nominale. Les mensurations du matériel du Lazaret permettent de rapprocher les restes de Chocard de ce site à cette sous-espèce (tabl. 78 à 84).

	Cmc 1			Cmc 2			Cmc 3			Cmc 4			Cmc 5			Cmc 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	47	31,30-38,40	35,46	128	7,83-9,75	8,95	119	3,97-5,08	4,64	79	7,42-9,59	8,67	84	3,18-4,04	3,64	49	2,72-3,80	3,20
La Fage *	14		35,94	21		9	21		4,62	14		8,44	16		3,47	18		3,16
St-Estève *	102		35,08	87		8,88	98		4,80	84		8,48	100		3,73	101		3,15
C3 **	21	32,9-38,7	35,9	23	7,7-9,3	8,48	21	4-5	4,42	21	7,9-9,7	8,78	21	2,8-3,8	3,5			
Actuel *	14		36,54	14		9,27	13		4,7	13		8,84	13		3,63	14		2,94

\* Moureir-Chauviré, 1975 ; *P. graculus castiglioni*, Louchart 2002.

Tabl. 78 : *Pyrrhonorax graculus* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Co 1			Co 2			Co 3			Co (4)			Co 5			Co 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	32	30,21-33,86	31,60				35	6,68-8	7,16	35	7,20-10,55	9,29	33	2,30-3,53	2,89	33	2,30-3,53	2,89
La Fage *	19		32,36	20		4,95	9		6,74	15		9,36	19		2,86	23		2,63
St-Estève *	91		31,36	91		4,37	53		6,60	64		9,46	90		2,92	91		2,73
C3 **	28		32,76	37	4-5,9	5,01	28	6,6-8,3	7,23	23	8,8-10,9	9,79	38	2,4-3,7	2,98			
Actuel *	15		31,81	14		4,17	15		6,93	15		9,98	14		3,03	15		2,59

\* Moureir-Chauviré, 1975 ; *P. graculus castiglioni*, Louchart 2002.

Tabl. 79 : *Pyrrhonorax graculus* - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Fe 1			Fe 2			Fe 3			Fe 4			Fe 5			Fe 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	13	37,44-42,37	39,10	81	6,83-9,10	7,74	80	3,86-5,60	4,45	39	7,11-9,55	7,90	38	5,72-8,11	6,41	17	3,04-4,27	3,42
La Fage *	14		39,79	22		7,71	21		4,37	16		7,91	15		6,15	22		3,69
St-Estève *	31		40,01	29		7,70	31		4,45	30		8	29		6,32	31		3,32
C3 **	17	38-42,7	39,79	19	7,3-8,5	7,9				15	7,7-8,8	8,09	17	5,7-7,3	6,36			
Actuel *	16		40,69	16		7,74	15		4,49	16		8,05	15		6,29	16		3,27

\* Moureir-Chauviré, 1975 ; *P. graculus castiglioni*, Louchart 2002.

Tabl. 80 : *Pyrrhonorax graculus* - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Hu 1			Hu 2			Hu 3			Hu 4			Hu 5			Hu 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	27	40,64-46,01	43,74	24	13,26-14,88	13,76	28	13,26-14,88	13,76	28	4,54-5,72	4,96	67	10,74-13,02	11,92	64	4,57-5,74	5,05
La Fage *	27		44,38	24		13,93	22		4,70	49		11,79	19		2,86	23		2,63
St-Estève *	76		43,73	57		13,04	56		4,86	68		11,64	71		6,01	76		4,94
C 3 **	32	41,3-50,3	45	30	12,8-14,7	13,85				35	11,4-13,3	12,45	31	5,4-6,5	6,18			
Actuel *	14		45,12	14		13,63	13		4,86	14		11,97	13		6,07	14		4,91

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; *P. graculus castiglionis*, Louchart 2002.

Tabl. 81 : *Pyrrhonorax graculus* - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Tit 1			Tit 2			Tit 3			Tit 4			Tit 5			Tit 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		63,65	19	6,14-8,09	7,08	6	6,93-10,18	8,71	93	5,69-7,52	6,60	89	5,02-7,10	6,21	5	2,86-3,42	3,05
La Fage *				1		7,4	1		9,8	7		6,10	7		5,77	6		3,28
St-Estève *	5		69,56	4		7,10	3		8,8	5		6,56	5		6,16	5		3,26
C 3 **	6	66,2-71,8	69,1	19	6,7-8,3	7,17	14	7,2-8,7	7,99	19	6,2-6,8	6,48	20	6-6,7	6,3			
Actuel *	14		70,62	13		6,96	13		8,88	14		6,59	13		6,47	14		3,20

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; *P. graculus castiglionis*, Louchart 2002.

Tabl. 82 : *Pyrrhonorax graculus* - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Tmt 1			Tmt 2			Tmt 3			Tmt 4			Tmt 5			Tmt 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	13	43,02-49,06	46,70	38	6,60-8,04	7,41	19	6,23-7,19	6,73	144	4,76-6,19	5,44	146	2,29-3,62	2,84	13	2,51-3,32	2,84
La Fage *	10		45,12	12		7,12	1		6,7	23		5,45	26		2,75	14		2,73
St-Estève *	22		44,48	21		7,06	13		6,65	15		5,39	21		2,81	22		2,57
C 3 **	15	42,6-48	44,59	16	7-8,2	7,37	22	6,7-7,5	7,03	19	5,2-5,8	5,49	19	2,5-3,2	2,84			
Actuel *	15		47,53	15		7,57	15		6,95	15		5,68	12		2,97	15		2,59

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; *P. graculus castiglionis*, Louchart 2002.

Tabl. 83 : *Pyrrhonorax graculus* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Ul 1			Ul 2			Ul 3			Ul 4			Ul 5			Ul 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	33	53-65,82	57,31	144	7,16-9,14	8,25	137	6,68-8,41	7,43	249	5,6-8,02	6,88	249	4,65-7,15	5,27	57	3,58-4,43	3,91
La Fage *	16		58,37	31		8,00	27		7,38	31		6,87	31		5,11	37		3,92
St-Estève *	91		56,56	86		8,02	74		7,52	89		6,87	88		5,20	90		3,90
C 3 **	23	55,15-61,3	58,83	2	8,75-9,1	8,92							33	3,9-5,3	4,85			
Actuel *	14		58,96	14		8,28	13		7,69	14		7,01	13		5,33	14		3,86

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; *P. graculus castiglionis*, Louchart 2002.

Tabl. 84 : *Pyrrhonorax graculus* - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

## -Paléogéographie

Cette sous-espèce est signalée exclusivement au Pléistocène moyen, en France, à la Caune de l'Arago, à Evenos, à la grotte des Cèdres, à La Fage et à Montoussé 3 ; en Grèce, à Pétralona ; en Russie, à Treugolnaya.

*Pyrrhonorax graculus* ?

-Matériel

Orgnac 3 : 1 fémur, 1 humérus, 1 tibiotarse.

*Pyrrhonorax pyrrhonorax* (L., 1758)

Le crabe à bec rouge

-Matériel

Kalamakia : 1 tarsométatarse.

Fate : 1 ulna.

Karain E : 1 carpométacarpe, 1 tibiotarse, 3 tarsométatarses, 6 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le crabe à bec rouge est sédentaire. Il établit préférentiellement son nid sur les parois rocheuses des côtes maritimes dans les zones climatiques de toundra, boréale, steppique, tempérée, ainsi que les zones montagneuses.

-Paléogéographie

Le crabe à bec rouge est signalé dans de très nombreux sites au Pléistocène supérieur et moyen notamment en France, Italie, Grèce, Roumanie, Espagne.

*Pyrrhonorax pyrrhonorax primigenius* Milne-Edwards, 1875

-Matériel

Lazaret : 3 carrés, 15 clavicules, 118 carpométacarpes, 120 coracoïdes, 121 fémurs, 6 fibulas, 147 humérus, 8 mandibules, 7 maxillaires, 90 radius, 1 sacrum, 46 scapulas, 5 sternums, 76 tibiotarses, 170 tarsométatarses, 197 ulnas, 15 vertèbres, 18 phalanges antérieures, 73 phalanges postérieures.

Orgnac 3 : 1 coracoïde, 1 humérus, 1 scapula, 2 tibiotarses, 2 tarsométatarses.

Louchart (2002) signale que cette sous-espèce fossile n'apparaît pas différente des sous-espèces actuelles. Son statut est certainement à réévaluer.

	Cmc 1			Cmc 2			Cmc 3			Cmc 4			Cmc 5			Cmc 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	13	37,70-41,04	39,43	34	8,65-10,22	9,57	32	4,21-5,24	4,95	22	8,50-9,86	9,29	22	3,59-4,22	3,94	15	3,05-3,51	3,25
La Fage *	2		40,1	2		10,55	2		5,3	2		9,6	2		3,95	2		3,25
Actuel *	7		41,26	7		10,14	7		4,84	7		9,49	7		3,96	7		3,07

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 85: *Pyrrhocorax pyrrhocorax* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Co 1			Co 2			Co 3			Co (4)			Co 5			Co 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	11	34,08-37,16	35,90	4	7,10-8,34	7,85	11	7,18-8,64	7,98	9	8,71-10,64	9,82	10	2,76-3,24	3	16	2,66-3,14	2,85
La Fage *				1		4,9	1		8	1		10,3	1		3,4	1		2,7
Actuel *				4		5,65	7		8,6	7		10,77	5		3,32	7		2,9

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 86 : *Pyrrhocorax pyrrhocorax* - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Fe 1			Fe 2			Fe 3			Fe 4			Fe 5			Fe 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	10	39,58-43,21	41,31	51	8,04-9,74	8,69	51	4,26-5,96	5,03	23	8,30-10,24	9,19	19	6,71-8,38	7,56	14	3,50-4,17	3,94
La Fage *																		
Actuel *	6		43,85							6		9,9	6		7,73	6		4,15

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 87 : *Pyrrhocorax pyrrhocorax* - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Hu 1			Hu 2			Hu 3			Hu 4			Hu 5			Hu 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	6	49,68-54,24	51,95	6	14,30-15,42	14,93	9	4,54-5,27	5	21	12,26-13,80	12,96	20	6,17-7,56	6,88	17	5,11-6,66	5,46
La Fage *	2		51,55	1		14,2	1		5,8	1		12,4	1		6,3	4		5,47
Actuel *	7		55,13	6		15,58	6		5,67	7		13,16	7		6,7	7		5,56

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 88 : *Pyrrhocorax pyrrhocorax* - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Tit 1			Tit 2			Tit 3			Tit 4			Tit 5			Tit 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret				12	7,63-8,91	8,13	8	8,65-11,78	9,83	13	6,87-7,73	7,42						
La Fage *				1		8	1		10,3	1		7,4						
Actuel *				7		8,4	6		10,23	7		7,31	7		7,26	7		3,89

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 89 : *Pyrrhocorax pyrrhocorax* - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Tmt 1			Tmt 2			Tmt 3			Tmt 4			Tmt 5			Tmt 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	2	52,94-53,89	53,42	15	7,37-8,79	8,27	10	6,55-7,69	7,35	30	5,29-6,25	5,85	31	2,58-3,57	3,19	2	2,86-3,06	2,98
La Fage *													1		3,2	1		3,2
Actuel *	8		55	8		8,76	7		8,01	8		6,02	5		3,48	8		3,12

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 90 : *Pyrrhocorax pyrrhocorax* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Ul 1			Ul 2			Ul 3			Ul 4			Ul 5			Ul 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	7	62,55-69,69	66,57	29	7,34-9,64	8,90	35	5,84-8,74	7,90	45	5,64-7,72	7,11	45	4,13-6,80	5,63	9	4,13-4,59	4,37
La Fage *										2		7,6	2		5,8			
Actuel *	7		70,26	7		9,03	7		8,73	7		7,56	7		6,13	7		4,36

\* Mourer-Chauviré, 1975.

Tabl. 91 : *Pyrrhocorax pyrrhocorax* - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

### -Paléogéographie

La sous-espèce *Pyrrhocorax pyrrhocorax primigenius* est signalée au Pléistocène moyen en France, à La Fage et à la Caune de l'Arago, et en Russie, à Treugolnaya.

G/: *Corvus* L., 1758

*Corvus monedula* L., 1758

Le choucas

### -Matériel

Karain E : 1 tarsométatarse.

Lazaret : 40 carpométacarpes, 1 carré, 2 clavicules, 56 coracoïdes, 29 fémurs, 1 fibula, 49 humérus, 33 radius, 14 scapulas, 4 sternums, 36 tibiotarses, 43 tarsométatarses, 47 ulnas, 11 vertèbres, 30 phalanges postérieures.

Ornac 3 : 2 coracoïdes, 1 fémur, 1 tarsométatarse, 2 ulnas.

Les dimensions du choucas du Lazaret ne diffèrent pas du choucas actuel (tabl. 92 à 98) à l'exception des mesures de l'extrémité proximale du coracoïde qui sont supérieures aux formes actuelles (cf. tabl. 93).

	Cmc 1			Cmc 2			Cmc 3			Cmc 4			Cmc 5			Cmc 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		35,1	12	7,6-8,87	8,13	11	4,02-4,73	4,24	5	7,06-8,79	8,16	5	3,06-3,63	3,46	1		3,19
Actuel **	41	33,7-38,8	35,9	41	6,8-8,7	7,6	30	3,1-4,6	4,2	42	7,1-8,2	7,6						

\*\* Tomek & Bocheński 2000.

Tabl. 92 : *Corvus monedula* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel.

	Co 1			Co 2			Co 3			Co (4)			Co 5			Co 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	6	33,5-36,95	34,81	2	5,5-5,92	5,71	4	6,89-7,56	7,24	12	7,63-10,14	9,15	12	2,11-3,53	2,80	9	2,43-2,84	2,59
Lunel-Viel *				1		4,7	1		6,3							1		3
Actuel *	8		35,91	7		4,46	7		6,74	8		9,9	7		2,81	8		2,61
Actuel **	56	31,6-36,9	34,5															

\*\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* Tomek & Bocheński 2000.

Tabl. 93 : *Corvus monedula* - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Fe 1			Fe 2			Fe 3			Fe 4			Fe 5			Fe 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret				7	7,56-7,83	7,70	7	3,94-4,43	4,27	3	7,56-7,84	7,73	3	6,29-6,65	6,46			
Actuel **	57	34,7-39,9	37,6	57	6,8-8,6	7,50				57	6,9-8,3	7,6	55	5,6-7	6,3			

\*\* Tomek & Bocheński 2000.

Tabl. 94 : *Corvus monedula* - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec du matériel actuel.

	Hu 1			Hu 2			Hu 3			Hu 4			Hu 5			Hu 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		47,43	2	13,15-13,6	13,37	2	4,89-5,12	5,00	12	11,32-12,61	11,85	12	5,22-6,72	6,00	6	4,43-5,43	4,94
Lunel-Viel *	1		49	2		13,85	2		4,75	1		12,1	1		5,3	2		4,65
Actuel *	8		48,06	8		14,01	7		4,76	8		11,33	7		5,83	8		4,81
Actuel **	56	42,7-49,4	46,6	58	13,2-15,4	14,4				61	10-11,7	10,9	61	4,9-7,2	6,3			

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* Tomek & Bocheński 2000.

Tabl. 95 : *Corvus monedula* - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Tit 1			Tit 2			Tit 3			Tit 4			Tit 5			Tit 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret				3	6,29-7	6,60	2	8,24-8,73	8,48	10	6,09-6,49	6,34	10	5,76-6,49	6,07			
Lunel-Viel *				1		7,2	1		8,4	1		7,2	1		6,2	2		3,40
Actuel *				7		7,01	7		8,29	8		6,53	7		6,30	8		3,24
Actuel **				44	5,5-7,1	6,5				45	5,8-6,6	6,1	35	5,7-6,6	5,8			

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* Tomek & Bocheński 2000.

Tabl. 96 : *Corvus monedula* - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Tmt 1			Tmt 2			Tmt 3			Tmt 4			Tmt 5			Tmt 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret				6	6,3-7,45	7,10	2	6,72-7,45	7,08	14	4,76-6,01	5,32	13	2,67-3,5	3,10	1		2,94
Actuel **				43	6,3-7,6	6,8				44	5-5,8	5,2	44	2,7-3,3	2,9			

\*\* Tomek & Bocheński 2000.

Tabl. 97 : *Corvus monedula* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec du matériel actuel.

	Ul 1			Ul 2			Ul 3			Ul 4			Ul 5			Ul 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret				12	7,21-8,3	7,74	12	6,92-8,04	7,28	12	6,43-7,17	6,75	12	4,7-5,25	5,03	2	3,73-4,06	3,90
Actuel *	7		60,74	7		7,73	6		7,77	7		6,57	6		5,33	7		3,73
Actuel **				47	6,8-8	7,3												

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* Tomek & Bocheński 2000.

Tabl. 98 : *Corvus monedula* - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec du matériel actuel.

### -Données écologiques actuelles

Le choucas habite toutes les zones climatiques à l'exception de la toundra. D'après Yeatman (1976), il nichait à l'origine sur les parois rocheuses de faible altitude.

### -Paléogéographie

Le choucas est très commun au Pléistocène moyen et au Pléistocène supérieur. Il a été signalé dans de nombreux sites en France, Italie, Grèce, Syrie, Israël.



cf. *Corvus monedula*

-Matériel :

Kalamakia : 3 fémurs, 1 humérus.

*Corvus corone* L., 1758

La corneille

-Matériel

Kalamakia : 2 tarsométatarses.

Karain E : 1 tarsométatarses.

Lazaret : 4 carpométacarpes, 1 clavicule, 11 coracoïdes, 8 fémurs, 8 humérus, 11 radius, 2 scapulas, 4 tibiotarses, 7 tarsométatarses, 16 ulnas, 4 phalanges antérieures, 12 phalanges postérieures.

Orgnac 3 : 1 coracoïde, 1 phalange postérieure, 1 ulna.

Le matériel fossile attribué à *Corvus corone* ne diffère pas des populations actuelles (tabl. 99 à 105).

	U11			U12			U13			U14			U15			U16		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		83,98	3	11,17-11,46	11,31	5	9,16-10,82	10,18	9	7,43-9,74	8,79	8	6,8-7,58	7,20	2	4,99-5,21	5,10
Lunel-Viel *				1		10,4	1		10,2									
Actuel *	37		80,65	37		10,42	36		10,2	37		8,62	36		6,91	37		4,81
Actuel **	70	72-86,9	80,1	75	9,6-11,4	10,4	75	10-12,7	11,5									

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* *Corvus corone (corone & cornix)*, Tomek et Bocheński (2000).

Tabl. 99 : *Corvus corone* - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Cmc 2			Cmc 4			Cmc 5		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		11,2	1		11,02	1		5,03
Lunel-Viel *	2		11,5	2		10,9	2		4,60
Actuel *	32		11,53	32		10,57	32		4,62
Actuel **	67	8,8-12	11						

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* *Corvus corone (corone & cornix)*, Tomek et Bocheński (2000).

Tabl. 100 : *Corvus corone* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Co (4)			Co 5			Co 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		12,44	1		3,89	1		3,7
Lunel-Viel *									
Actuel *	31		12,52	33		3,71	37		3,52
Actuel **			97	2,9-4,2	3,6				

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* *Corvus corone (corone & cornix)*, Tomek et Bocheński (2000).

Tabl. 101 : *Corvus corone* - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Fe 2			Fe 3			Fe 4			Fe 5		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	3	11,05-11,97	11,46	3	6,44-7,1	6,80	2	10,71-11,38	11,05	2	8,97-9,35	9,16
Lunel-Viel *												
Actuel *	32		10,29	32		6,24	32		10,58	32		8,28
Actuel **	96	9,1-11,8	10,3				95	9,7-12,4	10,8	94	7,6-9,8	8,8

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* *Corvus corone (corone & cornix)*, Tomek et Bocheński (2000).

Tabl. 102 : *Corvus corone* - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Hu 4			Hu 5		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	2	15,63-15,69		1		8,33
Lunel-Viel *	2		15,5	2		7,6
Actuel *	36		15,19	36		7,68
Actuel ** -1	20	14,2-16	14,9	20	6,2-7,6	6,7
Actuel ** -2	61	14-17,1	15,3	61	6-7,5	6,8

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* Tomek et Bocheński (2000), -1 *Corvus corone corone* ; -2 *Corvus corone cornix*.

Tabl. 103 : *Corvus corone* - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Tit 4			Tit 5		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	2	8,44-10,31	9,38	1		9,3
Lunel-Viel *	2		8,8	2		8,25
Actuel *	32		8,72	32		8,19
Actuel **	73	7,9-9,6	8,8	69	7,6-9,1	8,3

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* *Corvus corone (corone & cornix)*, Bocheński et Tomek 2000.

Tabl. 104 : *Corvus corone* - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Tmt 1			Tmt 2			Tmt 3			Tmt 4			Tmt 5			Tmt 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		57,02	2	9,88-10,38	10,13	1		9,93	2	6,9-7,71	7,31	4	4,43-4,96	4,65	2	3,34-4,36	3,85
Lunel-Viel *				2		10,05	1		9,6	1		7,3	1		4,4	4		3,63
Actuel *	29		57,21	31		9,37	31		9,37	30		6,97	24		4,24	31		3,68
Actuel ** -1	20	51,2-61,2	57,7	20	9-10,3	9,5				20	6,5-7,4	6,9	20	4,1-4,6	4,3			
Actuel ** -2	34	51,9-64,3	57,7	34	8,5-10,4	9,4				34	6,3-7,5	7	34	3,4-4,6	4,2			

\*\* Bocheński et Tomek 2000 : -1 *Corvus corone corone* ; -2 *Corvus corone cornix*.

Tabl. 105 : *Corvus corone* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

### -Données écologiques actuelles

La corneille est principalement sédentaire. Elle se rencontre sous tous les climats dans des milieux très variés. Elle a besoin néanmoins de quelques arbres disséminés.

### -Paléogéographie

La corneille est signalée, entre autre, en France, à la Caune de l'Arago, à Lunel- Viel ; en Espagne, à Pinilla del Valle ; en Grèce, à la grotte Pigadia ; en Tchèque, à Stránská Skála ; en Croatie, à Tatinja draga ; en Allemagne, à Voigtstedt ; à Chypre, à la grotte d'Akrotiri ; en Italie, à la grotte Luparello.

*Corvus corax* L., 1758

Le grand corbeau

-Matériel

Lazaret : 3 carpométacarpes, 2 clavicules, 10 coracoïdes, 1 coxal, 7 fémurs, 2 fibulas, 10 humérus, 3 mandibules, 8 radius, 5 scapulas, 4 sternums, 7 tibiotarses, 7 tarsométatarses, 7 ulnas, 4 vertèbres, 4 phalanges antérieures, 26 phalanges postérieures.

Manie : 1 coracoïde.

Le matériel attribué à *Corvus corax* ne diffère, ni par sa morphologie, ni par ses dimensions (tabl. 106-113) à *Corvus corax* actuel.

	Cmc 1			Cmc 2			Cmc 3			Cmc 4			Cmc 5			Cmc 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		69,07	2	14,52-15,35	14,93	1		6,02	1		15,21						
Würm *	1		67,5	2		15,6	2		8,25				1		6,7	1		5,5
Actuel *	15		69,44	15		16,04	15		8,02	15		14,79	15		6,29	15		5,07

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* Tomek et Bocheński (2000).

Tabl. 106 : *Corvus corax* - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Ul 1			Ul 2			Ul 3			Ul 4			Ul 5			Ul 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret										4	10,34-11,1	10,84	4	7,55-9,77	8,95	1		6,13
Actuel *										15		11,71	15		9,76	15		6,35

\* Mourer-Chauviré, 1975

Tabl. 107 : *Corvus corax* - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec du matériel actuel.

	Co 1			Co 2			Co 3			Co (4)			Co 5			Co 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret										2	15,14-15,31	15,22	2	4,99-5,22	5,10	3	4,57-4,85	4,71
Actuel *	21		60,3							19		17,77	18		5,91	21		4,88
Actuel **													55	4,9-8,2	5,7			

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* Tomek et Bocheński (2000).

Tabl. 108 : *Corvus corax* - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel.

	Fe 1			Fe 2			Fe 3			Fe 4			Fe 5			Fe 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret	1		66,46	4	13,66-15,73	14,3	4	7,86-9,14	8,50	1		14,46	1		11,59	1		6,05
Würm *	2		68,45	2		15,2	2		8,85	2		14,65	2		11,25	2		6,20
Actuel *	15		69,69	15		14,97	15		9	15		14,85	15		11,69	15		6,37
Actuel **	52	62-75	69,2	54	13,8-17,7	15				54	13,6-17,1	14,9	54	11-13,6	12,2			

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* Tomek et Bocheński (2000).

Tabl. 109 : *Corvus corax* - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Hu 1			Hu 2			Hu 3			Hu 4			Hu 5			Hu 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret										3	21,05-22,45	21,59	3	10,18-11,92	11,11	1		
Würm *										3		20,93	3		10,97	3		8,87
Actuel *										14		20,92	14		10,94	14		8,67
Actuel **										47	19,3-24,2	21,1	46	9-11,3	10			

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* Tomek et Bocheński (2000).

Tabl. 110 : *Corvus corax* - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Ra 1			Ra 2			Ra 3			Ra 4			Ra 5			Ra 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret				1		6,03	1		4,44	1		8,84	1		4,15			
Actuel *				15		6,09	15		4,70	15		8,75	15		4,10			

\* Mourer-Chauviré, 1975

Tabl. 111 : *Corvus corax* - Comparaison des mensurations du radius du Lazaret avec du matériel actuel.

	Tit 1			Tit 2			Tit 3			Tit 4			Tit 5			Tit 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret				2	10,08-13,5	11,79	2	12,7-14,6	13,65	3	11,13-12,6	12,04	3	10,93-10,98	10,96			
Würm *				3		12,87	2		15,4	3		11,83	3		11,37	3		6,47
Actuel *				14		12,96	14		16,06	14		12,18	14		11,55			
Actuel **				26	11,7-13,8	12,8												

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* Tomek et Bocheński (2000).

Tabl. 112 : *Corvus corax* - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

	Tmt 1			Tmt 2			Tmt 3			Tmt 4			Tmt 5			Tmt 6		
	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy	N	Min-max	Moy
Lazaret				1		14,03							3	5,95-6,27	6,07			
Würm *	3		68,37	5		12,94	3		12,97	4		9,17	3		5,77	7		5,14
Actuel *				15		13,65							14		6,16			
Actuel **				25	11,8-15,5	13,30							24	5,5-6,6	6,1			

\* Mourer-Chauviré, 1975 ; \*\* Tomek et Bocheński (2000).

Tabl. 113 : *Corvus corax* - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.

### -Données écologiques actuelles

Le grand corbeau est sédentaire. Il fréquente une grande variété de milieux dans toutes les zones climatiques. Il installe son nid sur une paroi rocheuse.

### -Paléogéographie

Le grand corbeau est signalé en France, à l'Aven de Romain-la-Roche, à Castiglione 3 ; en Azerbaïdjan dans le site de Binagady ; en Italie, à la grotte Luparello, la grotte Breuil, la grotte dei Fiori, la grotte de la Serratura et la grotte de Poggio Schinaldo.

*Corvus antecorax* Mourer-Chauviré, 1975

-Matériel

Ornac 3 : 3 carpométacarpes, 4 coracoïdes, 5 fémurs, 2 humérus, 10 phalanges postérieures, 1 radius, 1 sternum, 3 tibiotarses, 5 tarsométatarses, 9 ulnas, 1 atlas.

Lazaret : 1 ulna.

L'espèce *Corvus antecorax* se caractérise par une taille inférieure à l'espèce actuelle *Corvus corax*. Il serait nécessaire de découvrir du nouveau matériel de *Corvus antecorax* et de *Corvus corax* dans les niveaux inférieurs du Lazaret afin de mieux cerner la transition entre ces deux espèces.

-Paléogéographie

*Corvus antecorax* est identifié en France, aux Valerots, au Mas Rambault, au Cap de la Biehle, à la Caune de l'Arago, à Lunel- Viel, à la Fage et Pech de l'Azé II ; en Espagne, à Atapuerca (La galeria, Sima del Elephante et Gran Dolina).

F/: *Sturnidae* Ranifesque, 1815

G/: *Sturnus* L., 1758

*Sturnus vulgaris* L., 1758

L'étourneau sansonnet

-Matériel

Lazaret : 3 coracoïdes, 1 fémur, 9 humérus, 6 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Les populations d'Europe occidentale et méridionale sont sédentaires. L'étourneau sansonnet fréquente des milieux très variés dans les zones climatiques boréale, tempérée et montagnaise.

-Paléogéographie

L'étourneau sansonnet est signalé en France, à Lunel- Viel ; en Tchéquie, à Prezletice et à Stránská Skála ; en Angleterre, à West Runton ; en Croatie, à Tatinja draga ; en Italie, à Vitinia et à Contrada fusco.

F/ : *Ploceidae* sundewall, 1836

G/ : *Passer* Brisson, 1760

*Passer domesticus* (L., 1758)

Le moineau domestique

-Matériel

Lazaret : 1 carpométacarpe, 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le moineau domestique habite les régions découvertes dans toutes les zones climatiques à l'exception de la toundra.

-Paléogéographie

Le moineau domestique est signalé au Pléistocène moyen en France, à Saint Estève-Janson et à la Fage , ainsi qu'en Espagne, à la Sima de los Palomas.

*Passer montanus* (L., 1758)

Le moineau friquet

-Matériel

Lazaret : 1 carpométacarpe, 1 coracoïde, 1 fémur, 1 humérus, 3 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le moineau friquet est principalement sédentaire. Il habite les milieux faiblement boisés sous toutes les zones climatiques à l'exception de la toundra.

-Paléogéographie

Le moineau friquet est aussi signalé, au Pléistocène moyen, à La galeria, Atapuerca en Espagne.

G/ : *Petronia* Kaup, 1829

*Petronia petronia* (L., 1766)

Le moineau soulcie

-Matériel

Lazaret : 1 carpométacarpe, 1 coracoïde, 4 humérus, 2 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le moineau soulcie est sédentaire. Il occupe les environnements rocheux dans les zones climatiques tempérée, méditerranéenne, montagnaise et steppique.

-Paléogéographie

Le moineau soulcie est signalé en France, au Cap de la Biehle, à Saint- Estève-Janson et à la Fage ; en Italie, à Spinagallo et à Atapuerca (La Galeria) en Espagne.

G/ : *Montifringilla* (L., 1758)

*Montifringilla nivalis* (L., 1766)

Le pinson des neiges

-Matériel

Lazaret : 4 carpométacarpes, 2 coracoïdes, 9 humérus, 5 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le Pinson des neiges est une espèce sédentaire. Il vit dans la zone climatique de toundra des montagnes. Il habite les environnements rocheux au voisinage des glaciers et des névés au-dessus de 2000 mètres d'altitude.

-Paléogéographie

Le pinson des neiges est signalé en France, à Saint-Estève-Janson et à la Fage, ainsi qu'en Russie, à la grotte de Denisova.

F/: *Fringillidae* Vigors, 1825  
G/: *Fringilla* L., 1758

*Fringilla coelebs* L., 1758

Le pinson des arbres

-Matériel

Lazaret : 12 carpométacarpes, 5 coracoïdes, 17 humérus, 1 tibiotarse, 11 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le pinson des arbres fréquente les milieux boisés des zones climatiques méditerranéenne, boréale et tempérée.

-Paléogéographie

Le pinson des neiges est signalé en France, à Saint-Estève-Janson et à Montoussé 3 ; en Espagne, à Atapuerca (Gran Dolina et La Galeria) ; en Croatie, à Tatinja draja, et en Italie, à Spinagallo.

G/: *Serinus* Koch, 1816

*Serinus serinus* (L., 1766)

Le serin cini

-Matériel

Lazaret : 1 fémur.

-Données écologiques actuelles

Le serin cini habite les zones de bois clairs et ensoleillés dans les zones climatiques méditerranéenne et tempérée.

-Paléogéographie

Le serin cini est signalé au Pléistocène moyen à Saint Estève-Janson (France) et à Swanscombe (Angleterre).



*Serinus citrinella* (Pallas, 1764)

Le venturon montagnard

-Matériel

Orgnac 3 : 8 carpométacarpes, 1 coracoïde, 7 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le venturon montagnard est sédentaire. Il occupe les forêts subalpines mais peut descendre jusqu'en plaine en hiver.

-Paléogéographie

Le Venturon montagnard est signalé avec incertitude au Pléistocène moyen à la Fage (France).

G/ : *Carduelis* Brisson, 1760

*Carduelis carduelis* (L., 1758)

Le chardonneret

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

Les populations de chardonneret du Nord hivernent dans le Sud de l'aire de répartition de l'espèce. Il se rencontre dans les milieux ouverts ensoleillés et les zones de bois clairs sous toutes les zones climatiques sauf celle de la toundra.

-Paléogéographie

Le chardonneret est signalé au Pléistocène inférieur, à Pedrera de s'onix et à la Sierra de Quibas (Espagne) ainsi qu'au Pléistocène moyen en Tchéquie, à Stránská Skála, et à Umm-Qatafa en Israël.

*Carduelis cf. cannabina*

La linotte mélodieuse

-Matériel

Lazaret : 1 humérus.

-Données écologiques actuelles

La linotte mélodieuse vit sous toutes les zones climatiques sauf celle de la toundra. Il affectionne les environnements steppiques à végétation rase.

-Paléogéographie

La linotte mélodieuse est signalée au Pléistocène inférieur à Pedrera de s'onix (Espagne), à Cherdzhenitsa (Bulgarie) et, au Pléistocène moyen, à la Fage (France) ainsi qu'à Nishnekrivchanks en Ukraine.

*Carduelis chloris* (L., 1758)

Le verdier

-Matériel

Lazaret : 1 coracoïde, 1 ulna.

Orgnac 3 : 4 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le verdier affectionne les bois clairs et ensoleillés dans les zones climatiques tempérée, steppique et méditerranéenne.

-Paléogéographie

Le verdier est signalé en France, à Sainte Estève-Janson et à Castiglione 3 ; en Italie, à Vitinia, Spinagallo, la grotte Breuil et la grotte del Ponte ; en Espagne, à Atapuerca (Boca Norte), à Pedrera de s'onix et à Sierra de Quibas.

*Carduelis flammea* (L., 1758)

Le sizerin flammé

-Matériel

Lazaret : 1 fémur, 2 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le sizerin flammé est sédentaire. Il fréquente les forêts de conifères et de bouleaux.

-Paléogéographie

Le sizerin flammé est signalé en France, à la Fage ; en Autriche, à Hundsheim et à Merkenstein ; en Italie, à l'Arene Candide et à la grotte du Prince ; en Angleterre, à la grotte de Merlin.

G/ : *Loxia* L., 1758

*Loxia pytyopsittacus* Borkhausen, 1793

Le bec croisé

-Matériel

Lazaret : 3 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le bec croisé habite principalement les forêts de pins dans la zone boréale. Il est sédentaire mais des invasions au sud de son aire de répartition vers les régions tempérées se produisent parfois.

-Paléogéographie

Le bec croisé est signalé en France, à la Salpêtrière, ainsi qu'en Italie, à l'Arene Candide et à l'abri de Fumane.

G/ : *Carpodacus* Kaup, 1829

*Carpodacus erythrinus* (Pallas, 1770)

Le roselin cramoisi

-Matériel

Lazaret : 2 humérus.

-Données écologiques actuelles

Le roselin cramoisi est migrateur. Il niche dans les zones boréale et montagneuse et hiverne dans le sud de l'Asie. Il se rencontre à proximité d'espaces boisés et humides.

-Paléogéographie

Le roselin cramoisi est signalé en France, à Sainte Estève-Janson et à Soulabé ; en Russie, à la grotte de Denisova et à Matuzka.

G/ : *Pinicola* Vieillot, 1808

*Pinicola enucleator* (L., 1758)

Le durbec des sapins

-Matériel

Lazaret : 2 humérus, 1 tarsométatarse, 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le durbec des sapins occupe les forêts nordiques de conifères dans les zones climatiques boréales et les zones montagneuses.

-Paléogéographie

Le durbec des sapins est aussi signalé en Espagne, à Atapuerca (Boca Norte) ; en Russie, à la grotte de Denisova, et à Deutsch-Altenburg en Allemagne.

G/ : *Pyrrhula* Brisson, 1760

*Pyrrhula pyrrhula* (L., 1758)

Le bouvreuil pivoine

-Matériel

Lazaret : 2 coracoïdes.

Orgnac 3 : 13 carpométacarpes, 3 coracoïdes, 30 humérus, 3 ulnas.

-Données écologiques actuelles

Le bouvreuil pivoine est sédentaire en Europe occidentale où il occupe les forêts de conifères ou de feuillus sous climats montagnard, boréal ou tempéré.

-Paléogéographie

Le bouvreuil pivoine est en outre signalé en Hongrie, à Uppony 1 ; en Italie, à Vitinia et à Spinagallo ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Croatie, à Tatinja draga, et en Russie, à la grotte de Denisova.

G/ : *Coccothraustes* Brisson, 1760

*Coccothraustes coccothraustes* (L., 1758)

Le gros-bec

-Matériel

Karain E : 1 humérus.

Lazaret : 5 carpométacarpes, 1 coracoïde, 4 humérus, 6 tibiotarses, 14 ulnas.

Orgnac 3 : 11 carpométacarpes, 1 coracoïde, 1 fémur, 17 humérus, 6 mandibules, 2 maxillaires, 1 tarsométatarse.

-Données écologiques actuelles

Le gros-bec est sédentaire. Il affectionne les forêts de feuillus dans les zones climatiques boréales, steppiques, méditerranéennes et tempérées.

#### -Paléogéographie

Le gros-bec est signalé en France, à la Caune de l'Arago, la grotte des Cèdres, Castiglione 3 et à la grotte de la Coscia. Il est aussi signalé en Italie, à Spinagallo et à l'abri Salvini ; en Espagne à Aridos 1 ; en Tchéquie, à Stránská Skála ; en Allemagne, à Deutsch-Altenburg ; en Israël, à la grotte Hayonim ; en Bulgarie, à la grotte de Devetaska et à Kunino.

F/ : *Emberizidae* Vigors, 1831

G/ : *Plectrophenax* Steineger, 1822

*Plectrophenax nivalis* (L., 1758)

Le bruant des neiges

#### -Matériel

Lazaret : 1 carpométacarpe, 1 coracoïde, 1 humérus, 1 ulna.

#### -Données écologiques actuelles

Le bruant des neiges occupe les rochers des toundras et des montagnes dans les zones boréales et les zones de montagnes.

#### -Paléogéographie

Le bruant des neiges est signalé à Sainte Estève-Janson et à la Fage (France) ainsi qu'à Nishnekrivchanks et Syuren 1 en Ukraine, à Kogelstein en Allemagne et à la grotte de Denisova en Russie.

G/ : *Emberiza* L., 1758

*Emberiza calandra* (L., 1758)

Le bruant noyer

#### -Matériel

Lazaret : 1 carpométacarpe, 1 humérus, 1 ulna (détermination Mourer-chauviré).

-Données écologiques actuelles

Le bruant noyer habite les régions ouvertes et ensoleillées dans les zones climatiques steppique, méditerranéenne, tempérée et boréale.

-Paléogéographie

Le bruant noyer est aussi signalé en France, à la grotte de la Coscia en Corse, à la grotte de la Carrière à Gerde et à la Fage. Il est aussi présent à Buhlen (Allemagne) et à la Cueva Negra en Espagne.

*Emberiza citrinella* L., 1758

Le bruant jaune

-Matériel

Kalamakia : 1 humérus.

Lazaret : 6 carpométacarpes, 3 humérus, 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Le bruant jaune est partiellement migrateur. Il affectionne les environnements ouverts des zones climatiques boréale et tempérée.

-Paléogéographie

Le bruant jaune est signalé en France, à Saint Estève-Janson, la Fage, la caune de Belvis, l'abri de Chinchon et à Balme-les-Grottes (France). Il est présent aussi à Kogelstein (Allemagne), à Trebacki (Monténégro) à la Gran Dolina, Atapuerca et à la Sima de los Palomas (Espagne), à Salzofenhöhle (Autriche) ainsi qu'à Khotylevo II en Russie.

*Emberiza citrinella* ?

-Matériel

Orgnac 3 : 1 humérus, 1 ulna.

*Emberiza hortulana* L., 1758

Le bruant ortolan

-Matériel

Lazaret : 1 carpométacarpe, 1 humérus, 1 ulna.

-Données écologiques actuelles

Migrateur, le bruant ortolan fréquente les régions arides à arbres clairsemées sous des zones climatiques variées.

-Paléogéographie

Le bruant ortolan est signalé au Pléistocène supérieur, à la grotte de Denisova en Russie, et au Pléistocène moyen à Orgnac, avec incertitude.

*Emberiza hortulana* ?

-Matériel

Orgnac 3 : 1 humérus, 1 tibiotarse.

*Emberiza* sp.

-Matériel

Karain E : 1 humérus.

Lazaret : 1 humérus.

### III- Les sites et leur contenu spécifique.

#### 3.1- Orgnac 3.

Le matériel des fouilles Combiert et le matériel prélevé dans la zone E15 par Jeannet sont réunis ensemble (tabl. 114 et 115).



	d		e		f		g		h sup.		h inf.		i		j		j ?	
	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%	NR	%
<i>Anas crecca</i>																		
<i>Anas platyrhynchos</i>											1	0,4	3	0,2				
<i>Aythya nyroca</i>													1	0,1				
cf. <i>Aythya nyroca</i>													1	0,1				
<i>Aythya marila</i>													1	0,1				
<i>Gypaetus barbatus</i> ?											1	0,4						
cf. <i>Accipiter nisus</i>													1	0,1				
<i>Falco naumanni</i>							1	3,6			6	2,3	8	0,5	2	0,4		
<i>Falco tinnunculus</i>											3	1,1	4	0,3	3	0,6		
<i>Lagopus sp.</i>											1	0,4	1	0,1				
<i>Tetrao urogallus</i> ?													1	0,1				
<i>Tetrao tetrix</i>									1	1,2			1	0,1	2	0,4		
<i>Alectoris graeca</i>											1	0,4	8	0,5	3	0,6	2	4,2
<i>Alectoris barbara</i>											1	0,4	7	0,4	3	0,6		
<i>Perdix palaeoperdix</i>	2	66,7	1	100	3	25	15	53,6	33	40,7	70	26,5	402	25,8	184	35,9	19	39,6
<i>Coturnix coturnix</i>					1	8,3					2	0,8	20	1,3	5	1,0	2	4,2
<i>Porzana parva/pusilla</i>											1	0,4						
<i>Crex crex</i>											1	0,4	1	0,1				
<i>Pluvialis squatarola</i>									2	2,5			1	0,1	1	0,2		
<i>Scolopax rusticola</i>													1	0,1	1	0,2		
<i>Tringa cf. stagnatilis</i>													1	0,1				
<i>Columba livia</i>					1	8,3	1	3,6	3	3,7	5	1,9	22	1,4	9	1,8	2	4,2
<i>Columba livia/oenas</i>											1	0,4	1	0,1				
<i>Columba palumbus</i>													3	0,2	1	0,2		
<i>Cuculus canorus</i>											2	0,8	5	0,3	2	0,4	1	2,1
<i>Tyto alba</i>															1	0,2		
<i>Otus scops</i>									2	2,5	6	2,3	17	1,1	3	0,6		
<i>Nyctea scandiaca</i>													1	0,1				
<i>Athene noctua</i>							1	3,6	4	4,9	3	1,1	21	1,3	11	2,1		
<i>Strix aluco</i>							1	3,6	3	3,7	3	1,1	18	1,2	6	1,2	1	2,1
<i>Asio flammeus</i>									1	1,2	1	0,4	6	0,4	1	0,2		
<i>Aegolius funereus</i>													3	0,2	5	1,0		
<i>Caprimulgus europaeus</i>											3	1,1	7	0,4	2	0,4		
<i>Apus melba</i>	1	33,3									1	0,4	2	0,1				
<i>Coracias garrulus</i>									1	1,2	1	0,4	3	0,2				
<i>Upupa epops</i>											1	0,4	4	0,3				
<i>Jynx torquilla</i>											3	1,1	5	0,3			1	2,1
<i>Picus viridis</i>											1	0,4	2	0,1	2	0,4		
<i>Dendrocopos major</i>									2	2,5	6	2,3	67	4,3	18	3,5	1	2,1
<i>Dendrocopos medius</i>													10	0,6				
<i>Dendrocopos minor</i>													1	0,1				
<i>Melanocorypha calandra</i>													1	0,1				
<i>Lullula arborea</i>													14	0,9	7	1,4		
<i>Alauda arvensis</i>													5	0,3	2	0,4		
<i>Galerida cristata</i>					1	8,3			1	1,2			5	0,3	2	0,4		
<i>Hirundo rupestris</i>													8	0,5	4	0,8		
<i>Motacilla alba</i>											1	0,4	3	0,2				
<i>Bombicilla garrulus</i>													4	0,3				
<i>Troglodytes troglodytes</i>													2	0,1				
<i>Saxicola rubetra</i>											1	0,4	5	0,3	1	0,2		
<i>Turdus philomenos</i>									1	1,2	10	3,8					2	4,2
<i>Turdus merula</i>					1	8,3	1	3,6	5	6,2	27	10,2	317	20,4	104	20,3	6	12,5
<i>Turdus iliacus</i>							1	3,6			8	3,0	6	0,4	26	5,1		
<i>Turdus gr. viscivorus</i>					1	8,3			9	11,1	61	23,1	361	23,2	53	10,4		
<i>Turdus cf. viscivorus</i>							2	7,1									7	14,6
<i>Acrocephalus arundinaceus</i> ?							1	3,6	1	1,2	1	0,4	3	0,2	3	0,6		
<i>Sylvia melanocephala</i>											1	0,4	1	0,1				
<i>Sylvia nisoria</i>													2	0,1	1	0,2		
<i>Sylvia atricapilla</i>													3	0,2	1	0,2		
<i>Ficedula hypoleuca</i>											1	0,4	14	0,9				
<i>Parus cristatus</i>													2	0,1				
<i>Garrulus glandarius</i>					1	8,3			2	2,5	8	3,0	11	0,7	7	1,4	1	2,1
<i>Pica pica</i>							1	3,6	2	2,5	7	2,7	12	0,8	4	0,8		
<i>Pyrrhocorax graculus</i> ?							1	3,6	2	2,5								
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>					2	16,7	2	7,1	2	2,5	1	0,4						
<i>Corvus monedula</i>									1	1,2	1	0,4			4	0,8		
<i>Corvus corone</i>											1	0,4	2	0,1				
<i>Corvus antecorax</i>					1	8,3			1	1,2	4	1,5	16	1,0	20	3,9	3	6,3
<i>Serinus citrinella</i>											1	0,4	15	1,0				
<i>Carduelis chloris</i>											1	0,4	3	0,2				
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>									1	1,2			46	3,0	3	0,6		
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>									1	1,2	4	1,5	30	1,9	4	0,8		
<i>Emberiza citrinella</i> ?													2	0,1				
<i>Emberiza hortulana</i> ?													2	0,1				
total	3		1		12		28		81		264		1556		512		48	

Tabl. 114 : Orgnac 3 - Nombre de restes (NR) et pourcentage des espèces par couche.

	d		e		f		g		h sup.		h inf.		i		j		j?	
	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%
<i>Anas crecca</i>															1	1,0		
<i>Anas platyrhynchos</i>											1	1,4	2	0,8				
<i>Aythya nyroca</i>													1	0,4				
cf. <i>Aythya nyroca</i>													1	0,4				
<i>Aythya marila</i>													1	0,4				
<i>Gypaetus barbatus</i> ?											1	1,4						
cf. <i>Accipiter nisus</i>													1	0,4				
<i>Falco naummani</i>							1	7,7			1	1,4	1	0,4	1	1,0		
<i>Falco tinnunculus</i>											1	1,4	1	0,4	1	1,0		
<i>Lagopus sp.</i>											1	1,4	1	0,4				
<i>Tetrao urogallus</i> ?													1	0,4				
<i>Tetrao tetrix</i>									1	3,7					1	1,0		
<i>Alectoris graeca</i>											1	1,4	3	1,2	2	2,1	1	5,6
<i>Alectoris sp.</i>											1	1,4	2	0,8	2	2,1		
<i>Perdix palaeoperdix</i>	1	50	1	100	1	11,1	2	15,4	4	14,8	8	11,3	47	18,4	20	20,6	6	33,3
<i>Coturnix coturnix</i>					1	11,1					1	1,4	3	1,2	4	4,1	1	5,6
<i>Porzana parva/pusilla</i>													1	1,4				
<i>Crex crex</i>											1	1,4						
<i>Pluvialis squatarola</i>									2	7,4			1	0,4	1	1,0		
<i>Scolopax rusticola</i>													1	0,4	1	1,0		
<i>Tringa cf. stagnatilis</i>													1	0,4				
<i>Columba livia</i>					1	11,1	1	7,7	1	3,7	1	1,4	4	1,6	1	1,0		
<i>Columba livia/oenas</i>											1	1,4	1	0,4				
<i>Columba palumbus</i>													1	0,4	1	1,0		
<i>Cuculus canorus</i>											2	2,8	1	0,4	1	1,0	1	5,6
<i>Tyto alba</i>															1	1,0		
<i>Otus scops</i>									1	3,7	2	2,8	2	0,8	1	1,0		
<i>Nyctea scandiaca</i>													1	0,4				
<i>Athene noctua</i>							1	7,7	1	3,7	1	1,4	2	0,8	1	1,0		
<i>Strix aluco</i>							1	7,7	1	3,7	1	1,4	1	0,4	1	1,0	1	5,6
<i>Asio flammeus</i>									1	3,7	1	1,4	1	0,4	1	1,0		
<i>Aegolius funereus</i>													2	0,8	2	2,1		
<i>Caprimulgus europaeus</i>											1	1,4	2	0,8	1	1,0		
<i>Apus melba</i>	1	50									1	1,4	2	0,8				
<i>Coracias garrulus</i>									1	3,7	1	1,4	1	0,4				
<i>Upupa epops</i>											1	1,4	2	0,8				
<i>Jynx torquilla</i>											1	1,4	2	0,8			1	5,6
<i>Picus viridis</i>											1	1,4	1	0,4	2	2,1		
<i>Dendrocopos major</i>									1	3,7	1	1,4	11	4,3	2	2,1	1	5,6
<i>Dendrocopos medius</i>													2	0,8				
<i>Dendrocopos minor</i>													1	0,4				
<i>Melanocorypha calandra</i>													1	0,4				
<i>Lullula arborea</i>													5	2,0	2	2,1		
<i>Alauda arvensis</i>													2	0,8	1	1,0		
<i>Galerida cristata</i>					1	11,1			1	3,7	1	1,4	2	0,8	1	1,0		
<i>Hirundo rupestris</i>													3	1,2	1	1,0		
<i>Motacilla alba</i>											1	1,4	2	0,8				
<i>Bombycilla garrulus</i>													3	1,2				
<i>Troglodytes troglodytes</i>													1	0,4				
<i>Saxicola rubetra</i>											1	1,4	2	0,8	1	1,0		
<i>Turdus philomenos</i>									1	3,7	4	5,6			1	1,0		
<i>Turdus merula</i>					1	11,1	1	7,7	2	7,4	4	5,6	32	12,5	11	11,3	1	5,6
<i>Turdus iliacus</i>							1	7,7			2	2,8	16	6,3	10	10,3		
<i>Turdus gr. viscivorus</i>					1	11,1	1	7,7	1	3,7	9	12,7	27	10,6	5	5,2	3	16,7
<i>Acrocephalus arundinaceus</i> ?							1	7,7			2	2,8	1	0,4	2	2,1		
<i>Sylvia melanocephala</i>											1	1,4	1	0,4				
<i>Sylvia nisoria</i>													2	0,8	1	1,0		
<i>Sylvia atricapilla</i>													2	0,8	1	1,0		
<i>Ficedula hypoleuca</i>											1	1,4	8	3,1				
<i>Parus cristatus</i>													1	0,4				
<i>Garrulus glandarius</i>					1	11,1			1	3,7	2	2,8	2	0,8	2	2,1	1	5,6
<i>Pica pica</i>							1	7,7	1	3,7	2	2,8	2	0,8	1	1,0		
<i>Pyrrhocorax graculus</i> ?							1	7,7	1	3,7								
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>					1	11,1	1	7,7	1	3,7	1	1,4						
<i>Corvus monedula</i>									1	3,7	1	1,4			2	2,1		
<i>Corvus corone</i>											1	1,4	1	0,4				
<i>Corvus antecorax</i>					1	11,1			1	3,7	1	1,4	2	0,8	2	2,1	1	5,6
<i>Serinus citrinella</i>											1	1,4	5	2,0				
<i>Carduelis chloris</i>													2	0,8				
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>									1	3,7			14	5,5	2	2,1		
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>									1	3,7	2	2,8	6	2,4	2	2,1		
<i>Emberiza citrinella</i> ?													1	0,4				
<i>Emberiza hortulana</i> ?													1	0,4				
total	2		1		9		13		27		71		255		97		18	

Tabl. 115 : Orgnac 3 - Nombre minimum d'individu (NMI) et Pourcentage des espèces par couche.

Les passériformes constituent 46 % du cortège des oiseaux du site d'Orgnac 3 (fig. 13). Les Strigiformes et les Galliformes sont ensuite les groupes les mieux représentés.

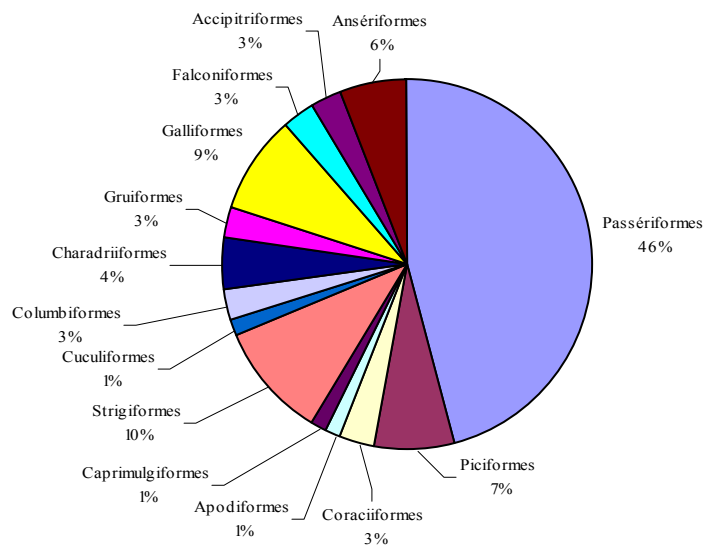


Fig. 13 : Les différents ordres d'oiseaux présents à Orgnac 3 et le pourcentage du nombre d'espèces existant dans chacun d'eux.

Les rapaces qui regroupent les ordres des Strigiformes, Falconiformes et Accipitriformes constituent 16 % du cortège.

### 3.2- Le Lazaret.

#### 3.2.1- Inventaire général.

L'avifaune du lazaret est très riche avec 23851 restes déterminés et au minimum 128 espèces identifiées (Tabl. 116).

Deux nouvelles espèces sont identifiées par rapport aux listes précédentes : *Calidris alpina* et *Sterna sandvicensis*. *Puffinus puffinus* avait été identifié par Vilette dans la fouille centre.

	NR	% NR	NMI	% NMI		NR	% NR	NMI	% NMI
Ordre des Procellariiformes					Ordre des Caprimulgiformes				
<i>Puffinus puffinus</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Caprimulgus cf. ruficollis *</i>	1	0,004	1	0,07
Ordre des Ciconiiformes					Ordre des Apodiformes				
<i>Nycticorax nycticorax ?</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Apus apus</i>	8	0,034	2	0,15
Ordre des Anseriformes					<i>Apus melba</i>	5	0,021	1	0,07
Anatidae indé.	1	0,004	1	0,07	<i>Apus cf. pallidus</i>	4	0,017	1	0,07
<i>Anas platyrhynchos</i>	1	0,004	1	0,07	Ordre des Coraciiformes				
<i>Anas cf. acuta</i>	2	0,008	1	0,07	<i>Coracias garrulus</i>	4	0,017	1	0,07
<i>cf. Anas clypeata</i>	1	0,004	1	0,07	Ordre des Piciformes				
<i>cf. Aythya nyroca</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Jynx torquilla</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Aythya cf. marila</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Dendrocopos major</i>	6	0,025	2	0,15
<i>Bucephala clangula</i>	2	0,008	1	0,07	<i>Dendrocopos medius</i>	1	0,004	1	0,07
Ordre des Accipitriformes					<i>Dendrocopos minor</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Haliaeetus albicilla</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Picoides tridactylus</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Gypaetus barbatus</i>	3	0,013	1	0,07	Ordre des Passeriformes				
<i>Aegypius monachus</i>	4	0,017	1	0,07	<i>Alauda arvensis</i>	24	0,101	4	0,30
<i>Circus cf. cyaneus</i>	2	0,008	1	0,07	<i>Galerida cristata</i>	24	0,101	5	0,37
<i>Circus macrorurus</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Lullula arborea</i>	32	0,134	13	0,96
<i>Buteo buteo</i>	4	0,017	2	0,15	<i>Hirundo rupestris</i>	3	0,013	1	0,07
<i>cf. Buteo buteo</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Hirundo rustica</i>	10	0,042	6	0,44
<i>Aquila chrysaetos</i>	63	0,264	2	0,15	<i>Hirundo daurica *</i>	1	0,004	1	0,07
<i>cf. Hieraaetus fasciatus</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Delichon urbica *</i>	4	0,017	2	0,15
<i>Accipiter gentilis</i>	8	0,034	1	0,07	<i>Anthus pratensis</i>	6	0,025	3	0,22
<i>Accipiter nisus</i>	6	0,025	2	0,15	<i>Anthus spinoletta</i>	7	0,029	2	0,15
Ordre des Falconiformes					<i>Motacilla alba</i>	2	0,008	1	0,07
<i>Falco tinnunculus</i>	31	0,130	3	0,22	<i>Motacilla cf. flava</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Falco cf. vespertinus</i>	10	0,042	1	0,07	<i>Cinclus cinclus</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Falco cf. columbarius</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Troglodytes troglodytes</i>	6	0,025	2	0,15
<i>Falco subbuteo</i>	7	0,029	1	0,07	<i>Prunella modularis</i>	5	0,021	1	0,07
<i>Falco eleonorae</i>	3	0,013	1	0,07	<i>Prunella collaris</i>	9	0,038	2	0,15
<i>Falco peregrinus</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Erithacus rubecula</i>	1	0,004	1	0,07
Ordre des Galliformes					<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Tetrao tetrix</i>	4	0,017	1	0,07	<i>Saxicola rubetra</i>	3	0,013	1	0,07
<i>Alectoris graeca mediterranea</i>	250	1,048	13	0,96	<i>Oenanthe hispanica</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Alectoris sp.</i>	4	0,017	1	0,07	<i>Turdus torquatus</i>	2	0,008	1	0,07
<i>Perdix palaeoperdix</i>	149	0,625	11	0,81	<i>Turdus merula</i>	91	0,382	10	0,74
<i>Coturnix coturnix</i>	511	<b>2,142</b>	29	<b>2,14</b>	<i>Turdus pilaris</i>	25	0,105	5	0,37
Ordre des Gruiformes					<i>Turdus iliacus</i>	20	0,084	3	0,22
<i>Rallus aquaticus</i>	6	0,025	1	0,07	<i>Turdus viscivorus</i>	83	0,348	8	0,59
<i>Porzana porzana</i>	5	0,021	1	0,07	<i>Turdus cf. viscivorus</i>	3	0,013	1	0,07
<i>Porzana parva</i>	2	0,008	1	0,07	<i>Sylvia communis</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Crex crex</i>	42	0,176	5	0,37	<i>Sylvia sp.</i>	4	0,017	2	0,15
<i>Fulica atra</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Phylloscopus sp.</i>	1	0,004	1	0,07
Ordre des Charadriiformes					<i>cf. Ficedula albicollis</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Burhinus oediconemus</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Aegithalos caudatus</i>	1	0,004	1	0,07
<i>cf. Charadrius dubius</i>	2	0,008	1	0,07	<i>Lanius senator</i>	1	0,004	1	0,07
<i>cf. Eudromias morinellus</i>	4	0,017	1	0,07	<i>cf. Nucifraga caryocatactes</i>	1	0,004	1	0,07
<i>cf. Phalaropus squatarola</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Garrulus glandarius</i>	71	0,298	5	0,37
<i>Calidris alpina</i>	2	0,008	1	0,07	<i>Pica pica</i>	138	0,579	9	0,66
<i>Gallinago gallinago</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Pyrrhocorax graculus cf. vetus</i>	4301	<b>18,033</b>	244	<b>18,02</b>
<i>Scopolax rusticola</i>	3	0,013	3	0,22	<i>P. pyrrhocorax primigenius</i>	1237	<b>5,186</b>	54	<b>3,99</b>
<i>Numenius arquata</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Corvus monedula</i>	398	1,669	17	1,26
<i>cf. Tringa stagnatilis</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Corvus corone</i>	88	0,369	7	0,52
<i>Tringa erythropus/nebularia</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Corvus corax</i>	110	0,461	3	0,22
<i>Larus cf. canus</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Sturnus vulgaris</i>	19	0,080	4	0,30
<i>Larus fuscus</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Passer domesticus</i>	2	0,008	1	0,07
<i>Sterna sandvicensis</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Passer montanus</i>	7	0,029	3	0,22
<i>Sterna cf. hirundo</i>	2	0,008	1	0,07	<i>Petronia petronia</i>	8	0,034	4	0,30
<i>Chlidonias hybrida</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Montifringilla nivalis</i>	20	0,084	5	0,37
<i>Uria lomvia/aalge</i>	2	0,008	1	0,07	<i>Fringilla coelebs</i>	46	0,193	8	0,59
<i>Fratercula arctica</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Serinus serinus</i>	1	0,004	1	0,07
Ordre des Columbiformes					<i>Carduelis carduelis *</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Columba livia</i>	15601	<b>65,410</b>	723	<b>53,40</b>	<i>Carduelis cf. cannabina</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Columba cf. enas</i>	22	0,092	5	0,37	<i>Carduelis chloris</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Columba palumbus</i>	35	0,147	3	0,22	<i>Carduelis flammea</i>	2	0,008	1	0,07
Ordre des Cuculiformes					<i>Loxia pytyopsittacus</i>	3	0,013	3	0,22
<i>Cuculus canorus</i>	1	0,004	1	0,07	<i>Carpodacus erythrinus</i>	2	0,008	2	0,15
Ordre des Strigiformes					<i>Pinicola enucleator</i>	4	0,017	2	0,15
<i>Otus scops</i>	25	0,105	7	0,52	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	2	0,008	1	0,07
<i>Bubo bubo</i>	12	0,050	2	0,15	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	30	0,126	6	0,44
<i>Nyctea scandiaca</i>	7	0,029	1	0,07	<i>Plectrophenax nivalis</i>	4	0,017	1	0,07
<i>Athene noctua lunellensis</i>	21	0,088	2	0,15	<i>Emberiza calandra</i>	3	0,013	1	0,07
<i>Sirix cf. aluco</i>	13	0,055	2	0,15	<i>Emberiza citrinella</i>	10	0,042	4	0,30
<i>Asio otus</i>	5	0,021	1	0,07	<i>Emberiza hortulana</i>	3	0,013	1	0,07
<i>Asio flammeus</i>	17	0,071	2	0,15	<i>Emberiza sp. *</i>	1	0,004	1	0,07
<i>Aegolius funereus</i>	14	0,059	3	0,22	Total	23851	100	1354	100

\* position stratigraphique incertaine. remanié

Tabl. 116 : Lazaret - Nombre de restes (NR) et Nombre minimum d'individu (NMI).

L'espèce de loin la plus abondante est le pigeon biset (plus de 65 % des restes déterminés), 18 % des restes déterminés sont attribués au chocard à bec jaune. Le crabe à bec rouge est lui aussi bien représenté avec 5 % des restes déterminés. La caille des blés forme plus de 2 % des restes déterminés. Viennent ensuite le choucas et la perdrix bartavelle (plus de 1% des restes

déterminés). Les autres espèces constituent moins de 1 % des restes déterminés, 47 espèces ne sont présentes que par un seul reste.

Le groupe des Passériformes est au Lazaret l'ordre le mieux représenté (Fig. 14). Ensuite, les deux ordres les plus abondants sont les Charadriiformes et les Accipitriformes. L'ensemble des rapaces constitue 19 % du cortège.

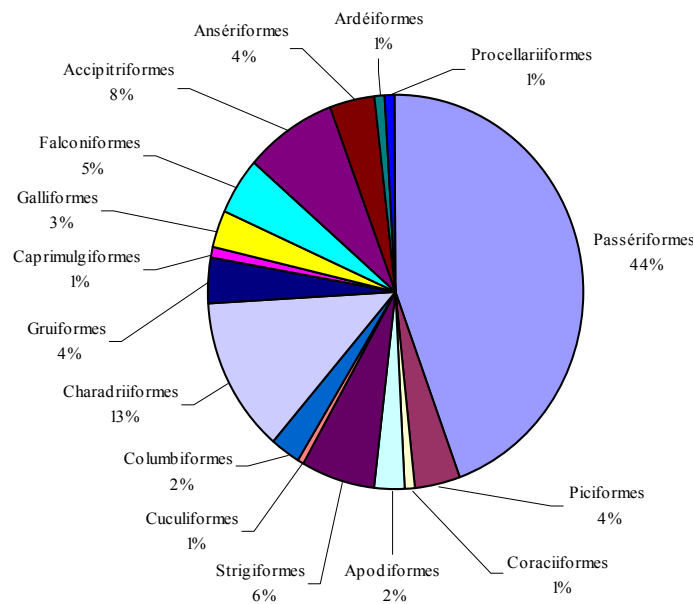


Fig. 14 : Les différents ordres d'oiseaux présents dans la grotte du Lazaret et le pourcentage du nombre d'espèces existant dans chacun d'eux.

### 3.2.2- Inventaire par ensemble.

Le nombre de restes et le nombre minimum d'individu de chaque espèce ainsi que leur pourcentage pour chacun des ensembles stratigraphiques du Lazaret, CI, CII et CIII est donné dans le tableau 117.

	CI				CII				CIII			
	NR	% NR	NMI	% NMI	NR	% NR	NMI	% NMI	NR	% NR	NMI	% NMI
<i>Puffinus puffinus</i>					2	0,011	1	0,11				
<i>Nycticorax nycticorax</i> ?					1	0,006	1	0,11				
Anatidae indet.									1	0,02	1	0,3
<i>Anas platyrhynchos</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Anas cf. acuta</i>					1	0,006	1	0,11	1	0,02	1	0,3
cf. <i>Anas clypeata</i>									1	0,02	1	0,3
cf. <i>Aythya nyroca</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Aythya cf. marila</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Bucephala clangula</i>					1	0,006	1	0,11	1	0,02	1	0,3
<i>Haliaeetus albicilla</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Gypaetus barbatus</i>	1	0,2	1	1,6					2	0,04	1	0,3
<i>Aegypius monachus</i>					2	0,011	1	0,11	2	0,04	1	0,3
<i>Circus cf. cyaneus</i>	1	0,2	1	1,6					1	0,02	1	0,3
<i>Circus macrourus</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Buteo buteo</i>									1	0,02	1	0,3
cf. <i>Buteo buteo</i>					4	0,023	2	0,21				
<i>Aquila chrysaetos</i>					30	0,169	2	0,21	33	0,68	1	0,3
cf. <i>Hieraetus fasciatus</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Accipiter gentilis</i>					8	0,045	1	0,11				
<i>Accipiter nisus</i>					6	0,034	2	0,21				
<i>Falco tinnunculus</i>	6	1,3	2	3,3	12	0,068	2	0,21	10	0,21	1	0,3
<i>Falco cf. vespertinus</i>					2	0,011	1	0,11	4	0,08	1	0,3
<i>Falco cf. columbarius</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Falco subbuteo</i>					1	0,006	1	0,11	6	0,12	1	0,3
<i>Falco eleonorae</i>									3	0,06	1	0,3
<i>Falco peregrinus</i>	1	0,2	1	1,6								
<i>Tetrao tetrix</i>					2	0,011	1	0,11	2	0,04	1	0,3
<i>Alectoris graeca mediterranea</i>	12	2,5	2	3,3	124	0,700	8	0,85	111	2,28	6	1,9
<i>Alectoris sp.</i>					4	0,023	1	0,11				
<i>Perdix palaeoperdix</i>	3	0,6	2	3,3	103	0,581	7	0,74	42	0,86	5	1,6
<i>Coturnix coturnix</i>	33	7,0	4	6,6	381	2,151	37	3,93	61	1,25	6	1,9
<i>Rallus aquaticus</i>					4	0,023	1	0,11	2	0,04	1	0,3
<i>Porzana porzana</i>					5	0,028	1	0,11				
<i>Porzana parva</i>					2	0,011	1	0,11				
<i>Crex crex</i>	8	1,7	2	3,3	29	0,164	5	0,53	8	0,16	2	0,6
<i>Fulica atra</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Burhinus oedicephalus</i>					1	0,006	1	0,11				
cf. <i>Charadrius dubius</i>					1	0,006	1	0,11	1	0,02	1	0,3
cf. <i>Eudromia morinellus</i>					3	0,017	1	0,11	1	0,02	1	0,3
cf. <i>Pluvialis squatarola</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Calidris alpina</i>					2	0,011	1	0,11				
<i>Gallinago gallinago</i>	1	0,2	1	1,6								
<i>Scopelax rusticola</i>					1	0,006	1	0,11	2	0,04	1	0,3
<i>Numenius arquata</i>					1	0,006	1	0,11				
cf. <i>Tringa stagnatilis</i>	1	0,2	1	1,6		0,000						
<i>Tringa erythropus/nebularia</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Larus cf. canus</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Larus fuscus</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Sterna sandvicensis</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Sterna cf. hirundo</i>					1	0,006	1	0,11	1	0,02	1	0,3
<i>Chlidonias hybrida</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Uria lomvia/aalge</i>									2	0,04	1	0,3
<i>Fratercula arctica</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Columba livia</i>	321	67,9	13	21,3	12288	69,365	495	52,60	2435	49,92	92	28,6
<i>Columba cf. aenas</i>	3	0,6	2	3,3	15	0,085	4	0,43	4	0,08	1	0,3
<i>Columba palumbus</i>					31	0,175	3	0,32	4	0,08	2	0,6
<i>Cuculus canorus</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Otus scops</i>	2	0,4	1	1,6	15	0,085	3	0,32	6	0,12	2	0,6
<i>Bubo bubo</i>					9	0,051	2	0,21	3	0,06	1	0,3
<i>Nyctea scandiaca</i>					4	0,023	1	0,11	2	0,04	1	0,3
<i>Athene noctua lunellensis</i>					14	0,079	2	0,21	7	0,14	1	0,3
<i>Strix cf. aluco</i>	2	0,4	1	1,6	4	0,023	1	0,11	6	0,12	1	0,3
<i>Asio otus</i>					3	0,017	1	0,11	2	0,04	1	0,3
<i>Asio flammeus</i>					5	0,028	1	0,11	12	0,25	2	0,6
<i>Aegolius funereus</i>	1	0,2	1	1,6	8	0,045	2	0,21	5	0,10	2	0,6
<i>Caprimulgus cf. ruficollis</i> *												
<i>Apus apus</i>	1	0,2	1	1,6	6	0,034	2	0,21	1	0,02	1	0,3
<i>Apus melba</i>					3	0,017	1	0,11	2	0,04	1	0,3
<i>Apus cf. pallidus</i>					1	0,006	1	0,11	3	0,06	1	0,3
<i>Coracias garrulus</i>	1	0,2	1	1,6	3	0,017	1	0,11				
<i>Jynx torquilla</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Dendrocopos major</i>					3	0,017	1	0,11	3	0,06	2	0,6
<i>Dendrocopos medius</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Dendrocopos minor</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Picoides tridactylus</i>	1	0,2	1	1,6								
<i>Alauda arvensis</i>	1	0,2	1	1,6	12	0,068	5	0,53	8	0,16	1	0,3
<i>Galerida cristata</i>					17	0,096	3	0,32	4	0,08	1	0,3
<i>Lullula arborea</i>					8	0,045	4	0,43	19	0,39	8	2,5
<i>Hirundo rupestris</i>					4	0,023	1	0,11				
<i>Hirundo rustica</i>	3	0,6	2	3,3	7	0,040	5	0,53				
<i>Hirundo daurica</i> *												
<i>Delichon urbica</i> *												
<i>Anthus pratensis</i>					5	0,028	3	0,32	1	0,02	1	0,3
<i>Anthus spinoletta</i>					5	0,028	1	0,11				
<i>Motacilla alba</i>									2	0,04	1	0,3
<i>Motacilla cf. flava</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Cinclus cinclus</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	0,2	1	1,6	5	0,028	1	0,11				
<i>Prunella modularis</i>	1	0,2	1	1,6	4	0,023	1	0,11				
<i>Prinella collaris</i>					7	0,040	1	0,11				
<i>Erithacus rubecula</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Saxicola rubetra</i>					3	0,017	1	0,11				
<i>Oenanthe hispanica</i>									1	0,02	1	0,3
<i>Turdus torquatus</i>					2	0,011	1	0,11				
<i>Turdus merula</i>	11	2,3	2	3,3	57	0,322	6	0,64	12	0,25	3	0,9
<i>Turdus pilaris</i>	1	0,2	1	1,6	7	0,040	2	0,21	15	0,31	3	0,9
<i>Turdus iliacus</i>	4	0,8	1	1,6	10	0,056	3	0,32	4	0,08	1	0,3
<i>Turdus viscivorus</i>	3	0,6	1	1,6	43	0,243	6	0,64	37	0,76	6	1,9
<i>Turdus cf. viscivorus</i>					3	0,017	1	0,11				
<i>Sylvia communis</i>					1	0,006	1	0,11				

<i>Sylvia</i> sp.					4	0,023	2	0,21				
<i>Phylloscopus</i> sp.					1	0,006	1	0,11				
cf. <i>Ficedula albicollis</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Aegithalos caudatus</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Lanius senator</i>					1	0,006	1	0,11				
cf. <i>Nucifraga caryocatactes</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Garrulus glandarius</i>	10	2,1	2	3,3	37	0,209	4	0,43	20	0,41	4	1,2
<i>Pica pica</i>	2	0,4	1	1,6	74	0,418	4	0,43	56	1,15	7	2,2
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	21	4,4	3	4,9	3069	17,324	178	18,92	1134	23,25	59	18,3
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax primigenius</i>	6	1,3	1	1,6	757	4,273	34	3,61	436	8,94	25	7,8
<i>Corvus monedula</i>	2	0,4	1	1,6	193	1,089	12	1,28	197	4,04	10	3,1
<i>Corvus corone</i>	5	1,1	2	3,3	53	0,299	4	0,43	28	0,57	3	0,9
<i>Corvus corax</i>	1	0,2	1	1,6	59	0,333	3	0,32	49	1,00	3	0,9
<i>Sturnus vulgaris</i>					4	0,023	2	0,21	10	0,21	3	0,9
<i>Passer domesticus</i>					2	0,011	1	0,11				
<i>Passer montanus</i>					7	0,040	3	0,32				
<i>Petronia petronia</i>					7	0,040	4	0,43	1	0,02	1	0,3
<i>Montifringilla nivalis</i>					2	0,011	2	0,21	17	0,35	3	0,9
<i>Fringilla coelebs</i>					43	0,243	8	0,85	1	0,02	1	0,3
<i>Serinus serinus</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Carduelis carduelis</i> *												
<i>Carduelis</i> cf. <i>camabina</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Carduelis chloris</i>					1	0,006	1	0,11				
<i>Carduelis flammea</i>					2	0,011	1	0,11				
<i>Loxia pytyopsittacus</i>									3	0,06	3	0,9
<i>Carpodacus erythrinus</i>									2	0,04	2	0,6
<i>Pipicola enucleator</i>									4	0,08	2	0,6
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>									2	0,04	1	0,3
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	0,2	1	1,6	27	0,152	6	0,64	1	0,02	1	0,3
<i>Plectrophenax nivalis</i>					1	0,006	1	0,11	2	0,04	1	0,3
<i>Emberiza calandra</i>					3	0,017	1	0,11				
<i>Emberiza citrinella</i>	1	0,2	1	1,6	9	0,051	3	0,32				
<i>Emberiza hortulana</i>					1	0,006	1	0,11	2	0,04	1	0,3
<i>Emberiza</i> sp. *												
	473	100	61	100	17715	100	941	100	4878	100	322	100

Tabl. 117 : Lazaret - Nombre de restes et nombre minimum d'individus par ensemble.

### 3.2.3- Inventaire par sol. (tabl. 118 et 119).

Le tableau 118 montre le nombre de restes (NR) par sol des espèces présentes au Lazaret, alors que le nombre minimum d'individus (NMI) par sol est consigné dans le tableau 119.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
cf. <i>Anas clypeata</i>						1																	1
<i>Anas cf. acuta</i>					1																		1
<i>Aythya cf. marila</i>						1																	1
Anatidae indet.				1																			1
<i>Bucephala clangula</i>										1											1		2
<i>Haliaeetus albicilla</i>			1																				1
<i>Gypaetus barbatus</i>			1						1														2
<i>Aegyptius monachus</i>			1					1															2
<i>Circus macrourus</i>						1																	1
<i>Circus cf. cyaneus</i>									1														1
cf. <i>Buteo buteo</i>				1																			1
<i>Aquila chrysaetos</i>	1	1	1		5	3	4	1	3	2	4	3	4	1	4				1				38
cf. <i>Hieraaetus fasciatus</i>					1																		1
<i>Falco tinnunculus</i>		1	5			1		1				1				1			1				11
<i>Falco cf. vespertinus</i>							1	1	1				1								1		5
<i>Falco cf. columbarius</i>								1															1
<i>Falco subbuteo</i>			1		1		1	1	1			1											6
<i>Falco eleonorae</i>					1			1		1													3
<i>Tetrao tetrix</i>				1																			1
<i>Alectoris graeca mediterranea</i>	4	5	19	3	7	8	7	14	19	10	3	7	9	3	4	3	4	4	4	7	5	3	152
<i>Perdix palaeoperdix</i>	2	3	4	3	3	4	3	6	2	4	4	3	9		2	4	3	3	3	2	3		70
<i>Coturnix coturnix</i>		8	9	2	4	7	1	9	6	8	3	2	9	7	7	11	3	10	14	10	3	4	137
cf. <i>Rallus aquaticus</i>	1										1							1					3
<i>Porzana porzana</i>																					1		1
<i>Crex crex</i>			1							1	1		2				1		2		1		9
<i>Burhinus oedicnemus</i>													1										1
cf. <i>Charadrius dubius</i>									1														1
cf. <i>Eudromias morinellus</i>											1											1	2
cf. <i>Pluvialis squatarola</i>													1										1
<i>Calidris alpina</i>																		1	1				2
<i>Scolopax rusticola</i>				1								1											2
cf. <i>Tringa stagnatilis</i>	1																						1
<i>Tringa cf. sandvicensis</i>											1												1
<i>Larus cf. canus</i>			1																				1
<i>Sterna cf. hirundo</i>	1																	1					2
<i>Chlidonias hybrida</i>				1																			1
<i>Fratercula arctica</i>									1														1
<i>Uria lomvia/aalge</i>										1													2
<i>Columba livia lazaretensis</i>	27	111	262	166	177	187	188	263	280	313	144	140	261	179	179	279	193	256	422	364	442	245	5078
<i>Columba cf. oenas</i>						3									1			1			1	2	9
<i>Columba palumbus</i>							1	1	2						1						1	1	7
<i>Cuculus canorus</i>			1																				1
<i>Otus scops</i>	2	1				1		1	1					2		1							9
<i>Bubo bubo</i>		2	1										3										6
<i>Nyctea scandiaca</i>						1					1							1					3
<i>Athene noctua aff. lunellensis</i>		1	1	1			1	1	1	1			3	1								1	12
<i>Sirix cf. aluco</i>		1	3	1									1										6
<i>Asio otus</i>						1	1																3
<i>Asio flammeus</i>	1		1	3		1	1		3		1	1											12
<i>Aegolius funereus</i>				1			1		1	1			1										6
<i>Apus apus</i>							1											1					2
<i>Apus melba</i>		1						1							1							1	4
<i>Apus cf. pallidus</i>						1		1		1					1								4
<i>Apus sp.</i>	1																						1
<i>Dendrocopos major</i>									2	1													3
<i>Dendrocopos medius</i>							1																1
<i>Dendrocopos minor</i>									1														1
<i>Galerida cristata</i>								2		1	1			1									5
<i>Lullula arborea</i>	1	2	4		2		4	2	1	1	1	1					1						20
<i>Alauda arvensis</i>			5		1		1			1													8
<i>Anthus pratensis</i>									1														1
<i>Motacilla alba</i>									1			1											2
<i>Cinclus cinclus</i>													1										1
<i>Eriothacus rubecula</i>						1																	1
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>									1														1
<i>Oenanthe hispanica</i>					1																		1
<i>Turdus merula</i>		2	8	1							1	1							1				12
<i>Turdus iliacus</i>					1																		4
<i>Turdus pilaris</i>		3	7	2		1			1														15
<i>Turdus viscivorus</i>	1	3	4	1	2	5	1	6	5	5	2	1	3	1									40
<i>Garrulus glandarius</i>			3		2	2	2	2	2	6	1	2	1	2	2	1	2	3			2	1	29
<i>Pica pica</i>		4	2	5	10	5	6	6	5	5	1	4	10	1	2	1	2	3	1	1	1	2	78
<i>Pyrrhocorax graculus cf. vetus</i>	11	70	154	81	84	86	92	105	126	129	61	70	120	50	75	168	77	127	203	178	194	113	2374
<i>P. pyrrhocorax primitivus</i>	8	14	35	28	39	44	42	47	47	59	27	23	46	24	19	35	17	26	36	28	30	12	686
<i>Corvus monedula</i>	5	7	9	11	16	26	21	32	19	22	12	8	15	6	7	5	5	3		9	5	3	246
<i>Corvus corax</i>	1	3	4	3	3	5	5	6	7	2	2	3	3	1		3					1	1	54
<i>Corvus corone</i>	1	4	2	2	2	4	1	2	4	2	2		3		1	1	2	2	3	1	1		40
<i>Sturnus vulgaris</i>	1		1			2	1	3		1	1			2									12
<i>Petronia petronia</i>						1																	1
<i>Montifringilla nivalis</i>		5	3	1	3	3		2	1	1			1										20
<i>Fringilla coelebs</i>			1																				1
<i>Loxia pityopsittacus</i>			1				2																3
<i>Pipicola enucleator</i>			1					1	1		1												4
<i>Carpodacus erythrinus</i>				1		1																	2
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>						1	1																2
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>					1																		1
<i>Plectrophenax nivalis</i>					1	1																	2
<i>Emberiza hortulana</i>							1	1					1										3
Total	68	254	558	320	363	411	394	527	541	584	276	270	508	285	301	520	311	437	692	603	698	386	9307

Tabl. 118 : Lazaret - Nombre de restes (NR) par sol.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total	
cf. <i>Anas clypeata</i>						1																		1
<i>Anas</i> cf. <i>acuta</i>					1																			1
<i>Aythya</i> cf. <i>marila</i>						1																		1
Anatidae indet.					1																			1
<i>Bucephala clangula</i>										1												1		2
<i>Haliaeetus albicilla</i>				1																			1	1
<i>Gypaetus barbatus</i>			1						1															2
<i>Aegypius monachus</i>			1					1																2
<i>Circus macrourus</i>						1																		1
<i>Circus</i> cf. <i>cyaneus</i>									1															1
cf. <i>Buteo buteo</i>				1																				1
<i>Aquila chrysaetos</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1					15
cf. <i>Hieraetus fasciatus</i>					1																			1
<i>Falco tinnunculus</i>		1	1			1		1				1				1			1					7
<i>Falco</i> cf. <i>vespertinus</i>								1	1				1									1		5
<i>Falco</i> cf. <i>columbarius</i>									1															1
<i>Falco subbuteo</i>			1		1		1	1	1			1												6
<i>Falco eleonorae</i>					1			1		1														3
<i>Tetrao tetrix</i>			1																					1
<i>Alectoris graeca mediterranea</i>	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	29
<i>Perdix palaeoperdix</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
<i>Coturnix coturnix</i>		2	2	1	1	1	1	2	4	2	1	1	2	1	1	2	2	2	3	2	1	2		36
cf. <i>Rallus aquaticus</i>		1									1							1						3
<i>Porzana porzana</i>																					1			1
<i>Crex crex</i>			1							1	1		1			1			1			1		7
<i>Burhinus oedicnemus</i>											1		1											1
cf. <i>Charadrius dubius</i>											1													1
cf. <i>Eudromias morinellus</i>											1											1		2
cf. <i>Pluvialis squatarola</i>													1											1
<i>Calidris alpina</i>																		1	1					2
<i>Scolopax rusticola</i>				1							1													2
cf. <i>Tringa stagnatilis</i>	1																							1
<i>Tringa</i> cf. <i>sandvicensis</i>											1													1
<i>Larus</i> cf. <i>canus</i>			1																					1
<i>Sterna</i> cf. <i>hirundo</i>	1																1							2
<i>Chlidonia hybrida</i>				1																				1
<i>Fratercula arctica</i>									1															1
<i>Uria lomvia/aaige</i>					1				1															2
<i>Columba livia lazaretensis</i>	4	7	13	7	9	11	8	15	14	14	12	8	14	12	9	18	15	16	23	23	27	16	295	
<i>Columba</i> cf. <i>oenas</i>						1							1			1		1	1	1	1		6	
<i>Columba palumbus</i>							1	1	2						1							1	7	
<i>Cuculus canorus</i>			1																					1
<i>Otus scops</i>	1	1				1		1	1					1		1							7	
<i>Bubo bubo</i>		1	1										1											3
<i>Nyctea scandiaca</i>						1					1							1						3
<i>Athene noctua</i> aff. <i>lunellensis</i>		1	1	1			1	1	1	1			1	1								1	10	
<i>Strix</i> cf. <i>aluco</i>		1	1	1									1											4
<i>Asio otus</i>						1	1															1		3
<i>Asio flammeus</i>	1		1	1		1	1		1	1	1	1											8	
<i>Aegolius funereus</i>				1			1	1	1	1			1									1	6	
<i>Apus apus</i>							1											1						2
<i>Apus melba</i>			1											1								1	4	
<i>Apus</i> cf. <i>pallidus</i>						1		1		1					1								4	
<i>Apus</i> sp.	1																						1	
<i>Dendrocopos major</i>								2	1														3	
<i>Dendrocopos medius</i>							1																1	
<i>Dendrocopos minor</i>									1														1	
<i>Galerida cristata</i>							1			1	1			1									4	
<i>Lullula arborea</i>	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1				1							11	
<i>Alauda arvensis</i>			2		1		1			1														5
<i>Anthus pratensis</i>									1															1
<i>Motacilla alba</i>								1				1												2
<i>Cinclus cinclus</i>												1												1
<i>Erithacus rubecula</i>						1																		1
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>								1																1
<i>Oenanthe hispanica</i>					1																			1
<i>Turdus merula</i>		1	2	1														1						5
<i>Turdus iliacus</i>				1	1						1	1												4
<i>Turdus pilaris</i>		1	3	1		1		1		1														8
<i>Turdus viscivorus</i>	1	1	2	1	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1									19	
<i>Garrulus glandarius</i>			1			1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1				1	1	16	
<i>Pica pica</i>		1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
<i>Pyrrhoxorax graculus</i> cf. <i>vetus</i>	2	7	10	6	7	6	10	9	10	10	5	5	11	5	8	12	7	10	17	19	13	9	198	
<i>P. pyrrhoxorax primigenius</i>	2	3	3	3	3	3	6	6	4	6	4	3	3	3	2	3	2	3	4	4	3	2	75	
<i>Corvus monedula</i>	1	1	2	2	2	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1		3	1	1	38
<i>Corvus corax</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	18
<i>Corvus corone</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	19	
<i>Sturnus vulgaris</i>	1		1			1	1	2		1	1			1										9
<i>Petronia petronia</i>						1																		1
<i>Montifringilla nivalis</i>		1	2	1	2	3		1	1	1			1											13
<i>Fringilla coelebs</i>				1																				1
<i>Loxia pytyosittacus</i>				1				2																3
<i>Pipicola enucleator</i>				1				1	1		1													4
<i>Carpodacus erythrinus</i>				1		1																		2
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>					1	1																		2
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>					1																			1
<i>Plectrophenax nivalis</i>					1	1																		2
<i>Emberiza hortulana</i>							1	1					1											3
Total	21	39	67	37	42	54	55	67	63	58	44	31	52	34	30	48	37	39	57	58	60	36	1029	

Tabl. 119 : Lazaret - Nombre minimum d'individus (NMI) par sol.

### 3.3- Karain E.

Le cortège aviaire de Karain E se compose de 395 restes attribués à au moins 48 espèces différentes (tabl. 120 et 121). Les espèces les mieux représentées sont *Columba livia/oenas* et *Hirundo* sp.

	I.2-I.6		I.7		II.1-3		III.1-III.2		III.2.1		III.3-5		IV.1	
	IS4		IS5		IS6		IS7		IS8		IS9		IS10	
	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1	7,7			2	3,9	1	3,6	1	3,0	1	10,0		
<i>Podiceps nigricollis</i>					1	2,0								
Anatidae indet.									1	3,0				
<i>Cygnus olor</i>					1	2,0								
<i>Cygnus</i> sp.					1	2,0								
<i>Anas penelope</i>					1	2,0								
<i>Anas crecca</i>											1	10,0		
<i>Aythya ferina</i>											1	10,0		
<i>Aythya fuligula</i>					1	2,0	1	3,6						
cf. <i>Mergus albellus</i>					1	2,0								
cf. <i>Buteo rufinus</i>									1	3,0				
<i>Accipiter nisus</i>	1	7,7												
<i>Falco tinnunculus /subbuteo</i>							1	3,6						
<i>Falco</i> sp.									1	3,0				
<i>Tetrao</i> sp.					1	2,0								
<i>Alectoris</i> sp.	1	7,7	1	12,5	4	7,8	1	3,6	2	6,1	1	10,0		
<i>Perdix</i> sp.			1	12,5	1	2,0	1	3,6						
<i>Coturnix coturnix</i>			1	12,5	2	3,9	2	7,1	2	6,1				
<i>Rallus aquaticus</i>					1	2,0	2	7,1			1	10,0		
<i>Porzana porzana</i>					1	2,0	1	3,6	2	6,1				
<i>Porzana pusilla</i>											1	10,0		
<i>Crex crex</i>							1	3,6	1	3,0				
<i>Fulica atra</i>					2	3,9	1	3,6						
<i>Burhinus oediacnemus</i>					1	2,0								
<i>Charadrius hiaticula</i>					1	2,0								
<i>Charadrius</i> sp.					1	2,0								
<i>Calidris ferruginea</i>	1	7,7												
<i>Gallinago gallinago</i>					2	3,9	1	3,6	2	6,1				
<i>Tringa nebularia</i>							1	3,6						
<i>Columba livia/oenas</i>	2	15,4	2	25,0	6	11,8	3	10,7	3	9,1	2	20,0	1	100
<i>Sireptopelia decaocto</i>							1	3,6			1	10,0		
<i>Sireptopelia turtur</i>					1	2,0								
<i>Sireptopelia</i> sp.							1	3,6	1	3,0				
<i>Onus cf. scops</i>					1	2,0	3	10,7	2	6,1				
cf. <i>Athene noctua</i>					1	2,0			1	3,0				
<i>Caprimulgus europaeus</i>							1	3,6						
<i>Apus melba</i>					2	3,9	1	3,6						
<i>Merops cf. apiaster</i>					1	2,0								
<i>Merops superciliosus</i>									1	3,0				
<i>Picoides tridactylus</i>									1	3,0				
<i>Dendrocoenos maior</i>					1	2,0								
<i>Hirundo</i> indet.	4	30,8	1	12,5	7	13,7	1	3,6	5	15,2	1	10,0		
cf. <i>Oenanthe</i> sp.					1	2,0								
<i>Troglodytes troglodytes</i>			1	12,5			1	3,6						
<i>Turdus merula</i>					1	2,0								
cf. <i>Sylvia nisoria</i>									1	3,0				
<i>Sylvia</i> sp.									1	3,0				
cf. <i>Regulus regulus</i>							1	3,6						
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	1	7,7			3	5,9								
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	2	15,4			1	2,0			2	6,1				
<i>Corvus monedula</i>									1	3,0				
<i>Corvus corone</i>									1	3,0				
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>							1	3,6						
<i>Emberiza</i> sp.			1	12,5										
Total	13	100	8	100	51	100	28	100	33	100	10	100	1	100

Tabl. 120 : Karain - Nombre minimum d'individus (NMI) et Pourcentage des espèces par niveau.

	I.2-I.6	I.7	II.1-3	III.1-III.2	III.2.1	III.3-5	IV.1	Indéterminés	total
	IS4	IS5	IS6	IS7	IS8	IS9	IS10		
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	1		3	3	3	2		3	15
<i>Podiceps nigricollis</i>			1						1
<i>Anatidae</i> indet.					1				1
<i>Cygnus olor</i>			1						1
<i>Cygnus</i> sp.			1						1
<i>Anas penelope</i>			1						1
<i>Anas crecca</i>						1		1	2
<i>Aythya ferina</i>						1			1
<i>Aythya fuligula</i>			1	1					2
cf. <i>Mergus albellus</i>			1						1
cf. <i>Buteo rufinus</i>					1				1
<i>Accipiter nisus</i>	1								1
<i>Falco tinnunculus /subbuteo</i>				1					1
<i>Falco</i> sp.					1				1
<i>Tetrao</i> sp.			1						1
<i>Alectoris</i> sp.	1	3	14	1	4	2		15	40
<i>Perdix</i> sp.		2	1	1				2	6
<i>Coturnix coturnix</i>		2	6	5	4				17
<i>Rallus aquaticus</i>			1	4		1		2	8
<i>Porzana porzana</i>			1	3	3			2	9
<i>Porzana pusilla</i>						1			1
<i>Crex crex</i>				3	1			1	5
<i>Fulica atra</i>			6	1					7
<i>Burhinus oedicnemus</i>			1						1
<i>Charadrius hiaticula</i>			1						1
<i>Charadrius</i> sp.			1						1
<i>Calidris ferruginea</i>	1								1
<i>Gallinago gallinago</i>			2	1	5			3	11
<i>Tringa nebularia</i>				1					1
<i>Columba livia/oenas</i>	14	11	52	24	13	10	2	34	160
<i>Streptopelia decaocto</i>				1		1			2
<i>Streptopelia turtur</i>			1						1
<i>Streptopelia</i> sp.				2	1				3
<i>Otus cf. scops</i>			3	6	4			4	17
cf. <i>Athene noctua</i>			1		1				2
<i>Caprimulgus europaeus</i>				1					1
<i>Apus melba</i>			2	1					3
<i>Merops cf. apiaster</i>			1						1
<i>Merops cf. superciliosus</i>					1				1
<i>Picoides tridactylus</i>					1				1
<i>Dendrocopos major</i>			1						1
<i>Hirundo</i> indet.	7	1	14	1	10	1			34
cf. <i>Oenanthe</i> sp.			1						1
<i>Troglodytes troglodytes</i>		1		1					2
<i>Turdus merula</i>			1						1
cf. <i>Sylvia nisoria</i>					1				1
<i>Sylvia</i> sp.					1				1
cf. <i>Regulus regulus</i>				1					1
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	1		3					2	6
<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	2		4		2			3	11
<i>Corvus monedula</i>					1				1
<i>Corvus corone</i>					1				1
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>				1					1
<i>Emberiza</i> sp.		1							1
Total	28	21	128	64	60	20	2	72	395

Tabl. 121 : Karain - nombre de restes d'oiseaux (NR) par espèce et par niveau.

Le groupe des passériformes est majoritaire mais est relativement faiblement représenté (fig. 15).

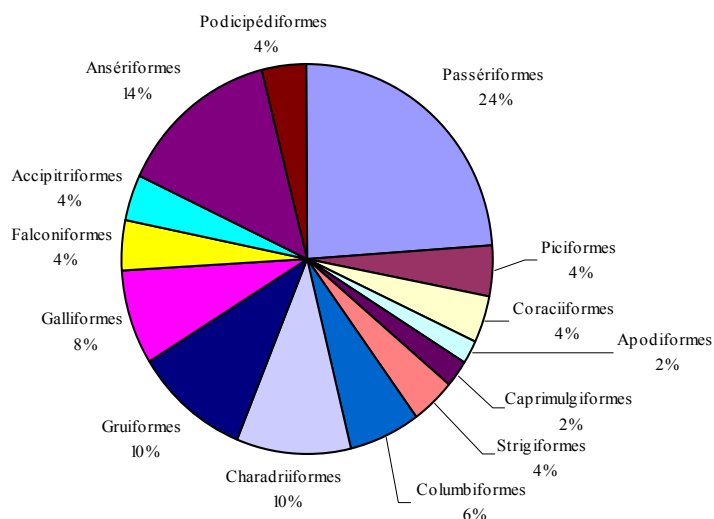


Fig. 15 : Les différents ordres d'oiseaux présents à Karain E et le pourcentage du nombre d'espèces existant dans chacun d'eux.

Les groupes les mieux représentés sont ensuite les Ansériformes, les Gruiformes et les Charadriiformes. Les rapaces constituent 12 % du cortège.

### 3.4- Caverna delle Fate.

Le cortège aviaire de la Caverna delle Fate se compose de quatre-vingt douze restes d'oiseaux appartenant à onze espèces différentes (tabl. 122).

	NR	% NR	NMI	% NMI
<i>Phalacrocorax</i> sp.	1	1,1	1	4,5
<i>Melanitta nigra</i>	1	1,1	1	4,5
<i>Falco tinnunculus</i>	1	1,1	1	4,5
<i>Tetrao tetrix</i>	2	2,2	1	4,5
<i>Alectoris graeca</i>	3	3,3	1	4,5
<i>Perdix perdix</i>	2	2,2	1	4,5
<i>Columba livia</i>	27	29,3	4	18,2
<i>Strix aluco</i>	1	1,1	1	4,5
<i>Pica pica</i>	2	2,2	1	4,5
<i>Pyrhacorax graculus</i>	51	55,4	9	40,9
<i>Pyrhacorax pyrhacorax</i>	1	1,1	1	4,5
total	92	100	22	100

Tabl. 122 : Cortège aviaire de la Caverna delle Fate : nombre de restes, nombre minimum d'individus et pourcentages.

Plus de la moitié des restes identifiés sont attribués au chocard à bec jaune. Près du tiers des restes appartiennent au pigeon biset. Les autres espèces sont représentées par 1 à 3 restes et un seul individu au minimum.

Les Passériformes et les Galliformes sont les groupes les mieux représentés (fig. 16). Les rapaces constituent 18 % du cortège aviaire de la grotte de Fate.

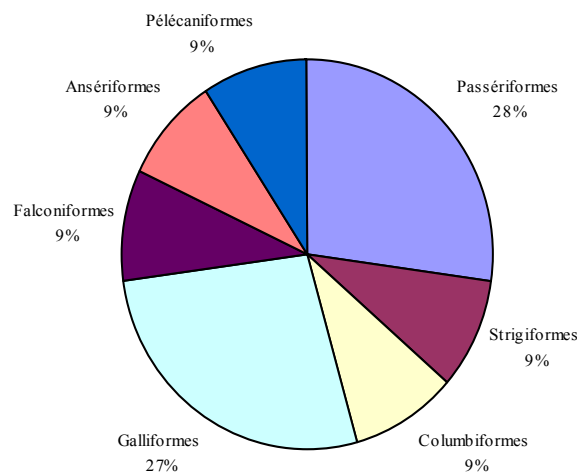


Fig. 16 : Les différents ordres d'oiseaux présents dans la grotte de Fate et le pourcentage du nombre d'espèces existant dans chacun d'eux.

### 3.5- Arma delle Manie.

A la grotte de Manie, 31 restes d'oiseaux sont attribués à quatorze ou quinze espèces différentes. Les espèces relativement plus abondantes sont le tétras-lyre présent par neuf restes. La perdrix grise présente par six restes et le grand tétras présent par trois restes (tabl. 123). Les autres espèces ne sont présentes que par un reste. Les niveaux les plus riches sont les couches I et II.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	indéterminé	Total
<i>Phalacrocorax</i> sp.					1				1
<i>Aythya nyroca</i>		1							1
<i>Haliaeetus albicilla</i>								1	1
<i>Falco</i> sp.	1								1
<i>Tetrao tetrix</i>	3	2	1	1			1	1	9
<i>Tetrao urogallus</i>		1						2	3
<i>Tetraonidae</i> indet.	1								1
<i>Perdix perdix</i>	1	2		1	2				6
<i>Gallinago gallinago</i>	1								1
<i>Columba livia</i>								1	1
<i>Strix aluco</i>					1				1
<i>Otus scops</i>					1				1
<i>Nyctea scandiaca</i>	1								1
<i>Nyctea / Bubo</i>	1								1
<i>Hirundo rupestris</i>	1								1
<i>Corvus corax</i>		1							1
Total	10	7	1	2	5	0	1	5	31

Tabl. 123 : Cortège des oiseaux de la grotte de Manie, nombre de restes par couches.

Les espèces d'oiseaux des groupes des Galliformes et des Strigiformes sont les mieux représentées (fig. 17). Ils constituent chacun 22 % du nombre d'espèces du cortège de Manie.

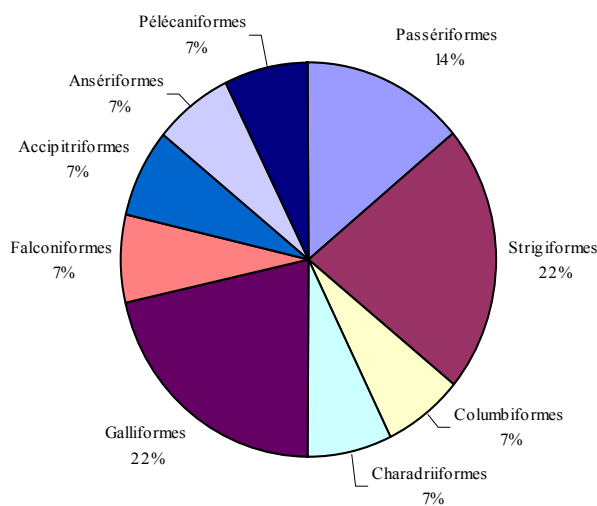


Fig. 17 : Les différents ordres d'oiseaux présents dans la grotte de Manie et le pourcentage du nombre d'espèces existant dans chacun d'eux.

Les rapaces (Strigiformes, Accipitriformes et Falconiformes associés) regroupent 36 % des espèces. Les Passériformes sont à l'évidence fortement sous-représentés.

### 3.6- Kalamakia.

L'avifaune de la grotte de Kalamakia contient 87 restes d'oiseaux identifiés répartis en 22 espèces (Tabl. 124).

	Ensemble VI				Ensemble V				Ensemble IV				Ensemble III				Total			
	NR	%	NMI	%	NR	%	NMI	%	NR	%	NMI	%	NR	%	NMI	%	NR	%	NMI	%
<i>Puffinus puffinus</i>													1	50	1	50	1	1,1	1	2,9
<i>Accipiter nisus</i>									1	1,7	1	4					1	1,1	1	2,9
<i>Falco cf. vespertinus</i>									1	1,7	1	4					1	1,1	1	2,9
<i>Alectoris graeca</i>					13	54,2	5	45,5	12	20,3	2	8					25	28,7	5	14,3
<i>Coturnix coturnix</i>					3	12,5	1	9,1	26	44,1	7	28					29	33,3	7	20
<i>Eudromias morinellus</i>									1	1,7	1	4					1	1,1	1	2,9
<i>Chlidonias sp.</i>									1	1,7	1	4					1	1,1	1	2,9
<i>Columba livia/oenas</i>	1	33,3	1	33,3	3	12,5	1	9,1	2	3,4	1	4	1	50	1	50	6	6,9	2	5,7
<i>Otus scops</i>									4	6,8	1	4					4	4,6	1	2,9
<i>Athene noctua</i>									1	1,7	1	4					1	1,1	1	2,9
<i>Strix aluco</i>									2	3,4	1	4					2	2,3	1	2,9
<i>Apus apus</i>									1	1,7	1	4					1	1,1	1	2,9
<i>Apus cf. pallidus</i>									1	1,7	1	4					1	1,1	1	2,9
<i>Hirundo rustica</i>									1	1,7	1	4					1	1,1	1	2,9
<i>Certhia sp.</i>					1	4,2	1	9,1									1	1,1	1	2,9
<i>Turdus cf. philomenos</i>					1	4,2	1	9,1									1	1,1	1	2,9
<i>Corvus corone</i>					1	4,2	1	9,1	1	1,7	1	4					2	2,3	2	5,7
cf. <i>Corvus monedula</i>	1	33,3	1	33,3	2	8,3	1	9,1									3	3,4	2	5,7
cf. <i>Pica pica</i>	1	33,3	1	33,3													2	2,3	1	2,9
<i>Pyrhocorax graculus</i>									1	1,7	1	4					1	1,1	1	2,9
<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i>									1	1,7	1	4					1	1,1	1	2,9
<i>Emberiza citrinella</i>									1	1,7	1	4					1	1,1	1	2,9
	3		3		24		11		59		25		2		2		87		35	

Tabl. 124 : Cortège des oiseaux de la grotte de Kalamakia : Nombre de restes (NR), nombre minimum d'individus (NMI) et pourcentage associé par ensemble.

L'espèce la plus abondante est la caille des blés. Vingt-neuf restes appartenant à sept individus au minimum sont attribués à cette espèce. La perdrix bartavelle est relativement abondante. Sur l'ensemble du gisement, vingt-cinq restes appartenant au minimum à cinq individus sont attribués à cette espèce. Les autres espèces ne sont représentées au minimum que par un ou deux individus. Quatorze espèces ne sont représentées que par un seul reste.

Les passériformes sont de loin majoritaires dans le cortège aviaire de la grotte de Kalamakia (Fig18).

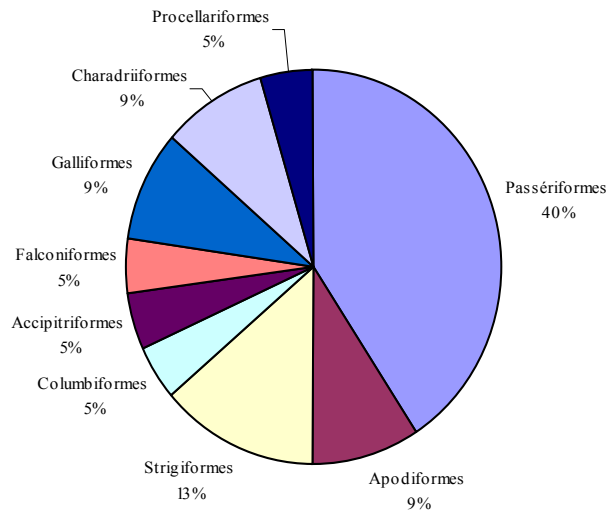


Fig. 18 : Les différents ordres d'oiseaux présents dans la grotte de Kalamakia et le pourcentage du nombre d'espèces existant dans chacun d'eux.

Il suit par ordre d'importance, le groupe des Strigiformes (13 % du cortège) puis les Galliformes, Charadriiformes et Apodiformes (9 % chacun). L'ensemble des rapaces constitue 23 % du cortège.

L'avifaune de Kalamakia se compose, malgré le faible nombre de restes identifiables – quatre vingt sept- de 22 espèces ce qui souligne un cortège aviaire très diversifié au vu du matériel restreint récolté. Les sites en Grèce continentale d'âge comparable- Kitsos (Mourer-Chauviré, 1981) et Klisoura (Tomek et Bocheński, 2002) n'ont pas livré une avifaune aussi riche.





**3<sup>ème</sup> partie**

**ÉTUDE  
TAPHONOMIQUE**



## I- Objectifs et méthodes.

L'étude taphonomique présentée ici est plus, à proprement parler, une approche taphonomique. Il ne s'agit pas d'une étude taphonomique exhaustive. D'autres analyses auraient pu être mises en œuvre. Nous nous sommes ainsi exclusivement intéressés à la taphonomie des os *longs* (scapula, coracoïde, tarsométatarse, carpométacarpe, humérus, radius, ulna, fémur et tibiotarse) des espèces dont l'effectif est suffisamment important dans les sites étudiés.

L'objectif principal est de déterminer quel est l'agent (ou *les agents*) responsable de l'accumulation des restes d'oiseaux dans le site préhistorique et plus particulièrement de savoir s'il y a eu un apport anthropique et, le cas échéant, de distinguer ce qui est d'origine anthropique de ce qui ne l'est pas. Classiquement, nous distinguons, d'après Andrews (1990) une origine faisant intervenir un prédateur et une origine naturelle qui ne fait intervenir aucun prédateur (mort naturelle). Les prédateurs possibles sont l'homme, les Carnivores, les rapaces et d'autres familles d'oiseaux qui produisent des pelotes de réjection et dont certains représentants sont susceptibles de manger des oiseaux : les Ardéidés (Butor étoilé, Héron cendré), les Corvidés (grand corbeau, pie bavarde) et les Laridés (goéland marin, goéland brun). Les études sur les pelotes de réjection actuelles d'Ardéidés, Corvidés et Laridés sont très peu nombreuses. L'étude de pelotes de réjection de *Corvus corax* (Laudet et Selva, 2003) montre que l'accumulation de microvertébrés dans les sites archéologiques par cette espèce n'est pas à écarter.

Les différentes méthodes d'investigations utilisées ici, expliquées en détail plus avant, sont la représentation anatomique des os longs, la fragmentation, la densité, la présence de stries d'origine anthropique et la répartition spatiale quand le matériel est suffisamment abondant.

On se reportera à Laroulandie (2000) pour une discussion critique détaillée sur l'utilisation de la représentation anatomique des os (méthode de Mourer-chauviré et de P.G.P Ericson) ainsi que de la fragmentation (méthode de Bocheński).

## 1.1- Représentation anatomique des os longs.

### - Méthode de Mourer-chauviré (*in* Mourer-chauviré, 1983).

Cette méthode est fondée sur la comparaison des pourcentages de représentation anatomique des os suivants : carpométacarpe, ulna, humérus, coracoïde, fémur, radius, tarsométatarse et tibiotarse. Pour chaque os, le pourcentage est calculé de la façon suivante :

$$\% \text{ de l'os X} = 100 * \text{NME de X} / \text{somme NME}$$

Le NME est le nombre minimal d'éléments anatomiques. Il est calculé de la même façon que le NMI (cf. p. 46) mais sans tenir compte de la latéralité, du sexe ou de l'âge.

D'après Mourer-chauviré (1983), l'absence de prédominance entre les différents os indique que les oiseaux sont morts sur place. Nous remarquerons que cela implique que les différents os longs aient la même probabilité de se conserver ou encore que la destruction post-dépositionnelle des os ait été inexistante, or, de nombreux auteurs, dont Livingston (1989) et Higgins (1999), ont montré qu'il existait une conservation différentielle des os d'oiseaux. La prédominance des coracoïdes, humérus et fémurs indique que les oiseaux ont été chassés par l'Homme. Lorsque les oiseaux sont chassés par des rapaces, deux cas sont possibles. Si les proies sont de taille moyenne par rapport au prédateur, les carpométacarpes et tarsométatarses prédominent. Dans le cas de proies de taille maximale par rapport au prédateur, il y aura prédominance des extrémités proximales de coracoïdes, des tarsométatarses, des extrémités distales de tibiotarses et éventuellement des extrémités proximales d'humérus.

### - Méthode de P.G.P. Ericson (1987).

La méthode de P.G.P. Ericson consiste à calculer le pourcentage d'os des ailes par rapport aux os des pattes. Pour l'aile, l'humérus, l'ulna et le carpométacarpe sont considérés. Pour la patte, le tarsométatarse, le tibiotarse et le fémur sont utilisés. Le pourcentage des os de l'aile est calculé de la manière suivante :

% des os de l'aile = nombre de restes de l'aile / (nombre de restes de la patte et de l'aile)\*100.

Si les os des ailes prédominent, la décomposition naturelle est à l'origine de l'assemblage osseux. Si les os des ailes sont minoritaires, l'assemblage osseux résulte de la décomposition naturelle et aussi de l'action anthropique liée à la consommation.

### **- Le pourcentage de survie.**

Le pourcentage de survie défini par Brain, 1976 a été calculé pour les os longs. On le calcule de la façon suivante :

Pourcentage de survie de l'os X =  $100 * \text{NME de X} / \text{Qsp de X} * \text{NMI de X}$ , où Qsp est le nombre d'ossements de X présents dans un squelette entier.

### **1.2- Fragmentation.**

L'étude de la fragmentation des os longs est effectuée selon la méthode de Bocheński (Bocheński et *alii*, 1993). Cet auteur a étudié la fragmentation des restes d'oiseaux provenant d'accumulation actuelle due à différents rapaces : la chouette hulotte et le hibou grand-duc (Bocheński et *alii*, op. cit.), le hibou moyen-duc (Bocheński et Tomek, 1994), l'aigle impérial (Bocheński et *alii*, 1997), la chouette harfang (Bocheński, 1997), le faucon gerfaut (Bocheński et *alii*, 1998) et l'aigle royal (Bocheński et *alii*, 1999).

Le nombre de fragments réparti selon les catégories suivantes – entier, distal, proximal et diaphyse- est compté pour chaque os long. Le nombre minimum d'individus (NMI) est calculé pour chaque os séparément. Il est exprimé en pourcentage en prenant comme référence la plus haute valeur du nombre minimum d'individus calculé.

### **1.3 – Densité et conservation des os.**

De nombreux auteurs (Brain, 1981 ; Behrensmeyer, 1975 ; Lyman 1984) ont remarqué que la densité des os joue un rôle important dans leur conservation. Plus la densité d'un os est élevée, meilleures sont les chances qu'il soit conservé et donc qu'il soit retrouvé en abondance. Si cette conservation différentielle a été étudiée chez les mammifères (voir les

auteurs ci-dessus), peu de travaux ont encore été faits sur l'influence de la densité des os d'oiseaux sur leur conservation. Dirrigl (1998 et 2001) étudie la densité des os de Galliformes et son effet sur leur conservation dans les sites archéologiques. Il démontre que la densité joue un rôle dans la conservation différentielle dans au moins 35 % des échantillons testés.

Higgins (1999) s'intéresse à la conservation des os d'Anatidés et de Podicipédidés du site de Tùnel en Argentine et étudie les différents facteurs –densité y compris- susceptibles de l'influencer. Trapani (1998) étudie le comportement hydrodynamique des os de pigeons bisets et indique la densité des os *entiers* chez cette espèce.

Plus récemment, Cruz et Elkin (2003) étudient l'influence de la densité des os du Nandou de Darwin, *Pterocnemia pennata*, sur leur conservation dans des sites archéologiques du Chili et d'Argentine.

Nous avons ici utilisé les densités des os longs *entiers* de pigeons bisets extraites de l'article de Trapani, 1998.

Nous avons utilisé le coefficient de Spearman afin de savoir s'il y a une corrélation entre la densité des os entiers de pigeons bisets des sols 1 à 22 de la grotte du Lazaret et leur abondance. Leur abondance est estimée par le pourcentage de MAU, unités animales minimales. Le MAU est calculé en divisant le NME par Qsp (cf. 'pourcentage de survie', p. 191).

Les éléments squelettiques utilisés sont le carpométacarpe, le coracoïde, le fémur, l'humérus, le radius, la scapula, le tarsométatarse, le tibiotarse et l'ulna.

#### **1.4- Répartition spatiale.**

Au Lazaret, dans les sols d'habitats définis par Canals (cf. p. 11) qui correspondent à des passes de terrains à plus forte concentration en objets archéologiques, sont présents des vestiges archéologiques dont l'origine est anthropique (industries, restes de Cervidés) et des vestiges dont l'origine est non anthropique (restes de Rongeurs, de Carnivores). D'autres catégories d'objets (tels que les restes d'oiseaux) peuvent avoir une origine multiple.

L'étude de la répartition spatiale des restes d'oiseaux, comparée à la répartition spatiale d'objets archéologiques dont l'origine est connue, devrait nous donner des renseignements supplémentaires quant à leur origine.

Les catégories d'objets archéologiques utilisées ici sont les suivantes :

CARN : les restes de Carnivores.

CERV : les restes de Cervidés.

CHOC : les restes de chocard à bec jaune.

COT : les restes de caille des blés (Galliforme de petite taille).

ESQ : les esquilles.

GAL : les restes de Galliformes de taille moyenne (*Alectoris* sp. et *Perdix* sp.).

GOUT: le macro- outillage (chopper, chopping- tool, nucléus, bifaces).

LAP : les restes de lapin.

MICRO : les restes de Rongeurs.

OIS : les restes de *tous* les oiseaux.

PIG : les restes de pigeon.

POUT : le petit-outillage *et* les éclats.

RAD : les restes de Rapaces diurnes.

RAN : les restes de Rapaces nocturnes.

La division des restes lithiques en deux catégories ‘macro- outillage’ et ‘petit- outillage’ peut paraître un peu arbitraire. Une division en catégorie ‘fonctionnelle’ des outils (s.e. faisant intervenir la tracéologie) et non en catégorie typologique (dont la valeur fonctionnelle est souvent mal connue *et/ou* multiple) serait incomparablement supérieure pour la mise en évidence de zones d’activités (Djindjian, 1991).

Nous nous sommes intéressés à la répartition spatiale horizontale et à la répartition spatiale verticale des restes d’oiseaux.

Qu’il s’agisse de l’étude de la répartition spatiale horizontale des restes d’oiseaux (cf. 1.4.1) ou de la répartition verticale (cf. 1.4.2), deux catégories de méthodes d’analyse spatiale étaient envisageables (Djindjian, 1991) : une première catégorie regroupe les méthodes basées sur des comptages suivant une grille et une deuxième catégorie regroupe les méthodes basées sur des mesures de distances entre objets. De nombreux fragments d’os longs d’oiseaux étant récolté dans les refus de tamis, nous avons préféré utiliser la première catégorie de méthode avec une grille dont l’unité est la zone de fouille. Nous avons donc compté pour chaque zone de fouille et pour chaque niveau le nombre de restes des différents taxons considérés.

Les résultats obtenus doivent toujours être regardés avec prudence. Nous reprendrons les mots de Djindjian (1991) : « Le remaniement des sols d’habitats par des phénomènes non-



anthropiques même (et surtout) de faible ampleur, le mélange des structures anthropiques avec des structures non- anthropiques peuvent créer des distributions spatiales créant l'illusion et donnant lieu à des interprétations erronées même si l'archéologue utilise les plus puissantes méthodes quantitatives... Les structures observées peuvent traduire une organisation de l'habitat (zones d'activités) mais aussi résultées de processus d'entretien, de réaménagement voire même de processus post- dépositionnels tels que des remaniements ou un lissage des structures par une occupation de longue durée.... ».

#### **1.4.1- Répartition horizontale.**

Nous nous sommes attachés à deux approches : d'une part, à déterminer s'il existe des zones de concentrations des restes d'oiseaux au sein d'un même niveau, d'autre part à vérifier s'il existe ou non des associations de vestiges archéologiques avec ces mêmes restes d'oiseaux.

Nous avons étudié la répartition spatiale horizontale des restes d'oiseaux à deux échelles : à l'échelle des sols d'habitats ( = unité archéostratigraphique d'ordre 3 de Canals, 1993) et à l'échelle des unités archéostratigraphiques d'ordre 1.

##### **- à l'échelle des sols d'habitats :**

Nous avons établi les cartes de courbes de densité des restes d'oiseaux des sols de 1 à 22 pour les taxons suivants : le pigeon biset, le chocard à bec jaune et l'ensemble des restes d'oiseaux. Ces cartes ont été effectuées à l'aide du logiciel Surfer par la méthode de krigeage.

Elles nous permettent de comparer la répartition de la densité des différents taxons pour chacun des sols.

Nous avons de plus cherché à mettre en évidence des associations de vestiges archéologiques avec les restes d'oiseaux. Les catégories 'COT' (Galliformes de petite taille), 'RAD' (les rapaces diurnes) et 'RAN' (les rapaces nocturnes) dont les effectifs sont faibles n'ont pas été utilisées. Afin de mettre en évidence des associations spatiales de deux distributions de vestiges archéologiques, nous avons utilisé la corrélation de rang. Les carrés sont ordonnés suivant le nombre croissant en effectif de type A, puis de type B. Afin de mettre en évidence une forte association entre les deux distributions, nous avons utilisé le test

Gamma à la place du test Tau de Kendall à cause de la présence de nombreux ex-æquo, comme préconisé par Hietala et Stevens (1977).

**- à l'échelle des unités archéostratigraphique d'ordre 1 :**

A cette échelle, nous avons effectué des analyses hiérarchiques à double entrée c'est-à-dire en mode Q et en mode R (Legendre et Legendre, 1984a, b). L'analyse en mode Q a pour but d'ordonner les zones de fouilles (non vides) en fonction des différentes catégories d'objets archéologiques, l'analyse en mode R a pour but de rechercher des associations entre les différents types d'objets archéologiques *en fonction de leur abondance* dans les zones de fouilles. La catégorie 'OIS' correspond ici aux restes d'oiseaux autres que ceux déjà utilisés dans cette analyse, c'est-à-dire le pigeon (PIG), le chocard (CHOC), les Galliformes de petite taille (COT), les rapaces diurnes (RAD) et les rapaces nocturnes (RAN).

En mode Q, l'abondance des objets archéologiques dans les zones de fouilles sont transformées suivant la racine quadratique (Field et *alii*, 1982) :

$$Y_{ij} = \sqrt{X_{ij}}$$

où  $X_{ij}$  est l'abondance de l'objet archéologique  $i$  dans la zone  $j$ .

Les zones de fouilles sont ensuite regroupées par classification hiérarchique avec coefficient de similarité du khi deux ( $X^2$ ) et critère d'agrégation de Ward à l'aide du logiciel Statistica 5.

En mode R, l'abondance des objets archéologiques dans les zones de fouilles est transformée en pourcentage (Field et *alii*, 1982):

$$Y_{ij} = 100 \frac{X_{ij}}{\sum_{j=1}^n X_{ij}}$$

où  $X_{ij}$  est l'abondance de l'objet archéologique  $i$  dans la zone  $j$ .

Les catégories d'objets archéologiques sont ensuite regroupées par classification hiérarchique avec coefficient de similarité du khi deux ( $X^2$ ) et critère d'agrégation de Ward à l'aide du logiciel Statistica 5.

La recherche d'association spatiale de deux distributions est aussi effectuée selon la même technique que celle utilisée à l'échelle des sols d'habitats (cf. ci-dessus), c'est-à-dire à l'aide du coefficient de corrélation gamma ( $\Gamma$ ).

### **1.4.2- Répartition verticale.**

La répartition de la densité à l'échelle de la zone de fouille de chacun des taxons considérés d'une unité archéostratigraphique donnée est comparée avec celle de l'unité immédiatement antérieure. Nous avons comparé la répartition de la densité à l'échelle des unités archéostratigraphiques d'ordre 1, d'ordre 2 et d'ordre 3, définies par Canals (1993).

Les catégories d'objets archéologiques utilisées sont identiques aux catégories utilisées pour la répartition horizontale. La méthode utilisée est, là encore, la méthode du corrélation de rang. Afin de déterminer s'il y a similitude entre la répartition de la densité pour un taxon donné entre deux niveaux, nous avons cherché s'il y a corrélation de la densité entre ces deux mêmes niveaux. Le coefficient de corrélation Gamma ( $\Gamma$ ) a été calculé.

Certaines catégories (les Galliformes de petite taille, les rapaces diurnes et les rapaces nocturnes) dont les effectifs sont faibles ne sont pas utilisées. Les sol 1 et 22 ont aussi été écartés, le premier parce qu'il contient trop peu de matériel, le deuxième parce qu'il était pas fouillé dans sa totalité.

## **II- le Lazaret.**

### **2.1- Représentation anatomique et Fragmentation.**

#### **- Méthode de Mourer-chauviré.**

Le tableau 125 montre les pourcentages de représentation des os longs de différents taxons d'oiseaux présents au Lazaret calculés selon la méthode de Mourer-Chauviré (1983). Nous avons regroupé les espèces *Alectoris graeca* et *Perdix palaeoperdix* ensemble. Elles forment le groupe des Galliformes de taille moyenne.

Sol 1-22	<i>Coturnix coturnix</i>		<i>Alectorix graeca et Perdix palaeoperdix</i>		<i>Columba livia</i>		<i>Pyrhacorax graculus</i>		Corvidés	
	NME	%	NME	%	NME	%	NME	%	NME	%
Co	17	26,2	12	13,6	272	13,1	202	15,4	260	14,5
Hu	7	10,8	9	10,2	220	10,6	148	11,3	225	12,5
Ul	9	13,8	11	12,5	296	14,2	244	18,7	312	17,4
Ra	1	1,5	9	10,2	474	22,8	113	8,6	161	9,0
Cmc	9	13,8	15	17,0	312	15,0	171	13,1	237	13,2
Fe	4	6,2	4	4,5	107	5,1	97	7,4	147	8,2
Tit	6	9,2	8	9,1	215	10,3	162	12,4	206	11,5
Tmt	12	18,5	20	22,7	184	8,8	171	13,1	250	13,9
Total	65	100	88	100	2080	100	1308	100	1798	100

Tabl. 125 : Lazaret - Pourcentages de représentation des os longs de différents taxons d'oiseaux calculés selon la méthode de Mourer-Chauviré (1983).

Chez *Coturnix coturnix*, un galliforme de petite taille, les os les mieux représentés sont le coracoïde (26,2 %) et le tarsométatarse (18,5 %), puis dans une moindre mesure le carpométacarpe (13,8 %) et l'ulna (13,8 %). Le radius est sous représenté.

Chez les Galliformes de taille moyenne, le tarsométatarse (22,7 %) et le carpométacarpe (17 %) sont les mieux représentés. Le coracoïde ne représente que 13,6 % des os longs. Chez la caille des blés, le coracoïde est sur représenté et le radius sous représenté. Chez le groupe des Galliformes de taille moyenne, le fémur est sous représenté.

Chez *Columba livia*, la situation est différente. Ce sont les radius (22,8 %), puis les carpométacarpes (15 %) et les ulnas (14,2 %) qui sont les mieux représentés. Chez les Corvidés, ulnas (17,4 %) et coracoïdes (14,5 %) prédominent.

Chez les cinq taxons considérés, le fémur est faiblement représenté.

#### - Méthode de P. Ericson

Nous avons comparé les résultats obtenus (tabl. 126) avec la proportion théorique (0,5) grâce au test Z.

	<i>Coturnix coturnix</i>	<i>Alectorix graeca et Perdix palaeoperdix</i>	<i>Columba livia</i>	<i>Pyrhacorax graculus</i>	Corvidés
% aile	54,5	55,2	63,9	58,8	58,0
N	87	96	2242	1623	736
Z	0,85	1,02	13,18	7,12	4,33
p	> 0,05	> 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Tabl. 126 : Lazaret - pourcentages des os de l'aile chez différents taxons d'oiseaux calculés d'après la méthode de Ericson.

Chez la caille des blés et le groupe des Galliformes de taille moyenne, les proportions des éléments de l'aile ne sont pas significativement différentes de la proportion théorique. Chez le pigeon biset, le chocard à bec jaune et les Corvidés, la proportion des éléments de l'aile est différente de la proportion théorique de façon hautement significative.

### - Pourcentage de survie de Brain

Le pourcentage de survie est très variable pour chaque os long selon le taxon considéré (Tabl. 127 et fig. 19).

	<i>Coturnix coturnix</i>		<i>Columba livia</i>		<i>Alectorix graeca</i> <i>Perdix palaeoperdix</i>		<i>Pyrrhocorax graculus</i>		Corvidés	
	NME	%	NME	%	NME	%	NME	%	NME	%
Sc	11	61,1	304	64,1	2	8,3	33	12,2	73	21,1
Co	17	94,4	272	57,4	12	50,0	202	74,8	260	75,1
Hu	7	38,9	220	46,4	9	37,5	148	54,8	225	65,0
Ul	9	50,0	296	62,4	11	45,8	244	90,4	312	90,2
Ra	1	5,6	474	100,0	9	37,5	113	41,9	161	46,5
Cmc	9	50,0	312	65,8	15	62,5	171	63,3	237	68,5
Fe	4	22,2	107	22,6	4	16,7	97	35,9	147	42,5
Tit	6	33,3	215	45,4	8	33,3	162	60,0	206	59,5
Tmt	12	66,7	184	38,8	20	83,3	171	63,3	250	72,3
% moyen		38		45,3		33,8		44,7		48,7

Tabl. 127 : Lazaret - Pourcentages de survie des os longs de différents taxons d'oiseaux.

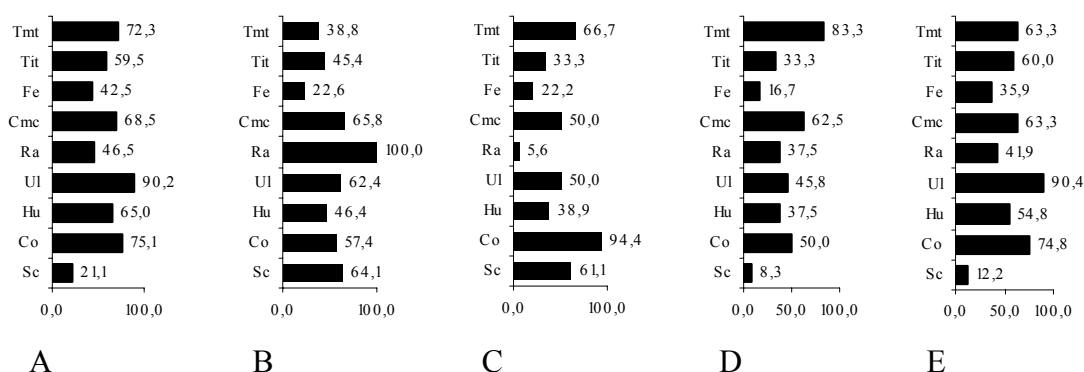


Fig. 19 : Lazaret – Pourcentage de survie des os longs.

A : Corvidés ; B : *Columba livia* ; C : *Coturnix coturnix* ; D : Galliformes de taille moyenne ; E : *Pyrrhocorax graculus*.

Les taxons dont les os longs sont les mieux conservés (c'est à dire ceux qui ont un pourcentage de survie moyen le plus élevé) sont les Corvidés (48,7 %), le pigeon biset (45,3 %) et le chocard à bec jaune (44,7 %). Les Galliformes de taille moyenne et la caille des blés ont un pourcentage de survie moyen plus faible, respectivement de 33,8 et 38.

Nous observons (fig. 19) que chez tous les taxons, à l'exception de *Columba livia*, le tarsométatarse est l'os de la patte qui se conserve le mieux, suivi, par ordre décroissant du pourcentage de survie, du tibiotarse et du fémur. Le radius est toujours moins bien conservé que l'ulna.

Chez le chocard à bec jaune, les Corvidés et les Galliformes de taille moyenne, la scapula et le fémur sont les os longs les moins bien conservés. Par contre chez le pigeon biset et la caille des blés, la scapula est bien conservée. Son pourcentage de survie dépasse les 60 % dans les deux cas. L'os long le mieux conservé diffère pour chaque taxon : il s'agit de l'ulna chez les Corvidés (% survie = 90,2), du radius chez le pigeon biset (% survie = 100), du coracoïde chez la caille des blés (% survie = 94,4), du tarsométatarse chez les Galliformes de taille moyenne (% survie = 83,3).

Les pourcentages de survie des os longs du pigeon biset diffèrent des autres taxons par plusieurs points : le radius est très bien conservé (% survie = 100), l'os de la patte le mieux conservé est le tibiotarse et non le tarsométatarse, et la scapula est bien conservée (% survie = 64,1).

### - Méthode de Bocheński

#### - Le pigeon biset (Tabl. 128).

Sol 1-22	N	Os entier (%)	Proximal (%)	Distal (%)	Diaphyse (%)	MNI	MNI %
Sc	304	2,3	97,7	0	0	162	68,35
Co	417	4,8	60,4	33,6	1,7	141	59,49
Hu	361	4,4	37,1	56,5	1,9	127	53,59
Ul	485	3,9	34,6	57,1	4,7	148	62,45
Ra	820	0,6	57,2	41,6	0,6	237	100
Cmc	587	9,5	42,6	43,6	3,9	168	70,89
Fe	194	0,5	54,6	43,8	1	55	23,21
Tit	290	0,3	21,0	73,8	4,8	113	47,68
Tmt	325	8,9	47,7	38,5	4,9	100	42,19

Tabl. 128 : Lazaret - Fragmentation des os longs de *Columba livia*.

Les os longs les plus fragmentés chez le pigeon biset sont le tibiotarse, le fémur et le radius. Le tarsométatarse et le carpométacarpe sont les os les moins fragmentés, le pourcentage d'os entiers pour ces deux os longs est respectivement de 8,9 % et 9,5 %. Les os les plus distaux des membres antérieurs (le carpométacarpe) et postérieurs (le tarsométatarse) sont ainsi, chez le pigeon biset, les os les moins fragmentés. Les pourcentages d'os entiers chez l'ulna (3,9 %), l'humérus (4,4 %) et le coracoïde (4,8 %) ne sont pas très différents.

Les nombres d'extrémités proximales et d'extrémités distales diffèrent significativement pour tous les os longs, à l'exception du carpométacarpe où la différence n'est pas significative. Il existe un déficit des extrémités distales de la scapula, du coracoïde, du radius, du fémur et du tarsométatarse. L'extrémité proximale est en déficit chez l'humérus, l'ulna et le tibiotarse.

**- La caille des blés (tabl. 129).**

Sol 1-22	N	Os entier (%)	Proximal (%)	Distal (%)	Diaphyse (%)	MNI	MNI %
Sc	9	27,3	72,7	0	0	6	50
Co	24	5,3	84,2	5,3	5,3	12	100
Hu	12	0	30	70	0	5	41,67
Ul	22	0	47,4	42,1	10,5	8	66,67
Ra	2	0	0	50	50	1	8,33
Cmc	13	7,7	61,5	23,1	7,7	5	41,67
Fe	5	0	66,7	50	0	2	16,67
Tit	10	0	14,3	85,7	0	5	41,67
Tmt	25	0	40,9	54,5	0	9	75

Tabl. 129 : Lazaret - Fragmentation des os longs de caille des blés.

Chez la caille des blés, il n'a pas été retrouvé d'humérus, d'ulnas, de radius, de fémurs, de tibiotarses et de tarsométatarses entiers. Seul la scapula (27,3 %), le coracoïde (5,3 %) et le carpométacarpe (7,7 %) présentent des os entiers. Les os entiers de scapula sont particulièrement bien représentés.

L'effectif inférieur à 30 éléments pour chaque os long ne permet pas de tester statistiquement par le test Z les différences de fréquences des extrémités proximales et distales. Néanmoins, les extrémités distales de la scapula, du coracoïde et du carpométacarpe semblent être en déficit. Chez l'humérus, le tibiotarse et peut-être le radius, les extrémités proximales sont déficitaires.

**- Les Galliformes de taille moyenne : *Alectoris graeca* et *Perdix palaeoperdix* (tabl. 130).**

Sol 1-22	N	Os entier (%)	Proximal (%)	Distal (%)	Diaphyse (%)	MNI	MNI %
Sc	3	0	66,7	33,3	0	1	8,33
Co	15	13,3	66,7	20	0	8	66,67
Hu	13	0	30,8	69,2	0	8	66,67
Ul	13	0	15,4	84,6	0	6	50
Ra	16	0	43,8	56,3	0	6	50
Cmc	27	14,8	40,7	40,7	3,7	12	100
Fe	6	0	66,7	33,3	0	2	16,67
Tit	11	0	18,2	72,7	9,1	5	41,67
Tmt	26	7,7	23,1	69,2	0	11	91,67

Tabl. 130 : Lazaret - Fragmentation des os longs de Galliformes de taille moyenne.

Chez les Galliformes de taille moyenne, seul le carpométacarpe (14,8 %), le coracoïde (13,3 %) et le tarsométatarse (7,7 %) présentent des os entiers.

Tout comme pour la caille des blés, l'effectif inférieur à 30 éléments pour chaque os long ne permet pas de tester statistiquement par le test Z les différences de fréquences des extrémités proximales et distales. Nous remarquons néanmoins que les extrémités distales de la scapula, du coracoïde et du fémur sont en déficit par rapport aux extrémités proximales. Chez l'humérus, l'ulna, le radius, le tibiotarse et le tarsométatarse, l'extrémité proximale est déficitaire. Les pourcentages des extrémités proximales et distales chez le carpométacarpe sont identiques.

**- Le chocard à bec jaune (tabl. 131).**

Sol 1-22	N	Os entier (%)	Proximal (%)	Distal (%)	Diaphyse (%)	MNI	MNI %
Sc	33	0	100	0	0	18	13,33
Co	262	14,9	62,2	21	1,5	109	80,74
Hu	255	5,5	37,6	52,5	4,3	74	54,81
Ul	455	5,3	44,2	48,4	2,2	135	100
Ra	214	0	47,2	52,8	0	59	43,70
Cmc	245	12,7	57,1	26,9	2,9	90	66,67
Fe	134	3,7	68,7	27,6	0	57	42,22
Tit	216	0	16,7	75	8,3	85	62,96
Tmt	318	1,3	45,0	52,5	1,6	90	66,67

Tabl. 131 : Lazaret - Fragmentation des os longs de chocard à bec jaune.



Il n'existe pas d'os entier de scapula, radius et tibiotarse. Les os dont le pourcentage d'os entiers est le plus élevé sont le coracoïde (14,9 %) et le carpométacarpe (12,7 %). L'humérus et l'ulna ont le même pourcentage d'os entiers.

Les nombres d'extrémités proximales et d'extrémités distales diffèrent significativement pour la scapula, le coracoïde, l'humérus, le carpométacarpe, le fémur et le tibiotarse. Il n'y a pas de différences significatives entre le nombre d'extrémités proximales et distales chez l'ulna, le radius et le tarsométatarse.

Il existe un déficit des extrémités distales de la scapula, du coracoïde, du carpométacarpe et du fémur. L'extrémité proximale est en déficit chez l'humérus et le tibiotarse.

**- les Corvidés (tabl. 132).**

Sol 1-22	N	Os entier (%)	Proximal (%)	Distal (%)	Diaphyse (%)	MNI	MNI %
Sc	73	0	100	0	0	48	27,75
Co	353	15,9	57,8	23,8	1,4	144	83,24
Hu	369	5,4	34,7	55,6	3,8	113	65,32
Ul	601	4,8	44,3	47,1	3,8	173	100
Ra	296	0	45,3	54,4	0,3	90	52,02
Cmc	337	11,6	58,8	27,0	2,7	125	72,25
Fe	215	3,7	64,7	31,6	0	84	48,55
Tit	276	0	16,3	74,6	9,1	109	63,01
Tmt	456	1,3	41,2	53,5	3,9	132	76,30

Tabl. 132 : Lazaret - Fragmentation des os longs de Corvidés.

Les pourcentages des os entiers et des os fragmentés chez les Corvidés sont semblables à ceux du chocard à bec jaune, ce qui est logique puisque cette dernière espèce appartient à la famille des Corvidés et est la plus abondante de la famille dans la grotte du Lazaret. Il n'existe pas d'os entier de scapula, radius et tibiotarse. Les os dont le pourcentage d'os entiers est le plus élevé sont le coracoïde (15,9 %) et le carpométacarpe (11,6 %). L'humérus et l'ulna ont le même pourcentage d'os entiers.

Les nombres d'extrémités proximales et d'extrémités distales diffèrent significativement pour tous les os longs à l'exception de l'ulna. Il n'y a pas de différences significatives entre le nombre d'extrémités proximales et distales chez l'ulna. L'extrémité distale est déficitaire pour la scapula, le coracoïde, le carpométacarpe et le fémur. L'extrémité proximale est en déficit pour l'humérus, le radius, le tibiotarse et le tarsométatarse.

## - Discussion.

En théorie, si les oiseaux sont morts sur place, ils ne devraient pas y avoir de prédominance dans la représentation des os longs des différents taxons considérés. Chaque os devrait donc avoir le même pourcentage de représentation, c'est à dire 12,5 %. Nous avons donc comparé les pourcentages de représentation des cinq taxons considérés (voir Tabl. 127) avec la fréquence théorique de 12,5 %. Nous avons testé statistiquement les résultats avec le test Z (Tabl. 133).

	<i>Coturnix coturnix</i>	<i>Alectoris/Perdix</i>	<i>Columba livia</i>	<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Corvidés
Co	HS+			HS+	S+
Hu			HS-		
Ul			S+	HS+	HS+
Ra	HS-		HS+	HS-	HS-
Cmc			HS+		
Fe		S-	HS-	HS-	HS-
Tit			HS-		
Tmt		HS+	HS-		

Tabl. 133 : Lazaret - Comparaison des pourcentages de représentation des os longs de divers taxons avec la proportion théorique. Résultat du test Z.

HS : différence statistiquement hautement significative, S : différence significative, + : valeur supérieure au pourcentage théorique, - : valeur inférieure au pourcentage théorique.

Il est remarquable de constater que les taxons les plus susceptibles d'avoir colonisés la grotte (le pigeon biset, le chocard à bec jaune et plus généralement les Corvidés) sont précisément ceux dont la représentation des os longs est la plus éloignée de la représentation naturelle théorique. Chez le pigeon biset, seul la représentation du coracoïde ne diffère pas de la représentation naturelle théorique. Chez les Corvidés, ce sont l'humérus, le carpométacarpe, le tibiotarse et le tarsométatarse.

*A contrario*, les taxons considérés classiquement allochtones à la grotte ont une représentation des os longs qui diffère peu de la représentation théorique naturelle.

Le pourcentage des os de l'aile calculé d'après la méthode d'Ericson conduit au même résultat : la présence des Galliformes de taille moyenne et de la caille des blés dans la grotte du Lazaret ne serait pas dû à une activité anthropique liée à la boucherie. Par contre, la fragmentation des restes des autres taxons considérés (*Columba livia*, *Pyrrhocorax graculus* et Corvidés) résulterait de la décomposition naturelle et de l'activité anthropique liée à la boucherie.

Ces résultats sont peut-être du à une conservation différentielle des os longs, déjà évoqué par Vilette (1993). Il explique ainsi la sur-représentation du radius chez le pigeon biset par rapport au chocard par une conservation différentielle dépendante de la morphologie osseuse. Le radius du pigeon est en effet plus robuste et ses extrémités plus compactes que celui du chocard, ce qui explique sa meilleure conservation. Les pigeons et chocards seraient morts naturellement dans la grotte. La conservation différentielle des os expliquerait les différences de représentation avec la représentation naturelle théorique.

Selon Mourer-chauviré (1983), la prédominance des carpométacarpes et des tarsométatarses indique que les oiseaux ont été chassés par des rapaces et que les proies étaient de taille moyenne par rapport aux prédateurs. De plus, Vilette (1983), Bocheński et *alii* (1993) et Laroulandie (2002) ont observés que la fragmentation des carpométacarpes et des tarsométatarses d'oiseaux est peu importante comparée à celle des autres os longs dans le matériel récolté dans les pelotes de hibou grand-duc. Il est dès lors possible, d'après ces données, que les Galliformes de taille moyenne (la perdrix grecque et la perdrix antique) récoltées au Lazaret aient été la proie d'un rapace nocturne tel que le hibou grand-duc ou d'un autre rapace nocturne de taille comparable, la chouette harfang.

Chez la caille des blés, les représentations du tarsométatarse et du coracoïde sont élevées (tabl. 127). D'après Mourer-chauviré, la représentation élevée du tarsométatarse, des extrémités proximales du coracoïde et des extrémités distales du tibiotarse signifie que les oiseaux ont été la proie d'un rapace et que la taille de la proie par rapport à celle du rapace est maximale. Nous avons cette situation chez la caille des blés du Lazaret (cf. tabl. 129 p.200). Cette espèce a ainsi pu être la proie de rapaces tels que la chouette effraie, le hibou des marais ou le hibou moyen-duc.

## **2.2- Densité et conservation des os (Tabl. 134).**

La corrélation calculée pour les restes entiers de pigeon biset du Lazaret est inexistante ( $r_s = -0,075$  ;  $p = 0,847$  ;  $N = 9$ ). Il semble donc que la densité n'est pas un facteur qui influence la conservation des os longs de pigeons bisets au Lazaret. Cela indique soit qu'il n'y a pas eu une conservation différentielle des os longs de pigeons bisets, soit, si conservation différentielle il y a eu, la densité des os n'en est pas, au Lazaret, le facteur principal. Il semble

que nous soyons dans le deuxième cas de figure. Il existe en effet un déficit évident du fémur, de la scapula, du tibiotarse et du tarsométatarse.

	MAU	%MAU	Densité
Sc	3,5	12,50	1,33
Co	10	35,71	1,04
Hu	8	28,57	1,11
Ul	9,5	33,93	1,12
Ra	2,5	8,93	1,17
Cmc	28	100,00	1,18
Fe	0,5	1,79	1,2
Tit	0,5	1,79	1,16
Tmt	14,5	51,79	1,23

Tabl. 134 : MAU, % MAU et densité des os longs de *Columba livia* de la grotte du Lazaret, sol 1 à 22.

D'autres facteurs (nature du prédateur, prédateurs multiples, piétinements), en plus de la conservation différentielle, ont ainsi affecté la représentativité des os longs de Pigeon bisets.

Il est à noter qu' El Guennouni, 2001 a mis en évidence pour les restes de lapin du Lazaret, là aussi, une absence de corrélation entre la densité des os et leur abondance.

Nous tenons à rappeler que nous avons testé l'influence de la densité sur l'abondance des os de pigeons uniquement sur les os *entiers*. Il serait nécessaire de disposer de données sur la densité des différentes parties de chaque os du pigeon biset pour avoir une idée pertinente du facteur densité sur leur conservation.

### 2.3 – Les traces d'origine anthropique.

Un seul reste d'oiseau découvert dans la grotte du Lazaret porte des stries d'origine anthropique. Une extrémité proximale d'un humérus de pigeon biset porte au niveau du tubercule dorsal trois stries d'origine anthropique (fig. 20). Les stries sont larges, profondes et transversales par rapport à l'axe de l'allongement de l'os. D'après Laroulandie (2000), les traces dues à un carnivore se distinguent des traces dues à un outil à la forme de leur section ; en V pour les outils, en U pour les Carnivores. La localisation et la section en forme de V des stries présents sur cette extrémité proximale d'humérus attestent leur origine anthropique.

La localisation des stries –sur le tubercule dorsal de l’humérus- rappelle celle observée après la désarticulation de perdrix grises actuelles lors d’une expérimentation effectuée par Laroulandie (2000). Il semble qu’il s’agisse ici aussi de stries produites lors de la désarticulation de l’animal. Aucune autre preuve attestant d’une action de l’homme sur les restes d’oiseaux du Lazaret, tel que le peeling ou les enfoncements de désarticulation (Laroulandie, 2000), n’a été observée.



Fig. 20 : Lazaret – Stries de désarticulation sur une extrémité proximale d’un humérus de pigeon biset, sol 24, zone R13, couche FG55.

Cet unique ossement- un seul sur les 23 851 restes d’oiseaux déterminés du Lazaret, dont 15 601 restes de Pigeon biset- montre que les anténéandertaliens du Lazaret ont pu s’intéresser aux oiseaux dans un but qui était sans doute alimentaire. Ici se pose le problème de la quantification de l’apport (supposé) et de la consommation par l’homme des oiseaux dans la grotte du Lazaret. En effet, en tout état de cause, rien ne nous indique que l’homme ait véritablement apporté ce pigeon dans la grotte, le pigeon biset étant rappelons-le à l’état sauvage une espèce rupicole.

Dans l’état actuel de nos connaissances, il est donc difficile de parler d’une chasse et d’une consommation systématique des oiseaux dans la grotte du Lazaret.

Cette quantification est d’autant plus difficile à appréhender que des expérimentations récentes de désarticulation et décarnisation de perdrix grises par des outils en silex

(Laroulandie, 2000) ont montré que le nombre d'os portant des traces de stries par rapport au nombre d'os observés est très variable d'un os à l'autre. Ainsi, suite à la désarticulation, sept extrémités proximales d'humérus sur les douze observées portaient des stries. Suite à la décarnisation, le rapport est de trois sur huit, toujours pour l'extrémité proximale des humérus. Chez le tibiotarse, deux extrémités proximales sur douze portaient des stries suite à la désarticulation et trois sur huit suite à la décarnisation. Sur l'extrémité distale du tibiotarse, la désarticulation et décarnisation n'a laissé aucune trace de strie.

Les actions de désarticulation et de décarnisation ne laissent donc pas toujours de stries visibles sur les os.

## **2.4 - Répartition spatiale.**

### **2.4.1 – Répartition horizontale.**

#### **2.4.1.1 au niveau des sols d'habitats (unité archéostratigraphique d'ordre 3).**

**- sol 22 :**

##### **Localisation des restes d'oiseaux (fig. 21)**

La plus grande concentration en reste d'oiseaux est localisée dans la zone T8. 9,5 % des restes d'oiseaux du sol 22 y sont présents. Nous observons deux grandes zones riches en restes, l'une constituée des carrés R12, R11, Q10, R10, S9 et T8, l'autre constituée des carrés M5, N5, O5 et P5. Deux autres zones, Q16 et Q10 sont localement plus riches.

La plus grande concentration en reste de pigeon biset est localisée dans la zone T8. 10,3 % des restes de pigeon du sol 22 y sont présents. Le pourcentage chute à 5 % dans la zone Q16. Une zone relativement riche en restes de pigeon biset est délimitée par les zones O10, O8, N9, M9 et L9.

La plus grande concentration en restes de chocard à bec jaune est localisée dans la zone R12. 9 % des restes de chocard du sol 22 y sont présents. Une zone continue et bien individualisée qui comprend les zones R12, Q11, R10, S9 et T8 contient 36 % des restes de chocard.



## Association spatiale

Au sein du sol 22, seuls les restes de lapin et les microvertébrés sont très fortement associés : leur coefficient de corrélation est de 0,89 (tabl. 135).

	N	$\Gamma$	Z	niveau p			N	$\Gamma$	Z	niveau p	
MICRO - LAP	61	0,89	9,90	0,00	<0,01	CERV - LAP	61	0,17	1,54	0,12	>0,05
CHOC - OIS	61	0,59	5,91	0,00	<0,01	CERV - MICRO	61	0,17	1,50	0,13	>0,05
PIG - OIS	61	0,56	5,81	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	61	0,17	1,68	0,09	>0,05
ESQ - LAP	61	0,52	5,78	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	61	0,16	1,48	0,14	>0,05
MICRO - ESQ	61	0,49	5,41	0,00	<0,01	POUT - GOUT	61	0,16	1,42	0,15	>0,05
OIS - LAP	61	0,48	5,18	0,00	<0,01	PIG - ESQ	61	0,16	1,65	0,10	>0,05
MICRO - OIS	61	0,45	4,85	0,00	<0,01	GOUT - LAP	61	0,15	1,41	0,16	>0,05
POUT - MICRO	61	0,40	4,34	0,00	<0,01	GOUT - PIG	61	0,14	1,25	0,21	>0,05
POUT - ESQ	61	0,39	4,21	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	61	0,12	1,03	0,30	>0,05
POUT - LAP	61	0,33	3,60	0,00	<0,01	GOUT - OIS	61	0,12	1,07	0,28	>0,05
PIG - LAP	61	0,32	3,39	0,00	<0,01	POUT - OIS	61	0,10	1,09	0,28	>0,05
MICRO - CHOC	61	0,31	3,16	0,00	<0,01	CERV - GOUT	61	0,10	0,76	0,45	>0,05
CHOC - LAP	61	0,31	3,12	0,00	<0,01	POUT - CHOC	61	0,10	0,96	0,34	>0,05
MICRO - PIG	61	0,28	2,98	0,00	<0,01	PIG - CHOC	61	0,02	0,21	0,83	>0,05
OIS - ESQ	61	0,25	2,70	0,01	<0,01	CERV - CHOC	61	0,00	0,03	0,97	>0,05
CERV - ESQ	61	0,24	2,19	0,03	<0,05	CERV - OIS	61	0,00	0,02	0,99	>0,05
CERV - POUT	61	0,24	2,17	0,03	<0,05	POUT - PIG	61	-0,07	-0,72	0,47	>0,05
GOUT - ESQ	61	0,19	1,81	0,07	>0,05	CERV - PIG	61	-0,09	-0,78	0,44	>0,05

Tabl. 135 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 22: coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

De nombreuses catégories d'objets ne sont pas associées entre elles. Ainsi, le cerf n'est associé à aucune catégorie d'oiseaux. Le gros outillage n'est associé à aucune catégorie. Les esquilles sont moyennement associées avec le lapin et les microvertébrés. L'association est faible entre les oiseaux et le lapin, les oiseaux et le pigeon ainsi que les oiseaux et le chocard.

Nous remarquons que le pigeon et le chocard ne sont pas associés.

Au sein du sol 22, l'association des catégories d'objets archéologiques est donc inexistante à moyenne à l'exception des microvertébrés et du lapin, très fortement associés.

### - sol 21 :

#### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 21, p.208)

Les restes d'oiseaux sont concentrés dans plusieurs zones : la zone I8 (3,2 %) et une large zone continue qui comprend les zones T12 à T8, S12, S10 à S9, R12, R11 et Q13. A l'intérieur de celle-ci, les zones S8 (4,6 %), R12 (3,5 %) et T12 (3,2 %) sont les plus riches.

D'autres zones moins riches s'individualisent néanmoins : la zone U17, les zones R16-Q16 et la zone L9.



Les concentrations des restes du pigeon biset suivent la même distribution que celle des oiseaux en général. Nous remarquons une même zone homogène formée des zones Q13, R12, S12, T12 à T9 et S8, ainsi que les concentrations locales en U17, R16-Q16 et L9.

Les restes de chocard à bec jaune sont plus particulièrement concentrés dans la zone R11 (6 % des restes du sol 21) et dans la zone S8-T8 (10 % des restes du sol 21).

### Association spatiale

Les restes de lapin et les microvertébrés sont très fortement associés (tabl. 136).

	N	$\Gamma$	Z	niveau p			N	$\Gamma$	Z	niveau p	
MICRO - LAP	82	0,93	12,08	0,00	<0,01	PIG - ESQ	82	0,22	2,77	0,01	<0,01
PIG - OIS	82	0,80	10,01	0,00	<0,01	POUT - PIG	82	0,22	2,70	0,01	<0,01
CHOC - OIS	82	0,64	7,74	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	82	0,22	2,47	0,01	<0,05
CERV - ESQ	82	0,50	6,32	0,00	<0,01	GOUT - LAP	82	0,22	2,46	0,01	<0,05
OIS - LAP	82	0,49	6,30	0,00	<0,01	POUT - OIS	82	0,19	2,45	0,01	<0,05
MICRO - OIS	82	0,47	6,02	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	82	0,22	2,43	0,02	<0,05
MICRO - CHOC	82	0,48	5,87	0,00	<0,01	CERV - CARN	82	0,41	2,13	0,03	<0,05
CHOC - LAP	82	0,47	5,67	0,00	<0,01	POUT - CHOC	82	0,14	1,65	0,10	>0,05
PIG - LAP	82	0,44	5,45	0,00	<0,01	CERV - CHOC	82	0,13	1,52	0,13	>0,05
MICRO - PIG	82	0,41	5,19	0,00	<0,01	CERV - OIS	82	0,08	0,98	0,33	>0,05
ESQ - LAP	82	0,36	4,70	0,00	<0,01	GOUT - CARN	82	0,20	0,92	0,36	>0,05
PIG - CHOC	82	0,38	4,44	0,00	<0,01	CERV - PIG	82	0,07	0,88	0,38	>0,05
MICRO - ESQ	82	0,33	4,31	0,00	<0,01	CARN - OIS	82	0,17	0,86	0,39	>0,05
CERV - LAP	82	0,33	4,14	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	82	0,06	0,67	0,51	>0,05
POUT - ESQ	82	0,31	4,07	0,00	<0,01	CARN - PIG	82	0,09	0,48	0,63	>0,05
CERV - MICRO	82	0,32	3,97	0,00	<0,01	CARN - ESQ	82	0,08	0,40	0,69	>0,05
POUT - MICRO	82	0,30	3,95	0,00	<0,01	GOUT - PIG	82	0,03	0,29	0,78	>0,05
POUT - LAP	82	0,30	3,94	0,00	<0,01	GOUT - OIS	82	0,02	0,24	0,81	>0,05
POUT - GOUT	82	0,29	3,29	0,00	<0,01	CARN - LAP	82	-0,03	-0,16	0,87	>0,05
CHOC - ESQ	82	0,25	3,08	0,00	<0,01	MICRO - CARN	82	-0,04	-0,22	0,82	>0,05
CERV - GOUT	82	0,28	3,01	0,00	<0,01	POUT - CARN	82	-0,09	-0,48	0,63	>0,05
CERV - POUT	82	0,23	2,85	0,00	<0,01	CARN - CHOC	82	-0,29	-1,36	0,17	>0,05
OIS - ESQ	82	0,22	2,85	0,00	<0,01						

Tabl. 136 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 21 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Les oiseaux et le pigeon sont aussi très fortement associés. Les oiseaux et le chocard sont fortement corrélés. Le lapin et les différentes catégories d'oiseaux sont faiblement corrélés.

Le cerf et les esquilles sont moyennement corrélés. Il n'y a pas d'association entre le cerf et les différentes catégories d'oiseaux. Les Carnivores ne sont associés à aucune catégorie. La distribution de l'industrie est soit non corrélée avec les autres catégories, soit faiblement corrélée : la meilleure corrélation est obtenue avec le petit outillage et les esquilles ( $\Gamma = 0,31$ ).

- sol 20 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 21, p.208)

Les restes d'oiseaux sont concentrés localement dans la zone J8 (3,6 % des restes) et plus largement dans une zone comprenant les zones S12, T11, S10, S9 et S8. Il existe d'autres zones de concentrations telles que T16, T15, T14, S14 mais celles-ci sont plus diffuses.

Le pigeon biset est localement concentré dans la zone J8 (4,7 % des restes). D'autres concentrations sont plus diffuses en S8, en S12, R13, Q13 ou encore T16 et P15.

La plus importante concentration de restes de chocard (5,2 %) est localisée en S9. Deux zones de concentrations du chocard s'individualisent dans le sol 20, l'une comprenant les zones T12, T11, S10 à S8, R10, l'autre comprenant les zones T14, S14, R14 et Q15.

### Association spatiale

Les restes de lapin et les microvertébrés sont très fortement associés (tabl 137). Il en est de même des oiseaux avec le pigeon et le chocard.

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
MICRO - LAP	83	0,94	12,43	0,00	<0,01	POUT - PIG	83	0,28	3,52	0,00	<0,01
PIG - OIS	83	0,79	9,78	0,00	<0,01	POUT - CHOC	83	0,25	3,08	0,00	<0,01
CHOC - OIS	83	0,74	8,98	0,00	<0,01	GOUT - CARN	83	0,61	3,01	0,00	<0,01
MICRO - OIS	83	0,49	6,30	0,00	<0,01	CERV - CHOC	83	0,21	2,48	0,01	< 0,05
CERV - ESQ	83	0,49	6,21	0,00	<0,01	PIG - ESQ	83	0,19	2,45	0,01	< 0,05
OIS - LAP	83	0,46	5,96	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	83	0,20	2,45	0,01	< 0,05
MICRO - PIG	83	0,45	5,70	0,00	<0,01	GOUT - LAP	83	0,20	2,26	0,02	< 0,05
POUT - LAP	83	0,43	5,59	0,00	<0,01	CARN - ESQ	83	0,40	2,11	0,03	< 0,05
POUT - ESQ	83	0,42	5,48	0,00	<0,01	OIS - ESQ	83	0,16	2,05	0,04	< 0,05
PIG - LAP	83	0,42	5,33	0,00	<0,01	CERV - OIS	83	0,16	1,98	0,05	< 0,05
PIG - CHOC	83	0,45	5,30	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	83	0,16	1,81	0,07	>0,05
POUT - MICRO	83	0,39	5,16	0,00	<0,01	CARN - PIG	83	0,32	1,61	0,11	>0,05
CERV - GOUT	83	0,46	5,14	0,00	<0,01	CERV - PIG	83	0,12	1,41	0,16	>0,05
GOUT - ESQ	83	0,45	5,12	0,00	<0,01	POUT - CARN	83	0,22	1,18	0,24	>0,05
CERV - LAP	83	0,37	4,69	0,00	<0,01	CERV - CARN	83	0,23	1,16	0,25	>0,05
POUT - GOUT	83	0,41	4,63	0,00	<0,01	CARN - OIS	83	0,18	0,94	0,35	>0,05
CERV - MICRO	83	0,34	4,34	0,00	<0,01	GOUT - PIG	83	0,05	0,56	0,57	>0,05
ESQ - LAP	83	0,33	4,30	0,00	<0,01	CARN - LAP	83	0,09	0,48	0,63	>0,05
CHOC - LAP	83	0,35	4,29	0,00	<0,01	MICRO - CARN	83	0,09	0,46	0,64	>0,05
MICRO - CHOC	83	0,35	4,27	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	83	0,02	0,21	0,83	>0,05
CERV - POUT	83	0,32	4,06	0,00	<0,01	CARN - CHOC	83	0,02	0,08	0,94	>0,05
MICRO - ESQ	83	0,30	3,97	0,00	<0,01	GOUT - OIS	83	0,01	0,07	0,94	>0,05
POUT - OIS	83	0,28	3,61	0,00	<0,01						

Tabl. 137 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 20 : coefficient de corrélation gamma Γ et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Les microvertébrés et les oiseaux, le cerf et les esquilles, le lapin et les oiseaux, le pigeon et le chocard sont moyennement corrélés. Le petit outillage est faiblement corrélé avec le lapin

et les esquilles. Il n'y a pas d'association significative entre le cerf et les différentes catégories d'oiseaux. Les Carnivores ne sont associés à aucune catégorie.

- sol 19 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 22)

Les zones de concentrations sont localisées identiquement pour les trois taxons considérés. La plus grande concentration est dans la zone T11. Cinq zones de concentrations peuvent être individualisées. La zone la plus importante est formée des zones S13, T12, T11 et T10. Il existe ensuite la zone de concentration M9-N9-N8, la zone J9-K9, la zone P10-Q10, et enfin la zone Q15.

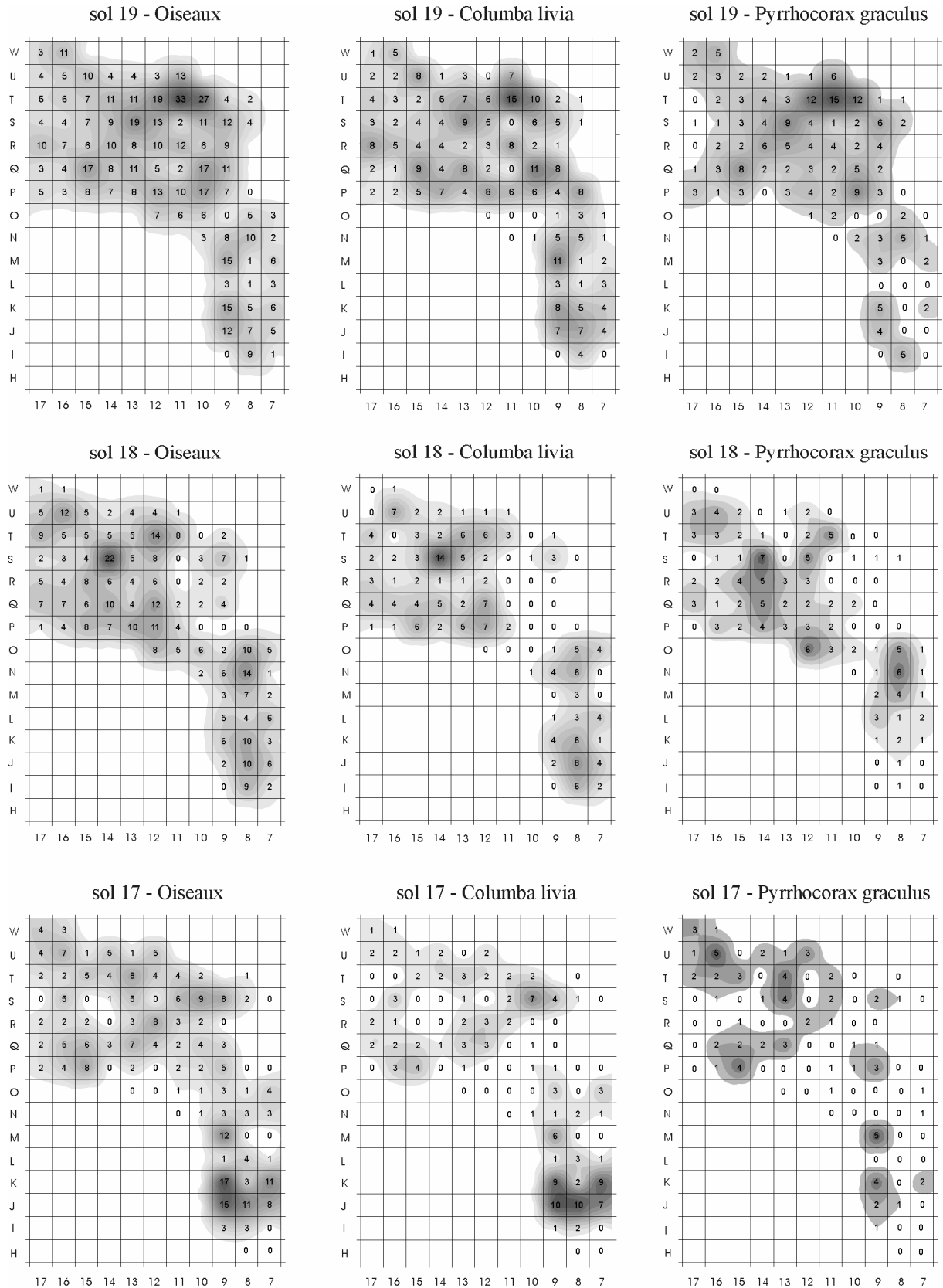
### Association spatiale

Le lapin et les microvertébrés sont toujours très fortement associés (tabl. 138), de même que la catégorie des oiseaux avec le pigeon et le chocard.

	N	$\Gamma$	Z	niveau p			N	$\Gamma$	Z	niveau p	
MICRO - LAP	82	0,94	12,36	0,00	<0,01	CERV - POUT	82	0,33	4,21	0,00	<0,01
PIG - OIS	82	0,72	8,84	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	82	0,36	4,16	0,00	<0,01
CHOC - OIS	82	0,73	8,81	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	82	0,34	4,10	0,00	<0,01
ESQ - LAP	82	0,54	7,16	0,00	<0,01	POUT - OIS	82	0,26	3,29	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	82	0,51	6,71	0,00	<0,01	MICRO - PIG	82	0,26	3,26	0,00	<0,01
POUT - ESQ	82	0,45	5,88	0,00	<0,01	PIG - LAP	82	0,25	3,11	0,00	<0,01
CERV - ESQ	82	0,45	5,70	0,00	<0,01	PIG - ESQ	82	0,25	3,10	0,00	<0,01
OIS - LAP	82	0,44	5,60	0,00	<0,01	POUT - CHOC	82	0,24	2,87	0,00	<0,01
MICR - OIS	82	0,43	5,53	0,00	<0,01	CERV - PIG	82	0,21	2,51	0,01	<0,05
CERV - GOUT	82	0,49	5,50	0,00	<0,01	GOUT - OIS	82	0,20	2,24	0,03	<0,05
CERV - LAP	82	0,41	5,21	0,00	<0,01	POUT - PIG	82	0,17	2,08	0,04	<0,05
POUT - LAP	82	0,39	5,07	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	82	0,17	1,78	0,07	>0,05
MICRO - POUT	82	0,38	5,02	0,00	<0,01	CERV - CARN	82	0,32	1,67	0,09	>0,05
OIS - ESQ	82	0,39	4,99	0,00	<0,01	CARN - LAP	82	0,25	1,30	0,19	>0,05
MICRO - CHOC	82	0,41	4,96	0,00	<0,01	MICRO - CARN	82	0,24	1,26	0,21	>0,05
CHOC - LAP	82	0,41	4,95	0,00	<0,01	POUT - CARN	82	0,24	1,24	0,22	>0,05
CERV - MICRO	82	0,39	4,90	0,00	<0,01	GOUT - PIG	82	0,10	1,13	0,26	>0,05
PIG - CHOC	82	0,41	4,81	0,00	<0,01	CARN - GOUT	82	0,20	0,95	0,34	>0,05
GOUT - ESQ	82	0,40	4,53	0,00	<0,01	CARN - ESQ	82	0,12	0,64	0,52	>0,05
GOUT - LAP	82	0,39	4,46	0,00	<0,01	CARN - CHOC	82	0,11	0,51	0,61	>0,05
CERV - OIS	82	0,36	4,42	0,00	<0,01	CARN - OIS	82	0,03	0,18	0,86	>0,05
CERV - CHOC	82	0,37	4,34	0,00	<0,01	CARN - PIG	82	-0,03	-0,17	0,87	>0,05
POUT - GOUT	82	0,37	4,27	0,00	<0,01						

Tabl. 138 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 19 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Les Carnivores ne sont associés à aucune catégorie. La répartition des esquilles est moyennement corrélée avec la répartition du lapin et des microvertébrés. La corrélation avec



les esquilles et le cerf ainsi que le micro-outillage est faible. Les oiseaux sont eux aussi faiblement corrélés avec les microvertébrés et le lapin.

- sol 18 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 22, p.213)

La zone la plus riche en restes pour les trois taxons considérés est la zone S14. Une zone localement plus concentrée formée par les zones N8 et O8 se rencontre aussi chez les trois taxons.

### Association spatiale

Le lapin et les microvertébrés sont très fortement associés (tabl. 139). Les oiseaux sont aussi fortement associés au pigeon et au chocard.

	N	Γ	Z	niveau p		N	Γ	Z	niveau p		
MICRO - LAP	81	0,89	11,56	0,00	<0,01	POUT - CARN	81	0,39	2,89	0,00	<0,01
PIG - OIS	81	0,72	8,58	0,00	<0,01	CHOC - LAP	81	0,23	2,74	0,01	<0,01
CHOC - OIS	81	0,68	7,93	0,00	<0,01	LAP - CARN	81	0,34	2,51	0,01	<0,05
MICRO - ESQ	81	0,58	7,64	0,00	<0,01	MICRO - CHOC	81	0,21	2,46	0,01	<0,05
ESQ - LAP	81	0,55	7,15	0,00	<0,01	PIG - LAP	81	0,20	2,37	0,02	<0,05
POUT - ESQ	81	0,52	6,71	0,00	<0,01	MICRO - CARN	81	0,30	2,22	0,03	<0,05
POUT - MICRO	81	0,51	6,59	0,00	<0,01	PIG - ESQ	81	0,17	2,05	0,04	<0,05
GOUT - ESQ	81	0,57	6,33	0,00	<0,01	MICRO - PIG	81	0,17	2,04	0,04	<0,05
POUT - LAP	81	0,49	6,28	0,00	<0,01	CERV - CHOC	81	0,18	2,00	0,05	<0,05
CERV - ESQ	81	0,50	6,25	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	81	0,19	1,93	0,05	>0,05
CERV - MICRO	81	0,47	5,89	0,00	<0,01	CARN - ESQ	81	0,26	1,93	0,05	>0,05
CERV - LAP	81	0,46	5,67	0,00	<0,01	POUT - CHOC	81	0,15	1,71	0,09	>0,05
POUT - GOUT	81	0,45	5,04	0,00	<0,01	GOUT - OIS	81	0,15	1,63	0,10	>0,05
CERV - POUT	81	0,39	4,92	0,00	<0,01	POUT - OIS	81	0,12	1,47	0,14	>0,05
GOUT - MICRO	81	0,42	4,71	0,00	<0,01	CERV - OIS	81	0,12	1,42	0,16	>0,05
CERV - GOUT	81	0,43	4,70	0,00	<0,01	GOUT - CARN	81	0,20	1,23	0,22	>0,05
GOUT - LAP	81	0,39	4,30	0,00	<0,01	CARN - CHOC	81	0,15	0,99	0,32	>0,05
OIS - LAP	81	0,29	3,66	0,00	<0,01	CARN - OIS	81	0,05	0,34	0,74	>0,05
CHOC - ESQ	81	0,29	3,49	0,00	<0,01	POUT - PIG	81	0,02	0,25	0,80	>0,05
OIS - ESQ	81	0,27	3,41	0,00	<0,01	GOUT - PIG	81	0,02	0,23	0,82	>0,05
PIG - CHOC	81	0,31	3,38	0,00	<0,01	CERV - PIG	81	0,00	-0,02	0,99	>0,05
CERV - CARN	81	0,43	3,17	0,00	<0,01	CARN - PIG	81	-0,16	-1,07	0,29	>0,05
MICRO - OIS	81	0,25	3,16	0,00	<0,01						

Tabl. 139 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 18 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

La corrélation avec les esquilles et le cerf, les microvertébrés, le lapin et le micro-outillage est moyenne. Le pigeon, le chocard et les oiseaux ne sont pas associés au cerf, macro-outillage et micro-outillage. Les Carnivores sont toujours non corrélés avec les différentes catégories d'objets.

- sol 17 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 22, p.213)

Les restes d'oiseaux sont surtout concentrés dans les zones K9-J9 et la zone M9. Il existe par ailleurs de nombreuses zones de concentrations assez diffuses entre les bandes P et les bandes W. Les restes de pigeon biset sont uniformément répartis entre les bandes O et W. La zone S10 est un peu plus riche que les autres. Nous retrouvons pour le pigeon biset une zone de concentration plus marquée en K9, J9, J8, J7 et K9.

Il n'y a pas assez de restes de chocard pour avoir une distribution significative de leurs concentrations.

### Association spatiale

Les restes de lapin et les microvertébrés ainsi que les oiseaux et le pigeon sont très fortement associés (tabl. 140).

	N	Γ	Z	niveau p		N	Γ	Z	niveau p		
MICRO - LAP	84	0,87	11,63	0,00	<0,01	POUT - OIS	84	0,24	3,02	0,00	<0,01
PIG - OIS	84	0,88	10,30	0,00	<0,01	CERV - CARN	84	0,40	2,86	0,00	<0,01
ESQ - MICRO	84	0,60	8,00	0,00	<0,01	OIS - ESQ	84	0,22	2,78	0,01	<0,01
CHOC - OIS	84	0,72	7,83	0,00	<0,01	MICRO - PIG	84	0,23	2,77	0,01	<0,01
ESQ - LAP	84	0,55	7,38	0,00	<0,01	MICRO - CARN	84	0,34	2,50	0,01	<0,05
GOUT - MICRO	84	0,63	7,17	0,00	<0,01	POUT - PIG	84	0,21	2,45	0,01	<0,05
CERV - MICRO	84	0,55	7,05	0,00	<0,01	ESQ - CARN	84	0,33	2,42	0,02	<0,05
GOUT - ESQ	84	0,60	6,81	0,00	<0,01	CARN - LAP	84	0,32	2,32	0,02	<0,05
LAP - CERV	84	0,52	6,70	0,00	<0,01	POUT - CHOC	84	0,21	2,32	0,02	<0,05
POUT - ESQ	84	0,50	6,61	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	84	0,19	2,06	0,04	<0,05
GOUT - LAP	84	0,58	6,59	0,00	<0,01	PIG - ESQ	84	0,16	1,85	0,06	>0,05
POUT - MICRO	84	0,47	6,30	0,00	<0,01	POUT - CARN	84	0,24	1,75	0,08	>0,05
CERV - GOUT	84	0,56	6,22	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	84	0,18	1,65	0,10	>0,05
POUT - LAP	84	0,46	6,11	0,00	<0,01	GOUT - OIS	84	0,15	1,58	0,11	>0,05
CERV - ESQ	84	0,47	6,07	0,00	<0,01	CERV - CHOC	84	0,12	1,31	0,19	>0,05
OIS - LAP	84	0,40	4,98	0,00	<0,01	GOUT - CARN	84	0,13	0,80	0,42	>0,05
POUT - GOUT	84	0,44	4,95	0,00	<0,01	CERV - OIS	84	0,07	0,80	0,43	>0,05
PIG - CHOC	84	0,45	4,60	0,00	<0,01	GOUT - PIG	84	0,04	0,40	0,69	>0,05
MICRO - OIS	84	0,35	4,44	0,00	<0,01	CARN - CHOC	84	0,03	0,20	0,84	>0,05
CHOC - LAP	84	0,35	3,82	0,00	<0,01	CARN - OIS	84	-0,07	-0,49	0,62	>0,05
CERV - POUT	84	0,29	3,74	0,00	<0,01	CERV - PIG	84	-0,06	-0,64	0,52	>0,05
MICRO - CHOC	84	0,32	3,49	0,00	<0,01	CARN - PIG	84	-0,13	-0,82	0,41	>0,05
PIG - LAP	84	0,28	3,29	0,00	<0,01						

Tabl. 140 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 17 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Il existe une corrélation moyenne entre les esquilles et les microvertébrés ainsi que le lapin. Le cerf est lui aussi corrélé moyennement avec le lapin et les microvertébrés. Les Carnivores

et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie. La corrélation est faible entre les oiseaux et les microvertébrés.

- sol 16 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 23)

Les concentrations de restes d'oiseaux sont localisées dans les zones isolées T16, S14, K9 et les zones contiguës R12, R11, R10, S11 et Q9. Le chocard est plus particulièrement concentré dans les zones T16 (5,1%), R10 (6,6%) et K9 (4,6%). Le pigeon biset est localisé préférentiellement dans la zone R11 (4% des restes).

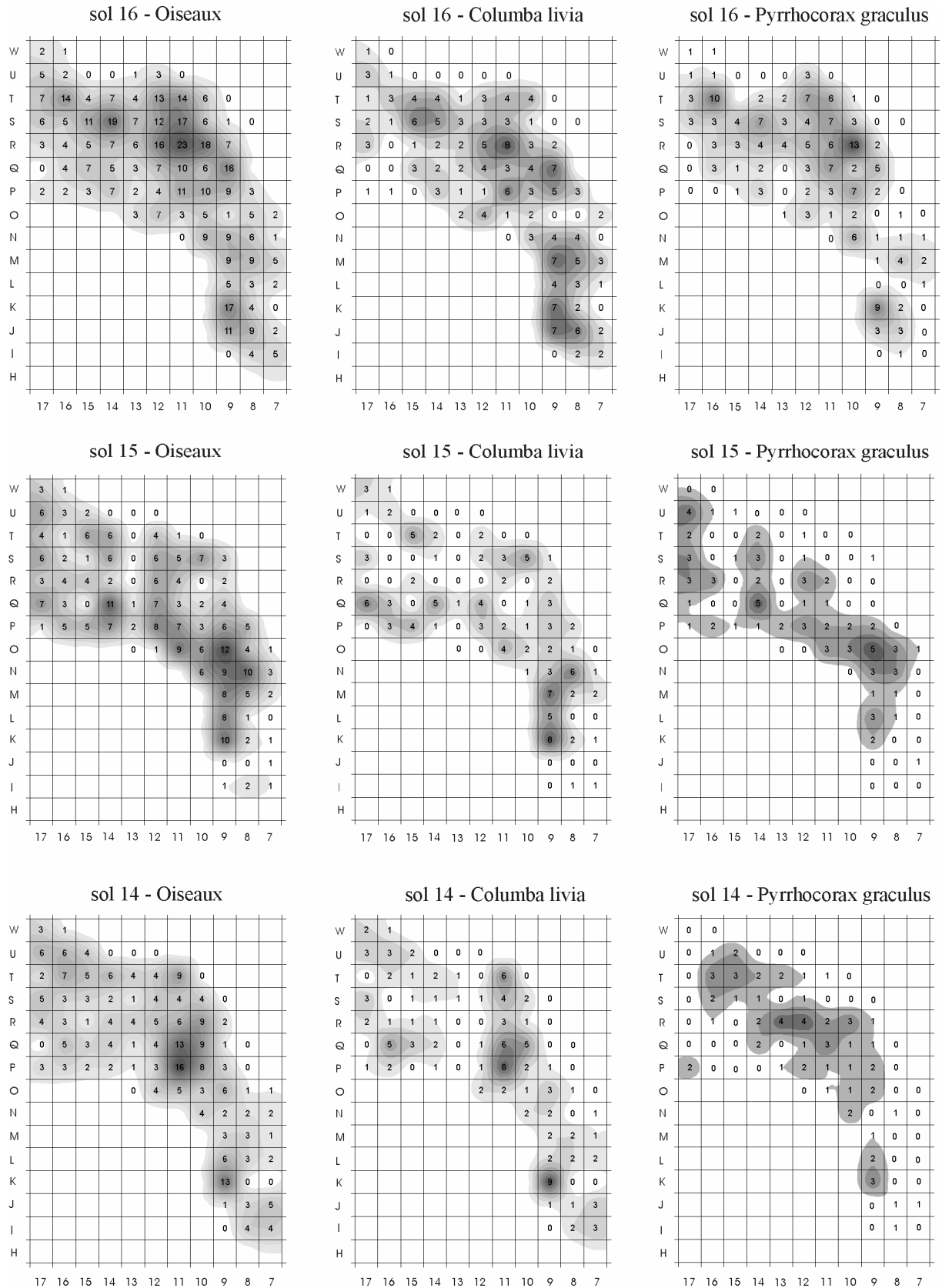
### Association spatiale

Le lapin et les microvertébrés sont très fortement associés (tabl. 141). Les oiseaux sont aussi fortement associés au pigeon et au chocard.

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
MICRO - LAP	83	0,88	11,67	0,00	<0,01	MICRO - CARN	83	0,54	4,70	0,00	<0,01
CHOC - OIS	83	0,79	9,49	0,00	<0,01	POUT - LAP	83	0,35	4,62	0,00	<0,01
PIG - OIS	83	0,75	9,09	0,00	<0,01	CARN - LAP	83	0,53	4,60	0,00	<0,01
CERV - MICRO	83	0,56	7,10	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	83	0,38	4,58	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	83	0,52	6,89	0,00	<0,01	CARN - OIS	83	0,52	4,46	0,00	<0,01
MICRO - OIS	83	0,52	6,75	0,00	<0,01	PIG - LAP	83	0,35	4,31	0,00	<0,01
MICRO - CHOC	83	0,55	6,65	0,00	<0,01	MICRO - PIG	83	0,35	4,28	0,00	<0,01
ESQ - LAP	83	0,50	6,56	0,00	<0,01	POUT - MICRO	83	0,32	4,21	0,00	<0,01
OIS - LAP	83	0,51	6,53	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	83	0,37	3,95	0,00	<0,01
CERV - LAP	83	0,51	6,53	0,00	<0,01	CERV - CARN	83	0,45	3,85	0,00	<0,01
CHOC - LAP	83	0,53	6,41	0,00	<0,01	PIG - ESQ	83	0,31	3,77	0,00	<0,01
CERV - GOUT	83	0,57	6,36	0,00	<0,01	GOUT - PIG	83	0,31	3,29	0,00	<0,01
CERV - ESQ	83	0,43	5,53	0,00	<0,01	CERV - PIG	83	0,26	3,12	0,00	<0,01
POUT - ESQ	83	0,41	5,45	0,00	<0,01	POUT - PIG	83	0,25	3,08	0,00	<0,01
GOUT - ESQ	83	0,47	5,39	0,00	<0,01	POUT - OIS	83	0,22	2,88	0,00	<0,01
CERV - CHOC	83	0,46	5,37	0,00	<0,01	CERV - POUT	83	0,21	2,73	0,01	<0,01
GOUT - MICRO	83	0,45	5,24	0,00	<0,01	CARN - PIG	83	0,33	2,64	0,01	<0,01
PIG - CHOC	83	0,46	5,21	0,00	<0,01	POUT - GOUT	83	0,22	2,52	0,01	<0,05
GOUT - OIS	83	0,46	5,19	0,00	<0,01	POUT - CHOC	83	0,19	2,31	0,02	<0,05
CERV - OIS	83	0,41	5,13	0,00	<0,01	GOUT - CARN	83	0,27	2,12	0,03	<0,05
GOUT - LAP	83	0,43	4,98	0,00	<0,01	CARN - ESQ	83	0,22	1,89	0,06	>0,05
OIS - ESQ	83	0,38	4,86	0,00	<0,01	POUT - CARN	83	0,00	0,02	0,99	>0,05
CARN - CHOC	83	0,56	4,74	0,00	<0,01						

Tabl. 141 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 16 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Le lapin est moyennement corrélé avec les oiseaux, le cerf, les esquilles et le chocard. Les microvertébrés sont moyennement corrélés avec le cerf, les esquilles, les oiseaux et le chocard. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie.





- sol 15 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 23, p. 217)

Les restes d'oiseaux sont concentrés particulièrement dans les zones O9 (4,2%) et Q14 (3,8%). Le chocard et le pigeon biset ne sont pas assez abondants pour que les variations de leur concentration soient significatives.

### Association spatiale

Les microvertébrés sont fortement associés au lapin (tabl. 142). Les oiseaux sont aussi fortement associés au pigeon.

	N	$\Gamma$	Z	niveau p			N	$\Gamma$	Z	niveau p	
MICRO - LAP	79	0,74	9,51	0,00	<0,01	PIG - LAP	79	0,27	3,09	0,00	<0,01
PIG - OIS	79	0,77	8,70	0,00	<0,01	PIG - CHOC	79	0,31	3,09	0,00	<0,01
CHOC - OIS	79	0,68	7,27	0,00	<0,01	CERV - PIG	79	0,28	3,07	0,00	<0,01
OIS - ESQ	79	0,48	5,87	0,00	<0,01	ESQ - LAP	79	0,23	2,98	0,00	<0,01
MICRO - OIS	79	0,43	5,34	0,00	<0,01	CARN - CHOC	79	0,38	2,84	0,00	<0,01
PIG - ESQ	79	0,44	5,02	0,00	<0,01	POUT - PIG	79	0,25	2,84	0,00	<0,01
CERV - OIS	79	0,42	4,96	0,00	<0,01	CERV - POUT	79	0,22	2,72	0,01	<0,01
CERV - ESQ	79	0,40	4,86	0,00	<0,01	CARN - LAP	79	0,31	2,59	0,01	<0,01
MICRO - CHOC	79	0,43	4,67	0,00	<0,01	CARN - ESQ	79	0,28	2,34	0,02	<0,05
OIS - LAP	79	0,38	4,63	0,00	<0,01	MICRO - CARN	79	0,25	2,09	0,04	<0,05
POUT - LAP	79	0,35	4,53	0,00	<0,01	CERV - GOUT	79	0,22	2,06	0,04	<0,05
CHOC - LAP	79	0,39	4,24	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	79	0,20	1,95	0,05	>0,05
POUT - MICRO	79	0,32	4,15	0,00	<0,01	GOUT - OIS	79	0,19	1,81	0,07	>0,05
CERV - CHOC	79	0,40	4,12	0,00	<0,01	CARN - OIS	79	0,22	1,79	0,07	>0,05
CHOC - ESQ	79	0,37	4,08	0,00	<0,01	POUT - CARN	79	0,20	1,63	0,10	>0,05
MICRO - ESQ	79	0,31	4,00	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	79	0,19	1,62	0,11	>0,05
MICRO - PIG	79	0,35	3,96	0,00	<0,01	POUT - GOUT	79	0,14	1,44	0,15	>0,05
CERV - MICRO	79	0,30	3,65	0,00	<0,01	GOUT - PIG	79	0,14	1,24	0,21	>0,05
POUT - CHOC	79	0,33	3,57	0,00	<0,01	GOUT - CARN	79	0,10	0,65	0,52	>0,05
POUT - OIS	79	0,29	3,56	0,00	<0,01	CARN - PIG	79	0,09	0,64	0,52	>0,05
CERV - LAP	79	0,29	3,54	0,00	<0,01	GOUT - LAP	79	-0,07	-0,74	0,46	>0,05
POUT - ESQ	79	0,26	3,35	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	79	-0,09	-0,93	0,35	>0,05
CERV - CARN	79	0,39	3,20	0,00	<0,01						

Tabl. 142 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 15 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Les oiseaux sont moyennement corrélés avec les esquilles. Les oiseaux sont faiblement corrélés aux microvertébrés, au cerf et au lapin. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie.

- sol 14 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 23, p.217)

Les concentrations de restes d'oiseaux sont plus particulièrement élevées dans les zones P11 (5,7 %), T11 (3,2 %), Q11 (4,6 %) et K9 (4,6 %).

Le pigeon biset est lui aussi concentré dans ces quatre zones : K9 (7,1 %), P11 (6,3 %), Q11 (4,7 %) et T11 (4,7 %). Le chocard n'est pas assez abondant pour que les variations de ses concentrations soient significatives.

### Association spatiale

La répartition du lapin, contrairement aux sols précédents est faiblement corrélée avec la répartition des microvertébrés (tabl. 143).

	N	$\Gamma$	Z	niveau p			N	$\Gamma$	Z	niveau p	
PIG - OIS	79	0,76	8,45	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	79	0,30	3,08	0,00	<0,01
CHOC - OIS	79	0,66	6,76	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	79	0,30	3,05	0,00	<0,01
MICRO - LAP	79	0,41	5,28	0,00	<0,01	OIS - LAP	79	0,23	2,84	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	79	0,38	4,94	0,00	<0,01	CERV - OIS	79	0,24	2,71	0,01	<0,01
CERV - ESQ	79	0,41	4,89	0,00	<0,01	CERV - CARN	79	0,34	2,61	0,01	<0,01
MICRO - OIS	79	0,37	4,55	0,00	<0,01	GOUT - LAP	79	0,24	2,47	0,01	<0,05
POUT - ESQ	79	0,35	4,45	0,00	<0,01	POUT - OIS	79	0,20	2,42	0,02	<0,05
CERV - LAP	79	0,38	4,44	0,00	<0,01	GOUT - OIS	79	0,25	2,39	0,02	<0,05
PIG - ESQ	79	0,37	4,25	0,00	<0,01	GOUT - CARN	79	0,32	2,32	0,02	<0,05
POUT - PIG	79	0,36	4,09	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	79	0,26	2,23	0,03	<0,05
CERV - GOUT	79	0,42	4,04	0,00	<0,01	PIG - LAP	79	0,19	2,19	0,03	<0,05
CARN - CHOC	79	0,52	4,00	0,00	<0,01	POUT - LAP	79	0,15	1,97	0,05	<0,05
OIS - ESQ	79	0,33	4,00	0,00	<0,01	CERV - PIG	79	0,18	1,91	0,06	>0,05
MICRO - PIG	79	0,33	3,78	0,00	<0,01	CARN - PIG	79	0,25	1,87	0,06	>0,05
CHOC - LAP	79	0,36	3,77	0,00	<0,01	PIG - CHOC	79	0,19	1,81	0,07	>0,05
CERV - MICRO	79	0,31	3,71	0,00	<0,01	GOUT - PIG	79	0,20	1,80	0,07	>0,05
CARN - OIS	79	0,45	3,61	0,00	<0,01	MICRO - CARN	79	0,20	1,65	0,10	>0,05
MICRO - CHOC	79	0,33	3,47	0,00	<0,01	CERV - POUT	79	0,14	1,60	0,11	>0,05
POUT - MICRO	79	0,27	3,41	0,00	<0,01	CARN - LAP	79	0,17	1,44	0,15	>0,05
CHOC - ESQ	79	0,32	3,39	0,00	<0,01	POUT - GOUT	79	0,11	1,11	0,27	>0,05
ESQ - LAP	79	0,26	3,35	0,00	<0,01	POUT - CHOC	79	0,08	0,87	0,38	>0,05
CARN - ESQ	79	0,38	3,16	0,00	<0,01	POUT - CARN	79	-0,08	-0,68	0,49	>0,05
CERV - CHOC	79	0,31	3,09	0,00	<0,01						

Tabl. 143 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 14 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Le pigeon et les oiseaux sont très fortement associés. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie. La corrélation est faible entre le pigeon et les esquilles, le micro-outillage et les microvertébrés.

- sol 13 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 24)

Les restes d'oiseaux sont concentrés dans plusieurs zones : U16 et T16 (6,1 %), Q16 (2,7 %), J9 (2,1 %), L9 (2,5 %) et une zone constituée de R11, Q10 et Q11 (10,5 %).

Les concentrations du pigeon biset sont localisées dans la zone U16 (4,3 %), R11 (4,3 %), L9 (3,8 %) et une zone regroupant Q15 et P15 (4,1 %).

Le chocard est concentré dans les zones Q12 (4,4 %) et J9 (3,8 %).

### Association spatiale

Les microvertébrés et le lapin, le pigeon et les oiseaux, le chocard et les oiseaux sont fortement corrélés (tabl. 144).

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
MICRO - LAP	80	0,73	9,45	0,00	<0,01	PIG - CHOC	80	0,41	4,60	0,00	<0,01
PIG - OIS	80	0,72	8,52	0,00	<0,01	POUT - LAP	80	0,35	4,49	0,00	<0,01
CHOC - OIS	80	0,70	8,14	0,00	<0,01	CERV - POUT	80	0,35	4,44	0,00	<0,01
OIS - LAP	80	0,57	7,17	0,00	<0,01	OIS - ESQ	80	0,34	4,37	0,00	<0,01
POUT - ESQ	80	0,54	6,98	0,00	<0,01	CARN - ESQ	80	0,46	4,31	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	80	0,53	6,90	0,00	<0,01	MICRO - PIG	80	0,35	4,21	0,00	<0,01
MICRO - OIS	80	0,52	6,65	0,00	<0,01	CARN - LAP	80	0,42	3,92	0,00	<0,01
CERV - ESQ	80	0,52	6,48	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	80	0,32	3,84	0,00	<0,01
MICRO - CHOC	80	0,54	6,43	0,00	<0,01	GOUT - LAP	80	0,33	3,78	0,00	<0,01
CHOC - LAP	80	0,54	6,41	0,00	<0,01	PIG - ESQ	80	0,30	3,65	0,00	<0,01
CERV - MICRO	80	0,48	5,98	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	80	0,34	3,61	0,00	<0,01
CERV - OIS	80	0,47	5,77	0,00	<0,01	MICRO - CARN	80	0,37	3,54	0,00	<0,01
POUT - MICRO	80	0,44	5,77	0,00	<0,01	POUT - CHOC	80	0,28	3,38	0,00	<0,01
ESQ - LAP	80	0,44	5,69	0,00	<0,01	POUT - OIS	80	0,25	3,19	0,00	<0,01
CERV - CHOC	80	0,48	5,56	0,00	<0,01	CARN - OIS	80	0,34	3,10	0,00	<0,01
GOUT - ESQ	80	0,48	5,51	0,00	<0,01	GOUT - OIS	80	0,28	3,10	0,00	<0,01
CERV - GOUT	80	0,49	5,46	0,00	<0,01	CARN - CHOC	80	0,33	2,90	0,00	<0,01
POUT - GOUT	80	0,47	5,41	0,00	<0,01	GOUT - PIG	80	0,24	2,58	0,01	<0,01
CERV - CARN	80	0,57	5,29	0,00	<0,01	GOUT - CARN	80	0,28	2,41	0,02	<0,05
PIG - LAP	80	0,43	5,18	0,00	<0,01	POUT - PIG	80	0,17	2,01	0,04	<0,05
GOUT - MICRO	80	0,45	5,17	0,00	<0,01	POUT - CARN	80	0,15	1,42	0,16	>0,05
CERV - LAP	80	0,40	5,04	0,00	<0,01	PIG - CARN	80	0,11	0,98	0,33	>0,05
CERV - PIG	80	0,43	5,01	0,00	<0,01						

Tabl. 144 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 13 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie. Les oiseaux sont moyennement corrélés avec le lapin et les microvertébrés. Les oiseaux et les microvertébrés sont faiblement corrélés avec le cerf.



- sol 12 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 24, p.221)

Les concentrations de restes d'oiseaux sont localisées dans les zones S10 (6,3 %), S12 (4,1 %), N10 (3,7 %) et T16-U16 (8,8 %). Le chocard est principalement localisé dans les zones S10 (8 %) et U16 (6,8 %). Le pigeon biset est lui plus abondant dans les zones Q15 (6,5 %), R16 (5,6 %) et S10 (5,6 %).

### Association spatiale

Les microvertébrés et le lapin ainsi que le pigeon et les oiseaux sont très fortement corrélés (tabl. 145).

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
MICRO - LAP	63	0,75	8,50	0,00	<0,01	POUT - GOUT	63	0,39	3,57	0,00	<0,01
PIG - OIS	63	0,82	8,27	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	63	0,38	3,50	0,00	<0,01
CHOC - OIS	63	0,68	6,75	0,00	<0,01	POUT - PIG	63	0,33	3,42	0,00	<0,01
PIG - LAP	63	0,63	6,41	0,00	<0,01	CERV - PIG	63	0,35	3,41	0,00	<0,01
OIS - LAP	63	0,57	6,22	0,00	<0,01	CERV - OIS	63	0,32	3,33	0,00	<0,01
OIS - MICRO	63	0,56	6,20	0,00	<0,01	MICRO - CHOC	63	0,33	3,32	0,00	<0,01
POUT - MICRO	63	0,54	6,15	0,00	<0,01	GOUT - OIS	63	0,35	3,09	0,00	<0,01
MICRO - PIG	63	0,57	5,90	0,00	<0,01	CHOC - LAP	63	0,30	3,01	0,00	<0,01
POUT - ESQ	63	0,51	5,78	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	63	0,35	2,87	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	63	0,47	5,32	0,00	<0,01	POUT - CARN	63	0,36	2,62	0,01	<0,01
CERV - GOUT	63	0,60	5,29	0,00	<0,01	CARN - LAP	63	0,36	2,56	0,01	<0,05
CERV - MICRO	63	0,47	5,04	0,00	<0,01	GOUT - PIG	63	0,30	2,54	0,01	<0,05
GOUT - ESQ	63	0,54	4,87	0,00	<0,01	MICRO - CARN	63	0,35	2,53	0,01	<0,05
CERV - ESQ	63	0,44	4,72	0,00	<0,01	GOUT - LAP	63	0,27	2,41	0,02	<0,05
OIS - ESQ	63	0,42	4,61	0,00	<0,01	CERV - CARN	63	0,31	2,16	0,03	<0,05
CERV - POUT	63	0,43	4,54	0,00	<0,01	POUT - CHOC	63	0,20	2,01	0,04	<0,05
POUT - LAP	63	0,37	4,13	0,00	<0,01	GOUT - CARN	63	0,26	1,62	0,11	>0,05
ESQ - LAP	63	0,36	4,10	0,00	<0,01	CERV - CHOC	63	0,14	1,33	0,18	>0,05
CERV - LAP	63	0,38	4,07	0,00	<0,01	CARN - ESQ	63	0,12	0,86	0,39	>0,05
PIG - ESQ	63	0,39	3,97	0,00	<0,01	CARN - PIG	63	0,06	0,37	0,71	>0,05
CHOC - ESQ	63	0,39	3,97	0,00	<0,01	CARN - OIS	63	-0,04	-0,31	0,75	>0,05
POUT - OIS	63	0,36	3,96	0,00	<0,01	CARN - CHOC	63	-0,19	-1,19	0,23	>0,05
PIG - CHOC	63	0,39	3,58	0,00	<0,01						

Tabl. 145 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 12 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Le chocard et les oiseaux sont assez fortement corrélés. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie. Les esquilles sont faiblement corrélées avec le cerf, les oiseaux et les microvertébrés.

- sol 11 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig.24, p.221)

Les restes d'oiseaux sont concentrés dans plusieurs zones : Q14 (5,4 %), R13 (5,7 %), T14 (5%) et T12 (5 %). Le pigeon biset est particulièrement concentré dans la zone R13 (9,2 %).

Le chocard est concentré dans les zones T14 (5,7 %), S13 (5,7 %) et T12 (5,1 %).

### Association spatiale

Les microvertébrés et le lapin ainsi que le pigeon et les oiseaux sont très fortement corrélés (tabl. 146).

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
MICRO - LAP	63	0,77	8,75	0,00	<0,01	PIG - CHOC	63	0,45	4,13	0,00	<0,01
PIG - OIS	63	0,80	7,93	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	63	0,44	4,09	0,00	<0,01
CHOC - OIS	63	0,72	7,13	0,00	<0,01	POUT - CHOC	63	0,38	3,87	0,00	<0,01
OIS - LAP	63	0,60	6,63	0,00	<0,01	CERV - CHOC	63	0,37	3,71	0,00	<0,01
POUT - GOUT	63	0,64	6,09	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	63	0,35	3,56	0,00	<0,01
MICRO - OIS	63	0,55	6,08	0,00	<0,01	CERV - PIG	63	0,35	3,44	0,00	<0,01
POUT - MICRO	63	0,53	6,01	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	63	0,34	3,23	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	63	0,50	5,76	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	63	0,38	3,22	0,00	<0,01
CERV - ESQ	63	0,50	5,53	0,00	<0,01	POUT - PIG	63	0,32	3,20	0,00	<0,01
CERV - POUT	63	0,49	5,48	0,00	<0,01	GOUT - OIS	63	0,35	3,18	0,00	<0,01
PIG - LAP	63	0,53	5,41	0,00	<0,01	CARN - LAP	63	0,33	2,93	0,00	<0,01
POUT - ESQ	63	0,47	5,29	0,00	<0,01	CARN - CHOC	63	0,35	2,84	0,00	<0,01
CERV - MICRO	63	0,46	5,10	0,00	<0,01	GOUT - LAP	63	0,30	2,83	0,00	<0,01
ESQ - LAP	63	0,44	5,00	0,00	<0,01	CARN - OIS	63	0,31	2,71	0,01	<0,01
CHOC - LAP	63	0,49	4,95	0,00	<0,01	PIG - ESQ	63	0,26	2,64	0,01	<0,01
CERV - GOUT	63	0,51	4,69	0,00	<0,01	CARN - PIG	63	0,29	2,42	0,02	<0,05
MICRO - CHOC	63	0,46	4,69	0,00	<0,01	MICRO - CARN	63	0,27	2,39	0,02	<0,05
POUT - LAP	63	0,41	4,59	0,00	<0,01	GOUT - PIG	63	0,26	2,20	0,03	<0,05
MICRO - PIG	63	0,45	4,56	0,00	<0,01	CERV - CARN	63	0,23	1,95	0,05	>0,05
OIS - ESQ	63	0,41	4,45	0,00	<0,01	CARN - ESQ	63	0,16	1,38	0,17	>0,05
POUT - OIS	63	0,39	4,27	0,00	<0,01	POUT - CARN	63	0,11	0,99	0,32	>0,05
CERV - LAP	63	0,38	4,18	0,00	<0,01	GOUT - CARN	63	0,08	0,61	0,54	>0,05
CERV - OIS	63	0,39	4,13	0,00	<0,01						

Tabl. 146 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 11 : coefficient de corrélation gamma Γ et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Les esquilles sont moyennement corrélées avec le lapin, les microvertébrés et le micro-outillage. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie. Le cerf est faiblement corrélé avec les microvertébrés.

- sol 10 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 25)

Les restes d'oiseaux sont concentrés localement dans les zones R12-R13 (8,8 %), P15-P16 (6,7 %) et S11 (4,2 %). Le pigeon biset est localement concentré dans les zones P9 (3,7 % des restes), R12 (4,6 %) et S11 (4,6 %).

La plus importante concentration de restes de chocard (6,4 %) est localisée en R13.

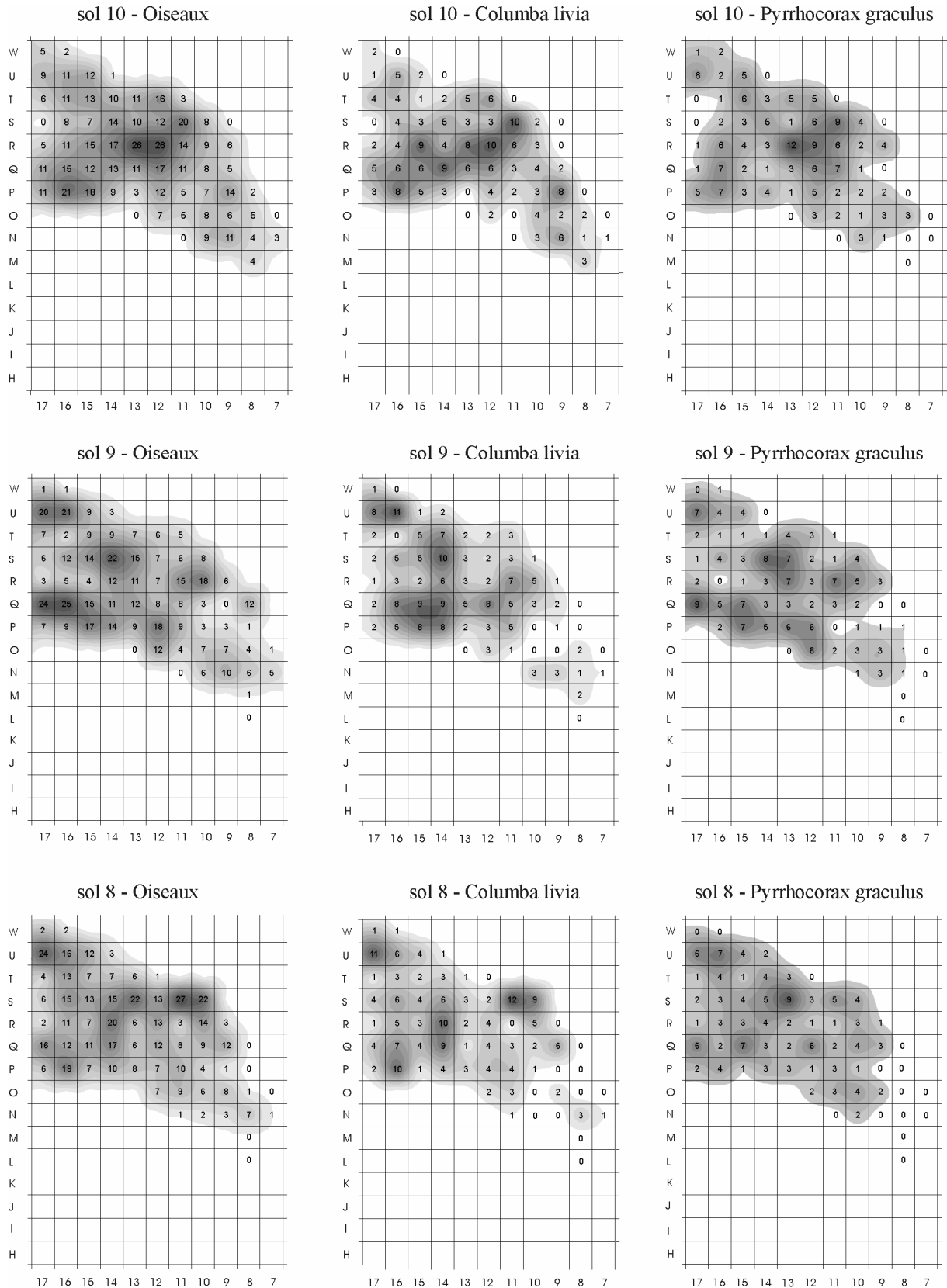
### Association spatiale

Le pigeon est fortement associé aux oiseaux (tabl. 147).

	N	$\Gamma$	Z	niveau p			N	$\Gamma$	Z	niveau p	
PIG - OIS	63	0,78	8,36	0,00	<0,01	CERV - LAP	63	0,31	3,47	0,00	<0,01
MICRO - LAP	63	0,67	7,68	0,00	<0,01	ESQ - LAP	63	0,29	3,30	0,00	<0,01
CHOC - OIS	63	0,67	7,18	0,00	<0,01	OIS - ESQ	63	0,28	3,19	0,00	<0,01
OIS - LAP	63	0,51	5,73	0,00	<0,01	POUT - CARN	63	0,31	3,17	0,00	<0,01
MICRO - OIS	63	0,48	5,41	0,00	<0,01	CERV - CARN	63	0,31	3,13	0,00	<0,01
CERV - POUT	63	0,48	5,40	0,00	<0,01	CERV - GOUT	63	0,27	2,84	0,00	<0,01
CERV - ESQ	63	0,45	5,14	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	63	0,27	2,79	0,01	<0,01
POUT - GOUT	63	0,48	5,01	0,00	<0,01	MICRO - CARN	63	0,27	2,77	0,01	<0,01
CERV - MICRO	63	0,43	4,85	0,00	<0,01	POUT - LAP	63	0,24	2,73	0,01	<0,01
POUT - MICRO	63	0,42	4,81	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	63	0,25	2,63	0,01	<0,01
CERV - OIS	63	0,43	4,80	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	63	0,24	2,62	0,01	<0,01
PIG - CHOC	63	0,44	4,57	0,00	<0,01	GOUT - CARN	63	0,27	2,50	0,01	<0,05
MICRO - ESQ	63	0,38	4,41	0,00	<0,01	GOUT - LAP	63	0,22	2,30	0,02	<0,05
PIG - LAP	63	0,41	4,40	0,00	<0,01	CARN - OIS	63	0,22	2,16	0,03	<0,05
MICRO - PIG	63	0,40	4,32	0,00	<0,01	CARN - PIG	63	0,22	2,13	0,03	<0,05
CERV - CHOC	63	0,39	4,18	0,00	<0,01	PIG - ESQ	63	0,19	2,08	0,04	<0,05
CERV - PIG	63	0,39	4,14	0,00	<0,01	GOUT - PIG	63	0,20	2,03	0,04	<0,05
POUT - ESQ	63	0,36	4,12	0,00	<0,01	CARN - LAP	63	0,20	2,03	0,04	<0,05
CHOC - LAP	63	0,37	4,05	0,00	<0,01	POUT - CHOC	63	0,16	1,78	0,08	>0,05
MICRO - CHOC	63	0,36	3,84	0,00	<0,01	GOUT - OIS	63	0,15	1,59	0,11	>0,05
CARN - ESQ	63	0,35	3,58	0,00	<0,01	CARN - CHOC	63	0,07	0,68	0,50	>0,05
POUT - PIG	63	0,33	3,54	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	63	-0,05	-0,51	0,61	>0,05
POUT - OIS	63	0,31	3,50	0,00	<0,01						

Tabl. 147 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 10 : coefficient de corrélation gamma ( $\Gamma$ ) et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Il existe une bonne association entre le lapin et les microvertébrés, et entre le chocard et les oiseaux. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie. La corrélation est moyenne entre les oiseaux et les microvertébrés et faible entre les microvertébrés et le pigeon ainsi que les microvertébrés et le chocard.





- sol 9 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 25, p. 225)

Les restes d'oiseaux sont concentrés dans plusieurs zones : U16-U17 (7,6 %), S14 (4,1 %), R10-R11 (6,1 %), Q15-Q16 (7,4 %) et P12 (3,3 %). Les concentrations de pigeon biset sont localisées elle aussi dans les zones Q15-Q16 (8,3 %), S14 (4,9 %) et U16-U17 (9,2 %), ainsi que dans les zones P15-P16 (5,9 %). Quant au chocard, il est principalement concentré dans les zones Q17 (5,2 %), R13 (4 %), U17 (4 %) et S13-S14 (8,6 %).

### Association spatiale

Les oiseaux et le chocard sont fortement associés (tabl. 148).

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
CHOC - OIS	64	0,72	7,72	0,00	<0,01	ESQ - LAP	64	0,38	4,35	0,00	<0,01
PIG - OIS	64	0,64	6,82	0,00	<0,01	GOUT - CARN	64	0,44	4,25	0,00	<0,01
MICRO - LAP	64	0,59	6,77	0,00	<0,01	POUT - LAP	64	0,37	4,25	0,00	<0,01
PIG - LAP	64	0,49	5,34	0,00	<0,01	MICRO - PIG	64	0,37	3,99	0,00	<0,01
POUT - OIS	64	0,46	5,24	0,00	<0,01	CARN - CHOC	64	0,41	3,98	0,00	<0,01
CERV - ESQ	64	0,46	5,21	0,00	<0,01	CARN - LAP	64	0,38	3,89	0,00	<0,01
CERV - POUT	64	0,45	5,08	0,00	<0,01	MICRO - CARN	64	0,37	3,88	0,00	<0,01
CERV - PIG	64	0,47	5,04	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	64	0,33	3,56	0,00	<0,01
MICRO - CHOC	64	0,45	4,91	0,00	<0,01	OIS - ESQ	64	0,31	3,50	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	64	0,42	4,89	0,00	<0,01	GOUT - CERV	64	0,34	3,45	0,00	<0,01
POUT - MICRO	64	0,42	4,87	0,00	<0,01	CARN - PIG	64	0,35	3,44	0,00	<0,01
CERV - LAP	64	0,43	4,85	0,00	<0,01	POUT - GOUT	64	0,33	3,41	0,00	<0,01
OIS - LAP	64	0,43	4,84	0,00	<0,01	POUT - CARN	64	0,32	3,31	0,00	<0,01
POUT - PIG	64	0,45	4,83	0,00	<0,01	PIG - ESQ	64	0,30	3,26	0,00	<0,01
CERV - OIS	64	0,43	4,81	0,00	<0,01	POUT - ESQ	64	0,28	3,25	0,00	<0,01
POUT - CHOC	64	0,44	4,81	0,00	<0,01	GOUT - OIS	64	0,30	3,02	0,00	<0,01
CHOC - LAP	64	0,44	4,78	0,00	<0,01	CARN - OIS	64	0,27	2,72	0,01	<0,01
CERV - MICRO	64	0,42	4,78	0,00	<0,01	CARN - ESQ	64	0,24	2,49	0,01	<0,05
PIG - CHOC	64	0,46	4,71	0,00	<0,01	GOUT - PIG	64	0,23	2,24	0,03	<0,05
MICRO - OIS	64	0,40	4,58	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	64	0,18	1,83	0,07	>0,05
CERV - CARN	64	0,44	4,49	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	64	0,16	1,66	0,10	>0,05
CERV - CHOC	64	0,42	4,46	0,00	<0,01	GOUT - LAP	64	0,14	1,46	0,14	>0,05
GOUT - CHOC	64	0,45	4,44	0,00	<0,01						

Tabl. 148 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 9 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Les microvertébrés et le lapin, les oiseaux et le pigeon, le lapin et le pigeon sont moyennement corrélés. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie.

- sol 8 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 25, p. 225)

Les concentrations de restes d'oiseaux sont localisées dans les zones U17 (4,5 %), P16 (3,6 %), S10-S11 (7,5 %) et Q14-S13-R14 (11,2 %). Le pigeon biset est lui aussi particulièrement concentré dans ces mêmes zones : U17 (5,9 %), P16 (5,3 %), S10-S11 (11,2 %) et Q14-R14 (10,1 %). Le chocard est principalement localisé dans les zones S13 (5,9 %), Q15 (4,6 %) et Q17 (4 %).

### Association spatiale

Les oiseaux et le pigeon, les microvertébrés et le lapin, ainsi que les oiseaux et le chocard sont fortement associés (tabl. 149).

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
PIG - OIS	62	0,85	9,03	0,00	<0,01	CERV - MICRO	62	0,42	4,73	0,00	<0,01
MICRO - LAP	62	0,79	8,95	0,00	<0,01	CERV - CARN	62	0,49	4,72	0,00	<0,01
CHOC - OIS	62	0,78	8,15	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	62	0,44	4,65	0,00	<0,01
MICRO - OIS	62	0,64	7,10	0,00	<0,01	MICRO - CARN	62	0,46	4,56	0,00	<0,01
OIS - LAP	62	0,63	6,99	0,00	<0,01	POUT - CARN	62	0,46	4,52	0,00	<0,01
PIG - CHOC	62	0,67	6,86	0,00	<0,01	CERV - PIG	62	0,42	4,34	0,00	<0,01
CERV - POUT	62	0,60	6,69	0,00	<0,01	PIG - ESQ	62	0,41	4,33	0,00	<0,01
MICRO - PIG	62	0,60	6,45	0,00	<0,01	CARN - LAP	62	0,44	4,32	0,00	<0,01
PIG - LAP	62	0,58	6,17	0,00	<0,01	CERV - CHOC	62	0,41	4,25	0,00	<0,01
MICRO - CHOC	62	0,58	6,15	0,00	<0,01	CARN - PIG	62	0,43	3,97	0,00	<0,01
CHOC - LAP	62	0,58	6,08	0,00	<0,01	CARN - ESQ	62	0,37	3,62	0,00	<0,01
POUT - OIS	62	0,54	6,04	0,00	<0,01	OIS - CARN	62	0,36	3,51	0,00	<0,01
POUT - MICRO	62	0,51	5,76	0,00	<0,01	CARN - CHOC	62	0,31	2,87	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	62	0,51	5,76	0,00	<0,01	POUT - GOUT	62	0,23	2,20	0,03	<0,05
POUT - LAP	62	0,50	5,65	0,00	<0,01	GOUT - CARN	62	0,25	2,17	0,03	<0,05
ESQ - LAP	62	0,49	5,57	0,00	<0,01	CERV - GOUT	62	0,20	1,87	0,06	>0,05
POUT - ESQ	62	0,48	5,48	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	62	0,16	1,61	0,11	>0,05
POUT - PIG	62	0,49	5,27	0,00	<0,01	GOUT - LAP	62	0,15	1,51	0,13	>0,05
CERV - LAP	62	0,47	5,22	0,00	<0,01	GOUT - OIS	62	0,14	1,34	0,18	>0,05
CERV - ESQ	62	0,45	4,95	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	62	0,11	1,09	0,27	>0,05
OIS - ESQ	62	0,44	4,91	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	62	0,11	0,96	0,33	>0,05
CERV - OIS	62	0,44	4,86	0,00	<0,01	GOUT - PIG	62	0,09	0,83	0,41	>0,05
POUT - CHOC	62	0,45	4,79	0,00	<0,01						

Tabl. 149 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 8 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Les oiseaux, le pigeon et le chocard sont moyennement corrélés avec les microvertébrés et le lapin. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie.

- sol 7 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 26)

Les restes d'oiseaux sont concentrés dans plusieurs zones : S15 (7 %), U17 (5,7 %), S13 (5,7 %), S11 (5,2 %), R12 (4,9 %), P12 (3,1 %). Le pigeon biset est particulièrement concentré dans les zones U17 (7,8 %) et S15 (9,3 %). Le chocard est concentré dans les zones S15 (7,9 %) et S13 (7,9 %).

### Association spatiale

Les oiseaux sont fortement associés au pigeon et au chocard (tabl. 150). Le lapin est aussi bien associé aux microvertébrés.

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
PIG - OIS	61	0,80	8,20	0,00	<0,01	POUT - OIS	61	0,39	4,26	0,00	<0,01
CHOC - OIS	61	0,79	7,96	0,00	<0,01	CERV - LAP	61	0,37	4,07	0,00	<0,01
MICRO - LAP	61	0,69	7,78	0,00	<0,01	CERV - GOUT	61	0,42	4,00	0,00	<0,01
MICRO - OIS	61	0,56	6,12	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	61	0,41	3,96	0,00	<0,01
OIS - ESQ	61	0,54	5,92	0,00	<0,01	POUT - CHOC	61	0,36	3,69	0,00	<0,01
POUT - MICRO	61	0,52	5,84	0,00	<0,01	CERV - PIG	61	0,36	3,58	0,00	<0,01
PIG - CHOC	61	0,61	5,83	0,00	<0,01	CERV - CHOC	61	0,35	3,41	0,00	<0,01
OIS - LAP	61	0,53	5,78	0,00	<0,01	CARN - LAP	61	0,34	3,26	0,00	<0,01
CHOC - ESQ	61	0,53	5,41	0,00	<0,01	POUT - PIG	61	0,31	3,21	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	61	0,48	5,36	0,00	<0,01	GOUT - LAP	61	0,27	2,62	0,01	<0,01
PIG - LAP	61	0,52	5,34	0,00	<0,01	MICRO - CARN	61	0,25	2,37	0,02	<0,05
CERV - MICRO	61	0,48	5,27	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	61	0,24	2,28	0,02	<0,05
CERV - POUT	61	0,47	5,17	0,00	<0,01	CARN - ESQ	61	0,22	2,15	0,03	<0,05
CERV - ESQ	61	0,47	5,12	0,00	<0,01	GOUT - OIS	61	0,20	1,95	0,05	>0,05
CHOC - LAP	61	0,51	5,11	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	61	0,20	1,74	0,08	>0,05
POUT - ESQ	61	0,45	5,04	0,00	<0,01	CERV - CARN	61	0,18	1,73	0,08	>0,05
MICRO - PIG	61	0,48	4,90	0,00	<0,01	GOUT - PIG	61	0,14	1,24	0,21	>0,05
ESQ - LAP	61	0,44	4,89	0,00	<0,01	GOUT - CARN	61	0,14	1,17	0,24	>0,05
POUT - GOUT	61	0,50	4,85	0,00	<0,01	POUT - CARN	61	0,09	0,89	0,38	>0,05
CERV - OIS	61	0,45	4,79	0,00	<0,01	CARN - PIG	61	0,07	0,65	0,52	>0,05
MICRO - CHOC	61	0,45	4,54	0,00	<0,01	CARN - OIS	61	0,06	0,53	0,60	>0,05
PIG - ESQ	61	0,42	4,35	0,00	<0,01	CARN - CHOC	61	-0,13	-1,15	0,25	>0,05
POUT - LAP	61	0,39	4,35	0,00	<0,01						

Tabl. 150 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 7 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Les oiseaux sont moyennement corrélés avec les esquilles et les microvertébrés. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie. Le cerf est faiblement corrélé avec les microvertébrés, le micro-outillage, les esquilles et les oiseaux.



- sol 6 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 26, p.229)

Les concentrations de restes d'oiseaux sont plus particulièrement élevées dans les zones S14 (6,1 %), Q14 (4,9 %) et U16-U17 (8 %). Le pigeon biset est concentré dans la zone U15-U16-U17 (16,2 %), S15 (5,1 %), S12 (5,1 %) et Q11 (5,1 %). Le chocard est plus abondant dans les zones U16 (6 %), S14 (6 %), Q14 (3 %) et Q11 (2,3 %).

### Association spatiale

Les oiseaux et le pigeon, les microvertébrés et le lapin, ainsi que les oiseaux et le chocard sont associés (tabl. 151).

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
MICRO - LAP	59	0,69	7,59	0,00	<0,01	MICRO - CHOC	59	0,33	3,41	0,00	<0,01
CHOC - OIS	59	0,70	7,14	0,00	<0,01	CERV - GOUT	59	0,38	3,18	0,00	<0,01
PIG - OIS	59	0,70	6,98	0,00	<0,01	MICRO - PIG	59	0,32	3,18	0,00	<0,01
ESQ - LAP	59	0,51	5,63	0,00	<0,01	CARN - MICRO	59	0,31	2,93	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	59	0,51	5,62	0,00	<0,01	CERV - CHOC	59	0,28	2,73	0,01	<0,01
OIS - ESQ	59	0,51	5,51	0,00	<0,01	POUT - CARN	59	0,29	2,64	0,01	<0,01
CERV - LAP	59	0,51	5,43	0,00	<0,01	POUT - MICRO	59	0,24	2,52	0,01	<0,05
CERV - MICRO	59	0,51	5,41	0,00	<0,01	CARN - CHOC	59	0,28	2,48	0,01	<0,05
OIS - LAP	59	0,50	5,36	0,00	<0,01	GOUT - CARN	59	0,31	2,44	0,01	<0,05
CARN - ESQ	59	0,54	5,20	0,00	<0,01	CARN - PIG	59	0,26	2,31	0,02	<0,05
PIG - CHOC	59	0,52	4,88	0,00	<0,01	GOUT - LAP	59	0,25	2,13	0,03	<0,05
MICRO - OIS	59	0,44	4,73	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	59	0,24	2,11	0,03	<0,05
PIG - ESQ	59	0,45	4,57	0,00	<0,01	POUT - GOUT	59	0,21	1,71	0,09	>0,05
CHOC - ESQ	59	0,44	4,55	0,00	<0,01	POUT - LAP	59	0,14	1,42	0,16	>0,05
CERV - OIS	59	0,42	4,40	0,00	<0,01	POUT - OIS	59	0,13	1,30	0,19	>0,05
CHOC - LAP	59	0,43	4,39	0,00	<0,01	CERV - POUT	59	0,12	1,20	0,23	>0,05
CARN - LAP	59	0,43	4,12	0,00	<0,01	POUT - CHOC	59	0,12	1,16	0,25	>0,05
CERV - PIG	59	0,40	3,99	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	59	0,10	0,82	0,41	>0,05
CERV - CARN	59	0,41	3,81	0,00	<0,01	POUT - PIG	59	0,05	0,43	0,67	>0,05
CERV - ESQ	59	0,35	3,69	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	59	0,04	0,30	0,76	>0,05
PIG - LAP	59	0,36	3,58	0,00	<0,01	GOUT - OIS	59	0,02	0,17	0,86	>0,05
POUT - ESQ	59	0,35	3,57	0,00	<0,01	GOUT - PIG	59	-0,02	-0,18	0,86	>0,05
CARN - OIS	59	0,36	3,41	0,00	<0,01						

Tabl. 151 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 6 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Les esquilles sont moyennement corrélées avec les microvertébrés, les oiseaux et le lapin. Le lapin est aussi moyennement corrélé avec le cerf et les oiseaux. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie.

- sol 5 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 26, p. 229)

Les concentrations de restes d'oiseaux sont localisées dans les zones S16 (5,2 %), R12-S12 (10,4 %), R14-Q14 (8,5 %). Le chocard est plus particulièrement concentré dans les zones S16 (7,3%), R14 (5,7 %), Q14 (5,7 %) et R12 (5,7 %). Le pigeon biset est localisé préférentiellement dans la zone S16 (6,7 % des restes) et Q11 (7,5 %).

### Association spatiale

Les microvertébrés et le lapin, les oiseaux et le pigeon, ainsi que les oiseaux et le chocard sont fortement associés (tabl. 152).

	N	$\Gamma$	Z	niveau p			N	$\Gamma$	Z	niveau p	
MICRO - LAP	59	0,77	8,46	0,00	<0,01	OIS - ESQ	59	0,36	3,88	0,00	<0,01
PIG - OIS	59	0,75	7,56	0,00	<0,01	MICRO - CARN	59	0,41	3,81	0,00	<0,01
CHOC - OIS	59	0,73	7,39	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	59	0,41	3,71	0,00	<0,01
MICRO - OIS	59	0,62	6,70	0,00	<0,01	CARN - LAP	59	0,39	3,64	0,00	<0,01
POUT - MICRO	59	0,56	6,19	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	59	0,36	3,63	0,00	<0,01
OIS - LAP	59	0,57	6,12	0,00	<0,01	PIG - CHOC	59	0,38	3,50	0,00	<0,01
POUT - LAP	59	0,56	6,12	0,00	<0,01	POUT - GOUT	59	0,38	3,41	0,00	<0,01
POUT - OIS	59	0,52	5,59	0,00	<0,01	CARN - ESQ	59	0,35	3,26	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	59	0,51	5,58	0,00	<0,01	POUT - CARN	59	0,32	2,98	0,00	<0,01
ESQ - LAP	59	0,51	5,53	0,00	<0,01	CERV - CARN	59	0,32	2,91	0,00	<0,01
MICRO - CHOC	59	0,54	5,40	0,00	<0,01	CARN - OIS	59	0,31	2,86	0,00	<0,01
CERV - LAP	59	0,50	5,34	0,00	<0,01	CERV - PIG	59	0,29	2,84	0,00	<0,01
POUT - ESQ	59	0,48	5,33	0,00	<0,01	GOUT - LAP	59	0,30	2,74	0,01	<0,01
CERV - ESQ	59	0,47	5,10	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	59	0,30	2,73	0,01	<0,01
CERV - MICRO	59	0,47	5,06	0,00	<0,01	PIG - ESQ	59	0,25	2,54	0,01	<0,05
CHOC - LAP	59	0,48	4,80	0,00	<0,01	GOUT - OIS	59	0,27	2,34	0,02	<0,05
POUT - CHOC	59	0,44	4,45	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	59	0,25	2,11	0,04	<0,05
PIG - LAP	59	0,45	4,44	0,00	<0,01	GOUT - CARN	59	0,26	2,07	0,04	<0,05
CERV - OIS	59	0,42	4,39	0,00	<0,01	CARN - PIG	59	0,20	1,68	0,09	>0,05
MICRO - PIG	59	0,43	4,34	0,00	<0,01	CARN - CHOC	59	0,19	1,66	0,10	>0,05
POUT - PIG	59	0,42	4,22	0,00	<0,01	CERV - GOUT	59	0,13	1,12	0,26	>0,05
CERV - POUT	59	0,38	4,05	0,00	<0,01	GOUT - PIG	59	0,13	1,06	0,29	>0,05
CERV - CHOC	59	0,41	3,96	0,00	<0,01						

Tabl. 152 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 5 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Les microvertébrés sont moyennement corrélés avec les oiseaux, le micro-outillage, les esquilles et le chocard. Les oiseaux sont moyennement corrélés avec le lapin et le micro-outillage. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie.

- sol 4 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 27)

Les restes d'oiseaux sont concentrés dans plusieurs zones : U16 (5,1 %), Q16 (6,4 %), R12 (5,7 %) et R10 (7,3 %). Les concentrations du pigeon biset sont localisées dans la zone R12 (8,5 %), Q16 (7,5 %) et R10 (6,6 %). Le chocard est concentré lui aussi dans les zones Q16 (5,6 %) et R10 (8,3 %).

### Association spatiale

Les oiseaux et le chocard, les microvertébrés et le lapin ainsi que les oiseaux et le pigeon sont fortement associés (tabl. 153).

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
CHOC - OIS	57	0,81	7,91	0,00	<0,01	CERV - PIG	57	0,41	3,95	0,00	<0,01
PIG - OIS	57	0,78	7,69	0,00	<0,01	CERV - CHOC	57	0,40	3,87	0,00	<0,01
MICRO - LAP	57	0,71	7,64	0,00	<0,01	MICRO - PIG	57	0,39	3,86	0,00	<0,01
POUT - OIS	57	0,63	6,60	0,00	<0,01	CARN - LAP	57	0,41	3,77	0,00	<0,01
POUT - MICRO	57	0,55	6,00	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	57	0,38	3,72	0,00	<0,01
MICRO - OIS	57	0,54	5,66	0,00	<0,01	PIG - LAP	57	0,35	3,45	0,00	<0,01
CERV - POUT	57	0,53	5,53	0,00	<0,01	CHOC - LAP	57	0,35	3,42	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	57	0,51	5,53	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	57	0,37	3,33	0,00	<0,01
POUT - PIG	57	0,54	5,34	0,00	<0,01	PIG - ESQ	57	0,32	3,15	0,00	<0,01
POUT - CHOC	57	0,53	5,24	0,00	<0,01	CARN - PIG	57	0,35	3,05	0,00	<0,01
PIG - CHOC	57	0,57	5,19	0,00	<0,01	POUT - CARN	57	0,32	2,94	0,00	<0,01
CERV - ESQ	57	0,49	5,19	0,00	<0,01	CARN - OIS	57	0,31	2,78	0,01	<0,01
CERV - MICRO	57	0,47	4,99	0,00	<0,01	CERV - GOUT	57	0,30	2,65	0,01	<0,01
POUT - ESQ	57	0,46	4,99	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	57	0,29	2,63	0,01	<0,01
CERV - OIS	57	0,47	4,75	0,00	<0,01	CARN - ESQ	57	0,28	2,57	0,01	<0,05
OIS - LAP	57	0,45	4,68	0,00	<0,01	POUT - GOUT	57	0,28	2,53	0,01	<0,05
OIS - ESQ	57	0,44	4,62	0,00	<0,01	GOUT - PIG	57	0,23	1,92	0,05	>0,05
CERV - CARN	57	0,51	4,59	0,00	<0,01	CARN - CHOC	57	0,21	1,81	0,07	>0,05
ESQ - LAP	57	0,41	4,44	0,00	<0,01	GOUT - OIS	57	0,20	1,73	0,08	>0,05
POUT - LAP	57	0,41	4,35	0,00	<0,01	GOUT - LAP	57	0,18	1,59	0,11	>0,05
MICRO - CHOC	57	0,43	4,23	0,00	<0,01	GOUT - CARN	57	0,17	1,35	0,18	>0,05
CARN - MICRO	57	0,45	4,22	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	57	0,14	1,15	0,25	>0,05
CERV - LAP	57	0,39	4,03	0,00	<0,01						

Tabl. 153 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 4 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Le micro outillage est moyennement corrélé avec les oiseaux, les microvertébrés, le cerf, le pigeon et le chocard. Les corrélations entre les microvertébrés et le pigeon et chocard sont faibles. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie.

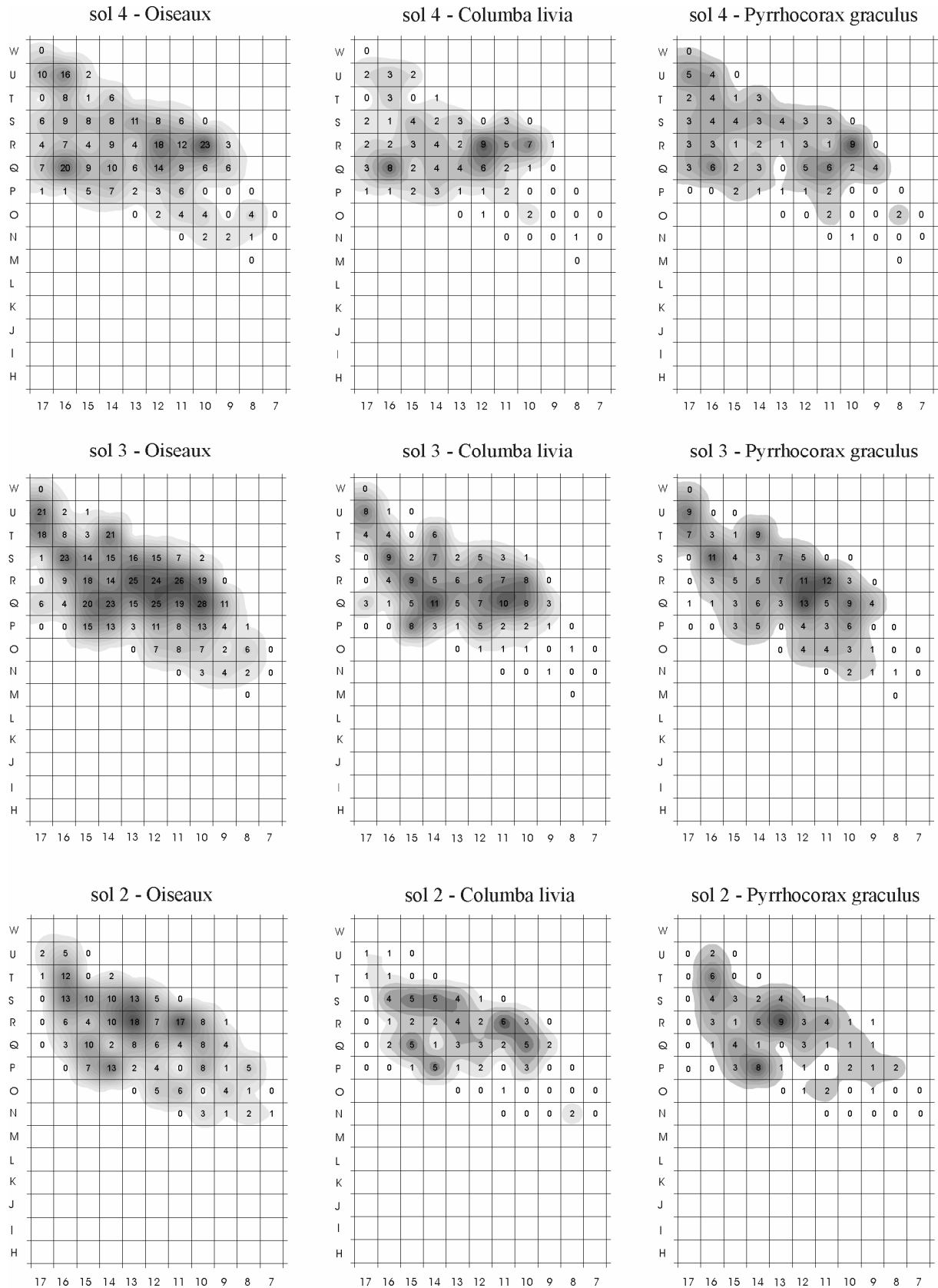


Fig. 27 : Lazaret - sol 4, 3 et 2 :localisation des restes d'oiseaux, de pigeon et de chocard.



**- sol 3 :**

**Localisation des restes d'oiseaux (fig. 27, p.233)**

Les restes d'oiseaux sont concentrés localement dans les zones S16 (5,8 % des restes), T17 (3,2 %), U17 (3,8 %) et dans une zone étendue comprenant Q15, Q14, R13, R12, R11, Q12, Q11 et Q10 (26,5 % des restes). Le pigeon biset est localement concentré dans les zones Q14 (6,2 % des restes), Q11 (5,6 %) et U17 (4,5 %). Le chocard est plus particulièrement concentré dans la zone S16 (5,8 %) et les zones contigus R11, R12 et Q12 (18,9 %).

**Association spatiale**

Les microvertébrés et le lapin, les oiseaux et le pigeon, ainsi que les oiseaux et le chocard sont fortement associés (tabl. 154).

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
PIG - OIS	58	0,86	8,97	0,00	<0,01	CERV - MICRO	58	0,59	6,38	0,00	<0,01
MICRO - LAP	58	0,81	8,94	0,00	<0,01	MICRO - CHOC	58	0,62	6,37	0,00	<0,01
CHOC - OIS	58	0,83	8,52	0,00	<0,01	MICRO - PIG	58	0,62	6,35	0,00	<0,01
CERV - OIS	58	0,72	7,69	0,00	<0,01	POUT - CHOC	58	0,59	6,02	0,00	<0,01
OIS - LAP	58	0,71	7,68	0,00	<0,01	PIG - ESQ	58	0,57	5,88	0,00	<0,01
CERV - POUT	58	0,69	7,45	0,00	<0,01	CERV - CARN	58	0,55	5,47	0,00	<0,01
CERV - ESQ	58	0,68	7,43	0,00	<0,01	CARN - ESQ	58	0,51	5,15	0,00	<0,01
POUT - LAP	58	0,66	7,24	0,00	<0,01	POUT - CARN	58	0,51	5,09	0,00	<0,01
POUT - OIS	58	0,67	7,20	0,00	<0,01	MICRO - CARN	58	0,49	4,97	0,00	<0,01
CHOC - LAP	58	0,69	7,09	0,00	<0,01	CARN - LAP	58	0,49	4,97	0,00	<0,01
CERV - LAP	58	0,66	7,09	0,00	<0,01	CARN - OIS	58	0,44	4,44	0,00	<0,01
MICRO - OIS	58	0,66	7,07	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	58	0,46	4,44	0,00	<0,01
POUT - MICRO	58	0,65	7,07	0,00	<0,01	CARN - CHOC	58	0,45	4,40	0,00	<0,01
ESQ - LAP	58	0,64	7,03	0,00	<0,01	POUT - GOUT	58	0,45	4,37	0,00	<0,01
PIG - CHOC	58	0,71	7,02	0,00	<0,01	GOUT - CARN	58	0,48	4,35	0,00	<0,01
CERV - CHOC	58	0,68	6,96	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	58	0,43	4,20	0,00	<0,01
OIS - ESQ	58	0,64	6,91	0,00	<0,01	CERV - GOUT	58	0,43	4,18	0,00	<0,01
PIG - LAP	58	0,67	6,90	0,00	<0,01	GOUT - LAP	58	0,41	3,97	0,00	<0,01
POUT - ESQ	58	0,63	6,89	0,00	<0,01	CARN - PIG	58	0,38	3,68	0,00	<0,01
POUT - PIG	58	0,66	6,75	0,00	<0,01	OIS - GOUT	58	0,34	3,26	0,00	<0,01
CERV - PIG	58	0,66	6,74	0,00	<0,01	CHOC - GOUT	58	0,33	3,04	0,00	<0,01
CHOC - ESQ	58	0,66	6,68	0,00	<0,01	PIG - GOUT	58	0,25	2,34	0,02	<0,05
MICRO - ESQ	58	0,60	6,59	0,00	<0,01						

Tabl. 154 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 3 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Les oiseaux sont aussi associés au cerf et au lapin, et le cerf au micro-outillage et aux esquilles. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie.

- sol 2 :

### Localisation des restes d'oiseaux (fig. 27, p.233)

Les restes d'oiseaux sont concentrés dans les zones R13 (7,1 %), R11 (6,7 %), P14 (5,2 %) et S16-T16 (9,9 %). Le pigeon biset n'est pas assez abondant pour que les variations de sa concentration soient significatives. Le chocard est concentré dans les zones R13 (10,7 %), P14 (9,5 %) et T16 (7,1 %).

### Association spatiale

Le lapin et les microvertébrés ainsi que les oiseaux et le chocard sont très fortement associés (tabl. 155).

	N	$\Gamma$	Z	niveau p			N	$\Gamma$	Z	niveau p	
MICRO - LAP	54	0,85	8,96	0,00	<0,01	CARN - ESQ	54	0,52	4,69	0,00	<0,01
CHOC - OIS	54	0,87	8,19	0,00	<0,01	POUT - CARN	54	0,52	4,67	0,00	<0,01
POUT - ESQ	54	0,71	7,34	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	54	0,48	4,46	0,00	<0,01
CERV - POUT	54	0,71	7,31	0,00	<0,01	CERV - PIG	54	0,53	4,41	0,00	<0,01
CERV - LAP	54	0,71	7,29	0,00	<0,01	MICRO - CARN	54	0,46	4,21	0,00	<0,01
POUT - LAP	54	0,70	7,28	0,00	<0,01	CARN - LAP	54	0,44	4,03	0,00	<0,01
POUT - MICRO	54	0,69	7,23	0,00	<0,01	PIG - LAP	54	0,46	3,85	0,00	<0,01
CERV - OIS	54	0,71	7,07	0,00	<0,01	PIG - ESQ	54	0,44	3,72	0,00	<0,01
CERV - MICRO	54	0,65	6,73	0,00	<0,01	CERV - CARN	54	0,41	3,69	0,00	<0,01
OIS - LAP	54	0,63	6,32	0,00	<0,01	MICRO - PIG	54	0,43	3,67	0,00	<0,01
CERV - CHOC	54	0,68	6,30	0,00	<0,01	POUT - GOUT	54	0,40	3,46	0,00	<0,01
POUT - OIS	54	0,61	6,19	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	54	0,39	3,40	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	54	0,59	6,14	0,00	<0,01	GOUT - CARN	54	0,41	3,32	0,00	<0,01
CERV - ESQ	54	0,58	6,00	0,00	<0,01	CERV - GOUT	54	0,38	3,21	0,00	<0,01
MICRO - OIS	54	0,57	5,76	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	54	0,35	3,01	0,00	<0,01
POUT - CHOC	54	0,62	5,75	0,00	<0,01	GOUT - OIS	54	0,32	2,72	0,01	<0,01
ESQ - LAP	54	0,54	5,67	0,00	<0,01	CARN - OIS	54	0,30	2,68	0,01	<0,01
CHOC - LAP	54	0,58	5,42	0,00	<0,01	GOUT - LAP	54	0,29	2,50	0,01	<0,05
PIG - OIS	54	0,62	5,23	0,00	<0,01	GOUT - PIG	54	0,34	2,43	0,02	<0,05
PIG - CHOC	54	0,63	5,08	0,00	<0,01	CARN - CHOC	54	0,28	2,33	0,02	<0,05
OIS - ESQ	54	0,50	5,00	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	54	0,27	2,07	0,04	<0,05
MICRO - CHOC	54	0,51	4,82	0,00	<0,01	CARN - PIG	54	0,24	1,84	0,07	>0,05
POUT - PIG	54	0,57	4,80	0,00	<0,01						

Tabl. 155 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein du sol 2 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

Le cerf est aussi fortement associé au lapin, aux oiseaux et au micro-outillage. Le micro-outillage est aussi fortement associé aux esquilles, lapin et microvertébrés. Les Carnivores et le macro-outillage ne sont associés à aucune catégorie.

**- sol 1 :**

Les microvertébrés et le lapin ainsi que les oiseaux et le chocard sont très fortement corrélés (tabl. 156).

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
MICRO - LAP	38	0,79	6,73	0,00	<0,01	CARN - OIS	38	0,46	2,91	0,00	<0,01
CHOC - OIS	38	0,88	5,48	0,00	<0,01	OIS - ESQ	38	0,38	2,87	0,00	<0,01
CERV - POUT	38	0,66	5,27	0,00	<0,01	CERV - PIG	38	0,46	2,81	0,01	<0,01
MICRO - ESQ	38	0,59	4,82	0,00	<0,01	CERV - LAP	38	0,33	2,63	0,01	<0,01
POUT - MICRO	38	0,58	4,70	0,00	<0,01	POUT - PIG	38	0,42	2,61	0,01	<0,01
POUT - ESQ	38	0,57	4,61	0,00	<0,01	CARN - CHOC	38	0,43	2,20	0,03	<0,05
PIG - OIS	38	0,70	4,47	0,00	<0,01	MICRO - CHOC	38	0,36	2,14	0,03	<0,05
MICRO - OIS	38	0,56	4,34	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	38	0,39	2,14	0,03	<0,05
CARN - ESQ	38	0,62	4,23	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	38	0,39	2,13	0,03	<0,05
MICRO - CARN	38	0,60	4,08	0,00	<0,01	CERV - GOUT	38	0,39	2,08	0,04	<0,05
CERV - ESQ	38	0,49	3,93	0,00	<0,01	POUT - GOUT	38	0,37	2,01	0,04	<0,05
CERV - CARN	38	0,57	3,89	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	38	0,42	1,84	0,07	>0,05
OIS - LAP	38	0,50	3,84	0,00	<0,01	MICRO - PIG	38	0,30	1,83	0,07	>0,05
PIG - CHOC	38	0,70	3,79	0,00	<0,01	GOUT - CARN	38	0,38	1,79	0,07	>0,05
POUT - CARN	38	0,54	3,70	0,00	<0,01	GOUT - OIS	38	0,33	1,73	0,08	>0,05
CERV - MICRO	38	0,46	3,67	0,00	<0,01	CHOC - LAP	38	0,26	1,56	0,12	>0,05
ESQ - LAP	38	0,45	3,63	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	38	0,25	1,43	0,15	>0,05
CARN - LAP	38	0,53	3,57	0,00	<0,01	PIG - ESQ	38	0,20	1,24	0,21	>0,05
POUT - CHOC	38	0,60	3,55	0,00	<0,01	PIG - LAP	38	0,15	0,94	0,35	>0,05
POUT - OIS	38	0,48	3,54	0,00	<0,01	GOUT - LAP	38	0,14	0,76	0,45	>0,05
POUT - LAP	38	0,41	3,29	0,00	<0,01	CARN - PIG	38	0,10	0,49	0,62	>0,05
CERV - OIS	38	0,44	3,17	0,00	<0,01	GOUT - PIG	38	-0,10	-0,39	0,70	>0,05
CERV - CHOC	38	0,53	3,08	0,00	<0,01						

Tabl. 156 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 1 : coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.

Le cerf est assez bien corrélé avec le micro-outillage. Les Carnivores sont assez bien corrélés avec les esquilles et les microvertébrés. Le macro-outillage n’est fortement associé à aucune catégorie. Le pigeon est associé aux restes d’oiseaux.

**2.4.1.2 au niveau des unités archéostratigraphiques d’ordre 1.**

**- Ensemble D :**

Nous avons travaillé sur 41 594 objets. L’association des objets archéologiques sépare deux groupes distincts (fig. 28): un premier groupe comprend les Carnivores, les Galliformes de moyenne et petite taille, les rapaces diurnes et nocturnes. Dans le deuxième groupe sont inclus les rongeurs, le petit outillage, les esquilles, le gros outillage, les cervidés, le chocard, les pigeons et les autres oiseaux.

### Unité Archéostratigraphique D

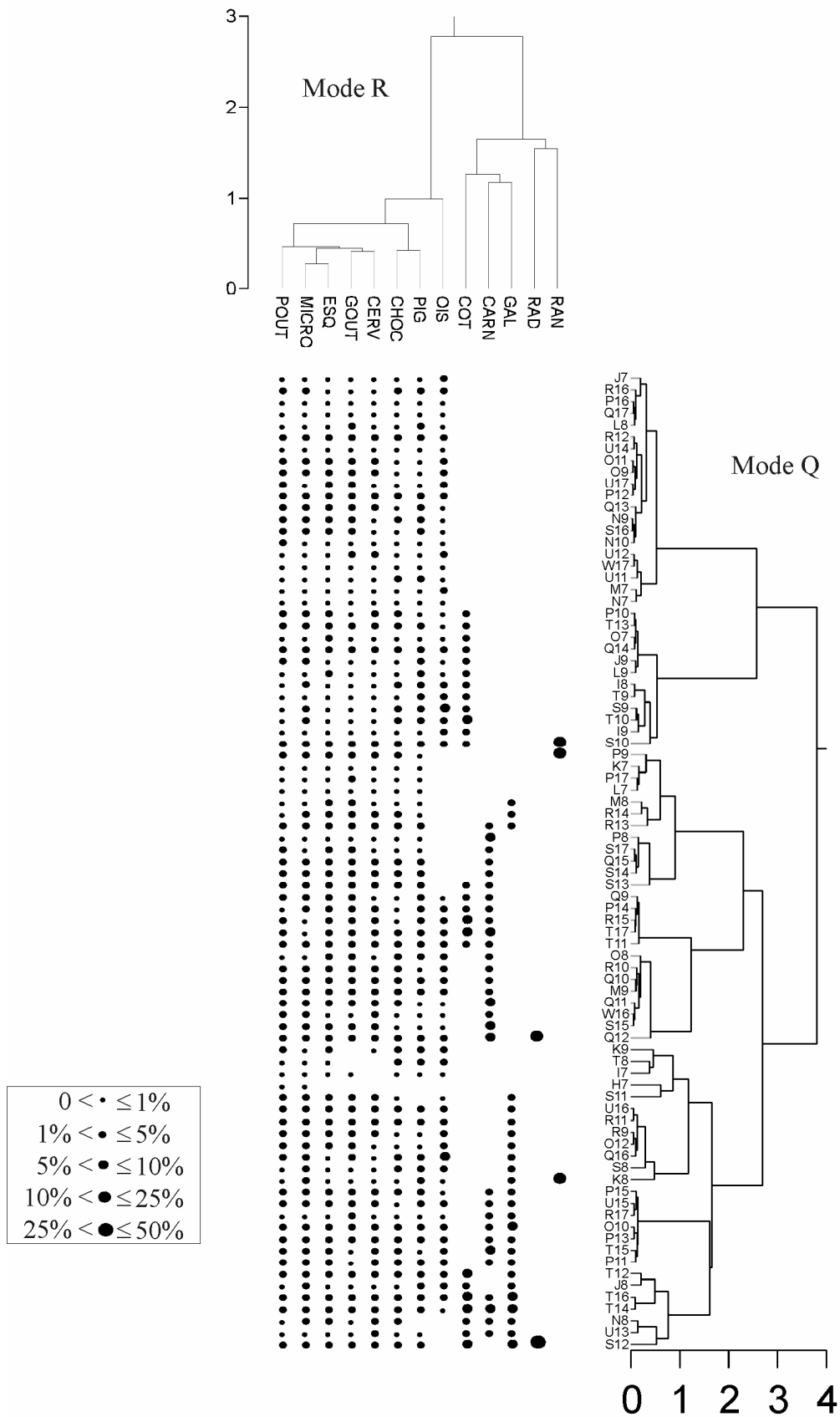


Fig. 28 : Analyse hiérarchique à double entrée (Two-way cluster) regroupant les carrés et les objets archéologiques de l'unité archéostratigraphique D du Lazaret. L'abondance relative des objets dans chaque carré est indiquée par des points proportionnels à leur effectif.

Les concentrations des catégories présentes dans ce deuxième groupe sont inférieures ou égales à 5% pour toutes les zones de fouille. Les oiseaux de la catégorie 'OIS' sont concentrés localement dans les zones Q16 (5,4%) et S9 (6,1%).

L'ensemble D montre une zone de concentration qui englobe les carrés S12, S10, S9, S8, T12, T11, T10, T9, T8 (fig. 29). Cette zone se retrouve grosso- modo chez toutes les catégories d'oiseaux considérées ici. Nous remarquons que la catégorie 'ois' est très concentrée dans la zone Q16.

Les microvertébrés sont fortement associés au lapin (tabl. 157). Les oiseaux sont associés au pigeon et au chocard.

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
MICRO - LAP	82	0,92	12,13	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	82	0,36	4,65	0,00	<0,01
PIG - OIS	82	0,70	9,11	0,00	<0,01	CERV - CHOC	82	0,36	4,62	0,00	<0,01
CHOC - OIS	82	0,69	8,87	0,00	<0,01	PIG - LAP	82	0,32	4,20	0,00	<0,01
CERV - ESQ	82	0,60	7,94	0,00	<0,01	MICRO - PIG	82	0,31	4,04	0,00	<0,01
CERV - GOUT	82	0,58	7,35	0,00	<0,01	GOUT - CARN	82	0,42	3,86	0,00	<0,01
GOUT - ESQ	82	0,55	6,96	0,00	<0,01	OIS - ESQ	82	0,28	3,71	0,00	<0,01
CERV - LAP	82	0,51	6,68	0,00	<0,01	CARN - ESQ	82	0,36	3,47	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	82	0,50	6,63	0,00	<0,01	POUT - CARN	82	0,35	3,38	0,00	<0,01
POUT - ESQ	82	0,50	6,62	0,00	<0,01	MICRO - CARN	82	0,32	3,07	0,00	<0,01
CERV - MICRO	82	0,50	6,60	0,00	<0,01	CARN - LAP	82	0,32	3,06	0,00	<0,01
ESQ - LAP	82	0,49	6,47	0,00	<0,01	CERV - OIS	82	0,23	2,97	0,00	<0,01
POUT - GOUT	82	0,48	6,05	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	82	0,23	2,93	0,00	<0,01
CERV - POUT	82	0,44	5,84	0,00	<0,01	PIG - ESQ	82	0,22	2,90	0,00	<0,01
OIS - LAP	82	0,42	5,56	0,00	<0,01	POUT - CHOC	82	0,18	2,36	0,02	<0,05
MICRO - CHOC	82	0,43	5,54	0,00	<0,01	GOUT - OIS	82	0,16	2,05	0,04	<0,05
MICRO - OIS	82	0,42	5,49	0,00	<0,01	POUT - OIS	82	0,14	1,82	0,07	>0,05
POUT - MICRO	82	0,41	5,46	0,00	<0,01	GOUT - PIG	82	0,13	1,61	0,11	>0,05
CHOC - LAP	82	0,42	5,41	0,00	<0,01	CARN - CHOC	82	0,17	1,59	0,11	>0,05
POUT - LAP	82	0,40	5,30	0,00	<0,01	CERV - PIG	82	0,12	1,53	0,13	>0,05
GOUT - LAP	82	0,42	5,29	0,00	<0,01	POUT - PIG	82	0,10	1,24	0,21	>0,05
PIG - CHOC	82	0,41	5,20	0,00	<0,01	CARN - OIS	82	0,08	0,77	0,44	>0,05
GOUT - MICRO	82	0,41	5,16	0,00	<0,01	CARN - PIG	82	0,07	0,66	0,51	>0,05
CERV - CARN	82	0,53	5,01	0,00	<0,01						

Tabl. 157 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein de l'ensemble D: coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

La répartition du cerf est moyennement corrélée avec la répartition des esquilles et du macro-outillage. Les microvertébrés sont faiblement corrélés avec le chocard, les oiseaux et le micro-outillage. Le pigeon est faiblement corrélé avec le chocard. Les Carnivores sont faiblement ou non corrélés avec les autres catégories d'objets.

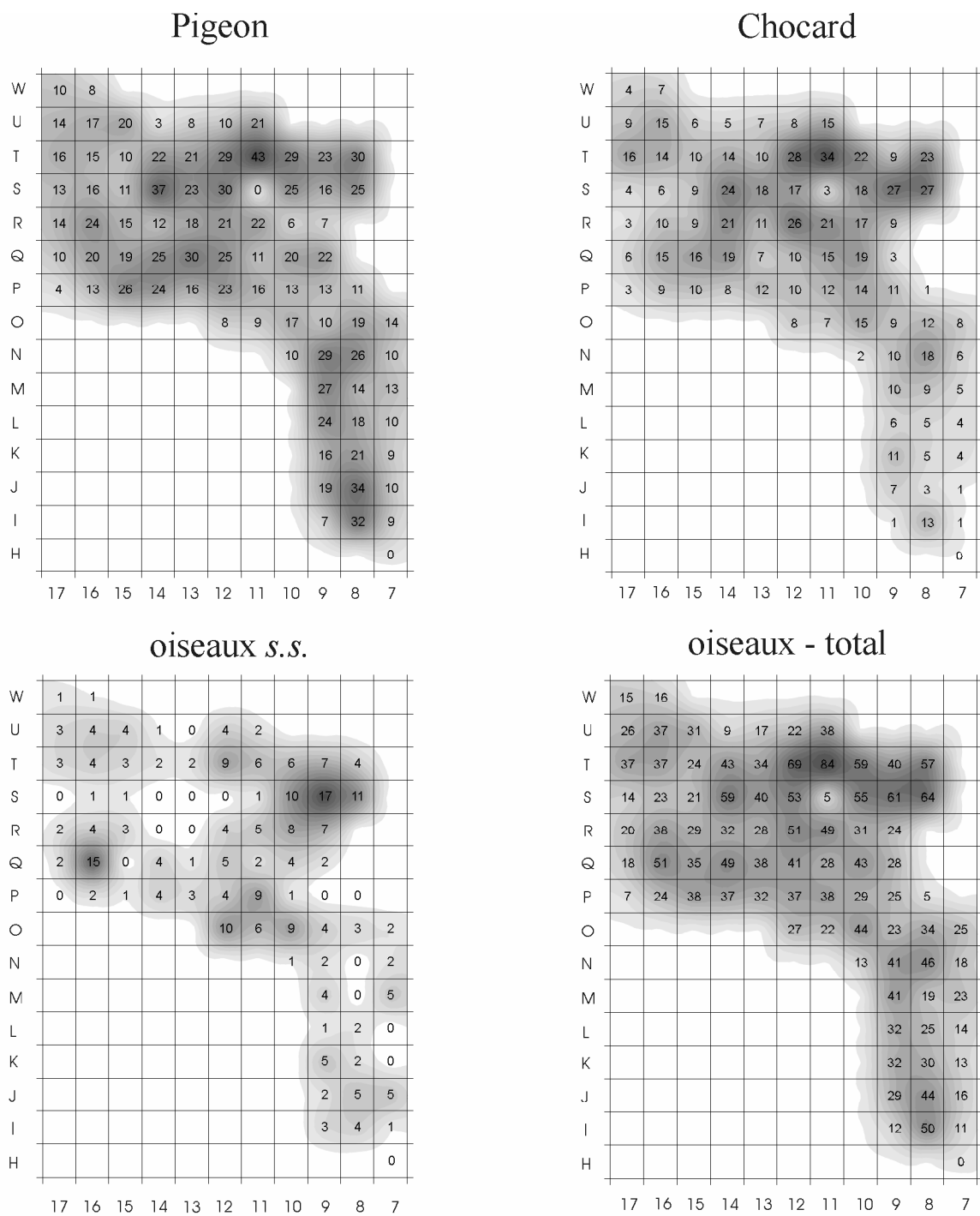


Fig. 29 : Lazaret - ensemble D : localisation des restes de Pigeon, de Chocard, des autres catégories d'oiseaux (= oiseaux s.s.) et de la totalité des restes d'oiseaux.

## -Ensemble C :

Nous avons travaillé sur 53 603 objets. L'association des objets archéologiques sépare deux groupes principaux (fig. 30). Les Galliformes de taille moyenne et de petite taille sont associés dans un même groupe avec les rapaces diurnes et nocturnes. Dans l'autre groupe, les concentrations en restes d'oiseaux sont assez uniformes puisqu'elles ne dépassent pas 5 % pour toutes les zones de fouille et pour toutes les catégories d'oiseaux considérées ('OIS', 'CHOC' et 'PIG'). Les pigeons sont associés au petit outillage.

L'ensemble des restes d'oiseaux est réparti préférentiellement en deux zones (fig. 31): une zone localisée en K9 et une zone plus étendue centrée sur le carré R11. Cette dernière englobe les carrés S12, S11, S10, R12, R11, R10, Q12, Q11 et Q10. La zone de concentration K9 existe pour toutes les catégories à l'exception de la catégorie 'ois'.

La zone de concentration centrée sur le carré R11 existe chez toutes les catégories mais dans une moindre mesure chez le pigeon.

Les microvertébrés sont fortement associés au lapin (tabl. 158). Les oiseaux sont associés au pigeon et au chocard. Le chocard est associé au lapin et aux microvertébrés.

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
MICRO - LAP	85	0,79	10,72	0,00	<0,01	MICRO - CARN	85	0,54	6,44	0,00	<0,01
CHOC - OIS	85	0,76	9,85	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	85	0,49	6,36	0,00	<0,01
PIG - OIS	85	0,71	9,30	0,00	<0,01	GOUT - LAP	85	0,46	5,98	0,00	<0,01
MICRO - CHOC	85	0,69	9,12	0,00	<0,01	CARN - LAP	85	0,49	5,92	0,00	<0,01
CHOC - LAP	85	0,69	9,07	0,00	<0,01	PIG - CHOC	85	0,46	5,92	0,00	<0,01
OIS - LAP	85	0,61	8,11	0,00	<0,01	CARN - ESQ	85	0,48	5,76	0,00	<0,01
MICRO - OIS	85	0,60	8,03	0,00	<0,01	PIG - LAP	85	0,43	5,58	0,00	<0,01
CERV - GOUT	85	0,61	7,87	0,00	<0,01	PIG - ESQ	85	0,42	5,47	0,00	<0,01
CERV - ESQ	85	0,57	7,67	0,00	<0,01	CARN - OIS	85	0,45	5,39	0,00	<0,01
CERV - MICRO	85	0,57	7,64	0,00	<0,01	MICRO - PIG	85	0,39	5,14	0,00	<0,01
CERV - CHOC	85	0,59	7,63	0,00	<0,01	GOUT - PIG	85	0,40	5,04	0,00	<0,01
CERV - CARN	85	0,62	7,40	0,00	<0,01	GOUT - CARN	85	0,41	4,78	0,00	<0,01
CERV - LAP	85	0,55	7,33	0,00	<0,01	POUT - GOUT	85	0,35	4,55	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	85	0,54	7,24	0,00	<0,01	POUT - OIS	85	0,34	4,55	0,00	<0,01
GOUT - CHOC	85	0,57	7,18	0,00	<0,01	POUT - PIG	85	0,34	4,46	0,00	<0,01
GOUT - ESQ	85	0,54	7,06	0,00	<0,01	POUT - LAP	85	0,32	4,27	0,00	<0,01
GOUT - OIS	85	0,53	6,85	0,00	<0,01	POUT - MICRO	85	0,31	4,22	0,00	<0,01
CHOC - ESQ	85	0,51	6,74	0,00	<0,01	CERV - PIG	85	0,32	4,15	0,00	<0,01
CERV - OIS	85	0,51	6,73	0,00	<0,01	POUT - CHOC	85	0,32	4,14	0,00	<0,01
OIS - ESQ	85	0,50	6,72	0,00	<0,01	CERV - POUT	85	0,29	3,88	0,00	<0,01
ESQ - LAP	85	0,49	6,68	0,00	<0,01	CARN - PIG	85	0,26	3,05	0,00	<0,01
CARN - CHOC	85	0,56	6,65	0,00	<0,01	POUT - CARN	85	0,22	2,61	0,01	<0,01
POUT - ESQ	85	0,48	6,45	0,00	<0,01						

Tabl. 158 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein de l'ensemble C: coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

### Unité Archéostratigraphique C

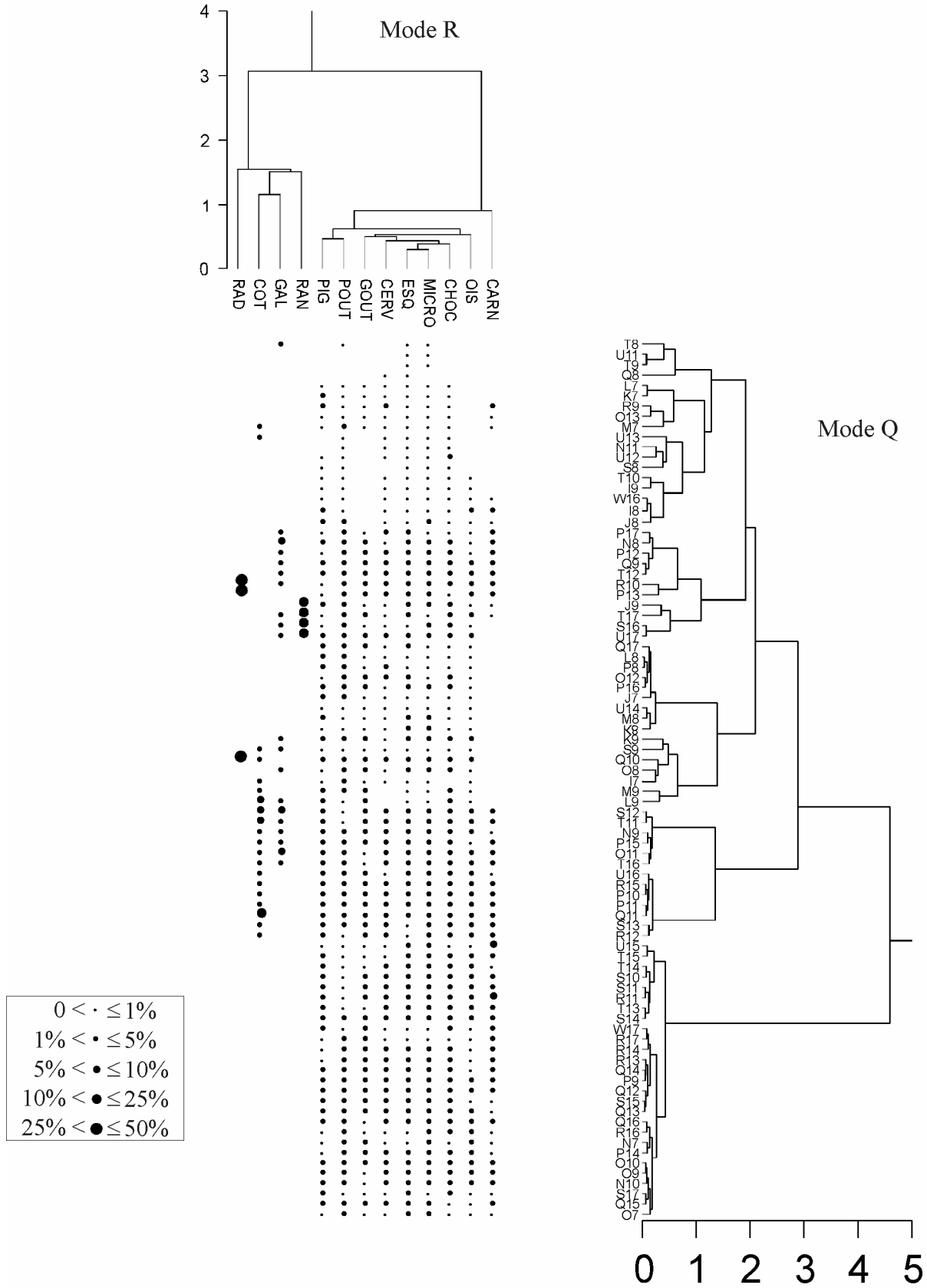


Fig. 30 : Analyse hiérarchique à double entrée (Two-way cluster) regroupant les carrés et les objets archéologiques de l'unité archéostratigraphique C du Lazaret. L'abondance relative des objets dans chaque carré est indiquée par des points proportionnels à leur effectif.



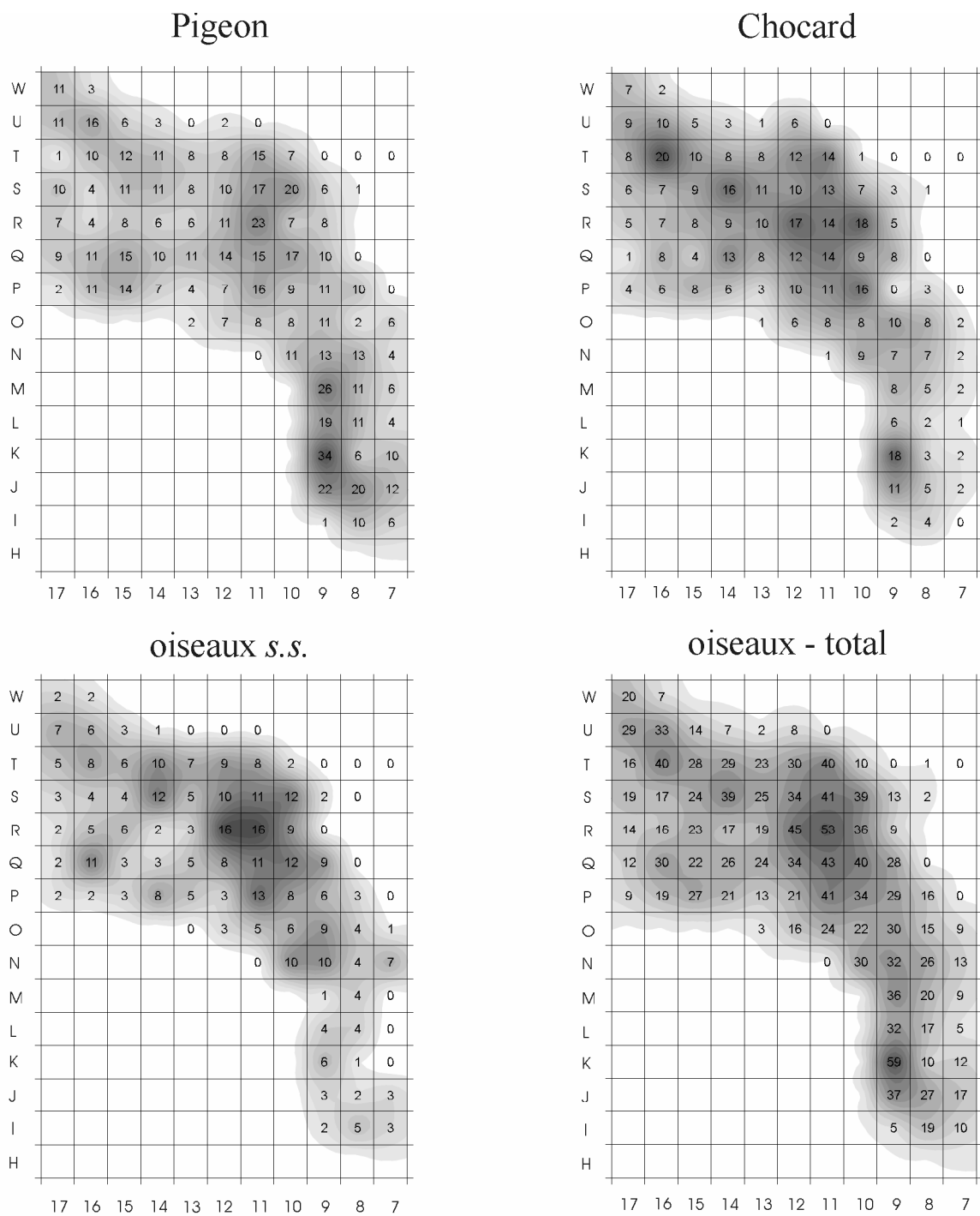


Fig. 31 : Lazaret - ensemble C :localisation des restes de Pigeon, de Chocard, des autres catégories d'oiseaux (= oiseaux s.s.) et de la totalité des restes d'oiseaux.

Les microvertébrés et le pigeon sont faiblement corrélés ensemble. Le micro-outillage est faiblement corrélé avec les autres catégories d'objets. Les oiseaux sont moyennement corrélés avec le lapin et les microvertébrés. Le cerf est faiblement corrélé avec le pigeon et le micro-outillage.

### -Ensemble B :

Nous avons travaillé sur 64 164 objets. Les Galliformes et les rapaces sont, comme dans l'ensemble C, associés ensemble (fig. 32). Dans l'autre groupe, les concentrations en restes d'oiseaux sont tout comme dans l'ensemble C assez uniformes puisqu'elles ne dépassent pas 5 %. Les catégories d'oiseaux forment au sein de ce groupe un sous-groupe bien individualisé. Les rongeurs sont associés aux esquilles et aux restes de cervidés.

La bande S est, pour toutes les catégories d'oiseaux considérées, la zone la plus riche, particulièrement entre les bandes 16 et 10 incluses (fig. 33).

Les oiseaux sont fortement associés au pigeon et au chocard (tabl. 159). Le pigeon et le chocard, le lapin et les oiseaux, les microvertébrés et le lapin sont aussi fortement associés.

	N	$\Gamma$	Z	niveau p			N	$\Gamma$	Z	niveau p	
PIG - OIS	66	0,86	9,99	0,00	<0,01	CERV - LAP	66	0,50	5,95	0,00	<0,01
CHOC - OIS	66	0,82	9,55	0,00	<0,01	OIS - ESQ	66	0,49	5,75	0,00	<0,01
MICRO - LAP	66	0,75	8,94	0,00	<0,01	CERV - CHOC	66	0,49	5,74	0,00	<0,01
PIG - CHOC	66	0,75	8,72	0,00	<0,01	POUT - OIS	66	0,48	5,70	0,00	<0,01
OIS - LAP	66	0,71	8,32	0,00	<0,01	POUT - PIG	66	0,49	5,68	0,00	<0,01
CHOC - LAP	66	0,67	7,80	0,00	<0,01	POUT - LAP	66	0,44	5,17	0,00	<0,01
PIG - LAP	66	0,65	7,64	0,00	<0,01	MICRO - CARN	66	0,45	5,16	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	66	0,62	7,35	0,00	<0,01	POUT - CHOC	66	0,43	5,10	0,00	<0,01
MICRO - OIS	66	0,62	7,33	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	66	0,44	5,07	0,00	<0,01
POUT - GOUT	66	0,61	7,11	0,00	<0,01	PIG - ESQ	66	0,43	5,07	0,00	<0,01
CERV - POUT	66	0,59	6,90	0,00	<0,01	CARN - LAP	66	0,43	5,01	0,00	<0,01
MICRO - CHOC	66	0,59	6,88	0,00	<0,01	CARN - ESQ	66	0,42	4,91	0,00	<0,01
CERV - ESQ	66	0,57	6,77	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	66	0,41	4,77	0,00	<0,01
MICRO - PIG	66	0,57	6,71	0,00	<0,01	GOUT - CARN	66	0,40	4,54	0,00	<0,01
POUT - MICRO	66	0,55	6,54	0,00	<0,01	CARN - OIS	66	0,37	4,27	0,00	<0,01
CERV - MICRO	66	0,55	6,48	0,00	<0,01	CARN - CHOC	66	0,35	4,04	0,00	<0,01
ESQ - LAP	66	0,54	6,41	0,00	<0,01	CARN - PIG	66	0,35	4,00	0,00	<0,01
POUT - ESQ	66	0,54	6,39	0,00	<0,01	POUT - CARN	66	0,35	4,00	0,00	<0,01
CERV - CARN	66	0,55	6,38	0,00	<0,01	GOUT - LAP	66	0,33	3,77	0,00	<0,01
CERV - PIG	66	0,52	6,09	0,00	<0,01	GOUT - PIG	66	0,29	3,37	0,00	<0,01
CHOC - ESQ	66	0,52	6,05	0,00	<0,01	GOUT - OIS	66	0,29	3,32	0,00	<0,01
CERV - GOUT	66	0,52	6,05	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	66	0,25	2,85	0,00	<0,01
CERV - OIS	66	0,51	5,99	0,00	<0,01						

Tabl. 159 : Le Lazaret – Niveau d'association de différentes catégories d'objets archéologiques au sein de l'ensemble B: coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé.

### Unité Archéostratigraphique B

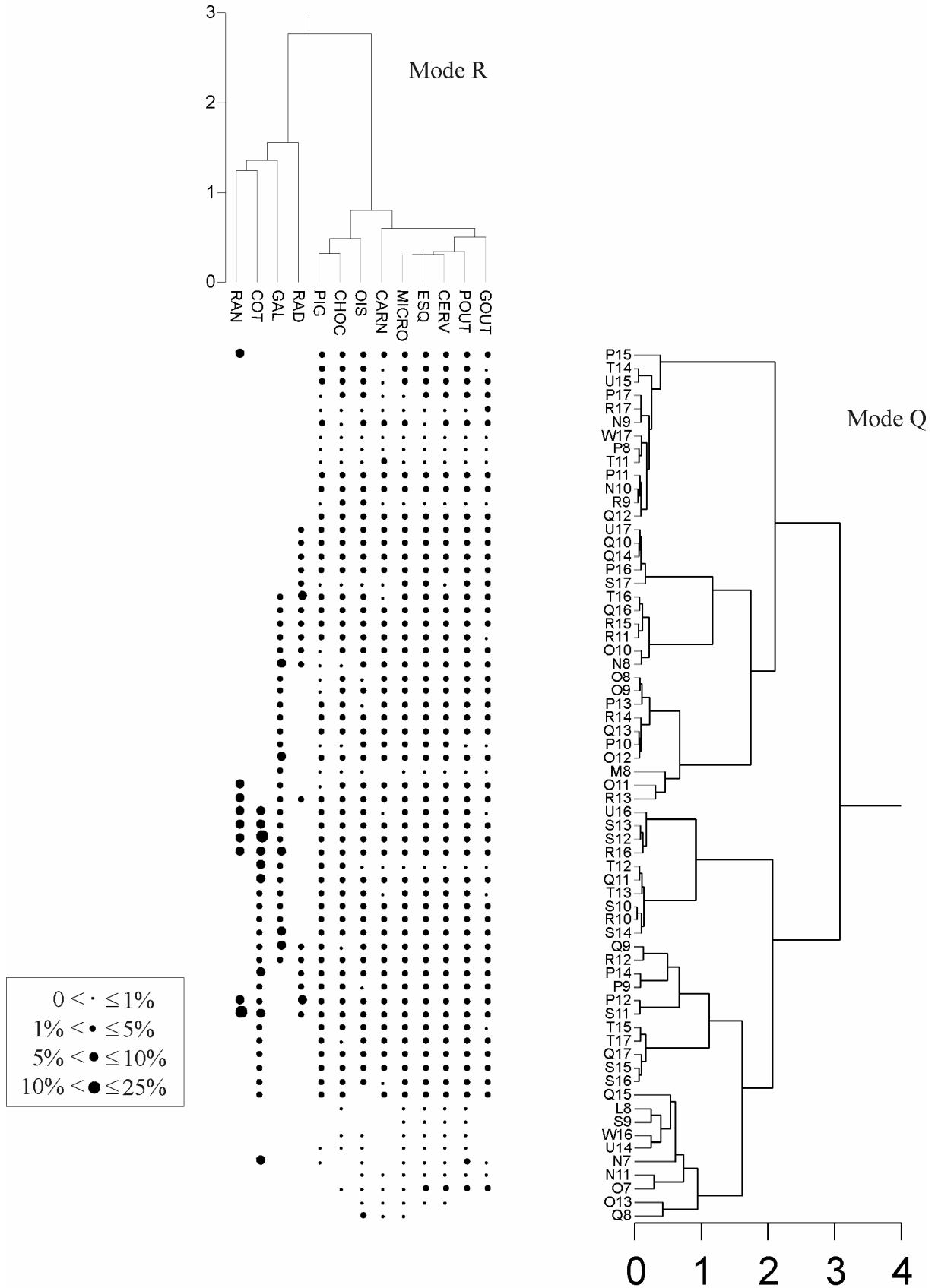


Fig. 32 : Analyse hiérarchique à double entrée (Two-way cluster) regroupant les carrés et les objets archéologiques de l'unité archéostratigraphique B du Lazaret. L'abondance relative des objets dans chaque carré est indiquée par des points proportionnels à leur effectif.

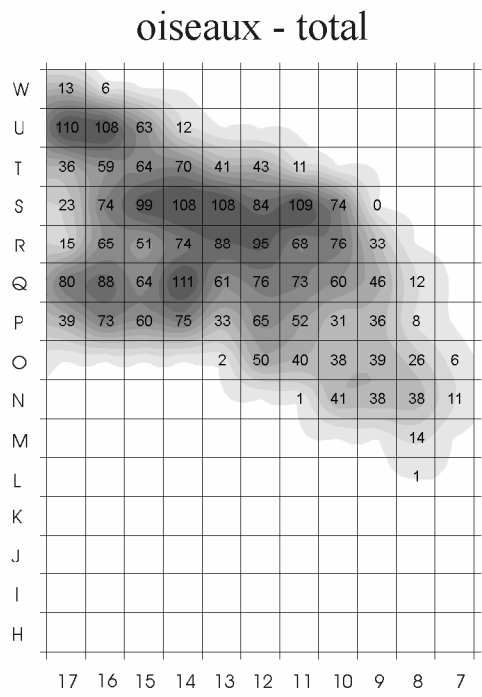
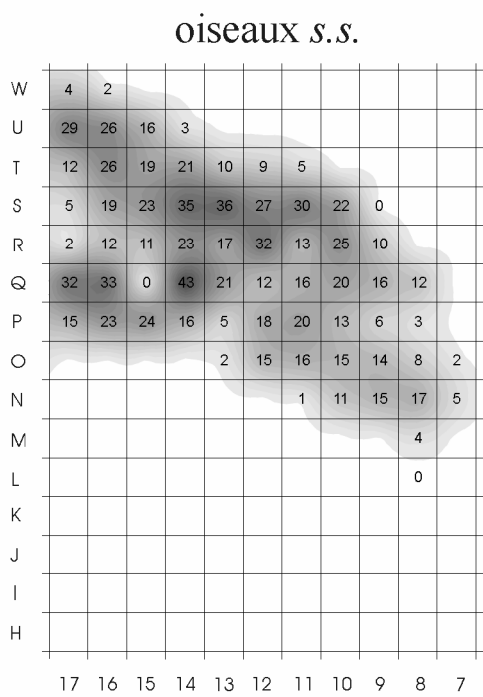
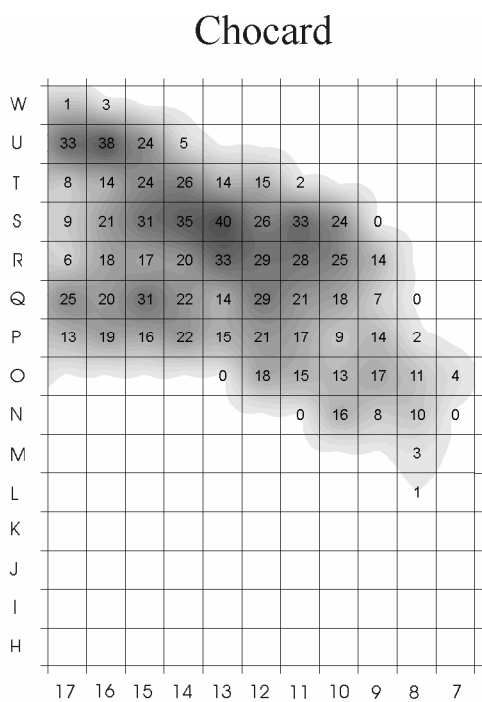
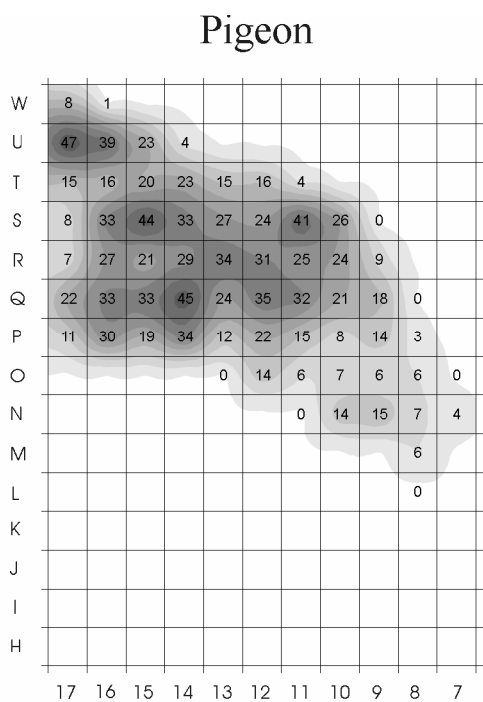


fig. 33 : Lazaret - ensemble B :localisation des restes de Pigeon, de Chocard, des autres catégories d'oiseaux (= oiseaux s.s.) et de la totalité des restes d'oiseaux.

Le micro-outillage est faiblement associé avec les oiseaux, le pigeon, le chocard et le lapin.

Le macro-outillage n'est pas associé avec le lapin, le pigeon, le chocard et les oiseaux. Les Carnivores sont faiblement corrélés avec les différentes catégories d'objets. La meilleure association des Carnivores est obtenue avec le cerf ( $\Gamma = 0,55$ ).

#### **- Ensemble A :**

Nous avons travaillé sur 20 988 objets. L'association des objets archéologiques individualise deux groupes principaux identiques à ceux des ensembles B et C (fig. 34). Les Galliformes et les rapaces sont ainsi associés ensemble. Dans l'autre groupe, les catégories d'oiseaux forment un sous-groupe bien individualisé, tout comme dans l'ensemble B. Les concentrations en restes d'oiseaux sont comprises entre 5 et 10 % dans les zones Q15 pour la catégorie 'OIS', R11 pour les catégories 'OIS', 'CHOC' et 'PIG', R10 pour la catégorie 'OIS', Q12 pour la catégorie 'CHOC' et S11 pour la catégorie 'PIG'.

L'ensemble A montre une zone de concentration qui se retrouve pour toutes les catégories d'oiseaux considérées (fig. 35). Il s'agit des zones R13 à R10 et Q13 à Q10.

### Unité Archéostratigraphique A

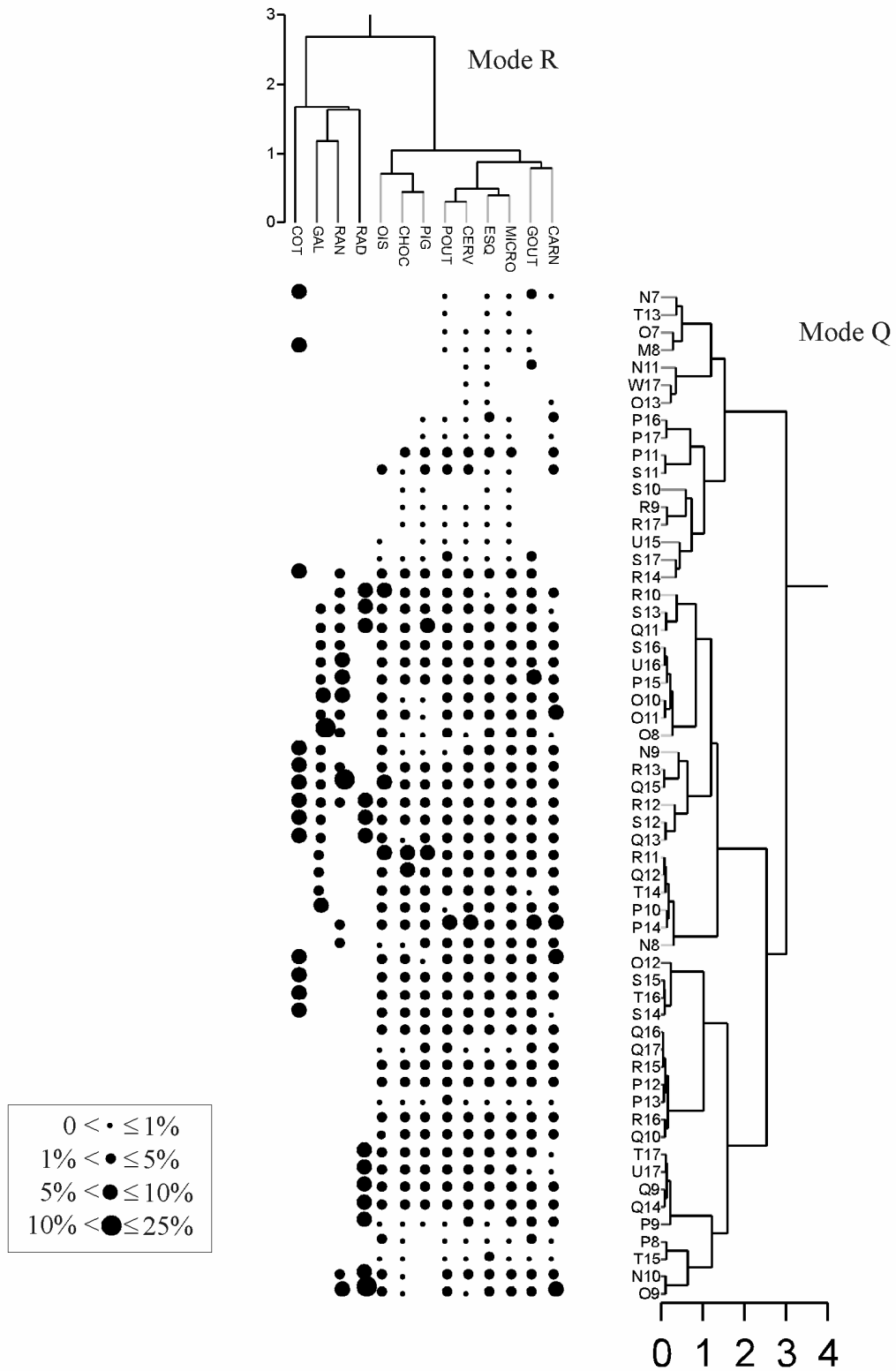


Fig. 34 : Analyse hiérarchique à double entrée (Two-way cluster) regroupant les carrés et les objets archéologiques de l'unité archéostratigraphique A du Lazaret. L'abondance relative des objets dans chaque carré est indiquée par des points proportionnels à leur effectif.

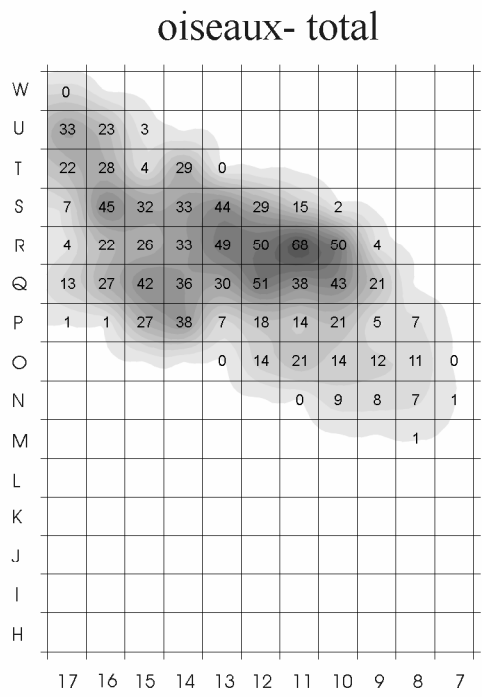
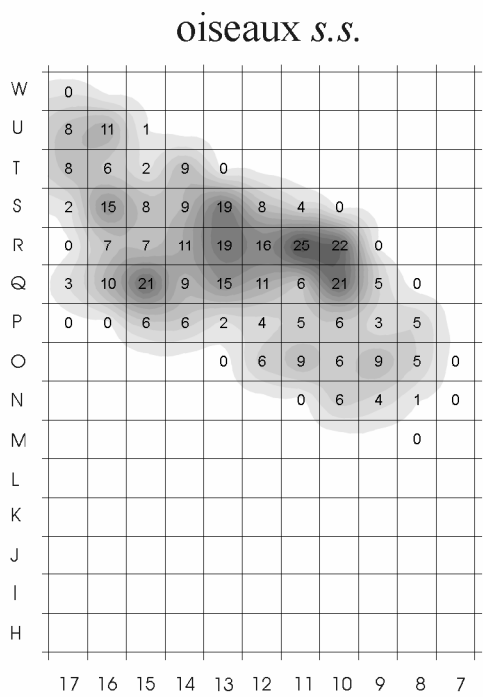
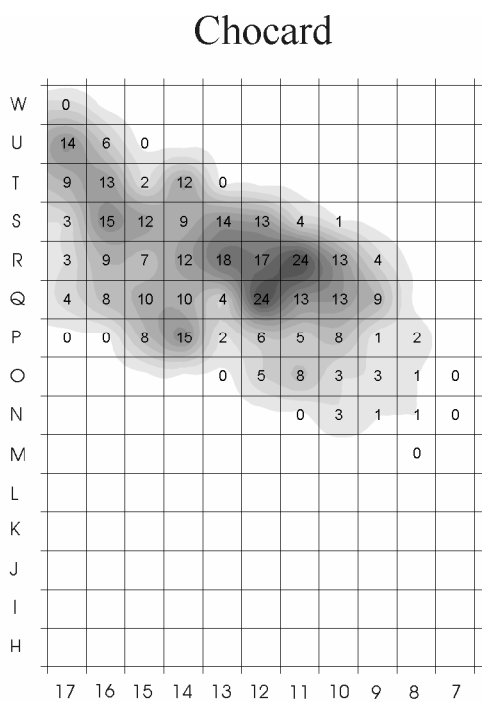
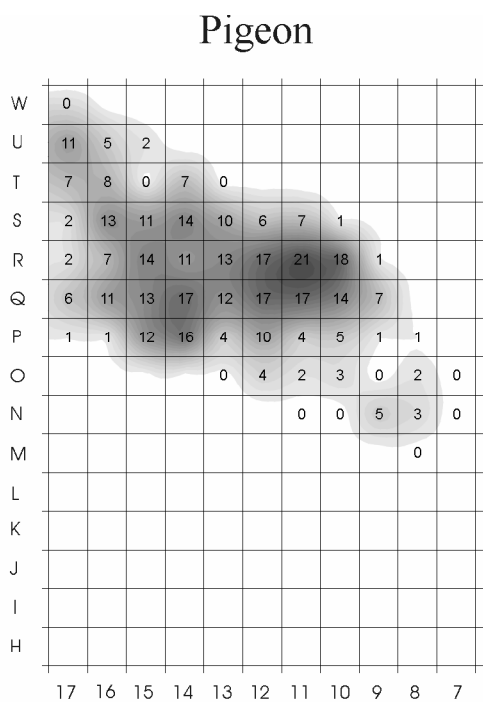


Fig. 35 : Lazaret - ensemble A :localisation des restes de Pigeon, de Chocard, des autres catégories d'oiseaux (= oiseaux s.s.) et de la totalité des restes d'oiseaux.

Les oiseaux sont fortement associés au chocard, au pigeon, au cerf et au petit outillage (tabl. 160). Le lapin et les microvertébrés, le pigeon et le chocard, le cerf et le micro-outillage, le cerf et le pigeon sont aussi fortement associés.

	N	Γ	Z	niveau p			N	Γ	Z	niveau p	
CHOC - OIS	58	0,87	9,38	0,00	<0,01	CERV - CARN	58	0,58	6,10	0,00	<0,01
PIG - OIS	58	0,81	8,60	0,00	<0,01	PIG - LAP	58	0,58	6,15	0,00	<0,01
MICRO - LAP	58	0,77	8,55	0,00	<0,01	CHOC - ESQ	58	0,57	6,07	0,00	<0,01
CERV - POUT	58	0,76	8,35	0,00	<0,01	MICRO - CHOC	58	0,56	5,97	0,00	<0,01
PIG - CHOC	58	0,76	7,94	0,00	<0,01	MICRO - CARN	58	0,52	5,50	0,00	<0,01
CERV - OIS	58	0,73	7,93	0,00	<0,01	MICRO - PIG	58	0,52	5,53	0,00	<0,01
POUT - OIS	58	0,71	7,81	0,00	<0,01	CARN - ESQ	58	0,51	5,44	0,00	<0,01
CERV - PIG	58	0,70	7,46	0,00	<0,01	CARN - LAP	58	0,50	5,28	0,00	<0,01
CERV - CHOC	58	0,69	7,39	0,00	<0,01	CARN - POUT	58	0,48	5,12	0,00	<0,01
POUT - PIG	58	0,69	7,32	0,00	<0,01	POUT - GOUT	58	0,47	4,95	0,00	<0,01
POUT - CHOC	58	0,67	7,17	0,00	<0,01	GOUT - MICRO	58	0,47	4,95	0,00	<0,01
OIS - LAP	58	0,66	7,24	0,00	<0,01	PIG - ESQ	58	0,47	5,04	0,00	<0,01
CERV - LAP	58	0,66	7,25	0,00	<0,01	GOUT - CARN	58	0,47	4,71	0,00	<0,01
POUT - MICRO	58	0,65	7,21	0,00	<0,01	GOUT - ESQ	58	0,45	4,74	0,00	<0,01
CERV - ESQ	58	0,64	7,07	0,00	<0,01	CERV - GOUT	58	0,43	4,45	0,00	<0,01
POUT - ESQ	58	0,64	7,08	0,00	<0,01	CARN - OIS	58	0,41	4,36	0,00	<0,01
MICRO - ESQ	58	0,64	7,06	0,00	<0,01	CARN - PIG	58	0,39	4,02	0,00	<0,01
POUT - LAP	58	0,63	6,94	0,00	<0,01	CARN - CHOC	58	0,37	3,86	0,00	<0,01
CERV - MICRO	58	0,63	6,91	0,00	<0,01	GOUT - LAP	58	0,36	3,74	0,00	<0,01
MICRO - OIS	58	0,62	6,84	0,00	<0,01	GOUT - OIS	58	0,33	3,40	0,00	<0,01
CHOC - LAP	58	0,62	6,67	0,00	<0,01	GOUT - CHOC	58	0,26	2,68	0,01	<0,01
ESQ - LAP	58	0,61	6,72	0,00	<0,01	GOUT - PIG	58	0,25	2,59	0,01	<0,01
OIS - ESQ	58	0,58	6,33	0,00	<0,01						

Tabl. 160 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein de l’ensemble A: coefficient de corrélation gamma  $\Gamma$  et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.

Les esquilles sont moyennement corrélées avec le cerf, le micro-outillage, les microvertébrés et le lapin. Le macro-outillage est faiblement corrélé avec les différentes catégories d’objets.

#### 2.4.1.3 Discussion.

La répartition horizontale des restes de pigeon et de chocard à l’échelle du sol d’habitat apparaît assez variable. Les zones de concentrations maximales observées pour ces deux taxons sont souvent identiques ou voisines : c’est le cas dans les sols 19, 18, 10 ou 3. Dans d’autres sols tels que les sols 17 ou 5, les zones de concentrations maximales sont différentes. Il existe donc bien des zones de concentrations en restes d’oiseaux. Celles-ci varient d’un sol à l’autre, ce qui confirme les observations de Vilette (1993).



Dans tous les sols, à l'exception du sol 14, les restes de lapin sont associés spatialement aux restes de microvertébrés. Les restes d'oiseaux, de pigeon et de chocard ne sont jamais associés aux macro-outillages et aux restes de Carnivores. La moyenne des coefficients de corrélation gamma ( $\Gamma$ ) des sols 22 à 1 (tabl. 161) montre, qu'à l'échelle des sols d'habitats, les restes d'oiseaux sont moins bien associés aux restes d'origine anthropique (macro et micro-outillage, cerf, esquilles) qu'aux restes dont l'origine est, au moins majoritairement, non anthropique (microvertébrés, lapin – cf. El Guenounni, 2001).

	Moyenne des $\Gamma$		Moyenne des $\Gamma$		Moyenne des $\Gamma$
MICRO – LAP	0,78	MICRO – CHOC	0,42	POUT - OIS	0,35
PIG - OIS	0,75	CERV – LAP	0,42	POUT - CHOC	0,32
CHOC - OIS	0,73	PIG - LAP	0,40	GOUT - MICRO	0,32
MICRO – OIS	0,49	POUT - LAP	0,40	PIG - ESQ	0,31
OIS - LAP	0,49	CERV - POUT	0,40	POUT - PIG	0,30
MICRO – ESQ	0,48	MICRO – PIG	0,39	CERV - PIG	0,30
CERV - ESQ	0,46	CERV – GOUT	0,38	GOUT - LAP	0,26
POUT - MICRO	0,46	OIS - ESQ	0,38	OIS-CARN	0,25
PIG - CHOC	0,45	CERV – OIS	0,36	GOUT - CHOC	0,22
POUT - ESQ	0,45	CERV – CHOC	0,35	GOUT - OIS	0,22
ESQ - LAP	0,44	POUT – GOUT	0,35	CHOC-CARN	0,21
CERV – MICRO	0,44	CHOC – ESQ	0,35	PIG-CARN	0,18
CHOC - LAP	0,43	GOUT - ESQ	0,35	GOUT - PIG	0,15

Tabl. 161 : Le Lazaret – moyenne des coefficients de corrélation gamma ( $\Gamma$ ) des sols 22 à 1.

Les restes de pigeon sont faiblement corrélés avec les restes de chocard. Peut-être pouvons-nous suggérer que ce soit du à une origine différente de la présence de ces deux taxons dans la grotte du Lazaret ?

A l'échelle des unités archéostratigraphiques d'ordre 1, la localisation des concentrations maximales en restes d'oiseaux est homogène au sein d'un même niveau. L'analyse hiérarchique regroupant les carrés de fouille et les objets archéologiques définit, pour tous les ensembles, deux grands groupes dont l'un regroupe les rapaces et les Galliformes. Dans l'ensemble D est associés à ce groupe les Carnivores. Ce groupe renferme toutes les catégories dont les effectifs sont faibles. Dans l'autre groupe sont regroupés les vestiges archéologiques dont les effectifs sont importants. Le minimum d'effectif dans ce groupe est de 146 restes de Carnivores dans l'ensemble C.

Les résultats de l'association spatiale sont comparables à ceux obtenus à l'échelle des sols d'habitat. La moyenne des coefficients de corrélation gamma fournit des résultats identiques avec en général de meilleures corrélations (tabl. 162).

	Moyenne des $\Gamma$		Moyenne des $\Gamma$		Moyenne des $\Gamma$
MICRO - LAP	0,81	ESQ - LAP	0,53	CARN - LAP	0,44
CHOC - OIS	0,78	CERV - CHOC	0,53	GOUT - CARN	0,42
PIG - OIS	0,77	CERV - POUT	0,52	POUT - OIS	0,42
CHOC - LAP	0,60	PIG - LAP	0,49	CERV - PIG	0,42
CERV - ESQ	0,60	CERV - OIS	0,49	POUT - PIG	0,40
OIS - LAP	0,60	GOUT - ESQ	0,49	POUT - CHOC	0,40
PIG - CHOC	0,59	CHOC - ESQ	0,49	GOUT - LAP	0,39
MICRO - ESQ	0,57	POUT - MICRO	0,48	PIG - ESQ	0,39
CERV - CARN	0,57	POUT - GOUT	0,48	CARN - CHOC	0,36
MICRO - CHOC	0,57	OIS - ESQ	0,46	POUT - CARN	0,35
MICRO - OIS	0,57	MICRO - CARN	0,45	CARN - OIS	0,33
CERV - MICRO	0,56	GOUT - MICRO	0,45	GOUT - CHOC	0,33
CERV - LAP	0,56	MICRO - PIG	0,45	GOUT - OIS	0,33
POUT - ESQ	0,54	POUT - LAP	0,45	GOUT - PIG	0,27
CERV - GOUT	0,54	CARN - ESQ	0,44	CARN - PIG	0,27

Tabl. 162 : Le Lazaret – moyenne des coefficients de corrélation gamma ( $\Gamma$ ) des ensembles A, B, C et D.

A l'échelle des unités archéostratigraphiques d'ordre 1, les restes d'oiseaux sont moins bien associés aux restes d'origine anthropique qu'aux restes dont l'origine est, au moins majoritairement, non anthropique. Nous remarquons aussi que le coefficient de corrélation entre le pigeon et le lapin est toujours moins élevé que celui entre le chocard et le lapin. Il en est de même pour les microvertébrés. Cela signifie peut-être que l'apport du chocard dans la grotte par le biais de pelotes de réjection de rapaces nocturnes est plus important que chez le pigeon, où un apport naturel (ou anthropique ?) serait plus important ?

## 2.4.2- Répartition verticale.

### 2.4.2.1- unité archéostratigraphique d'ordre 1.

Les coefficients de corrélation  $\Gamma$  calculés entre niveaux contigus (tabl. 163) indiquent qu'à l'échelle des unités archéostratigraphiques d'ordre 1, quelque soit la catégorie d'objet archéologique, sa distribution dans un niveau donné est significativement corrélée avec la distribution dans le niveau sus-jacent.

<b>lapin</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p	<b>cerf</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p	<b>micro</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p
D-C	86	0,54	7,34	2E-13 (a)	D-C	83	0,56	7,4	1E-13 (a)	D-C	85	0,51	6,9	5E-12 (a)
C-B	67	0,49	5,84	5E-09 (a)	C-B	66	0,32	3,8	2E-04 (a)	C-B	66	0,43	5,1	4E-07 (a)
B-A	60	0,51	5,78	7E-09 (a)	B-A	58	0,42	4,6	4E-06 (a)	B-A	59	0,50	5,5	3E-08 (a)
<b>esq</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p	<b>pout</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p	<b>gout</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p
D-C	85	0,57	7,7	2E-14 (a)	D-C	85	0,36	4,9	1E-06 (a)	D-C	85	0,48	6	3E-09 (a)
C-B	66	0,36	4,2	2E-05 (a)	C-B	66	0,41	4,8	1E-06 (a)	C-B	66	0,31	3,4	6E-04 (a)
B-A	59	0,38	4,2	2E-05 (a)	B-A	59	0,42	4,6	4E-06 (a)	B-A	59	0,44	4,6	4E-06 (a)
<b>ois</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p	<b>livia</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p	<b>choc</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p
D-C	85	0,33	4,4	1E-05 (a)	D-C	85	0,23	2,9	0,00 (a)	D-C	85	0,40	5,1	3E-07 (a)
C-B	66	0,37	4,4	1E-05 (a)	C-B	66	0,25	2,8	0,00 (a)	C-B	66	0,41	4,6	5E-06 (a)
B-A	59	0,56	6,2	7E-10 (a)	B-A	59	0,61	6,5	0,00 (a)	B-A	59	0,50	5,3	1E-07 (a)

Tabl. 163 : Le Lazaret – Comparaison de la répartition de différentes catégories d'objets archéologiques entre unités archéostratigraphiques d'ordre 1 : coefficient de corrélation  $\Gamma$  et niveau de probabilité d'absence de corrélation associé (a = l'absence de corrélation est rejetée avec un risque de 1 % de se tromper).

A cette échelle, nous n'observons donc aucune différence significative dans la répartition de chacune des catégories d'objets archéologiques entre les différents niveaux.

### 2.4.2.2 - unité archéostratigraphique d'ordre 2.

Les coefficients de corrélation  $\Gamma$  calculés entre niveaux contigus (tabl. 164) indiquent qu'à l'échelle des unités archéostratigraphiques d'ordre 2, quelque soit la catégorie d'objet archéologique, sa distribution dans un niveau donné est significativement corrélée avec la distribution dans le niveau sus-jacent.

<b>lapin</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p	<b>cerf</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p	<b>micro</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p
B3-B2	66	0,49	5,8	8E-09 (a)	B3-B2	65	0,40	4,6	4E-06 (a)	B3-B2	65	0,44	5,2	2E-07 (a)
B2-B1	62	0,59	6,7	2E-11 (a)	B2-B1	61	0,51	5,7	1E-08 (a)	B2-B1	63	0,58	6,7	2E-11 (a)
B1-A4	52	0,50	5,2	2E-07 (a)	B1-A4	57	0,38	4	8E-05 (a)	B1-A4	57	0,58	6,3	3E-10 (a)
A4-A3	49	0,35	3,5	5E-04 (a)	A4-A3	57	0,51	5,3	9E-08 (a)	A4-A3	57	0,50	5,4	5E-08 (a)
A3-A2	46	0,35	3,4	6E-04 (a)	A3-A2	53	0,61	6,2	6E-10 (a)	A3-A2	53	0,45	4,6	3E-06 (a)
<b>esq</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p	<b>pout</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p	<b>gout</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p
B3-B2	65	0,57	6,7	2,1E-11 (a)	B3-B2	65	0,56	6,5	6,6E-11 (a)	B3-B2	65	0,36	3,8	0,00 (a)
B2-B1	63	0,57	6,6	4,1E-11 (a)	B2-B1	63	0,52	5,9	3,1E-09 (a)	B2-B1	63	0,32	3,3	0,00 (a)
B1-A4	57	0,46	5	5,3E-07 (a)	B1-A4	57	0,38	4,1	4,3E-05 (a)	B1-A4	57	0,34	2,9	0,00 (a)
A4-A3	57	0,47	5,2	2,5E-07 (a)	A4-A3	57	0,48	5,2	1,9E-07 (a)	A4-A3	57	0,37	3	0,00 (a)
A3-A2	53	0,40	4,2	3,0E-05 (a)	A3-A2	53	0,45	4,7	2,8E-06 (a)	A3-A2	53	0,33	2,6	0,01 (a)
<b>ois</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p	<b>livia</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p	<b>choc</b>	N	$\Gamma$	Z	niveau p
B3-B2	65	0,54	6,2	6E-10 (a)	B3-B2	65	0,49	5,4	6E-08 (a)	B3-B2	65	0,40	4,3	2E-05 (a)
B2-B1	63	0,61	6,9	4E-12 (a)	B2-B1	63	0,55	5,9	3E-09 (a)	B2-B1	63	0,48	5,2	2E-07 (a)
B1-A4	57	0,65	6,7	2E-11 (a)	B1-A4	57	0,54	5,2	3E-07 (a)	B1-A4	57	0,58	5,7	1E-08 (a)
A4-A3	57	0,58	5,9	3E-09 (a)	A4-A3	57	0,47	4,4	1E-05 (a)	A4-A3	57	0,45	4,3	2E-05 (a)
A3-A2	53	0,52	5,2	2E-07 (a)	A3-A2	53	0,42	3,5	5E-04 (a)	A3-A2	53	0,48	4,3	2E-05 (a)

Tabl. 164 : Le Lazaret – Comparaison de la répartition de différentes catégories d’objets archéologiques entre unités archéostratigraphiques d’ordre 2 : coefficient de corrélation  $\Gamma$  et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé (a = l’absence de corrélation est rejetée avec un risque de 1 % de se tromper).

A cette échelle, tout comme à l’échelle des unités archéostratigraphiques d’ordre 1, nous n’observons donc aucune différence significative dans la répartition de chacune des catégories d’objets archéologiques entre les différents niveaux.

### 2.4.2.3 - unité archéostratigraphique d’ordre 3.

A l’échelle du sol d’habitat, nous observons entre certains sols des différences significatives dans la distribution des différentes catégories d’objets archéologiques (tabl. 165).

<b>lapin</b>	N	Γ	Z	niveau p	<b>cerf</b>	N	Γ	Z	niveau p	<b>micro</b>	N	Γ	Z	niveau p
21-20	82	0,26	3,4	0,00 (a)	21-20	81	0,45	5,5	0,00 (a)	21-20	82	0,26	3,4	0,00 (a)
20-19	82	0,41	5,3	0,00 (a)	20-19	81	0,46	5,6	0,00 (a)	20-19	82	0,41	5,4	0,00 (a)
19-18	81	0,48	6,2	0,00 (a)	19-18	81	0,56	6,8	0,00 (a)	19-18	81	0,43	5,6	0,00 (a)
18-17	78	0,37	4,7	0,00 (a)	18-17	79	0,64	7,8	0,00 (a)	18-17	79	0,36	4,6	0,00 (a)
17-16	78	0,45	5,8	0,00 (a)	17-16	81	0,62	7,6	0,00 (a)	17-16	81	0,48	6,2	0,00 (a)
16-15	77	0,20	2,5	0,01	16-15	79	0,39	4,6	0,00 (a)	16-15	79	0,14	1,9	0,06
15-14	75	0,16	2	0,04	15-14	78	0,33	3,7	0,00 (a)	15-14	78	0,19	2,4	0,02
14-13	75	0,04	0,5	0,63	14-13	78	0,37	4,2	0,00 (a)	14-13	78	0,11	1,4	0,16
13-12	59	0,24	2,7	0,01 (a)	13-12	62	0,27	2,7	0,01 (a)	13-12	62	0,24	2,7	0,01 (a)
12-11	55	0,01	0,1	0,90	12-11	62	0,18	1,9	0,06	12-11	62	0,03	0,3	0,75
11-10	57	0,28	3	0,00 (a)	11-10	61	0,32	3,4	0,00 (a)	11-10	61	0,26	2,9	0,00 (a)
10-9	60	0,25	2,8	0,01 (a)	10-9	62	0,33	3,7	0,00 (a)	10-9	62	0,35	4	0,00 (a)
9-8	60	0,52	5,7	0,00 (a)	9-8	62	0,52	5,6	0,00 (a)	9-8	62	0,52	5,9	0,00 (a)
8-7	59	0,44	4,8	0,00 (a)	8-7	60	0,48	5,1	0,00 (a)	8-7	60	0,54	6	0,00 (a)
7-6	56	0,40	4,3	0,00 (a)	7-6	59	0,33	3,4	0,00 (a)	7-6	59	0,52	5,7	0,00 (a)
6-5	52	0,42	4,3	0,00 (a)	6-5	59	0,29	3	0,00 (a)	6-5	59	0,49	5,4	0,00 (a)
5-4	49	0,48	4,7	0,00 (a)	5-4	57	0,34	3,5	0,00 (a)	5-4	57	0,52	5,6	0,00 (a)
4-3	49	0,35	3,5	0,00 (a)	4-3	57	0,51	5,3	0,00 (a)	4-3	57	0,50	5,4	0,00 (a)
3-2	46	0,35	3,4	0,00 (a)	3-2	53	0,61	6,2	0,00 (a)	3-2	53	0,45	4,6	0,00 (a)
<b>esq</b>	N	Γ	Z	Niveau p	<b>pout</b>	N	Γ	Z	niveau p	<b>gout</b>	N	Γ	Z	niveau p
21-20	82	0,37	4,9	0,00 (a)	21-20	82	0,40	5,2	0,00 (a)	21-20	82	0,16	1,5	0,12
20-19	82	0,54	7	0,00 (a)	20-19	82	0,57	7,5	0,00 (a)	20-19	82	0,43	4,4	0,00 (a)
19-18	81	0,43	5,6	0,00 (a)	19-18	81	0,53	6,8	0,00 (a)	19-18	81	0,33	3,3	0,00 (a)
18-17	79	0,44	5,7	0,00 (a)	18-17	79	0,34	4,3	0,00 (a)	18-17	79	0,29	2,7	0,01 (a)
17-16	81	0,43	5,7	0,00 (a)	17-16	81	0,37	4,8	0,00 (a)	17-16	81	0,51	5,2	0,00 (a)
16-15	79	0,35	4,6	0,00 (a)	16-15	79	0,26	3,3	0,00 (a)	16-15	79	0,35	3,2	0,00 (a)
15-14	78	0,41	5,2	0,00 (a)	15-14	78	0,46	5,9	0,00 (a)	15-14	78	0,02	0,1	0,90
14-13	78	0,54	6,9	0,00 (a)	14-13	78	0,32	4	0,00 (a)	14-13	78	0,16	1,5	0,14
13-12	62	0,42	4,7	0,00 (a)	13-12	62	0,37	4,2	0,00 (a)	13-12	62	0,14	1,2	0,25
12-11	62	0,16	1,8	0,07	12-11	62	0,15	1,7	0,08	12-11	62	0,31	2,3	0,02
11-10	61	0,34	3,8	0,00 (a)	11-10	61	0,21	2,3	0,02	11-10	61	0,06	0,5	0,59
10-9	62	0,46	5,2	0,00 (a)	10-9	62	0,43	4,9	0,00 (a)	10-9	62	0,03	0,3	0,77
9-8	62	0,48	5,5	0,00 (a)	9-8	62	0,52	6	0,00 (a)	9-8	62	0,06	0,5	0,59
8-7	60	0,53	5,9	0,00 (a)	8-7	60	0,51	5,7	0,00 (a)	8-7	60	0,43	3,6	0,00 (a)
7-6	59	0,68	7,5	0,00 (a)	7-6	59	0,17	1,7	0,08	7-6	59	0,39	3,1	0,00 (a)
6-5	59	0,63	7	0,00 (a)	6-5	59	0,21	2,1	0,03	6-5	59	0,49	3,7	0,00 (a)
5-4	57	0,51	5,6	0,00 (a)	5-4	57	0,46	5	0,00 (a)	5-4	57	0,36	2,8	0,01 (a)
4-3	57	0,47	5,2	0,00 (a)	4-3	57	0,48	5,2	0,00 (a)	4-3	57	0,37	3	0,00 (a)
3-2	53	0,40	4,2	0,00 (a)	3-2	53	0,45	4,7	0,00 (a)	3-2	53	0,33	2,6	0,01 (a)
<b>ois</b>	N	Γ	Z	Niveau p	<b>livia</b>	N	Γ	Z	niveau p	<b>choc</b>	N	Γ	Z	niveau p
21-20	82	0,26	3,2	0,00 (a)	21-20	82	0,26	3,1	0,00 (a)	21-20	84	0,30	3,4	0,00 (a)
20-19	82	0,23	2,9	0,00 (a)	20-19	82	0,14	1,7	0,10	20-19	84	0,28	3,2	0,00 (a)
19-18	81	0,15	1,8	0,06	19-18	81	0,23	2,6	0,01 (a)	19-18	84	0,06	0,7	0,50
18-17	79	0,00	-0	0,99	18-17	79	0,27	2,9	0,00 (a)	18-17	84	-0,01	-0	0,92
17-16	81	0,00	-0	0,96	17-16	80	-0,01	-0	0,88	17-16	84	0,09	0,9	0,34
16-15	79	0,16	1,9	0,05	16-15	79	0,12	1,3	0,19	16-15	84	0,04	0,4	0,70
15-14	78	0,24	2,8	0,01 (a)	15-14	78	0,19	1,9	0,06	15-14	84	0,39	3,8	0,00 (a)
14-13	78	0,39	4,6	0,00 (a)	14-13	77	0,24	2,5	0,01	14-13	84	0,27	2,7	0,01 (a)
13-12	62	0,27	2,9	0,00 (a)	13-12	62	0,16	1,6	0,12	13-12	65	0,28	2,6	0,01 (a)
12-11	62	0,16	1,6	0,10	12-11	62	0,20	1,8	0,08	12-11	65	0,09	0,8	0,40
11-10	61	0,36	3,9	0,00 (a)	11-10	61	0,28	2,7	0,01 (a)	11-10	64	0,55	5,4	0,00 (a)
10-9	62	0,42	4,6	0,00 (a)	10-9	61	0,39	3,9	0,00 (a)	10-9	63	0,37	3,8	0,00 (a)
9-8	62	0,44	4,9	0,00 (a)	9-8	60	0,47	4,6	0,00 (a)	9-8	62	0,40	4	0,00 (a)
8-7	60	0,56	6	0,00 (a)	8-7	59	0,43	4,2	0,00 (a)	8-7	61	0,51	4,9	0,00 (a)
7-6	59	0,51	5,4	0,00 (a)	7-6	58	0,44	4,1	0,00 (a)	7-6	59	0,36	3,3	0,00 (a)
6-5	59	0,35	3,7	0,00 (a)	6-5	58	0,30	2,8	0,01 (a)	6-5	59	0,31	2,9	0,00 (a)
5-4	57	0,57	5,9	0,00 (a)	5-4	56	0,44	4	0,00 (a)	5-4	58	0,32	3	0,00 (a)
4-3	57	0,58	5,9	0,00 (a)	4-3	56	0,47	4,4	0,00 (a)	4-3	58	0,45	4,3	0,00 (a)
3-2	53	0,52	5,2	0,00 (a)	3-2	52	0,42	3,5	0,00 (a)	3-2	54	0,48	4,3	0,00 (a)

Tabl. 165 : Le Lazaret – Comparaison de la répartition de différentes catégories d’objets archéologiques entre unités archéostratigraphiques d’ordre 3 : coefficient de corrélation  $\Gamma$  et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé (a = l’absence de corrélation est rejetée avec un risque de 1 % de se tromper).

Nous remarquons que la répartition de toutes les catégories d'objets d'archéologiques diffère significativement entre les sols 11 et 12. La répartition des restes de cerf et des esquilles présente une très grande similitude : il existe une corrélation positive de la répartition des restes de cerf et des esquilles des sols 2 à 11 et des sols 12 à 21.

Nous observons aussi de très grandes similitudes entre la répartition des restes de lapin et des restes de microvertébrés. Celle-ci diffère entre les sols 11 et 12, les sols 13 et 14 et les sols 15 et 16 chez ces deux catégories.

A partir du sol 11, nous n'observons aucune différence significative dans la répartition de chacune des catégories d'objets archéologiques entre niveaux contigus à l'exception de la catégorie 'Micro-outillage' (POUT) dont la répartition diffère entre les sols 7 et 6 et les sols 6 et 5, et de la catégorie 'Macro-outillage' (GOUT) dont la répartition diffère entre les sols 11 et 10, les sols 10 et 9 et les sols 9 et 8.

#### **2.4.2.4 – Discussion.**

Des différences dans la répartition verticale des catégories d'objets archéologiques sont uniquement perceptibles à l'échelle des sols d'habitat, unités archéostratigraphiques les plus fines.

Il est remarquable que la répartition de *toutes* les catégories d'objets d'archéologiques diffère significativement entre les sols 11 et 12. Canals (1993, p.74) souligne que ces deux unités archéostratigraphiques sont une zone de transition entre l'ensemble moyen CII et l'ensemble supérieur CIII et qu'il existe, à partir du sol 11, une rupture verticale dans la disposition des objets archéologiques. Les niveaux à partir du sol 11 ont une morphologie lenticulaire alors que les niveaux postérieurs sont continus. Nous retrouvons cette rupture dans la répartition verticale des objets. Ce changement serait dû à des phénomènes géologiques dont les liens avec les niveaux archéostratigraphiques sont difficiles à établir précisément (Canals, *op. cit.*).

L'évolution de la répartition verticale à l'échelle des sols (tabl. 165) est similaire entre plusieurs catégories d'objets archéologiques : le cerf et les esquilles, les microvertébrés et le lapin, les oiseaux et le chocard. Le pigeon montre une répartition verticale qui diffère de celle des oiseaux et du chocard. La même hypothèse émise lors de la discussion sur la répartition

horizontale peut être formulée : la différence observée entre la répartition verticale du pigeon et du chocard est peut-être le reflet d'un apport différent de ces deux taxons dans la grotte du Lazaret.

## 2.5- Conclusion.

L'étude taphonomique des restes d'oiseaux du Lazaret et notamment des espèces les plus abondantes telles que le pigeon biset et le chocard nous ont permis d'émettre plusieurs hypothèses quant à la cause de leur présence dans la grotte du Lazaret.

L'apport anthropique n'est pas écarté, un reste de pigeon biset portant des stries de découpes ayant été découvert. Aucun autre indice de l'intérêt des hommes préhistoriques pour les oiseaux n'a été décelé, que ce soit au niveau de la représentation anatomique, de la fragmentation ou des répartitions spatiales verticales et horizontales des restes d'oiseaux. Cela signifie que les anténéandertaliens s'intéressent aux oiseaux dans un but au moins alimentaire. L'importance des oiseaux dans l'alimentation des anténéandertaliens est difficilement quantifiable, mais il semble, aux vues des données dont nous disposons, que cette importance devait être minime si ce n'est négligeable.

Le peu de traces de digestions observées sur les restes d'oiseaux et la faible intensité de celles –ci (voir planche 2, p. 364-365) exclue un apport par des rapaces diurnes ou des Carnivores mais plaide en faveur d'un apport par un rapace nocturne ou d'oiseaux morts naturellement. Le pigeon et le chocard sont d'ailleurs des espèces rupicoles. Le chocard peut occuper des gouffres jusqu'à 30 mètres de profondeur. L'absence de juvénile dans la grotte du Lazaret est certainement due à une conservation différentielle des os.

Les Galliformes de petite taille sont représentés au Lazaret par une seule espèce, la caille des blés, *Coturnix coturnix*. Cette espèce, d'après l'étude de la fragmentation (cf. tabl.129, p. 200), a certainement été la proie d'un rapace nocturne tel que *Tyto alba* (la chouette effraie), *Asio flammeus* (le hibou des marais) ou *Asio otus* (le hibou moyen-duc). Ces deux derniers rapaces sont d'ailleurs évoqués comme auteurs possibles de l'accumulation des restes de Rongeurs dans la grotte du Lazaret (Desclaux, com. pers. et Desclaux, Bailon et El Guennouni, 2003).

Les Galliformes de taille moyenne, *Alectoris graeca* et *Perdix palaeoperdix*, sont probablement apportés par un rapace nocturne de grande taille tel que *Bubo bubo* (le hibou grand duc) ou *Nyctea scandiaca* (le harfang des neiges). L'un de ces rapaces, le hibou grand

duc, est déjà évoqué par El Gennouni (2001) comme responsable de l'accumulation des restes de lapin.

De part le nombre important de restes retrouvés dans la grotte du Lazaret (15601 restes) et de part ses mœurs rupicoles, le pigeon est une espèce dont l'origine est majoritairement due à l'existence de colonies d'oiseaux dans la grotte. L'absence des juvéniles est la conséquence de la conservation différentielle des os d'oiseaux qui explique aussi le déficit, chez cette espèce, de certaines parties anatomiques (cf. tabl. 133, p. 203). Bien sûr, l'apport par un rapace nocturne (puisque le degré de digestion des os portant de telles traces est faible) n'est pas exclu et doit évidemment être envisagé mais cet apport doit être minime. L'apport anthropique a déjà été évoqué (cf. 2.3).

Une grande partie de ce que nous avons dit au sujet du pigeon est valable pour le chocard. La conservation différentielle est la cause de l'absence des juvéniles et de la sous-représentation du radius et du fémur. Le chocard vivait dans la grotte et ses alentours. L'apport anthropique n'est pas attesté chez le chocard. Il est possible que l'apport du chocard par un rapace nocturne soit plus élevé que l'apport du pigeon parce que le degré d'association spatiale du chocard avec le lapin et les micro-vertébrés, tous deux proies de rapaces nocturnes, est meilleur que le degré d'association spatiale du pigeon avec ces mêmes catégories (cf. tabl. 162, p. 251).

### III – Orgnac 3.

#### 3.1 – Représentation anatomique.

##### - Méthode de Mourer-chauviré (tabl. 166)

Galliformes de taille moyenne		
	NME	%
Co	28	6,9
Hu	42	10,4
UI	27	6,7
Ra	10	2,5
Cmc	149	37
Fe	21	5,2
Tit	38	9,4
Tmt	88	21,8

Tabl. 166 : Orgnac 3 - Pourcentages de représentation des os longs de Galliformes de taille moyenne calculés selon la méthode de Mourer-Chauviré (1983).



Le carpométacarpe (37 %) et le tarsométatarse (21,8 %) sont les os les mieux représentés. L'humérus et le tibiotarse sont également représentés (respectivement 10,4 % et 9,4 %), de même que le coracoïde et l'ulna (6,9 % et 6,7 %). Le fémur et le radius sont faiblement représentés (5,2 % et 2,5 %).

### - Méthode de P. Ericson

Le pourcentage d'os de l'aile des Galliformes moyens d'Ornac 3 calculé d'après Ericson est de 53 %. Nous avons comparé ce résultat avec la proportion théorique (0,5) grâce au test Z. Le résultat obtenu (N = 596, Z = 1,64, p>0,05) indique que la proportion des os de l'aile des Galliformes de taille moyenne d'Ornac 3 ne diffère pas significativement de la proportion théorique.

### - Pourcentage de survie de Brain (fig. 36) :

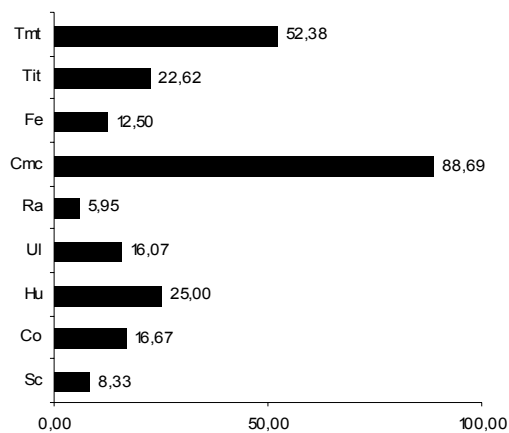


Fig. 36 : Ornac 3 – Pourcentage de survie des os longs des Galliformes de taille moyenne (*Alectoris* sp., *Perdix palaeoperdix* et Galliformes indéterminés de taille moyenne).

Le carpométacarpe est l'os long le mieux conservé (% survie = 88,7). Le tarsométatarse est aussi relativement bien conservé (% survie = 52,4). Le radius est moins bien conservé que l'ulna.

### 3.2 – Fragmentation.

#### - Méthode de Bocheński (tabl. 167)

	N	% Os entier	% proximal	% distal	% diaphyse	MNI n	MNI %
Sc	14	0	100	0	0	9	10,7
Co	35	2,9	77,1	11,4	8,6	17	20,2
Hu	69	0	30,4	60,9	8,7	23	27,4
Ul	50	2	36	52	10	20	23,8
Ra	16	6,3	56,3	37,5	0	6	7,1
Cmc	199	28,6	46,2	22,1	3	84	100
Fe	37	0	37,8	56,8	5,4	11	13,1
Tit	51	0	19,6	74,5	5,9	19	22,6
Tmt	190	3,7	38,4	42,6	15,3	44	52

Tabl. 167 : Orgnac 3 - Fragmentation des os longs de Galliformes de taille moyenne.

La catégorie os entier est très peu abondante, sauf pour le carpométacarpe où près de 29 % du matériel est constitué d'os entiers. Il n'y a pas de scapula, d'humérus, d'ulna, de fémur, ni de tibiotarse entier. Les os entiers sont peu abondants chez l'ulna (2 %), le coracoïde (3 %), le tarsométatarse (3,7 %) et le radius (6,3 %).

La diaphyse est assez abondante chez le tarsométatarse (15 %). Elle est représentée de la même manière d'une part chez le coracoïde (9 %), l'humérus (9 %) et l'ulna (10 %) et d'autre part chez le fémur (5 %) et le tibiotarse (6 %).

Il existe une différence significative entre le nombre d'extrémités proximales et le nombre d'extrémités distales pour tous les os longs, à l'exception du tarsométatarse où extrémités proximales et distales sont également représentées. Les extrémités distales sont en déficit chez la scapula, le coracoïde, le radius et le carpométacarpe. Chez l'humérus, l'ulna, le fémur et le tibiotarse, ce sont les extrémités proximales qui sont en déficit.

La plus haute valeur du NMI est obtenue avec le carpométacarpe (NMI=84) puis le tarsométatarse (NMI = 44, NMI (%) = 52).

### 3.3 – Discussion.

La prépondérance très importante des carpométacarpes et tarsométatarses par rapport aux autres os longs chez les Galliformes de taille moyenne d'Orgnac 3 permet de supposer qu'ils

aient été apportés par un rapace de grande taille tel que le hibou grand-duc ou la chouette harfang.

#### IV – Karain E.

##### 4.1 - Représentation anatomique.

###### - Méthode de Mourer-chauviré :

Karain E	Galliformes de taille moyenne		<i>Columba livia/oenas</i>	
	NME	%	NME	%
Co	11	34,4	14	14,6
Hu	8	25	12	12,5
Ul	3	9,4	5	5,2
Ra	0	0	27	28,1
Cmc	5	15,6	18	18,8
Fe	3	9,4	5	5,2
Tit	1	3,1	6	6,3
Tmt	1	3,1	9	9,4
Total	32	100	96	100

Tabl. 168 : Karain E - Pourcentages de représentation des os longs de Galliformes de taille moyenne et de *Columba livia/oenas* calculés selon la méthode de Mourer-Chauviré (1983).

L'absence de radius chez les Galliformes de taille moyenne est remarquable. Cela est dû certainement au faible effectif – seulement 32 - des os longs. Les os longs les mieux représentés sont le coracoïde (34,4 %), l'humérus (25 %) et le carpométacarpe (15,6 %). Le tarsométatarsaire est faiblement représenté (3,1 %). Chez *Columba livia/oenas*, le radius est l'os le mieux représenté (28 %), suivi du carpométacarpe, du coracoïde et de l'humérus.

###### - Méthode de P. Ericson :

Nous avons comparé les résultats obtenus (tabl. 169) avec la proportion théorique (0,5) grâce au test Z.

	Galliformes taille moyenne	<i>Columba livia/oenas</i>
% aile	76,7	67,1
N	30	85
Z	2,92	3,15
p	< 0,01	< 0,01

Tabl. 169 : Karain E - pourcentages des os de l'aile chez différents taxons d'oiseaux calculés d'après la méthode de Ericson et test Z.

Les pourcentages des os de l'aile des Galliformes de taille moyenne et de *Columba livia/oenas* diffèrent de manière hautement significative de la proportion théorique.

**- Pourcentage de survie de Brain (fig. 37):**

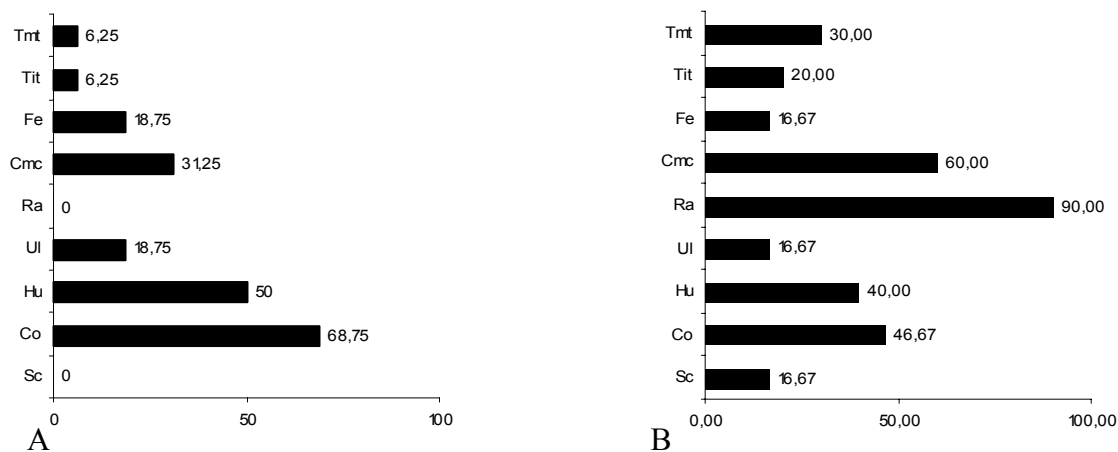


Fig. 37 : Karain E – Pourcentage de survie des os longs.

A : Galliformes de taille moyenne (*Alectoris* sp. et *Perdix perdix*).

B : *Columba livia/oenas*.

Chez les Galliformes de taille moyenne de Karain E, scapula et radius n'ont pas été retrouvés. Les os les mieux conservés sont le coracoïde (% survie = 68,8), l'humérus (% survie = 50) et le carpométacarpe (% survie = 31,3). Chez le pigeon, au contraire, l'os le mieux conservé est le radius (%survie = 90). Le carpométacarpe, puis le coracoïde, sont ensuite les os les mieux conservés. Les ulnas, scapulas et fémurs sont chez *Columba livia/oenas* les os les moins bien conservés.

## 4.2 – Fragmentation.

### - Méthode de Bocheński

#### - Galliformes de taille moyenne (tabl. 170):

	N	% Os entier	% proximal	% distal	% diaphyse	MNI n	MNI %
Sc	0	0	0	0	0	0	0
Co	16	6,25	62,5	25	6,25	8	100
Hu	10	10	20	70	0	4	50
Ul	4	0	25	75	0	2	25
Ra	0	0	0	0	0	0	0
Cmc	9	0	55,6	44,4	0	3	37,5
Fe	4	0	75	25	0	2	25
Tit	1	0	0	100	0	1	12,5
Tmt	2	0	50	50	0	1	12,5

Tabl. 170 : Karain E – Fragmentation des os longs des Galliformes de taille moyenne, *Alectoris* sp. et *Perdix* sp.

La catégorie ‘os entier’ existe seulement chez le coracoïde et l’humérus. Cela est peut-être dû au faible effectif des os longs des Galliformes de taille moyenne récoltés à Karain E. Nous pouvons remarquer néanmoins que les extrémités proximales du coracoïde et du carpométacarpe sont majoritaires par rapport aux extrémités distales. Chez l’humérus, l’extrémité distale prédomine.

#### - *Columba livia/oenas* (tabl. 171):

	N	% Os entier	% proximal	% distal	% diaphyse	MNI n	MNI %
Sc	5	0	100	0	0	4	26,67
Co	21	4,8	61,9	33,3	0	11	73,33
Hu	14	28,6	14,3	57,1	0	6	40
Ul	8	12,5	37,5	50	0	3	20
Ra	32	0	84,4	15,6	0	15	100
Cmc	35	28,6	22,9	48,6	0	12	80
Fe	7	42,9	28,6	28,6	0	5	33,33
Tit	8	0	25	75	0	4	26,67
Tmt	13	23,1	30,8	46,2	0	6	40

Tabl. 171 : Karain E - Fragmentation des os longs de pigeon *Columba livia/oenas*.

La catégorie os entier est bien représentée chez le fémur (43 %), l'humérus et le carpométacarpe (29 %). Il n'y a pas de scapula, de tibiotarse et de radius entier.

Les diaphyses sont absentes chez tous les os longs. Est-ce véritablement le reflet de l'assemblage originel ou existe-t-il un biais dans l'échantillonnage ? Il existe une différence significative entre le nombre d'extrémités proximales et le nombre d'extrémités distales pour tous les os longs, à l'exception du fémur où extrémités proximales et distales sont également représentées (29 %). Les extrémités distales sont en déficit chez la scapula, le coracoïde et le radius. Chez l'humérus, l'ulna, le carpométacarpe, le tibiotarse et le tarsométatarse, ce sont les extrémités proximales qui sont en déficit.

La plus haute valeur du NMI est obtenue avec le radius (NMI=15) puis le carpométacarpe (NMI = 12, NMI (%) = 80) et le coracoïde (NMI = 11, NMI (%) = 73%).

#### **4.3 – Discussion.**

Nous remarquons que la représentation anatomique et la fragmentation varient pour un même taxon entre les sites de Karain E, Lazaret et Orgnac 3. Ainsi, si les os longs les mieux représentés sont chez le pigeon biset le radius et le carpométacarpe pour les sites de Karain E et du Lazaret, les pourcentages d'os entiers diffèrent fortement entre ces deux sites. Au Lazaret, les os longs entiers de pigeon biset sont faiblement représentés (tabl. 128), alors qu'ils sont bien représentés à Karain E, à l'exception des os entiers de radius, scapula et tibiotarse (tabl. 171). De même, nous pouvons observer des similitudes dans la représentation des os longs des Galliformes de taille moyenne au Lazaret et à Orgnac 3. Les os longs les mieux représentés dans ces deux sites sont les carpométacarpes et les tarsométatarses. A Karain, la situation diffère : ce sont les coracoïdes et humérus qui sont les mieux représentés.

L'absence de traces de digestion sur les restes de Galliformes de taille moyenne exclut l'apport par un rapace diurne ou un Carnivore. Les exigences écologiques de ces Galliformes excluent le fait qu'ils aient vécu dans la grotte et y soient morts. Les seules hypothèses restantes sont un apport par un rapace nocturne ou un apport anthropique. La prédominance du coracoïde et de l'humérus serait en faveur d'un apport anthropique d'après Mourer-Chauviré (1983) bien que ces critères doivent être utilisés avec prudence (Laroulandie, 2000), d'autant plus qu'aucun indice direct d'un traitement anthropique (stries, peeling) n'a été observé.

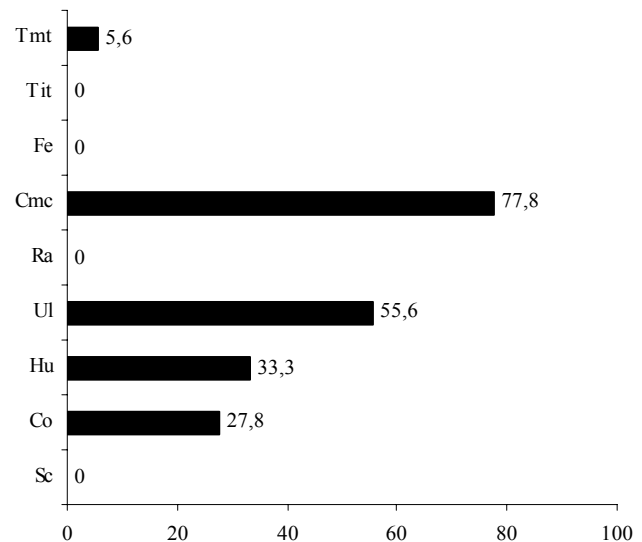
La relative bonne conservation des restes de *Columba livia/oenas* attesté par le pourcentage important d'os entiers ainsi que la bonne représentation du radius et du carpométacarpe que nous observons aussi au Lazaret plaide en faveur d'un apport naturel.

## V – Caverna delle Fate.

### 5.1 - Représentation anatomique.

- Méthode de Mourer –chauviré et Pourcentage de survie (tabl. 172 et fig. 38).

Fate	<i>Pyrrhonorax graculus</i>	
	NME	%
Co	5	13,9
Hu	6	16,7
Ul	10	27,8
Ra	0	0,0
Cmc	14	38,9
Fe	0	0,0
Tit	0	0,0
Tmt	1	2,8
Total	36	100



Tabl. 172 : Fate - Pourcentages de représentation des os longs de *Pyrrhonorax graculus* calculés selon la méthode de Mourer-Chauviré (1983).

Fig. 38 : Fate – Pourcentages de survie des os longs de *Pyrrhonorax graculus*.

Les fémurs, tibiotarses et scapulas sont absents. Le carpométacarpe est l'os le mieux représenté. Le tarsométatarses est très faiblement représenté (2,8 %). Le coracoïde et l'humérus sont présents de manière identique.

### - Méthode de P. Ericson

Le pourcentage d'os de l'aile de *Pyrrhocorax graculus* calculé d'après Ericson est de 98 %.

La proportion des os de l'aile de *Pyrrhocorax graculus* diffère donc de manière très significative de la proportion théorique.

### 5.2 – Fragmentation.

#### - Méthode de Bocheński

	N	% Os entier	% proximal	% distal	% diaphyse	MNI	MNI %
Sc	0	0	0	0	0	0	0
Co	5	100	0	0	0	3	33,3
Hu	6	33,3	66,7	0	0	4	44,4
Ul	19	5,3	47,4	47,4	0	7	77,8
Ra	0	0	0	0	0	0	0
Cmc	17	29,4	52,9	17,6	0	9	100
Fe	0	0	0	0	0	0	0
Tit	0	0	0	0	0	0	0
Tmt	1	0	100	0	0	1	11,1

Tabl. 173 : Fate - Fragmentation des os longs de *Pyrrhocorax graculus*.

Les os entiers sont bien représentés chez le coracoïde (100 %), l'humérus (33,3 %) et le carpométacarpe (20,4 %). Le coracoïde n'est pas fragmenté. Les extrémités distales sont en déficit par rapport aux extrémités proximales chez l'humérus et le carpométacarpe. Les deux extrémités sont représentées de manière égale chez l'ulna. Les diaphyses sont absentes chez tous les os longs.

### 5.3 - Discussion.

Les résultats obtenus à Fate doivent être considérés avec prudence à cause du faible effectif des restes de chocard mis au jour et aussi à cause de l'absence de tamisage systématique pendant les fouilles, ce qui biaise certainement la représentation des différents os longs.

Nous notons néanmoins qu'à Fate l'os long de chocard le mieux représenté est le carpométacarpe. Le tarsométatarse est très faiblement représenté alors qu'il est très bien



représenté à la grotte du Lazaret. Le matériel est peu important, néanmoins, l'absence de trace de digestion et la bonne représentation des os entiers plaident en faveur d'une origine naturelle sans intervention de prédateurs des chocards de la grotte de Fate.

## VI – Kalamakia.

L'abondance des restes de caille des blés, *Coturnix coturnix*, dans l'ensemble IV par rapport aux autres ensembles est remarquable. Vingt-six restes sont identifiés dans l'ensemble IV et seulement 3 dans l'ensemble V (cf. tabl 124, p. 184).

Il est remarquable également que l'ensemble III soit si peu riche en restes d'oiseaux, par rapport aux ensembles sus-jacents. Ce déficit concerne d'ailleurs l'ensemble des microvertébrés. Il est lié à l'extrême induration du sédiment dans cet ensemble qui ne favorise ni la conservation, ni la récolte des petits ossements pendant la fouille et, ensuite, pendant le tri des refus de tamis.

Le nombre de restes des deux espèces les plus abondantes à Kalamakia, *Coturnix coturnix* et *Alectoris graeca* n'est néanmoins pas suffisant pour faire une analyse quantitative fiable de la représentation des os. (tabl. 174).

	<i>Alectoris graeca</i>		<i>Coturnix coturnix</i>	
	N	%	N	%
Coracoïde	8	<b>30.8</b>	10	<b>34.5</b>
Fémur	2	7.7		
Tarsométatarse	1	3.8	1	3.4
Radius			2	6.9
Ulna	4	<b>15.4</b>	2	6.9
Humérus	7	<b>26.9</b>	4	<b>13.8</b>
Carpométacarpe	2	7.7	9	<b>31</b>
Scapula	1	3.8	1	3.4
Sternum	1	3.8		
Total	26	100	30	100

Tabl. 174 : Représentation relative des os chez *Alectoris graeca* et *Coturnix coturnix* dans la grotte de Kalamakia.

Nous remarquons tout de même que, chez ces deux espèces, le coracoïde est l'os le mieux représenté et que les os de l'aile sont majoritaires par rapport aux os de la patte.

Le coracoïde, humérus et ulna sont mieux représentés chez *Alectoris graeca*. Chez *Coturnix coturnix*, il s'agit du coracoïde, du carpométacarpe et de l'humérus.

Là encore, en raison du faible effectif des os longs de chaque taxon considéré, les comparaisons avec les autres sites étudiés sont hasardeuses. Nous remarquons néanmoins que la représentation des os longs de la perdrix grecque de Kalamakia montre quelques similitudes avec celle des Galliformes de taille moyenne de Karain E : les coracoïdes et humérus sont dans les deux cas les os les mieux représentés. Chez la caille des blés, le coracoïde est majoritaire dans les deux sites. L'absence de trace de digestion forte sur les restes de caille des blés et de perdrix grecque exclue l'apport par un rapace diurne ou un Carnivore. Leurs exigences écologiques excluent le fait qu'elles aient vécu dans la grotte et y soient mortes.

Les seules hypothèses restantes sont, comme pour les Galliformes de taille moyenne de Karain E, un apport par un rapace nocturne ou un apport anthropique. Aucun indice direct d'un traitement anthropique (stries, peeling) n'a été, là aussi, observé. La prédominance du coracoïde et de l'humérus chez la perdrix grecque serait en faveur d'un apport anthropique (Mourer-chauviré, 1983). Weesie (1988) signale que la caille des blés est une des proies favorites des rapaces. L'abondance des restes de *Coturnix coturnix* dans l'ensemble V est peut-être à mettre en corrélation avec la présence de cinq espèces de rapaces dans cet ensemble. De plus, des traces de digestion faible à modérée ont été observées sur un fémur d'*Alectoris graeca* (voir planche 3, p. 366-367) ce qui plaide en faveur d'un apport par un rapace nocturne.

## **VII – Comparaisons inter-sites.**

Nous avons vu précédemment qu'il est difficile d'interpréter les résultats de la fragmentation d'une espèce ou d'un groupe d'espèces données dans un site particulier. Nous allons donc comparer nos résultats avec ceux obtenus pour certains taxons d'oiseaux dans des sites où leur origine a été reconnue. La liste des référentiels utilisés et des taxons dont nous recherchons l'origine est la suivante :

<b>Taxon</b>	<b>Lieu</b>	<b>Origine</b>	<b>Référence</b>	<b>Code</b>
<i>Columba</i> sp.	Saint-Vincent	Pelotes de grand-duc	Laroulandie (2000)	CG
<i>Columba</i> sp.		Restes osseux non ingurgités de faucon pèlerin	Laroulandie (2000)	CF
<i>Lagopus mutus</i>	Schrattenhöhle	Pelotes de grand-duc	Laroulandie (2000)	GMS
<i>Lagopus</i> sp.	La Vache	Homme	Laroulandie (2000)	GMV
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	La Vache	Homme	Laroulandie (2000)	PVA
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Vaufrey	Origine naturelle	Laroulandie (2000)	PV
<i>Aves</i> indet.		Pelotes de faucon gerfaut.	Bocheński et al. (1998)	FARU
<i>Aves</i> indet.		Pelotes de grand-duc	Bocheński et al. (1993)	BUBO
<i>Aves</i> indet.		Pelotes de harfang des neiges	Bocheński (1997)	NYSC
<i>Aves</i> indet.		Pelotes de chouette Hulotte	Bocheński et al. (1993)	STAL
<i>Aves</i> indet.		Restes osseux non ingurgités d'aigle royal	Bocheński et al. (1999)	AQCHNID
<i>Aves</i> indet.		Pelotes de hibou moyen-duc	Bocheński et al. (1994)	ASOT
<i>Aves</i> indet.		Pelotes d'aigle impérial	Bocheński et al. (1997)	AQHEP
<i>Aves</i> indet.		Restes osseux non ingurgités d'aigle impérial	Bocheński et al. (1997)	AQHENID
Corvidés	Lazaret	?		CRL
<i>Columba livia</i>	Lazaret	?		CL
<i>Coturnix coturnix</i>	Lazaret	?		GPL
Galliformes moyens	Lazaret	?		GML
<i>Pyrrhocorax graculus</i>	Lazaret	?		PL
Galliformes moyens	Ornac 3	?		GMO
<i>Columba livia/oenas</i>	Karain	?		CK

## 7.1 Les os entiers.

Une classification à ascendance hiérarchique effectuée sur les pourcentages d'os entiers classe les os longs en deux groupes distincts : un premier groupe contient les os longs les plus proximaux des membres (tibia, humérus et fémur) ainsi que ceux de la ceinture scapulaire (scapula et coracoïde), et un deuxième groupe qui contient les os longs distaux (ulna, radius, tarsométatarse et carpométacarpe). Le pourcentage d'os long dans ce dernier groupe est le plus élevé.

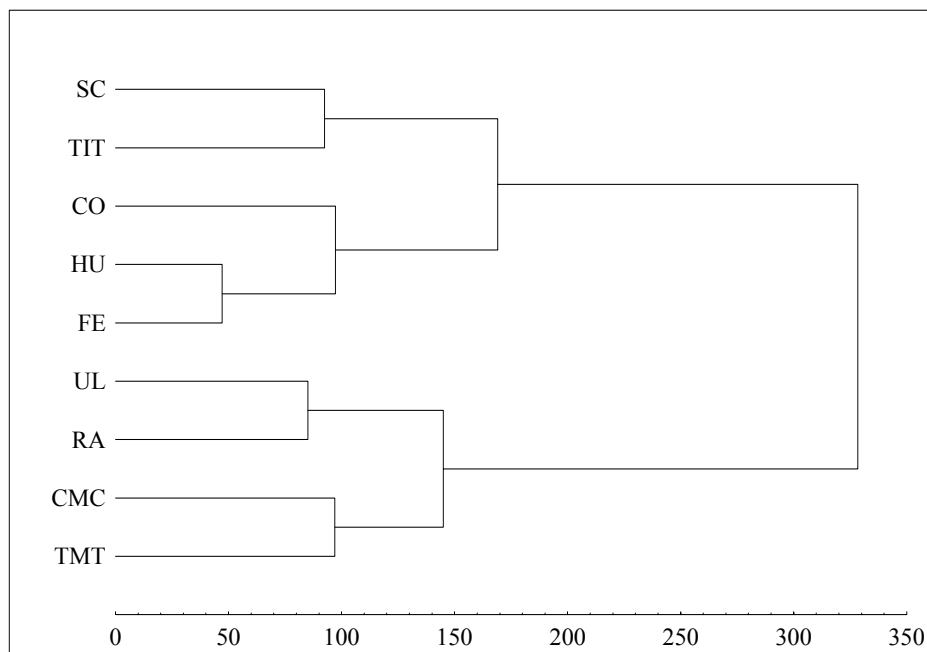


Fig. 39 : Classification ascendante hiérarchique des types d'os longs selon leur pourcentage d'os entiers.

La nature de l'os semble influencer sur leur état de conservation. Les os les plus proximaux se conservent moins bien que les os distaux et les os de la ceinture scapulaire.

L'étude des corrélations des pourcentages d'os entiers (cf. Annexe 6) montre une corrélation parfaite entre les Galliformes de taille moyenne du Lazaret et le matériel provenant de pelotes de faucon gerfaut. Nous remarquons aussi une forte corrélation significative entre le chocard de Vaufrey d'origine naturelle et les restes d'oiseaux du Lazaret, à l'exception des Galliformes de petite taille, qui, eux, sont plus fortement corrélés avec le chocard de la Vache, d'origine anthropique. Les Galliformes de taille moyenne d'Orgnac 3 et de Schrattenhöhle sont très fortement corrélés entre eux. Les lagopèdes de la Vache, dont l'origine est anthropique, sont eux fortement corrélés avec le pigeon de Karain et du Lazaret.

Les Galliformes de taille moyenne de Karain sont corrélés négativement avec les Galliformes de taille moyenne de Schrattenhöhle et le matériel provenant de pelotes de réjection de hibou grand-duc.

## **7.2 Les extrémités proximales.**

La classification ascendante hiérarchique effectuée sur les pourcentages des extrémités proximales, non représentée ici, ne montre pas un regroupement particulier du type des os longs.

L'étude des corrélations des pourcentages des extrémités proximales (cf. Annexe 6) montre une forte corrélation du chocard du Lazaret avec les Galliformes de taille moyenne du Lazaret, d'Orgnac 3 et le pigeon du Lazaret. Les Galliformes de petite taille du Lazaret sont fortement corrélés avec le chocard de Vaufrey.

Il n'y a pas de corrélation entre les Galliformes de taille moyenne d'Orgnac 3, de Schrattenhöhle et de Karain ainsi qu'entre les Galliformes de taille moyenne du Lazaret et le matériel provenant de pelotes de faucon gerfaut, contrairement au résultat obtenu avec les pourcentages d'os entiers. Il n'y a pas de corrélation entre les Galliformes de taille moyenne du Lazaret et le chocard de la Vache.

Les Galliformes de taille moyenne de Karain sont corrélés négativement avec le chocard de la Vache et le matériel provenant des pelotes de réjection d'aigle royal, de hibou grand-duc, de chouette hulotte, de faucon gerfaut et d'aigle impérial.

## **7.3 Les extrémités distales.**

De la même façon que pour les extrémités proximales, la classification ascendante hiérarchique effectuée sur les pourcentages des extrémités distales, non représentée ici, ne montre pas un regroupement particulier du type des os longs.

L'étude des corrélations des pourcentages des extrémités distales (cf. Annexe 6) montre une très forte corrélation entre le chocard du Lazaret et le chocard de la Vache dont l'origine est anthropique. Les Galliformes de taille moyenne du Lazaret ne sont pas corrélés aux différents matériels provenant de pelotes de réjection de rapaces diurnes ou nocturnes.

Contrairement à ce qui a été obtenu pour les extrémités proximales, les Galliformes de taille moyenne d'Orgnac 3, de Karain et de Schrattenhöhle sont fortement corrélés entre eux.

## 7.4 Discussion.

Les résultats obtenus concernant la représentation des os longs ne semblent pas être cohérents. Ainsi, nous remarquons l'absence de corrélation entre les pourcentages d'os entiers du chocard et des lagopèdes de la Vache. Leur origine anthropique est pourtant à elle deux attesté par la présence de nombreuses stries de découpe, des enfoncements de désarticulation, des brûlures localisées et du « peeling », et ces deux taxons n'ont pas fait l'objet d'un traitement anthropique différent (Laroulandie, 2000). Nous remarquons aussi que l'étude des corrélations des pourcentages des extrémités distales montre une très forte corrélation entre le chocard du Lazaret et le chocard de la Vache alors que la corrélation est inexistante pour les extrémités proximales.

Les pourcentages des os entiers, des extrémités proximales et des extrémités distales chez les différents taxons étudiés ne permettent donc pas de déterminer avec certitude l'origine de ces taxons dans les différents sites. Nous reprendrons ici les mots de Laroulandie (2000) : « En contexte fossile, il est probable que l'interprétation en terme de prédateur ou groupe de prédateur d'un assemblage mixte... est très difficile voire impossible en utilisant uniquement la fragmentation. »

## VIII – Conclusion.

L'étude taphonomique des restes de caille des blés (*Coturnix coturnix*), de Galliformes de taille moyenne (*Alectoris* sp. et/ou *Perdix palaeoperdix*), de chocard et de pigeon (*Columba* sp.) nous permet d'émettre les hypothèses les plus plausibles sur l'origine de leur apport dans les différents sites étudiés (cf. Tabl. 175).

	Orgnac 3	Lazaret	Karain E	Kalamakia	Fate
Caille des blés		Rapace nocturne ( <i>Tyto alba</i> , <i>Asio flammeus</i> , <i>Asio otus</i> )	Rapace nocturne	Rapace nocturne	
Galliformes taille moyenne	Rapace nocturne ( <i>Bubo bubo</i> , <i>Nyctea scandiaca</i> )	Rapace nocturne ( <i>Bubo bubo</i> , <i>Nyctea scandiaca</i> )	Rapace nocturne homme ?	Rapace nocturne homme ?	
Chocard		Naturel / rapace nocturne			Naturel
Pigeons		Naturel / rapace nocturne / homme	Naturel		

Tabl.175 : origine des apports de différents taxons d'oiseaux dans les sites d'Orgnac 3, Lazaret, Kalamakia, Karain E et Fate.

La plus grande part des restes de chocard et de pigeon ont dans la majorité des cas une origine naturelle, c'est-à-dire que des colonies d'oiseaux vivaient à l'intérieur des sites et sur les environnements rocheux à proximité. Au Lazaret, une plus faible partie des individus de pigeon et de chocard a aussi été apportée par un rapace nocturne.

Au Lazaret et à Orgnac 3, il est possible de préciser le type de rapaces nocturnes responsables de l'apport des restes de caille des blés et de Galliformes de taille moyenne : *Tyto alba*, *Asio flammeus* ou *Asio otus* pour les premiers, *Bubo bubo* ou *Nyctea scandiaca* pour les seconds.

Un apport anthropique des Galliformes de taille moyenne des sites de Kalamakia et de Karain E est évoqué à cause de la prédominance des coracoïdes et des humérus. Ce critère est néanmoins à utiliser avec prudence. Aucune preuve formelle ne permet de certifier l'apport anthropique. La découverte de nouveau matériel pourrait peut-être confirmer ou infirmer cette hypothèse. L'apport par un rapace nocturne est privilégié.

Le résultat le plus intéressant est la mise en évidence, par la présence de stries de découpe sur un fragment d'humérus, d'un apport anthropique du pigeon biset dans la grotte du Lazaret ou, plus précisément de la mise en évidence d'un intérêt des anténéandertaliens pour le pigeon biset dans un but alimentaire. Bouchud (1969) avait déjà évoqué l'intérêt des anténéandertaliens du Lazaret pour le chocard, le pigeon biset et les petits passériformes, même si ces résultats, qui ne reposent pas sur des preuves irréfutables avaient été discutés par la suite (cf. Villa, 1983). Rien n'indique, en effet, à la lumière des données actuelles que cette intérêt se manifeste pour d'autres taxons aviaires que le pigeon biset. La part des oiseaux dans l'alimentation des hommes du Lazaret n'est pas quantifiable, mais celle-ci devait être très minime d'après les données dont nous disposons.

**4<sup>ème</sup> partie**

**ÉTUDE PALÉOENVIRONNEMENTALE  
ET  
PALÉOCLIMATIQUE**





## **I- Objectif et méthodes.**

La détermination des paléoenvironnements est basée sur le principe d'actualisme qui consiste à expliquer les phénomènes du passé à l'aide de la connaissance de phénomènes analogues observés dans le présent.

Les études actuelles (Wiens, 1989; Baird, 1989) montrent que la distribution de la plupart des espèces d'oiseaux est liée à la structure du couvert végétal, qui, elle-même, varie avec le climat.

Nous pouvons ainsi qualifier le groupe des oiseaux d'indicateur climato-environnemental indirect. De nombreux auteurs (Baird, 1989 ; Carrasquilla, 1995) considèrent le groupe des oiseaux comme un très bon indicateur climato-environnemental et donnent des arguments favorables à leur utilisation dans les reconstitutions paléoclimatiques et paléoenvironnementales. Nous en résumons ici les principaux arguments :

- 1- Le groupe des oiseaux est de loin le groupe des Vertébrés le plus étudié actuellement. L'écologie des espèces d'oiseaux, leur habitat, sont donc généralement très bien connus. Cela est dû, en partie, à ce que les oiseaux sont actuellement encore observables dans leur habitat naturel, ce qui n'est pas le cas, par exemple, de beaucoup de grands mammifères actuellement domestiqués.
- 2- Les espèces d'oiseaux sont généralement présentes en abondance dans les sites quaternaires, et la détermination de leurs restes se situe généralement à un niveau taxonomique élevé, c'est à dire souvent au niveau de l'espèce. A titre de comparaison, chez les pollens, pourtant indicateur climato-environnemental direct, souvent seule une détermination au niveau de la famille est possible. A titre d'exemple, Baird (1989) souligne ainsi que dans dix sites Quaternaires australiens, le nombre moyen de taxons d'oiseaux par sites est de vingt-cinq, et que le pourcentage moyen de taxons identifiés au niveau de l'espèce atteint 64%.
- 3- Les oiseaux sont par nature d'une grande mobilité. Nous considérons, comme Carasquilla (1995) qu'il s'agit d'un avantage et non d'un inconvénient pour leur utilisation comme indicateur climato-environnemental, puisque cette mobilité leur permet de réagir très vite au changement du milieu environnant.

La précision de la reconstitution paléoenvironnemental peut néanmoins être affectée par de nombreux facteurs, en tout premier lieu, par la taphonomie des dépôts.

L'étude taphonomique (cf. 2<sup>ème</sup> partie) n'a pas décelé de biais de prédation (apport par un prédateur spécialisé, apport anthropique sélectif) ayant affecté le cortège des oiseaux retrouvés dans les différents sites étudiés. Nous considérons donc que les cortèges aviaires fossiles dont nous disposons sont le reflet -sans doute partiel -de l'avifaune de l'époque et que les variations quantitatives et qualitatives dans la composition de ces cortèges sont le reflet des variations climatiques et environnementales aux périodes considérées.

La difficulté de la détermination ostéologique de certains groupes d'oiseaux et particulièrement des petits Passériformes est aussi un facteur qui influe sur leur représentativité dans les cortèges fossiles.

Un autre facteur qui influence la précision de la reconstitution paléoenvironnementale d'après les oiseaux est lié à la mobilité du groupe. Il s'agit du phénomène de migration. Plus précisément, le problème est de savoir si une espèce a pu être migratrice ou non. Nous considérons ici que le statut migratoire des espèces retrouvées dans un site Quaternaire est à peu près identique à son statut actuel. Il y a ici une possibilité d'erreur indéniable, puisque d'une part, l'existence de variations climatiques importantes au cours du Quaternaire n'est plus à démontrer, et que d'autre part, nous pouvons observer, de nos jours, des changements très rapides du comportement migratoire de certaines espèces d'oiseaux.

### **1.1- Méthode des climatogrammes.**

Les catégories climato-écologiques de Vilette (Vilette, 1983) ont été utilisées pour construire les climatogrammes.

Les espèces migratrices qui nichent dans les régions froides et qui viennent hiverner dans les régions tropicales, tempérées ou méditerranéennes sont traitées comme le préconise Vilette (cf. Vilette, *op. cit.*, p.62) :

Dans le cas d'une espèce migratrice nichant dans les régions froides, si le cortège faunique auquel elle appartient contient les espèces indicatrices suivantes- *Nucifraga caryocatactes*, *Loxia pytyopsittacus*, *Carduelis flammea*, *Picoïdes tridactylus*, *Aegolius funereus*, *Tetrao tetrax*, *Tetrao urogallus*, *Nyctea scandiaca*, *Lagopus mutus*, *Lagopus lagopus* et *Falco rusticola* - qui sont sédentaires et nichent dans les régions froides, alors elle est considéré comme étant sur son lieu de nidification ; S'il n'y a aucune espèce indicatrice, c'est le lieu d'hivernage ou de passage qui est pris en compte.

Dans le cas des espèces migratrices nichant dans les régions tempérées, si les espèces sont migratrices partielles, le biotope de nidification est pris en compte. Pour les espèces qui hivernent dans les régions tropicales, le biotope de nidification est également pris en compte.

Néanmoins, si elles survolent les régions méditerranéennes, la présence dans le cortège d'espèces d'origine méditerranéenne pourra inciter à choisir le biotope de passage.

## **1.2- Méthode de l'indice thermique.**

Le principe de cette méthode (cf. Demarcq et Mourer-chauviré, 1976) est de répartir en quatre catégories de fréquentation biogéographique nord-sud les différentes espèces. Ces catégories sont définies d'après la distribution actuelle des espèces. Chaque espèce se voit ainsi attribuer un « nombre-guide biogéographique »  $g$ . La première catégorie (nombre-guide biogéographique  $g=1$ ) regroupe les espèces qui nichent actuellement dans la toundra arctique. La deuxième catégorie ( $g=2$ ) comprend les espèces nichant actuellement en Europe du Nord ou/et en montagne. La troisième catégorie ( $g=3$ ) renferme les espèces sédentaires ou migratrices qui nichent et vivent un peu partout en Europe, à l'exclusion des zones méditerranéennes ou nordiques. La quatrième et dernière catégorie ( $g=4$ ) groupe les espèces qui nichent dans la partie méditerranéenne de l'Europe. Le détail des catégories ci-dessus, avec la liste des espèces rencontrées dans ce travail est consultable en annexe 7. Certaines espèces n'ont pas été retenues dans les différentes catégories climatiques parce que leur répartition actuelle n'a pas semblé significative par les auteurs de la méthode.

Les espèces fossiles sont supposées avoir la même écologie, donc un même nombre-guide biogéographique  $g$  que les espèces actuelles les plus proches.

Le nombre-guide  $g$  ainsi défini permet de calculer l'indice thermique  $i\theta$  pour un gisement donné :

$$i\theta = \frac{\sum_1^n g \cdot f}{\sum_1^n f}$$

$n$  est le nombre d'espèces.  $f$  est la fréquence pondérée de l'espèce. Elle est égale à 1 pour la présence d'un seul individu de l'espèce dans le gisement, elle est égale à 2 pour la présence de deux à quatre individus, elle est égale à 3 pour 5 à 9 individus et elle est égale à 4 pour un nombre d'individus égal ou supérieur à 10.

L'indice thermique  $i\theta$  tient compte ainsi de l'abondance relative des espèces. Théoriquement,  $i\theta$  oscille de 1 à 4. Il a la même signification que les catégories de  $g$  ci-dessus établies : un indice thermique égal à 1 signifie un climat arctique, un indice thermique égal à 3 caractérise un climat tempéré.

Parfois la fréquence réelle des espèces n'est pas connue. Nous ne connaissons que la liste des espèces présentes dans le site. L'indice thermique  $i\theta$  devient :

$$i\theta = \frac{\sum_1^n g.f}{n}$$

L'indice thermique ne tient plus compte dès lors de l'abondance des espèces dans le site. Son interprétation devra donc être plus nuancée.

### **1.3- Mesure des distributions latitudinales de Prodon.**

Prodon (1993) propose une méthode alternative aux « types biogéographiques » de Voous (1960).

Cette méthode a pour but de caractériser de façon quantitative l'aire de distribution actuelle d'une espèce donnée par un petit nombre de paramètres numériques. Prodon propose, en exemple, le calcul des deux paramètres suivants : la latitude moyenne de l'aire de distribution d'une espèce, MLAT, et l'indice de méditerranéité, IM. L'indice de méditerranéité est une estimation du pourcentage de l'aire de répartition d'une espèce donnée incluse dans l'aire méditerranéenne. Les valeurs-limites de cet indice sont 0, dans le cas d'une aire totalement à l'extérieur du domaine méditerranéen, et 100 dans le cas d'une aire complètement incluse dans les limites de l'aire méditerranéenne. En raison de la forte dissymétrie des deux hémisphères, seules les distributions latitudinales dans l'hémisphère Nord sont utilisées. L'auteur donne les valeurs des paramètres MLAT et IM des espèces nicheuses non marines de la faune française.

Il est ainsi possible ensuite de caractériser l'avifaune d'un lieu donné en calculant la moyenne des latitudes moyennes spécifiques des oiseaux présents en ce lieu. Un calcul analogue peut être effectué à partir de l'indice de méditerranéité.

Les deux paramètres ainsi calculés, la moyenne des latitudes moyennes (mMLAT) et la moyenne des indices de méditerranéité (mIM), nous aideront à caractériser la paléoavifaune récoltée dans un site ou dans un niveau donné.

Cette méthode présente l'inconvénient de ne pas tenir compte de la fréquence des espèces au sein d'un site. Quand celle-ci est connue, il nous a semblé intéressant de la faire intervenir dans le calcul de mMLAT et mIM sous une forme pondérée :

$$mMLAT = \frac{\sum_1^n MLAT \cdot f}{\sum_1^n f} \quad \text{et} \quad mIM = \frac{\sum_1^n IM \cdot f}{\sum_1^n f}$$

où n est le nombre d'espèces. La fréquence f, est égale à 1 pour la présence d'un seul individu (NMI=1) de l'espèce dans le gisement, elle est égale à 2 pour la présence de deux à quatre individus, elle est égale à 3 pour 5 à 9 individus et elle est égale à 4 pour un nombre d'individus égal ou supérieur à 10.

Prodon (*op. cit.*) applique sa méthode à l'avifaune de dix stations de pelouses rocheuses sèches et dix stations de taillis de Chêne vert dans l'étage méditerranéen de l'est des Albères dans les Pyrénées-orientales en France. La latitude moyenne « ornithologique » obtenue pour l'ensemble des échantillons de pelouses est significativement plus faible (40,0°) que pour l'ensemble des échantillons de forêts (46,4°). L'indice de méditerranéité moyen obtenu dans les pelouses rocheuses est de 46 % alors qu'il est seulement de 24% dans les boisements de Chêne vert. Le peuplement des stations les plus ouvertes présente un caractère nettement plus méditerranéen que les stations boisées du même secteur. Il en conclut qu'**en un point donné de l'aire nord méditerranéenne**, le peuplement ornithologique des forêts est très significativement plus septentrional que celui des pelouses.

D'après ces résultats, nous émettons l'hypothèse que **dans un site donné situé dans l'aire nord méditerranéenne** – ce qui est le cas pour les sites étudiés de ce travail, une augmentation de la latitude moyenne « ornithologique » mMLAT accompagnée d'une diminution de l'indice de méditerranéité mIM signifie une fermeture du milieu alors qu'une faible valeur de mMLAT et un mIM plus élevé indique un milieu plus ouvert.

#### 1.4- Méthode des cénogrammes.

Un cénogramme est une représentation graphique qui consiste à classer en abscisses par ordre décroissant de poids les espèces d'une communauté, exprimé en ordonnées en logarithme décimal. Les cénogrammes ont été utilisés pour la première fois par Valverde (1964). Plus tard, Legendre (1986) met au point la méthode des cénogrammes utilisée à des fins de reconstitutions paléoenvironnementales sur des faunes de mammifères. Louchart (2002) adapte cette méthode aux groupes des oiseaux. Les tendances graphiques des cénogrammes observées chez les oiseaux, notamment en fonction de l'ouverture du milieu végétal, sont très différentes de celles des mammifères, compte-tenu des classes de poids différentes appliquées dans les deux groupes.

Louchart (*op. cit.*) distingue six groupes de poids chez les oiseaux dont le nombre relatif d'espèces varie dans les communautés suivant des paramètres environnementaux: les très petits (de 2 à 5 g), les petits (de 5 à 75g), les assez petits (de 75 à 250 g), les assez grands (de 250 à 1150 g), les grands (de 1150 à 5000g) et les très grands (de 5000 à 80000g).

Le rang relatif des espèces ramené à 1 est utilisé en abscisse afin de pouvoir comparer les différents cénogrammes entre eux.

Les climats humides ont une légère tendance à correspondre à des communautés proportionnellement plus riches en assez grandes, grandes et très grandes espèces d'oiseaux. En climat froid, la part des grandes espèces est également accrue.

La position de la rupture de pente de 75g est située davantage à gauche dans les cénogrammes de milieux fermés (fig 40A). Cela signifie que les milieux fermés comprennent proportionnellement moins d'assez grandes, grandes et très grandes espèces. La même remarque est valable pour les ruptures de pentes proches de 250g et 1150 g, mais la distinction est moins nette.

Parfois, les cénogrammes des milieux les plus ouverts ne montrent aucune variation de pente entre 5g et 1150 g. L'étude du rang relatif de l'espèce la plus proche de 100 g dans différents milieux indique que ce rang relatif est distinctement plus petit pour les milieux fermés que pour les milieux ouverts (fig. 40B).

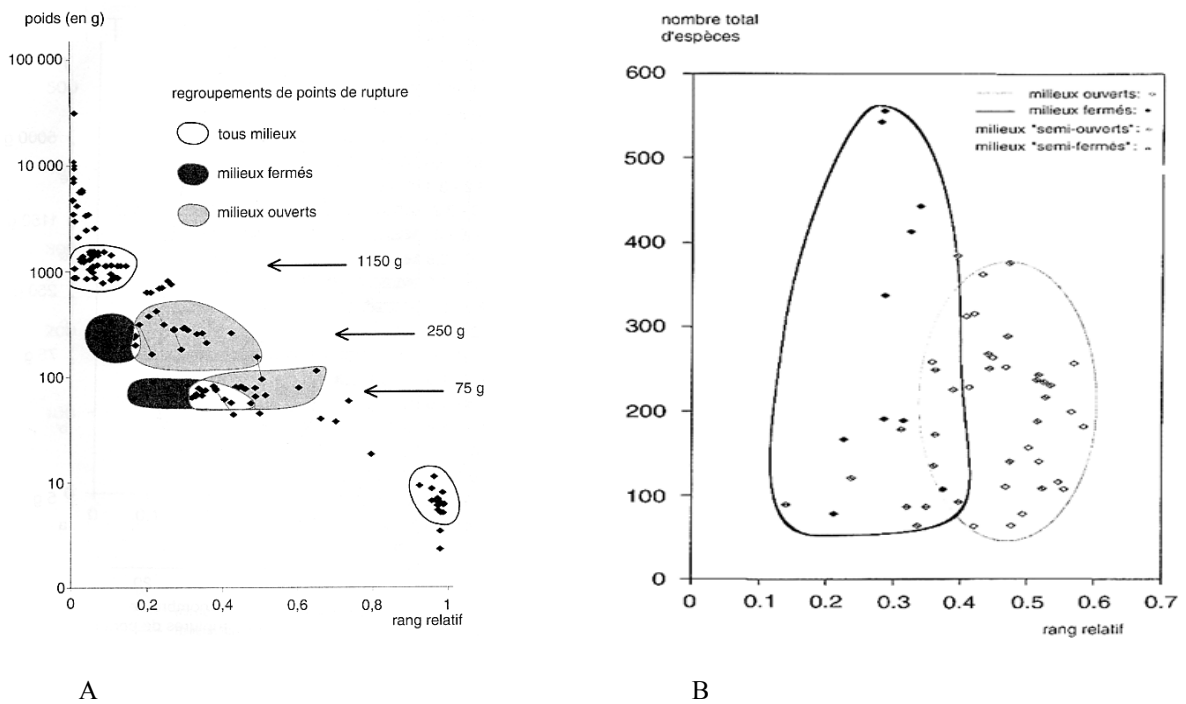


Fig. 40 : Cénogramme : application aux avifaunes (d'après Louchart, 2002, modifié)

- A – Répartition des ruptures de pente dans les cénogrammes, en relation avec différents types de milieux végétaux.
- B – Rang relatif de l'espèce la plus proche de 100g en fonction des différents types de milieux.

Lorsque plusieurs types de milieux sont représentés par les espèces d'un cénogramme, la courbe est intermédiaire entre celles qui correspondraient à chacun des milieux, et peut être beaucoup plus proche de l'un des profils (Legendre, 1988). De plus, lorsque le cénogramme ne correspond pas à une seule communauté homogène, en raison de la superficie totale importante et de la diversité des habitats, il ne peut pas être interprété en termes d'environnements (Louchart, 2002). Le poids de chaque espèce d'oiseau nécessaire à la construction des cénogrammes du Lazaret et d'Orgnac 3 est consigné en annexe 8.



## **II- Le Lazaret.**

### **2.1- Le Lazaret : Reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique d'après la méthode des climatogrammes.**

Pendant le remplissage de l'ensemble D, le milieu est très ouvert (Fig. 41). Le pourcentage des espèces forestières tempérées et forestières boréales augmente constamment ensuite de l'ensemble archéostratigraphique C jusqu'à l'ensemble A, ce qui indique une fermeture progressive du milieu.

Les espèces d'espaces découverts froids représentent plus de 40 % du cortège des oiseaux dans l'ensemble D. Ce pourcentage chute de manière constante jusqu'à l'ensemble B où ces espèces ne constituent plus que 18 % du cortège. Les espèces d'espaces découverts tempérés sont également représentées de l'ensemble C à l'ensemble A (22 à 25 % du cortège). Elles sont moins présentes dans l'ensemble D puisqu'elles constituent ici 17% du cortège des oiseaux.

Les espèces de forêts boréales sont quasiment inexistantes dans les ensembles D et C (environ 1 % du cortège), alors que les espèces de milieux découverts froids sont bien représentées (de 28 à 40 % du cortège). Les espèces de forêts boréales sont mieux représentées dans les ensembles B et A (4 à 7 % du cortège), alors que dans le même temps, les espèces de milieux découverts froids chutent entre 16 et 18 %.

Par conséquent, nous remarquons que les espèces froides sont associées préférentiellement à un environnement ouvert, plutôt qu'à un environnement forestier, dans les ensembles D et C, alors que dans les ensembles B et A, les espèces froides sont plutôt associées à un milieu forestier. Les espèces xéromontanes sont quant à elle constamment représentées dans le remplissage (13 à 14 % du cortège). Il en est de même des espèces de rochers et de montagnes (20 à 24 % du cortège).

Les espèces de milieux aquatiques sont mieux représentées dans les ensembles B et A par rapport au ensemble C et D. Le milieu semble être plus humide dans les ensembles B et A que dans les ensembles précédents.

Les pourcentages des autres catégories climato-écologiques sont trop faibles pour pouvoir interpréter de manière significative leurs variations.

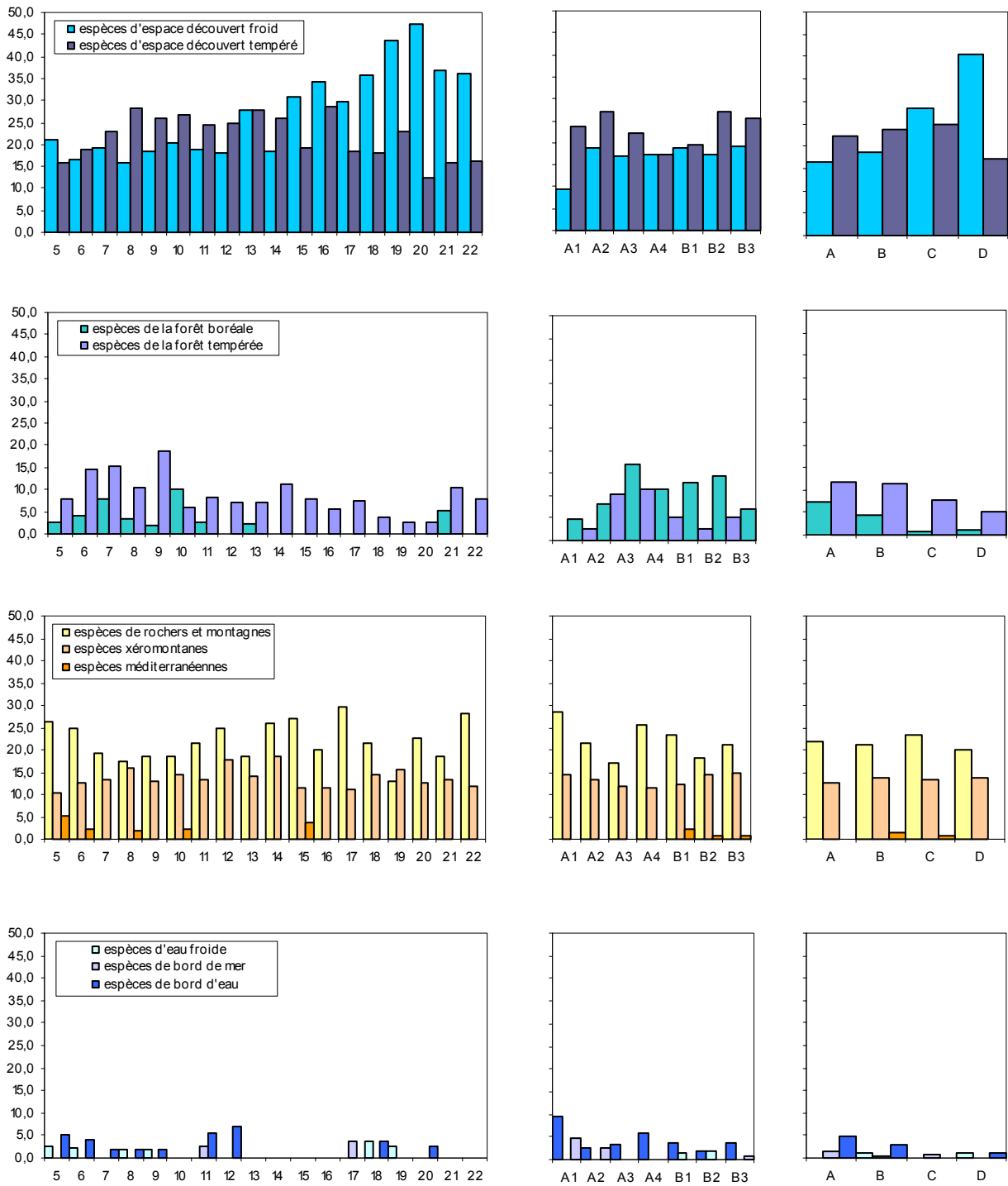


Fig. 41 : Pourcentage des catégories climato- écologiques de Vilette dans les différents niveaux de la grotte du lazaret.

Dans l'ensemble B, le cortège des espèces d'espace découvert froid est constant entre 17 et 19 %. Il en est de même des espèces de la forêt boréale dont le cortège varie entre 3 à 5 %.

Les espèces d'espace découvert tempéré diminuent légèrement de l'ensemble B2 (27 %) à l'ensemble B1 (20 %).

Les espèces de la forêt tempérée constituent 7% du cortège des oiseaux dans l'ensemble B3 puis augmentent pour atteindre 13-14 % dans les ensembles B2 et B1.

Dans l'ensemble A, le cortège des espèces d'espace découvert froid est stable des ensembles A4 (17 %) à A2 (19 %), puis diminue dans l'ensemble A1, où il ne représente que 10 % du cortège total des oiseaux. Les espèces d'espace découvert tempéré augmentent de manière constante de l'ensemble A4 à l'ensemble A2. Le cortège des espèces d'espace découvert tempéré n'est pas significativement différent entre les ensembles A2 et A1. De l'ensemble A4 à A3, le cortège des espèces de la forêt tempérée augmente, puis, des ensembles A3 à A1, diminue.

Les espèces de la forêt boréale sont également représentées dans les ensembles A4 et A3 (10 à 11 %), puis diminue dans l'ensemble A2. Elles ne sont pas présentes dans l'ensemble A1.

En résumé, la reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique de la grotte du Lazaret d'après la méthode des climatogrammes indique un environnement ouvert sous climat tempéré à tendance méditerranéenne plus froid que l'actuel. Au cours du remplissage, nous observons une fermeture progressive du milieu. Il semble qu'il y ait un réchauffement dans le niveau A1 par rapport aux niveaux précédents.

## 2.2- Méthode de Prodon et méthode de l'indice thermique.

Les tableaux 176, 177 et 178 donnent les moyennes des latitudes moyennes (mMLAT), les moyennes de l'indice de méditerranéité (mMIM) et l'indice thermique ( $i\theta$ ) dans les différents niveaux de la grotte du Lazaret.

	Total	CIII	CII
<b>mMLAT</b>	47,04	46,91	44,57
<b>mMIM</b>	14,71	17,65	19,18
<b><math>i\theta</math></b>	2,86	2,89	2,92

Tabl. 176 : Moyenne des latitudes moyennes, moyenne de l'indice de méditerranéité et indice thermique des ensembles CIII et CII et de l'ensemble du site d'après l'avifaune.

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>mMLAT</b>	45,57	46,52	42,95	43,92
<b>mIM</b>	17,19	17,85	18,92	19,48
<b>I0</b>	2,93	2,85	2,98	2,98

Tabl. 177 : Moyenne des latitudes moyennes, moyenne de l'indice de méditerranéité et indice thermique des niveaux A, B, C et D d'après l'avifaune.

	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>B1</b>	<b>B2</b>	<b>B3</b>
<b>mMLAT</b>	44,67	42,62	45,51	44,96	45,44	45,37	45,57
<b>mIM</b>	20,73	17,93	16,00	16,40	18,75	17,29	17,35
<b>I0</b>	2,94	2,93	2,85	2,75	2,79	2,92	2,88

Tabl. 178 : Moyenne des latitudes moyennes, moyenne de l'indice de méditerranéité et indice thermique à l'intérieur des niveaux A et B d'après l'avifaune.

D'après l'indice thermique (tabl. 176), l'ensemble CIII s'est déposé sous un climat légèrement plus froid que l'ensemble CII. L'ensemble A du complexe CIII paraît plus tempéré que l'ensemble B (tabl. 177). Au sein de l'ensemble A, l'indice thermique augmente de l'ensemble A4 à l'ensemble A1, le climat devient moins froid, plus tempéré (Tabl. 178). A l'intérieur de l'ensemble B, le niveau B1 est le plus froid.

La latitude moyenne « ornithologique » de l'ensemble CIII est plus élevée que celle de l'ensemble CII (tabl. 176) et s'accompagne entre CIII et CII d'une baisse de l'indice de méditerranéité. L'environnement est donc plus fermé durant le dépôt de l'ensemble CII que durant le dépôt de l'ensemble CIII. Une fermeture du milieu est indiquée de la même façon entre les niveaux C et B ainsi qu'entre les niveaux A3 et A2. Entre les niveaux B2 et B1, la diminution de la latitude moyenne « ornithologique » accompagnée d'une augmentation de l'indice de méditerranéité indique, au contraire, une ouverture du milieu.

La méthode de Prodon ainsi que celle de l'indice thermique appliquée au remplissage du Lazaret confirme donc la fermeture du milieu entre les ensembles CIII et CII indiquée par les catégories climato-écologiques. En particulier, l'ensemble CIII apparaît plus froid que l'ensemble CII. D'un autre côté, ces méthodes confirment un climat plus tempéré, moins froid dans le niveau A1.

### 2.3- Méthode des cénogrammes.

Les cénogrammes des ensembles CIII, CII et des ensembles CIII et CII réunis ont été réalisés (fig. 42).

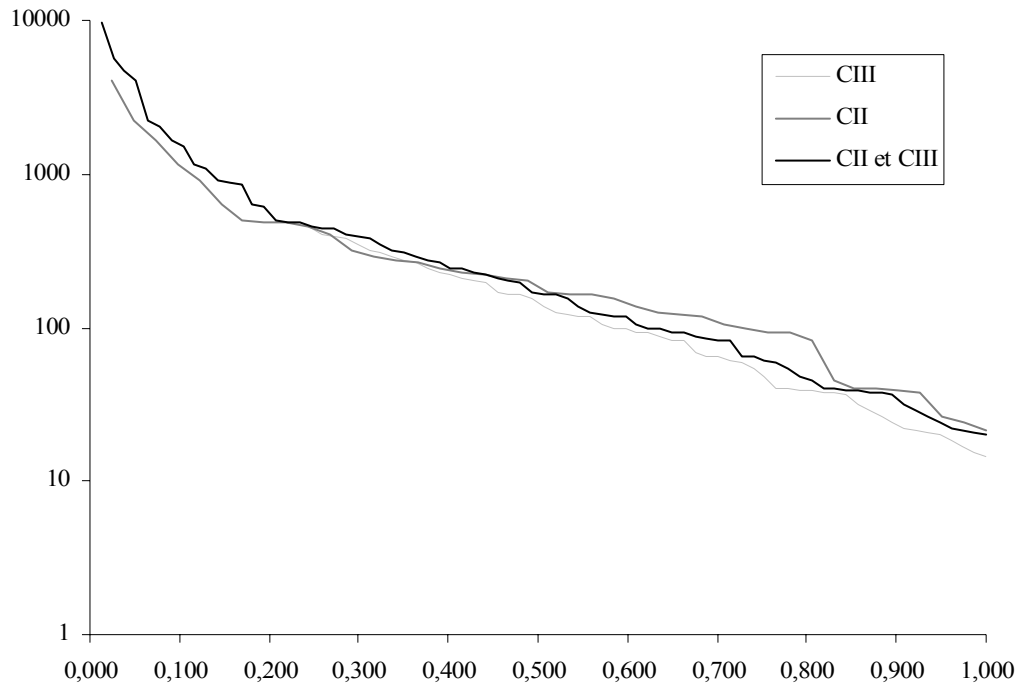


Fig. 42 : Lazaret - Cénogramme de l'ensemble CIII, de l'ensemble CII et des ensembles CII et CIII réunis.

Le tracé du cénogramme de l'ensemble CIII est confondu avec celui de l'ensemble du site pour les espèces dont le poids est supérieur à 500 grammes.

Le cénogramme de l'ensemble CIII montre une rupture de pente très nette autour de 75 grammes. Cette rupture est aussi visible sur les cénogrammes de l'ensemble CII et de l'avifaune totale. La position de la rupture de pente à 75 grammes, située plus à gauche en CIII, indique un environnement plus ouvert en CII qu'en CIII. Les trois cénogrammes ne montrent aucune rupture de pente autour de 250 grammes et 1150 grammes.

## 2.4- Discussion.

Les différentes méthodes utilisées pour la reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique fournissent pour le site du Lazaret des résultats cohérents (tabl. 179).

Ensemble	Niveau	Climatogramme		mMLAT, mIM et I0		Cénogramme
CIII	A	Fermeture progressive du milieu Accentuation du froid	Radoucissement progressif du climat Environnement plus humide Fermeture du milieu	Fermeture progressive du milieu Accentuation du froid	Radoucissement progressif du climat Fermeture du milieu	Fermeture relative du milieu
	B1				Pic de froid ouverture du milieu	
	B2					
	B3		Fermeture du milieu		Fermeture du milieu	
CII	C	Environnement ouvert		Climat plus froid que l'actuel		Environnement ouvert
	D	Climat plus froid que l'actuel	Environnement très ouvert			

Tabl. 179 : Lazaret – paléoenvironnement et paléoclimatologie des ensembles CII et CIII d'après l'avifaune.

En résumé, le cadre paléoenvironnementale et paléoclimatique de la grotte du Lazaret est, d'après les oiseaux, un environnement ouvert sous climat tempéré à tendance méditerranéenne plus froid que l'actuel. A l'intérieur de ce cadre, des variations climatiques et environnementales sont décelables telles que la fermeture progressive de l'environnement tout le long de la séquence stratigraphique, une accentuation du froid entre les ensembles CII et CIII. L'ensemble B est le niveau où le climat est le plus froid. Des variations plus fines sont perceptibles telles que l'ouverture relative du milieu et l'accentuation du froid du niveaux B2 à B1 et le radoucissement du climat à l'intérieur du niveau A.

## 2.5- Comparaison avec les données des autres disciplines.

D'après les grands mammifères (Valensi, 1994 ; Desclaux et Valensi, 2000-2001), la nette prédominance des espèces inféodées aux milieux forestiers (Cerf, Chevreuil, Auroch, Lynx, Blaireau et Chat sauvage) souligne le cachet plutôt tempéré du milieu.

Le climat plus froid que l'actuel est attesté par la présence ponctuelle d'espèces arctiques (Renne et Rhinocéros laineux) et montagnardes (Chamois, Bouquetins).

Le climat est tempéré et humide. L'importance des zones boisées est cependant minorée par la présence d'espèces inféodées aux milieux steppiques telles que l'auroch, le cheval ou l'éléphant. L'ensemble CII présente un cachet plus tempéré avec une représentation plus importante des espèces forestières que dans l'ensemble CIII. Le milieu est, d'après les grands mammifères, ouvert, malgré la dominance du cerf qui masque les variations climatiques. L'abondance du cerf est mise en relation avec son abondance naturelle dans l'environnement et aussi par son meilleur rendement en terme de chasse. Les espèces secondaires représentées au Lazaret par le bouquetin et le chamois reflètent en revanche mieux les variations climatiques (Valensi, com. pers.).

Les micromammifères (Abbassi, 1999) indique aussi un climat plus froid que l'actuel de part la présence du hamster commun *Cricetus cricetus* et du campagnol des hauteurs *Microtus gregalis*. Le paysage est ouvert et entrecoupé de zones boisées comme l'atteste la présence du mulot sylvestre *Apodemus sylvaticus*, du loir *Glis glis*, du lérot *Eliomys quercinus* et du campagnol roussâtre *Clethrionomys glareolus*.

Les variations climatiques et environnementales au sein du remplissage des ensembles CIII et CII obtenues d'après l'avifaune montrent des différences avec celles obtenues d'après l'étude des rongeurs et des grands mammifères (Tabl. 180).

Ensemble	Niveau	Oiseaux		Rongeurs	Grands mammifères
CIII	A	Fermeture progressive du milieu Accentuation du froid	Radoucissement progressif du climat Fermeture du milieu	Environnement moins humide	
	B1		Pic de froid ouverture du milieu		Diminution des groupes forestiers  Climat plus sec et plus froid
	B2				Diminution des groupes forestiers Augmentation du pourcentage des espèces froides et montagnardes  Climat plus sec et plus froid
	B3		Fermeture du milieu	Diminution de la forêt Augmentation des espèces des milieux ouverts	Diminution des espèces forestières Apparition des espèces de climat froid
CII	C	Environnement ouvert	Fermeture du milieu	Grandes étendues découvertes entrecoupées de zones forestières dans les zones plus humides	Milieu ouvert groupe forestier bien représenté Présence des espèces méditerranéennes
	D	Climat plus froid que l'actuel	Environnement très ouvert Climat plus froid que l'actuel		

Tabl. 180 : Lazaret – données paléoclimatiques et paléoenvironnementales, comparaison des oiseaux, des rongeurs et des grands mammifères.

Le cadre paléoenvironnemental et paléoclimatique du site du Lazaret obtenue d'après les oiseaux - un environnement ouvert sous climat tempéré à tendance méditerranéenne plus froid

que l'actuel – est très proche du résultat obtenu par l'étude des rongeurs. L'évolution de l'environnement en terme d'ouverture/fermeture est par contre différente entre les oiseaux et les rongeurs et grands mammifères. Les oiseaux indiquent une fermeture progressive de l'environnement tout le long de la séquence stratigraphique alors que les grands mammifères indiquent plutôt une ouverture du milieu. Seule l'ouverture relative du milieu entre les niveaux B2 et B1 est mise en évidence par les oiseaux *et* les grands mammifères. Les variations climatiques décelées d'après l'avifaune sont par compte en tout point semblables aux variations mises en évidence par les grands mammifères.

### III- Orgnac 3.

#### 3.1- Reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique d'après les catégories climato- écologiques.

La répartition des catégories climato- écologiques dans les couches e, d et f du site d'Orgnac 3 doit être interprétée avec prudence à cause du faible nombre minimum d'individus (tabl. 181 et fig. 43, pour les abréviations, voir fig. 41, p. 283.).

	j ?		j		i		h inf.		h sup.		g		f		e		d	
	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%
Edt	7	39	35	37	78	31	20	31	8	30	4	31	3	33	1	100	1	50
Xer	1	6	4	4	9	4	5	7	1	4	2	15	1	11		0	1	50
Ft	9	50	32	34	116	46	27	42	9	33	3	23	3	33		0		0
Rom	1	6	6	6	11	4	4	6	3	11	1	8	2	22		0		0
Bo		0	4	4	7	3	3	6	1	4	1	8		0		0		0
Edf		0	1	1	3	1	1	1	3	11	1	8		0		0		0
Fb		0	13	14	22	9	1	1	1	4	1	8		0		0		0
Med		0		0	3	1	2	3	1	4		0		0		0		0
U		0		0	2	1	1	2		0		0		0		0		0
Of		0		0	1	0		0		0		0		0		0		0
Total	18	100	95	100	252	100	64	100	27	100	13	100	9	100	1	100	2	100
Fo	9	50	45	47	138	55	28	43	10	37	4	31	3	33	0	0	0	0
F	0	0	14	15	26	10	2	3	4	15	2	15	0	0	0	0	0	0

Tabl. 181 : Orgnac 3 - Répartition des catégories climato- écologiques par niveau.

Fo : Espèce de forêts (ft et fb) ; F : espèce de climat froid (edf, fb et of).



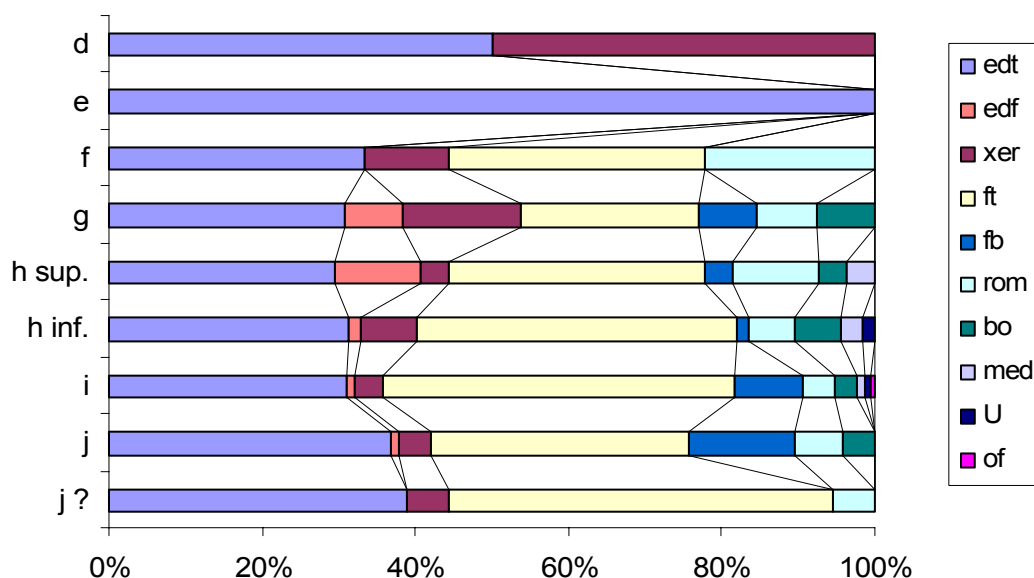


Fig. 43 : Orgnac 3 - Représentation graphique des catégories climato-écologiques.

Nous observons en général une baisse de pourcentage des espèces de milieux forestiers des niveaux inférieurs vers le sommet du remplissage. Dans les niveaux j ?, j et i, la forêt est la plus dense, elle constitue 47 à 55 % du cortège. Le milieu est fortement boisé. La forêt diminue ensuite progressivement dans les niveaux h inf., h et h sup. La forêt devient moins dense. Dans les niveaux g et f, le cortège de la forêt n'est plus que de 31 à 33 %. Cela doit correspondre à un milieu plus ouvert de type bois ou forêt claire. Les niveaux e et d ne contiennent pas d'espèce de milieux forestiers. L'environnement devait être alors très ouvert, bien qu'il convient d'être prudent à la vue de la faible quantité de matériel récolté dans ces niveaux. De manière générale, l'environnement est assez humide de façon assez constante des niveaux j à g. Le niveau h inf. semble s'être déposé sous un climat moins froid que précédemment. Le climat se rafraîchit ensuite dans le niveau h. Le cortège des espèces froides n'y atteint que 3 % pour atteindre dans les niveaux suivants h sup. et g le pourcentage de 15 %. L'absence des espèces de milieux humides dans le niveau f indique un environnement plus sec que précédemment.

### 3.2- Méthode de Prodon et méthode de l'indice thermique.

Nous avons calculé la moyenne des latitudes moyennes (mMLAT), la moyenne de l'indice de méditerranéité (mIM) et l'indice thermique pour l'ensemble du site et pour les couches f, g, h sup., h inf., i et j (tabl. 182). Les couches e et d n'ont pas assez de matériel pour pouvoir calculer des mMLAT, mIM et I $\theta$  fiables.

	<b>f</b>	<b>g</b>	<b>h sup.</b>	<b>h inf.</b>	<b>i</b>	<b>j</b>	<b>Total</b>
<b>mMLAT</b>	44,33	43,45	47,36	46,57	47,58	47,96	47,16
<b>mIM</b>	9,89	14,00	10,00	12,24	11,57	10,94	11,41
<b>I<math>\theta</math></b>	3,00	2,92	2,85	3,16	3,06	2,97	2,99

Tabl. 182 : Orgnac 3 - Moyenne des latitudes moyennes (mMLAT), moyenne de l'indice de méditerranéité (mIM) et indice thermique (i $\theta$ ) des différentes couches.

La latitude moyenne « ornithologique » du site d'Orgnac 3 est de 47,16° ce qui est élevée comparée à la latitude géographique du site qui est de 44,19°. Les espaces fermés, boisés sont importants. Des couches j à h sup., la latitude moyenne « ornithologique » est relativement élevée, puis chute dans les couches g et f, ce qui signifie une ouverture nette du milieu après le dépôt de la couche h sup.

L'indice thermique pour l'ensemble du site est très proche de la valeur caractéristique d'un climat tempéré. Dans la couche h inf. la valeur élevée de l'indice thermique indique un environnement climatique moins froid que précédemment. Au contraire, la relativement plus faible valeur de l'indice thermique (2,85) dans la couche h sup. peut signifier un rafraîchissement du climat. L'indice méditerranéité ne dépasse jamais les 14 %.

Le calcul de la latitude moyenne ornithologique, de l'indice thermique et de l'indice de méditerranéité met ainsi en évidence l'existence d'un environnement boisé relativement important sous climat tempéré et humide. Après le dépôt de la couche h sup. les espaces boisés régressent.

### 3.3- Méthode des cénogrammes (Fig. 44).

Le rang relatif de l'espèce la plus proche de 100 grammes est de 0,55, ce qui indique un milieu ouvert.

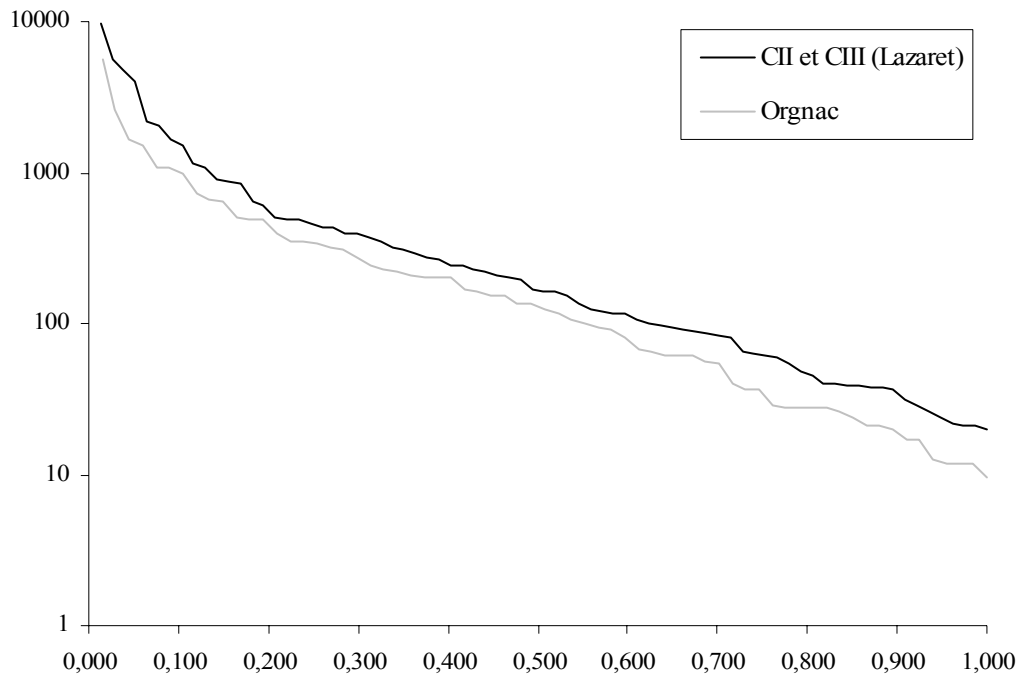


Fig. 44 : Orgnac 3 – Cénogramme d'après l'avifaune. Comparaison avec le cénogramme du Lazaret.

La position de la rupture de pente à 75 grammes est située plus à gauche sur le tracé du cénogramme d'Orgnac 3 par rapport à celui du Lazaret ce qui indique un environnement moins ouvert à Orgnac 3 qu'au Lazaret.

### 3.4- Discussion.

Le tableau 183 montre les résultats des données paléoenvironnementales et paléoclimatiques d'après l'avifaune du site d'Orgnac 3.

Niveau	Climatogramme	mMLAT, mIM et I0	Cénogramme
d	Milieu ouvert et sec Ouverture du milieu	Ouverture du milieu	Milieu moins ouvert qu'au Lazaret
e			
f			
g			
h sup.	Niveau le plus froid Rafraîchissement du climat	Niveau le plus froid Rafraîchissement du climat	
h inf.	Radoucissement du climat régression des espaces forestiers	Climat tempéré Amélioration climatique	
i	Milieu boisé Climat tempéré froid	Climat tempéré et humide	
j			
j ?			

Tabl. 183 : Orgnac 3 – paléoenvironnement et paléoclimatologie d'après l'avifaune.

Les climatogrammes et l'indice de méditerranéité, l'indice thermique et la latitude ornithologique fournissent des résultats semblables.

Les niveaux j ?, j et i se sont déposés sous un climat tempéré, froid et humide. Les espaces boisés sont importants. Le climat devient ensuite plus tempéré et les espaces boisés régressent légèrement. Le froid s'accroît ensuite dans le niveau h sup. Les climatogrammes et les indices de Prodon indiquent un pic de froid dans le niveau h sup. Après le dépôt du niveau h sup., le milieu s'ouvre fortement, les espaces boisés régressent et le climat devient moins humide. Les espèces des milieux aquatiques disparaissent à partir de la couche f. La courbe du cénogramme indique un milieu ouvert, moins ouvert que l'environnement du site du Lazaret semble-t-il. Une explication possible est que cette courbe soit intermédiaire entre les courbes d'un environnement à espace boisé important, comme dans les niveaux j et i, et les courbes d'un environnement ouvert tel que celui observé au Lazaret et comparable à l'environnement des niveaux supérieurs d'Orgnac 3 : g, f et surtout e et d.

### 3.5- Comparaison avec les données des autres disciplines.

Nous comparerons les résultats obtenus avec l'avifaune avec ceux obtenus par l'étude des micromammifères (El Hazzazi, 1998) et des grands mammifères (Aouraghe, 1992).

L'étude des micromammifères indique un couvert forestier très important sous un climat tempéré et humide dans les niveaux i et j. Nous assistons ensuite à une ouverture progressive du milieu vers le sommet du remplissage, sous un climat frais et de moins en moins humide. Dans les niveaux h, g et le sommet du niveau i, le froid est intense.

Ces résultats sont en accord avec les résultats obtenus par Aouraghe (1992) par l'étude des grands mammifères. Les niveaux j et i se sont déposés sous un climat tempéré et humide. Le

milieu est boisé avec l'existence d'une forêt dense. Dans les niveaux suivants h, g, f et e, le milieu est plus ouvert avec la présence de prairies et d'une forêt claire, sous un climat froid et humide. Dans les niveaux supérieurs (d à e), le paysage est ouvert de type steppique, et le climat est froid et sec.

La reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique d'après l'avifaune (tabl. 184) fournit des résultats conformes à l'étude des rongeurs et des grands mammifères, avec de petites variations dans la localisation des niveaux les plus froids, sommet du niveau i, niveaux h et g pour les rongeurs, et niveaux h sup et g pour les oiseaux.

#### IV- Karain E.

##### 4.1- Reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique d'après les catégories climato-écologiques.

La répartition des catégories climato-écologiques du site de Karain E doit être interprétée avec prudence à cause du faible nombre minimum d'individus dans quelques niveaux (tabl. 184), en particulier dans les niveaux IV.1, III.3-5, I.7 et I.2-I.6. Il ne sera pas tenu compte des résultats quantitatifs dans ces niveaux.

	IV.1		III.3-5		III.2.1		III.1-III.2		II.1-3		I.7		I.2-I.6		Total	
	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%
Bo			5	62,5	5	25	7	30,4	10	29,4			2	25	29	33,0
Edt					6	30	8	34,8	8	23,5	2	50	1	12,5	25	28,4
Ft			1	12,5			3	13,0	3	8,8			1	12,5	8	9,1
Rom	1	100	2	25	4		3	13,0	6	17,6	2	50	2	25	10	11,4
Xer					3	15	1	4,3	3	8,8			2	25	9	10,2
Fb					1	5			1	2,9					2	2,3
M									1	2,9					1	1,1
Med					1	5			1	2,9					2	2,3
Of							1	4,3	1	2,9					2	2,3
Total	1	100	8	100	20	80	23	100	34	100	4	100	8	100	88	100

Tabl. 184 : Karain - Répartition des catégories climato-écologiques par niveau (pour les abréviations, voir fig. 41, p. 283).

Dans tous les niveaux où le matériel est suffisamment abondant, les espèces de bord d'eau sont très bien représentées (fig. 45), entre 25 % dans le niveau III.2.1 à 30,4 % dans les niveaux III.1-

III.2. Les espèces de rochers et montagnes et les espèces d'espace découvert tempéré sont également bien représentées. Le pourcentage des espèces xéromontanes est de 4,3 % dans les niveaux III.1-III.2. Il atteint 15 % dans le niveau III.2.1.

Les espèces de forêts tempérées sont présentes de manière constante dans tous les niveaux, entre 8,8 % dans le niveau II.1-3 jusqu'à 13 % dans les niveaux III.1-III.2, à l'exception du niveau III.3-5 où elles sont absentes. Les autres catégories climato-écologiques ne constituent que 5 % ou moins du cortège.

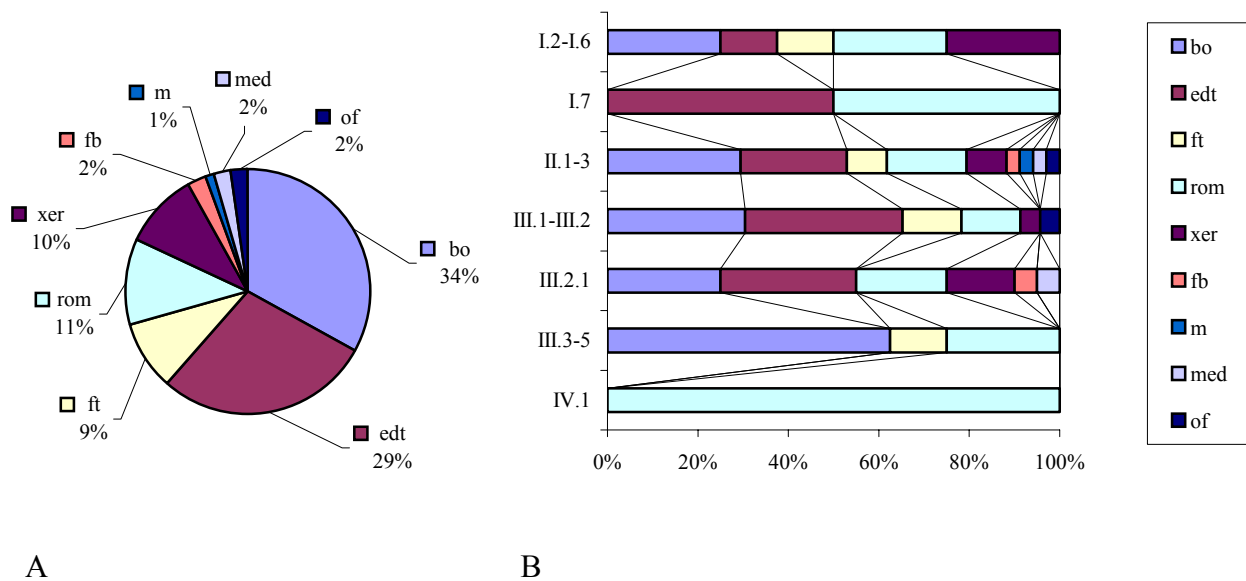


Fig. 45 : Karain E- Représentation graphique des catégories climato-écologiques pour le site entier (A) et par niveau (B), pour les abréviations, voir fig. 41, p. 283.

Il est difficile de mettre en évidence une évolution climatique lors du remplissage de la grotte de Karain E d'après l'avifaune. Nous remarquons que les espèces de forêts boréales ne sont présentes que dans les niveaux III.2.1 et II.1-3, respectivement attribués au stade isotopique froid OIS 8 et OIS 6.

En tenant compte de la géomorphologie et de l'environnement actuel de Karain E, il nous est possible d'avoir une bonne appréciation de l'environnement et du climat à l'époque du remplissage.

Il existait alors des zones humides (marécage, marais) assez importantes au alentour de la grotte, attestées par le cortège important d'Anatidés, limicoles et Rallidés identifiés dans le site. Au alentour, le milieu était ouvert. Il existait néanmoins par endroit des zones faiblement

boisées. Le climat était tempéré. Sur les plateaux rocheux vivaient les espèces xéromontanes et rupicoles.

L'environnement ne semble donc pas très différent de l'environnement actuel. Aujourd'hui encore, le karst au alentour du site de Karain E est très actif. Les sources sont nombreuses et les contrebas des reliefs rocheux constituent des zones très humides de type marais.

#### 4.2- Méthode de Prodon et méthode de l'indice thermique (tabl. 185).

	III.3-5	III.2.1	III.1-III.2	II.1-3	I.7	I.2-I.6	Total
	OIS9	OIS8	OIS7	OIS6	OIS5	OIS4	
<b>mMLAT</b>	42,22	45,24	44,39	43,10	40,20	39,00	45,25
<b>mIM</b>	13,33	14,90	12,09	16,06	19,80	23,50	13,51
<b>iθ</b>	3,13	3,19	3,26	3,00	3	2,86	3,1

Tabl. 185 : Karain E - Moyenne des latitudes moyennes (mMLAT), moyenne de l'indice de méditerranéité (mIM) et indice thermique (iθ) des différents niveaux (OIS = stade isotopique de l'oxygène).

L'indice thermique de l'ensemble du site est relativement élevé. La moyenne des latitudes moyennes est très élevée par rapport à la latitude actuelle du site qui est de 37,07.

L'indice thermique augmente du niveau III.3-5 au niveau III.1-III.2 pour atteindre la valeur élevée de 3,26. Le climat est, dans ces niveaux, de type tempéré méditerranéen aux températures clémentes. Le climat n'est pas froid. Dans les niveaux suivants II.1-3 et I.7, le climat est toujours tempéré mais il se rafraîchit légèrement. L'indice thermique du niveau I.2-I.6 est de 2,86. Ce niveau s'est donc déposé sous un climat beaucoup plus froid que les niveaux précédents où l'indice thermique est toujours supérieur ou égale à 3, la valeur standard du climat tempéré. Ce résultat est en accord avec l'attribution du niveau I.2-I.6 au stade isotopique 4.

Du niveau III.1-III.2 au niveau I.2-I.6, la moyenne des latitudes moyennes (mMLAT) diminue tandis que la moyenne de l'indice de méditerranéité (mIM) augmente ce qui indique une ouverture du milieu.

#### 4.3- Discussion.

Les climatogrammes et le calcul de différents paramètres (indice thermique, latitude ornithologique et indice de méditerranéité) permettent de reconstituer le paléoenvironnement et le paléoclimat au cours du remplissage de la séquence de Karain E. Au pied des reliefs

calcaires où se rencontrent les espèces xéromontanes et rupicoles est présente une zone humide certainement plus étendue qu'actuellement avec des espaces boisés peu développés à proximité.

Au-delà se trouvent les espaces ouverts steppiques. Le climat est tempéré avec une forte influence méditerranéenne. L'environnement est ouvert et les espaces boisés se réduisent de plus en plus des niveaux III.1-III.2 au niveau I.2-I.6. Le climat se rafraîchit dans l'ensemble I et plus particulièrement dans le niveau I.2-I.6. Les espèces de forêts tempérées sont constantes tout le long du remplissage.

#### **4.4- Comparaison avec les données des autres disciplines.**

L'étude des micromammifères (Desclaux, pers. com.) indique la présence d'une alternance de zones boisées (forêt méditerranéenne) et d'espaces ouverts de type steppe sous climat tempéré. Il n'est pas décelé de variation climatique au sein du remplissage. L'herpétofaune (Bailon, pers.com.) indique l'existence d'un point d'eau permanent entouré de végétation à proximité du site. Le climat est de type méditerranéen. Le paysage est constitué de zones rocheuses et de zones couvertes d'une végétation de type garrigue ainsi que d'une zone forestière humide à proximité du point d'eau. Micromammifères et herpétofaune fournissent donc une image assez semblable de l'environnement et du climat durant le remplissage de Karain E.

Les données de l'avifaune sont en parfait accord avec ces résultats : existence au pieds des reliefs calcaires où se rencontrent les espèces xéromontanes et rupicoles, d'une zone humide certainement plus étendue qu'actuellement avec des espaces boisés peu développés à proximité.

Au-delà se trouvent les espaces ouverts steppiques.

L'étude pollinique de la séquence moustérienne de Karain E au sein de la couche géologique I (Benzine, 2001) met plutôt l'accent sur l'ouverture et la sécheresse du milieu. Elle révèle un paysage ouvert constitué d'un vaste couvert d'herbacées. Les taxons arborés sont très peu développés. Le climat est de type tempéré méditerranéen sec et plus froid que le climat actuel.

Les valeurs, au sein de la couche I, de la moyenne des latitudes moyennes (mMLAT), de l'indice de méditerranéité (mIM) et de l'indice thermique indiquent elles aussi une ouverture du milieu sous un climat plus froid que l'actuel.



## V- Caverna delle Fate.

### 5.1- Reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique d'après les catégories climato-écologiques.

La répartition des catégories climato-écologiques (Tabl. 186 et fig. 46) indique un climat plus froid que le climat actuel. Les espèces des milieux froids (c'est-à-dire, à Fate, les espèces des espaces découverts froids et de la forêt boréale) représentent plus de 45 % du cortège. Il est à remarquer que la catégorie des espèces d'espaces découverts froids ne contient à Fate qu'une seule espèce, le chocard à bec jaune. Cette espèce est aussi rupicole et niche dans les cavités rocheuses, ce qui doit tempérer sa forte présence comme indicatrice d'un milieu très ouvert. Elle atteste bien un climat froid puisqu'elle ne niche pas à moins de 1400 mètres d'altitudes actuellement.

	NMI	%
Bord d'eau	2	9,1
Forêt boréale	1	4,5
Forêt tempérée	1	4,5
Espace découvert tempéré	3	13,6
Xéromontanes	2	9,1
Rochers et montagne	4	18,2
Espace découvert froid	9	40,9
Total	22	100

Tabl. 186 : Caverna delle Fate - Répartition des catégories climato-écologiques d'après l'avifaune.

Les espèces de milieux forestiers sont présentes à hauteur de 10 % (fig. 46).

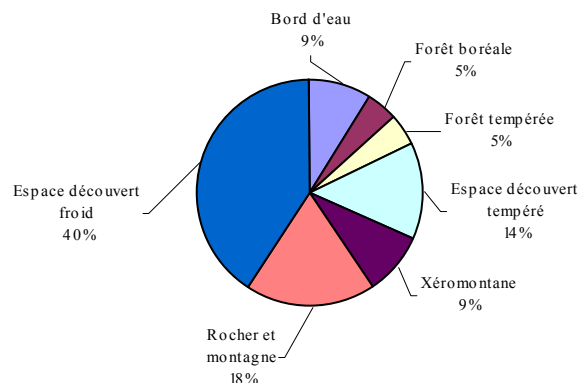


Fig. 46 : Caverna delle Fate - Représentation graphique des catégories climato-écologiques.

A Fate, le climat devait être plus froid que le climat actuel. L'environnement semble plutôt ouvert. Il existe au alentour du site des zones boisées. Il est difficile d'aller plus loin en raison de la faible quantité de matériel mis au jour.

## **5.2- Méthode de Prodon et méthode de l'indice thermique.**

Les indices calculés pour l'avifaune de Fate sont donnés à titre indicatif, en raison du faible nombre d'espèces dans ce site. La moyenne des latitudes moyennes (mMLAT) est pour l'ensemble du site de la Caverna delle Fate de 41,75. L'indice moyen de méditerranéité est de 21,58. L'indice thermique est de 2,62.

## **5.3- Comparaison avec les données des autres disciplines.**

Il est difficile de comparer objectivement les résultats des reconstitutions climatiques et environnementales obtenus avec l'étude des oiseaux et avec les autres disciplines telles que la palynologie, la grande faune et la sédimentologie à cause du faible effectif de notre matériel et surtout de sa position stratigraphique imprécise.

L'étude de la grande faune indique une prédominance de la forêt sous un climat tempéré ainsi que la présence d'espace découvert de type prairie. (Psathi, 2003 et Marchi de, 2003).

L'avifaune indique également l'existence de la forêt à proximité ainsi que d'un milieu ouvert de type prairie sous un climat qui semble plus froid que le climat actuel.

## **VI- Arma delle Manie.**

### **6.1- Reconstitution paléo- environnementale et paléo- climatique d'après les catégories climato- écologiques.**

En raison de la faible quantité de matériel dans les différents niveaux du site d'Arma delle Manie (voir tabl. 123, p.184), nous avons effectué une reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique pour l'ensemble du site.

Les espèces d'espace découvert tempéré sont les plus abondantes. Elles représentent 28,6 % du cortège (Tabl. 187 et Fig. 47).

	NMI	%
Bord d'eau	3	21,4
Espace découvert tempéré	4	28,6
Forêt boréale	3	21,4
Forêt tempérée	1	7,1
Rochers et montagnes	2	14,3
Xéromontane	1	7,1
total	14	100

Tabl. 187 : Arma delle Manie - Répartition des catégories climato-écologiques d'après l'avifaune.

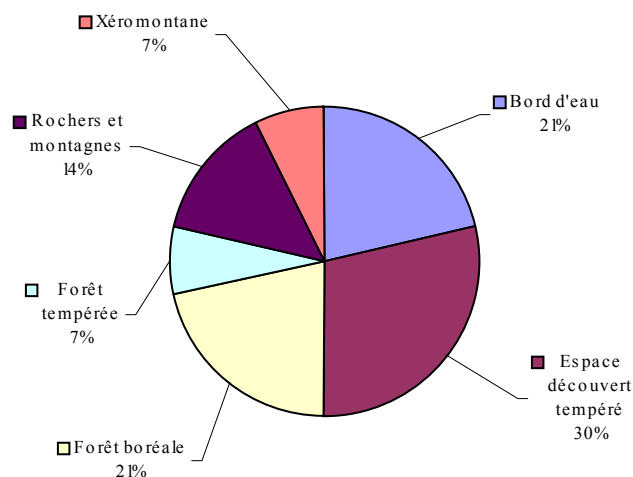


Fig. 47 : Arma delle Manie - Représentation graphique des catégories climato-écologiques.

Les zones forestières sont bien représentées avec plus de 28 % du cortège, et plus particulièrement la forêt de milieu froid (forêt boréale) qui atteint 21 % du cortège.

Le climat est donc certainement beaucoup plus froid que le climat actuel et les zones forestières sont très développées. Sur les plateaux vivent les espèces xéromontanes. L'environnement est assez humide puisque les espèces de bord d'eau sont présentes à hauteur de 21 %. Il devait y avoir un cours d'eau à proximité.

En résumé, le climat est, d'après les catégories climato- écologiques, beaucoup plus froid qu'actuellement. L'environnement de la grotte est constitué d'une importante zone forestière.

Des zones moins boisées, découvertes existent aussi au alentour de la grotte.

Une reconstitution paléoenvironnementale ou paléoclimatique par niveau est délicate en raison de la faible quantité de matériel dans les différents niveaux. Seule la présence observée des différentes espèces est prise en compte. La quantification de l'étendue des biotopes mis en évidence est, dès lors, problématique. La couche VII contient un reste de *Tetrao tetrix*, le tétras lyre, ce qui indique la présence d'une forêt de conifères ou de bouleaux à proximité du site.

Pendant le dépôt de la couche V, l'absence du tétras lyre et la présence de la perdrix grise *Perdix perdix* suggèrent plutôt un milieu découvert de type prairie. Le biotope forestier existe aussi dans la région comme l'atteste la présence de la chouette hulotte, *Strix aluco*. De la couche IV à la couche I, nous avons un milieu forestier important attesté par la présence de *Tetrao tetrix* et/ou *Tetrao urogallus* et un espace découvert attesté par la présence de *Perdix perdix*, la perdrix grise.

Quelques espèces aquatiques (*Phalacrocorax* sp., *Aythya nyroca*) liées à la côte maritime à proximité sont présentes. Le climat est froid et humide.

## **6.2- Méthode de Prodon et méthode de l'indice thermique.**

Tout comme Fate, les valeurs des paramètres sont données à titre indicatif, le nombre d'espèces utilisables pour le calcul de ceux-ci étant faible.

La moyenne des latitudes moyennes pour l'ensemble du gisement est de 40,3. L'indice de méditerranéité moyen est de 4,30 et l'indice thermique est de 2,80.

A Fate, l'indice thermique est plus faible qu'à Arma delle manie, ce qui signifie un climat relativement plus froid à Fate qu'à Arma delle manie.

## **6.3- Comparaison avec les données des autres disciplines.**

Nous comparons nos résultats avec ceux de l'étude de la grande faune, des rongeurs, de la palynologie et de la sédimentologie (tabl. 188).

Stades isotopiques	couches	Grande faune	Rongeurs	Oiseaux	Palynologie	Sédimentologie
3	I		Climat plus tempéré et plus humide		Développement des AP	Climat plus froid et plus aride
	II	Fermeture progressive (possible) du paysage avec climat plus humide	Climat moins froid et plus aride	Forêt et prairie humide	<u>Base de la couche I:</u> Disparition quasi-complète des AP	
?	III	Climat plus froid	Climat plus froid et humide	Climat froid et humide		Climat plus humide et moins froid
?	IV					Pic d'aridité
4	V					2ème pic de froid
	VI	Augmentation de l'aridité Ouverture progressive du paysage	Climat en général plus aride	Milieu ouvert	Augmentation progressive des NAP et surtout d' <i>Artemisia</i>	1er pic de froid
	VII	Prédominance de la forêt	Forêts et prairies humides Climat froid	Forêts, climat froid	AP>NAP	Climat froid et humide

Tabl. 188 : Manie – Evolution climatique du remplissage de l'Arma delle Manie (d'après Psathi, 2003, modifié).

Les résultats obtenus par l'avifaune sont cohérents avec les résultats obtenus avec les autres disciplines. Il confirme en particulier la fermeture du milieu de la couche VI à la couche II. La faible quantité des restes récoltés ne permet pas néanmoins d'apporter des précisions supplémentaires aux reconstitutions climatiques et environnementales déjà effectuées.

## VII- Kalamakia.

### 7.1- Reconstitution paléoenvironnementale et paléoclimatique d'après les catégories climato-écologiques.

L'avifaune récoltée dans les ensembles III et VI est trop peu abondante pour être quantitativement significative (Tabl. 189).

La catégorie climato-écologique la mieux représentée dans le site est la catégorie des espaces découverts tempérés. Elle représente 50 % du cortège. Les espèces xéromontanes –quasi-exclusivement *Alectoris graeca* - sont assez importantes avec 20 % du cortège. Les zones boisées ne constituent que 10 % du cortège.

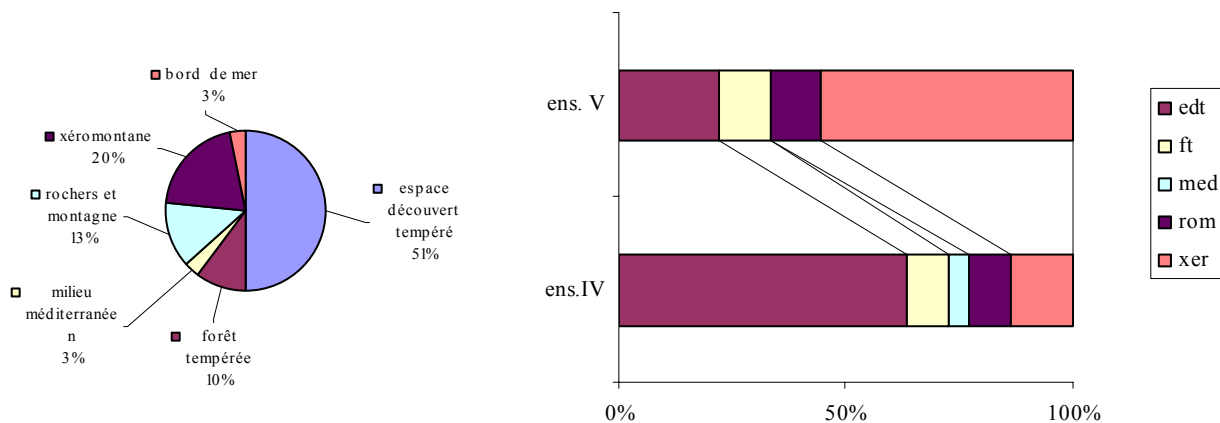
	Total		Ensemble III		Ensemble IV		Ensemble V		Ensemble VI	
	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%	NMI	%
Edt	15	50,0	1	33,3	14	63,6	2	22,2		
Ft	3	10,0			2	9,1	1	11,1		
med	1	3,3			1	4,5				
Rom	4	13,3	2	66,7	2	9,1	1	11,1	1	50
Xer	6	20,0			3	13,6	5	55,6		
M	1	3,3							1	50
total	30	100	3	100	22	100	9	100	2	100

Tabl. 189 : Kalamakia – Répartition des catégories climato-écologiques dans différents niveaux. Pour les abréviations, voir fig. 41, p. 283.

Les espèces méditerranéennes sont très faiblement représentées. Elle ne constitue que 3 % du cortège. Il est remarquable qu'il n'y ait pas d'espèce de climat froid, à l'exception du pluvier guignard, *Eudromias morinellus*, mais celui ci est ici en hivernage ou, plus probablement, de passage.

L'environnement général au alentour de la grotte est donc, lors du remplissage, ouvert, avec quelques zones boisées. Il doit être très proche de l'environnement actuel. Le climat est tempéré, et certainement plus frais que le climat actuel, à cause de l'existence de zones boisées plus importantes.

Le matériel plus abondant dans l'ensemble IV et, dans une moindre mesure, dans l'ensemble V permet d'envisager une légère différence environnementale et climatique entre ces deux ensembles (fig. 48).



A B  
 Fig. 48 : Kalamakia - Représentation graphique des catégories climato-écologiques.

A – Site total.

B – Ensemble IV et V (pour les abréviations, voir fig. 41, p.283).

Dans l'ensemble IV, les espèces des espaces découverts tempérés et les espèces xéromontanes représentent respectivement 63,6 % et 22,2 % du cortège. Dans l'ensemble V, ce sont les espèces xéromontanes qui sont les mieux représentées avec 55,6 %. Les espèces des espaces découverts tempérés, présentes dans l'ensemble V principalement par *Coturnix coturnix*, atteignent ici 13,6 %.

Le climat est peut-être plus sec lors du remplissage de l'ensemble V par rapport à l'ensemble IV.

## 7.2- Méthode de Prodon et méthode de l'indice thermique.

Les paramètres mMLAT, mIM et l'indice thermique ont été calculés pour les ensembles IV et V (tabl. 190), ainsi que pour la totalité de la grotte.

Total			Ensemble V			Ensemble IV		
mMLAT	mIM	ith	mMLAT	mIM	Ith	mMLAT	mIM	Ith
47,0	19,2	3,09	41,8	27,8	2,83	45,4	21,4	3,00

Tabl. 190 : Kalamakia – MLAT, IM et indice thermique de l'ensemble du gisement et des ensembles IV et V.

Les paramètres mMLAT et mIM sont respectivement de 45,4 et 21,4 dans l'ensemble IV et de 41,8 et 27,8 dans l'ensemble V. La diminution du mMLAT et l'augmentation du mIM de l'ensemble IV à l'ensemble V sont en accord avec l'hypothèse d'un environnement qui serait peut-être plus ouvert dans l'ensemble V.

L'indice thermique quant à lui diminue de l'ensemble IV, où il est de 3, à l'ensemble V où il baisse à 2,83, ce qui signifierait au contraire un refroidissement. Les résultats de l'indice thermique sont en fait à considérer avec grande prudence, parce que la perdrix grecque *Alectorix graeca* n'est pas pris en compte dans la méthode des indices thermiques, or cette espèce représente 45 % du cortège de l'ensemble V.

### **7.3- Comparaison avec les données des autres disciplines.**

Le remplissage de la grotte de Kalamakia s'est révélé stérile en pollens (Lebreton, 1999).

L'analyse palynologique effectuée au niveau de la stalagmite I-S-1 daté de  $95000 \pm 6000$  ans B. P. révèle une végétation forestière tempérée de type chênaie mixte traduisant un climat tempéré moins chaud et plus humide que l'actuel. Cette végétation a ensuite été peu à peu remplacée par un couvert méditerranéen moins arboré sous un climat plus sec.

L'étude des grands Mammifères des ensembles III, IV et V montre un environnement boisé sous climat tempéré (Gardeisen et *al.*, 1999). Les microvertébrés (Roger et Darlas, 1999) soulignent le cachet méditerranéen du climat à l'époque du remplissage ainsi que la prédominance des espaces découverts de type steppe et prairie. Des zones plus humides et forestières sont présentes. Il n'y a pas de variation notable du climat lors du remplissage de la grotte. La présence du hamster migrateur *Cricetulus migratorius* au sommet de l'ensemble III (couche III-6) semble indiquer l'existence d'un biotope steppique sec à proximité de la grotte.

Les conditions climatiques étaient peut-être alors plus froides et sèches que celles que l'homme allait connaître pendant le dépôt des ensembles suivants IV et V. Les résultats obtenus d'après l'avifaune ne permettent pas de confirmer ou non cette hypothèse. Par contre, l'importance de l'ouverture du milieu mis en évidence par l'étude des micromammifères est confortée par l'étude de l'avifaune. Nos résultats permettent de plus d'envisager un environnement climatique un peu plus sec sous environnement plus ouvert de l'ensemble IV à l'ensemble V.



## VIII- Conclusion.

Le tableau suivant (Tabl. 191) résume l'évolution climatique et environnementale du remplissage des sites d'Ornac 3, du Lazaret, de Karain E, de Manie, de Fate et de Kalamakia d'après l'avifaune.

Les résultats obtenus d'après l'étude des avifaunes sont généralement très proches des résultats obtenus avec les autres disciplines. Des contradictions existent néanmoins, notamment avec les résultats de l'étude des grands mammifères. Elles s'expliquent par la plus grande influence de l'homme dans la composition du cortège des grands mammifères retrouvés dans les sites préhistoriques.

La topographie locale et régionale des environs des sites peut aussi influencer fortement sur la composition des assemblages fauniques et doit être pris en compte lors de la tentative de reconstitution climatique et environnementale. Ainsi, la présence du littoral maritime à proximité des sites étudiés, à l'exception d'Ornac 3, doit tempérer les conclusions que nous pouvons tirer des fluctuations quantitatives ou qualitatives des espèces d'oiseaux inféodées aux milieux humides dans les cortèges fossiles.

OIS	Orgnac 3	Lazaret	Karain E	Manie	Kalamakia	Fate
2						
3					milioux plus sec et plus ouvert (V) climat tempéré frais, milieu ouvert	
4			ouverture du milieu (1.2-1.6) climat plus froid que l'actuel	forêt et prairie humide, climat froid et humide ouverture du milieu (VI) milieu forestier, climat froid et humide (VII)	climat plus froid (sommets III) milieu ouvert, sec	forêt, milieu ouvert climat froid et humide
5			milieu ouvert avec zone boisée climat tempéré méditerranéen			
6		accentuation du froid (CIII) milieu ouvert climat tempéré frais (CII)				
7						
8						
9	milieu ouvert et sec (IV) ouverture du milieu (III) environnement boisé climat tempéré froid (II)					
10						

Tabl. 191 : synthèse des données paléoenvironnementales et paléoclimatologiques d'après l'avifaune des sites d'Orgnac 3, du Lazaret, de Karain E, de Manie, de Fate et de Kalamakia.



## CONCLUSION

**L'étude paléontologique** de l'avifaune du Lazaret a permis d'identifier deux espèces nouvelles par rapport aux listes aviaires précédentes : *Sterna sandvicensis* et *Calidris alpina*.

L'étude des restes d'oiseaux des sites de Karain E et de Kalamakia apporte des données inédites sur les avifaunes du Pléistocène moyen et supérieur de Turquie et de Grèce.

L'étude de l'avifaune de Karain E a permis d'attribuer 395 restes d'oiseaux déterminables à, au minimum, 48 espèces. En Turquie, seul un autre site turc, Dursunlu, d'âge Pléistocène inférieur, a livré un cortège d'oiseaux aussi important (Louchart et al., 1998).

L'avifaune de Kalamakia se compose, malgré le faible nombre de restes identifiables – quatre vingt sept- de 22 espèces ce qui souligne un cortège aviaire très diversifié au vu du matériel restreint récolté. A l'heure actuelle, aucun autre site en Grèce continentale ayant livré une industrie moustérienne n'a livré une avifaune aussi riche. Notons que la zone fouillée du site de Kalamakia est restreinte à l'entrée de la grotte (voir plan de la grotte fig. 9): nous avons donc certainement une image partielle de l'activité humaine à l'époque. La poursuite des fouilles plus en profondeur à l'intérieur de la grotte permettrait certainement d'élargir le spectre connu des espèces d'oiseaux qui vivaient dans la région à l'époque du remplissage.

**L'étude taphonomique**, axée plus particulièrement sur l'étude de la répartition des restes archéologiques et leur association, a permis de préciser l'origine des apports de certains taxons.

Le pigeon dans les sites du Lazaret et de Karain E ainsi que le chocard dans les sites de Fate et du Lazaret ont une origine naturelle pour la majorité des restes mis au jour. Au Lazaret s'ajoute pour ces deux taxons un apport par un rapace nocturne. Toujours au Lazaret, l'intérêt des anténéandertaliens pour les oiseaux, déjà signalé par Bouchud (1969), est prouvé par la présence de stries de découpe sur un humérus de pigeon biset. L'importance des oiseaux dans leur alimentation n'est pas quantifiable, mais elle semble être minime.

La caille des blés *Coturnix coturnix* est, dans les sites du Lazaret, de Karain E et de Kalamakia, apporté par un rapace nocturne. Au Lazaret, il s'agit probablement de la chouette effraie *Tyto alba*, du hibou des marais *Asio flammeus* ou du hibou moyen-duc *Asio otus*.

Les Galliformes de taille moyenne – *Alectoris* sp. et/ou *Perdix* sp., ont été apportés par un rapace nocturne dans les sites d'Orgnac 3, du Lazaret, de Karain E et de Kalamakia.

Dans les sites d'Ornac 3 et du Lazaret, il s'agit probablement du hibou grand-duc *Bubo bubo* ou de la chouette harfang *Nyctea scandiaca*.

A l'avenir, une étude plus poussée de la répartition spatiale des objets archéologiques est à envisager, et notamment, d'intégrer les résultats de l'analyse tracéologique de l'industrie afin de mettre en évidence des zones d'activités spécialisées et, si elles existent, de les comparer avec les zones de concentration de restes fauniques. Enfin, l'étude détaillée de la morphologie des bords de fracture permettrait peut-être de mieux quantifier la part des apports attribués à un rapace et ceux attribués à une origine naturelle, c'est-à-dire dû à la mort naturelle d'oiseaux vivants en colonie dans la grotte et à proximité du site.

Les différentes méthodes appliquées à l'avifaune des sites étudiés dans ce manuscrit en vu de **l'étude paléoenvironnementale et paléoclimatique** (climatogrammes, cénogrammes, indice de méditerranéité, indice thermique et latitude moyenne ornithologique) donnent des résultats en général cohérents avec les résultats des autres disciplines. Les différences constatées parfois avec les résultats de l'étude des grands mammifères s'expliquent par la plus grande influence de l'homme dans la composition du cortège des grands mammifères retrouvés dans les sites préhistoriques, ce qui fausse quelque peu les reconstitutions paléoenvironnementales et paléoclimatiques si on n'y prend garde.

L'étude de l'avifaune des sites de Karain E et de Kalamakia apporte, rappelons-le, des données inédites sur les avifaunes du Pléistocène moyen et supérieur de Turquie et de Grèce. Actuellement il existe peu de données sur les avifaunes du Pléistocène moyen et supérieur de ces régions, aussi serait-il intéressant de poursuivre l'étude des restes d'oiseaux, mais aussi des microvertébrés en général des sites continentaux du sud-est du bord européen de la Méditerranée tels que la région balkanique, le Caucase et la Turquie.

Coupler l'étude des restes d'oiseaux avec l'étude des autres microvertébrés (Rongeurs, Chiroptères, Amphibiens et Reptiles) serait d'un plus grand intérêt pour la compréhension de l'environnement de l'homme préhistorique qui vivait dans ces régions et des variations climatiques durant le Pléistocène moyen et supérieur.

## **BIBLIOGRAPHIE**



**Abbassi M.** (1999) : *Les Rongeurs du Sud-est de la France et de Ligurie : Implications systématiques, biostratigraphiques et paléoenvironnementales*. Thèse de Doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 230 p.

**Alcover J. A., Florit F., Mourer-Chauviré C., Weesie P. D. M.** (1992) : The avifaunas of the isolated mediterranean islands during the middle and late Pleistocene. In: Papers in Avian Paleontology Honoring Pierce Brodkorb, Sciences series, *Nat. Hist. Mus. Los Angeles County*, 36 : 273-283.

**Andrews P.** (1990) : *Owls, Caves and Fossils. Predation, Preservation, and accumulation of Small Mammal Bones in Caves, with an analysis of Pleistocene Cave faunas from Westbury-sub-mendip, Somerset, UK*. Univ. Chicago Press ed. : 231 p.

**Aourhage H.** (1992) : *Les faunes de grands mammifères du site pléistocène moyen d'Orgnac 3 (Ardèche, France)*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 492 p.

**Bacher A.** (1967): *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postkranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender Schwäne und Gänse*. Dissertation Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, München : 109 p.

**Baird R.F.** (1989): Fossil bird assemblages from Australian caves: precise indicators of Late Quaternary environments ?, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 69: 241-244.

**Behrensmeyer A.K.** (1975) : The taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene Vertebrate Assemblages East of Lake Rudolf, Kenya. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 146 : 473-578.

**Benzine A.** (2001) : *Contribution à l'étude palynologique de la grotte de Karain E (Niveau moustérien), Antalya, Turquie du sud*. Diplôme d'étude approfondie du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publié). 56 p.

**Blondel J., Vigne J. D.** (1993): Space, time and man as determinants of diversity of birds and mammals in the Mediterranean region. In: Historical and geographical determinants of community diversity, Ricklefs & Schluter (ed.), *Chicago University Press*, 135-146.

**Bocheński Z. M.** (1994) : The comparative osteology of grebes (Aves: Podicipediformes) and its systematic implications. *Acta zoologica cracoviensa*, 37(1): 191-346.



**Bocheński Z. M.** (1997) : Preliminary taphonomic studies on damage to bird bones by Snowy owls *Nyctea scandiaca*, with comments on the survival of bones in palaeontological sites. *Acta zoologica cracoviensa*, 40 (2): 279-292.

**Bocheński Z. M., Huhtala K. et al.** (1998) : Damage to Bird Bones in Pellets of Gyrfalcon *Falco rusticola*. *Journal of Archaeological Science*, 25: 425-433.

**Bocheński Z. M., Tomek T. et al.** (1993) : Patterns of bird bone fragmentation in pellets of the Tawny Owl (*Strix aluco*) and the Eagle Owl (*Bubo bubo*) and their taphonomic implications. *Acta zoologica cracoviensa*, 36 (2): 313-328.

**Bocheński Z. M., Tomek T.** (1994) : Pattern of bird bone fragmentation in pellets of the Long-eared Owl *Asio otus* and its taphonomic implications. *Acta zoologica cracoviensa*, 37(1): 177-199.

**Bocheński Z. M., Korovin V.A. et al.** (1997) : Fragmentation of Bird Bones in Food Remains of Imperial eagles (*Aquila heliaca*). *International Journal of Osteoarchaeology*, 7: 165-171.

**Boev Z.** (1997): A range fluctuation of Alpine swift (*Apus melba* [L., 1758]) (*Apodidae – Aves*) in Northern Balkan Peninsula in the Würm glacial. *Biogeographia*, XIX : 213-218.

**Bouchud J.** (1969) : L'avifaune découverte sur le sol de la cabane acheuléenne du Lazaret. In Lumley H. de et alii : Une cabane acheuléenne dans la grotte du Lazaret (Nice). *Mém. Soc. Préhist. Franç.*, 7 : 97-106.

**Bouchud P., Bouchud J.** (1955): Petite faune : oiseaux, rongeurs. In Octobon F.C.E., : La grotte du Lazaret (A.-M.). Premier rapport sur les fouilles effectuées dans le locus VIII de cette grotte. *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 2 : 109-114.

**Bouchud P., Bouchud J.** (1959): La petite faune de la grotte du Lazaret, Nice (A. -M.) Locus VIII (Deuxième note). *Bulletin du Musée d'Anthropologie Préhistorique de Monaco*, 6: 125-131.

**Boudad L.** (1991): *Les industries acheuléennes et épi-acheuléennes de la grotte du Lazaret (Nice, Alpes Maritimes). Cadre stratigraphique, base de données, typologie.* Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 352 p.

**Brain C.K.** (1976) : Some principles in the interpretation of bone accumulations associated with Man. In : Isaac et Mc Cown (Eds), *Human Origins: Louis Leakey and the East African Evidence* : 93-116.

**Brain C.K.** (1981) : *The Hunters or the Hunted ? An Introduction to African Cave Taphonomy*. Univ. Chicago Press ed., 361 p.

**Campbell K. E., Marcus L.** (1988): The Relation of Hindlimb Bone Dimensions to Body Weight in Birds. In: Papers in Avian Paleontology Honoring Pierce Brodkorb, Sciences series, *Nat. Hist. Mus. Los Angeles County*, 36: 395-412.

**Canals A.** (1993): *Méthode et techniques archéo-stratigraphiques pour l'étude des gisements archéologiques en sédiment homogène : Application au complexe CIII de la grotte du Lazaret, Nice (Alpes Maritimes)*. Thèse de 3<sup>ème</sup> cycle. Institut de Paléontologie humaine, Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 124 p.

**Carrasquilla F.H.** (1995) : *El papel de las aves en la reconstrucción paleoecológica. Su aplicación al cuaternario del sur de la Península ibérica*. Thèse de doctorat de la faculté des sciences de l'Université autonome de Madrid : 250 p.

**Cauche D.** (2002): *Les cultures moustériennes en Ligurie italienne : études des industries lithiques des grottes de la Madonna dell'Arma, d'Arma delle Manie et de Santa Lucia Superiore*. Thèse de doctorat de l'Université de la Méditerranée, Marseille (non publiée). 249 p.

**Chaline J.** (1972) : Les rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur de France (systématique, biostratigraphie, paléoclimatologie). *Cahier de Paléontologie, CNRS ed.* : 410 p.

**Cheylan G.** (1991): Patterns of Pleistocene turnover, current distribution and speciation among Mediterranean mammals. In: Biogeography of Mediterranean Invasions. Groves & Di Castri (Ed.), *Cambridge University Press*, 227-262.

**Combiér J.** (1967): *Le Paléolithique de l'Ardèche dans son cadre paléoclimatique*. Publ. Inst. Préhist. Bordeaux, Mém. N°4, 462 p.

**Cramps S.** (1985) : *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa :the Birds of the Western Palearctic. IV , Terns to Woodpeckers*. Oxford Univ. Press (ed.) : 616 p.

**Cruz I., Elkin D.** (2003) : Structural Bone Density of the Lesser Rhea (*Pterocnemia pennata*) (Aves : Rheidae). Taphonomic and Archaeological Implications. *Journal of Archaeological Science*, 30 (8): 37-44.

**Darlas A.** (1994): L'acheuléen final des couches supérieures de la grotte du Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes). *L'anthropologie*, 98 (2-3) : 267-304.

**Darlas A. & Lumley H. de** (1995): Fouilles franco-helléniques de la grotte de Kalamakia (Aréopolis, Péloponnèse). *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 119 : 793-798.

**Darlas A. & Lumley H. de** (1997): Fouilles franco-helléniques de la grotte de Kalamakia (Aréopolis, Péloponnèse). *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 121 : 883-889.

**Darlas A. & Lumley H. de** (1998): Fouilles franco-helléniques de la grotte de Kalamakia (Aréopolis, Péloponnèse). *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 122 : 655-661.

**Darlas A. & Lumley H. de** (2000): Fouilles franco-helléniques de la grotte de Kalamakia (Aréopolis, Péloponnèse). *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 124 : 659-663.

**Darlas A. & Lumley H. de** (2001): Fouilles franco-helléniques de la grotte de Kalamakia (Aréopolis, Péloponnèse). *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 125 : 737-742.

**Debard E.** (1988): *Le Quaternaire du Bas-Vivarais d'après l'étude des remplissages d'Avens, de porches de grottes et d'abris sous roche : dynamique sédimentaire, paléoclimatologie et chronologie*. Doc. Lab. Géol. Lyon, 103 : 317 p.

**De Marchi M.-P.** (2003): *Reconstitution des paléoenvironnements du Pléistocène supérieur en Ligurie occidentale. A partir des communautés de grands mammifères des sites de la Caverna delle Fate, Santa Lucia Superiore, la Madonna dell'Arma et Via San francesco*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 348 p.

**Demarcq G., Mourer-Chauviré C.** (1976) : L'indice thermique, un essai de méthode pour comparer et utiliser climatologiquement les gisements quaternaires. Application aux oiseaux du Pléistocène français. *Géobios*, 9: 125-141.

**Desclaux E., Abbassi M., Marquet J. C., Chaline J., Kolsfschoten T.J. von** (2000): Distribution and Evolution of *Arvicola* Lacépède, 1799 (*Mammalia, Rodentia*) in France and Liguria during the Middle and the Upper Pleistocene. *Acta Zoologica Cracoviensa*, 43 (1-2) : 107-125.

**Desclaux E., Valensi P.** (2000-2001): Reconstitution du milieu de vie des hommes préhistoriques d'après l'analyse des communautés de mammifères. L'exemple de la grotte du Lazaret. *Archéam*, 9 : 6-9.

**Dirrignl F.J. Jr** (1998) : *Zooarchaeology and taphonomy of gallinaceous bird in the northeastern United States*. Ph. D. Univ. of Connecticut.

**Dirrignl F.J. Jr** (2001) : Bone Mineral Density of Wild Turkey (*Meleagris gallopavo*) Skeletal Elements and its Effect on Differential Survivorship. *Journal of Archaeological Science*, 28 : 817-832.

**Djindjian F.** (1991): *Méthodes pour l'archéologie*. Armand Colin ed., Paris. 406 p.

**El Genounni K.** (2001): *Les lapins du Pléistocène Moyen et Supérieur de quelques sites préhistoriques de l'Europe méditerranéenne : Terra-amata, Orgnac 3, Baume Bonne, grotte du Lazaret, grotte du Boquete de Zafarraya, Arma delle Manie. Etude Paléontologique, Taphonomique et Archéozoologique*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 403 p.

**El Hazzazi N.** (1998): *Paléoenvironnement et chronologie des sites du Pléistocène moyen et supérieur : Orgnac 3, Payre et Abri des pêcheurs (Ardèche, France) d'après l'étude des rongeurs*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 246 p.

**Echassoux A., D'Errico F., Giacobini G., Lucchesse A. del, Lumley H. de, Lumley M.-A. de, Perpère M., Vicino G.** (1989): Les nouvelles fouilles dans le gisement moustérien de la Caverna delle Fate (Finale, Ligurie italienne). Actes du Colloque international de Liège, *L'Homme de Néandertal*, vol. 6, La subsistance : 49-58.

**Erbersdobler K.** (1968): *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postkranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender mittlergrober Hühnervögel*. Dissertation Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, München: 93 p.

**Ericson G. P.** (1987): Interpretations of Archaeological Bird Remains: A Taphonomic Approach. *Journal of Archaeological Science*, 14: 65-75.

**Falguères C., Lumley H. de, Bischoff** (1992): U-series for stalagmitic flowstone E (Riss/Würm interglaciation) at Grotte du Lazaret, Nice, France. *Quaternary research*, 38 : 227-233.

**Falguères C., Yokoyama Y., Bibron R.** (1990): Electron Spin Resonance (ESR) of Hominid-Bearing deposits in the Caverna delle Fate, Liguria, Italy. *Quaternary Research*, 34 : 121-128.

**Fick O.** (1974): *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen europäischer Taubenarten*. Dissertation Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, München : 92 p.

**Field J. G., Clarke K.R., Warwick R.M.** (1982): A practical strategy for analysing multispecies distribution patterns. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 8 : 37-52.

**Gardeisein A., Tantraliidou K., Darlas A.** (1999): *Faunals remains from Kalamakia (Peloponnese, Greece)*. In : A.R Cruz, S. Milliken, L. Oosterbeeck & C. Peretto Eds., Human Population Origins in the Circum-Mediterranean Area: Adaptations of the Hunter-Gatherer Groups to Environmental Modifications. *Arkeos*, 5 : 111-120.

**Gauthier A.** (1992): *Paléoenvironnements du Pléistocène moyen dans le Sud de la France. Apports et limites de l'analyse pollinique de trois sites préhistoriques : Caune de l'Arago, Orgnac 3, Grotte du Lazaret*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 265 p.

**Giacobini G., Lumley M.-A. de** (1983): Restes humains néandertaliens de la Caverna delle Fate (Finale, Ligurie italienne). *L'Anthropologie*, 87 : 142-144.

**Giacobini G., Lumley M.-A. de** (1984): Les néandertaliens de la Caverna delle Fate (Finale, Ligurie italienne). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris, série D*, 296 : 712-715.

**Giacobini G., Lumley M.-A. de, Venturino M.** (1985): Les restes humains néandertaliens de la « Caverna delle Fate » (Finale, Ligurie italienne). *Rivista di Studi Liguri*, 48 : 49-74.

**Guyomar'ch P.** (1981) : *Evolution de la végétation dans les ensembles rissien supérieur et postrissien de la grotte du Lazaret, Nice (Alpes-Maritimes). Etude méthodologique*. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Aix-Marseille I, 151 p.

**Hietala N., Stevens P.** (1977): Spatial analysis: multiple procedures in pattern recognition studies. *American antiquity*, 42: 539-559.

**Higgins J.** (1999) : Tùnel : A case study of avian zooarchaeology and taphonomy. *J. Archeol. Sc.*, 26 : 1449-1457.

**Isetti G., Lumley M.-A. de** (1962): Prima segnalazione di un giacimento mousteriano nell'Arma delle Manie (Finale). *Rivista Inguana e Intermelia*, XVI (1-4) : 3-8.

**Janossy D.** (1983): Humeri of Central European Smaller Passeriformes. *Fragmenta mineralogica et palaeontologica* 11: 85-112.

**Jaume D., McMinn M., Alcover J. A.** (1993) : Fossil birds from the Bujero del Silo, La Gomera (Canary islands) with a description of a new species of quail (Galliformes: Phasianidae). *Bol. Mus. Mun. Funchal* (sup n°2) : 147-165.

**Jeannet M.** (1974) : *Les rongeurs d'Orgnac 3 (Ardèche)*. DESS Sciences Naturelles, Univ. Dijon, 113 p.

**Kang C.-K.** (1994): *Epiacheuléen, Prémoustérien et Moustérien sur le littoral des Alpes maritimes et de Ligurie : grotte du Lazaret à Nice, Caverna delle Fate à Finale Ligure et site de Vosgelade à Vence*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 340 p.

**Karatsori E.** (2003): *Environnement végétal de l'homme fossile et climats en Ligurie pendant le dernier cycle climatique et le postglaciaire. Etude palynologique des sites préhistoriques italiens de Caverna delle Fate, de Arma delle Manie (Finale Ligure) et de San Francesco (San Remo)*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 328 p.

**Khatib S.** (1989): *Le site d'Orgnac 3 (Ardèche, France). Etude sédimentologique et géochimique, cadre chronologique et évolution climatique*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée) : 209 p.

**Khatib S.** (1994): Datation des cendres volcaniques et Analyses géochimiques du remplissage d'Orgnac 3 (Ardèches, France). *Quaternaire*, 5 (1) : 13-22.

**Kraft E.** (1972): *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen Nord- und Mitteleuropäischer kleinerer Hühnervögel*. Dissertation Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, München : 195 p.

**Laroulandie V.** (2000) : *Taphonomie et Archéozoologie des Oiseaux en Grotte : Applications aux Sites Paléolithiques du Bois-Ragot (Vienne), de Combe Saunière (Dordogne) et de la Vache (Ariège)*. Thèse Univ. Bordeaux I : 396 p.

**Laudet F., Selva N.** (2003) : The Raven (*Corvus corax*) As Small Mammal Accumulator. *XXIVème rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes* : Petits animaux et Sociétés Humaines, session Poster.

**Lebreton V.** (1999): *Palynological analyses from Kalamakia Cave (Greece) and Ca' Beveldere di Monte Pogiolo (Italy)*. In: A.R Cruz, S. Milliken, L. Oosterbeeck & C. Peretto Eds., Human Population Origins in the Circum-Mediterranean Area: Adaptations of the Hunter-Gatherer Groups to Environmental Modifications. *Arkeos*, 5: 85-100.

**Lecervoisièr B.** (2003): *Etude stratigraphique, sédimentologique, micromorphologique et paléoclimatique de remplissages de grottes du Pléistocène supérieur ancien de l'Europe méditerranéenne : Sites moustériens du Boquete de Zafarraya (Andalousie), de Madonna dell'Arma (Ligurie) et de Kalamakia (Laconie, Péloponnèse)*. Thèse de Doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 252 p.

**Legendre S.** (1986): Analysis of mammalian communities from the late Eocene and Oligocene of Southern France. *Palaeovertebrata*, Montpellier, 16 (4) : 191-212.

**Legendre S.** (1988) : *Les communautés de mammifères du Paléocène (Eocène supérieur et Oligocène) d'Europe occidentale: structures, milieux et évolution*. Thèse doctorat, Univ. Sciences et techniques du Languedoc, Montpellier : 227 p.

**Legendre L., Legendre P.** (1984a) : *Ecologie numérique. 1. Le traitement multiple des données écologiques*, Masson P. U. Q. (ed.) : 260 p.

**Legendre L., Legendre P.** (1984a) : *Ecologie numérique. 2. La structure des données écologiques*, Masson P. U. Q. (ed.) : 335 p.

**Livingston S.D.** (1989) : The taphonomic interpretation of avian skeletal part frequencies. *J. Archeol. Sc.*, 16 : 537-547.

**Louchart A.** (2002): Les oiseaux du Pléistocène de Corse et de quelques localités sardes. Ecologie, évolution, biogéographie et extinctions. *Docum. Lab. Géol. Lyon, Villeurbanne n°155* : 287 p.

**Louchart A., Mourer-Chauviré C. et alii.** (1998) : L'avifaune de Dursunlu, Turquie, Pléistocène inférieur : climat, environnement et biogéographie. *Compte- rendu de l'académie des sciences de Paris, Sciences de la terre et des planètes*, 327: 341-346.

**Lumley H. de & Darlas A.** (1994): Fouilles franco-helléniques de la grotte de Kalamakia (Aréopolis, Péloponnèse). *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 118 : 535-558.

**Lumley H. de & Darlas A.** (1996): Fouilles franco-helléniques de la grotte de Kalamakia (Aréopolis, Péloponnèse). *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 120 : 1041-1047.

**Lumley H. de, Fournier A., Echassoux A. et coll.** (en préparation) : Etude stratigraphique du remplissage de la grotte du Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes).

**Lyman R.L.** (1984) : Bone density and differential survivorship of fossil classes. *Journal of Anthropological Archaeology*, 3 (4): 259-299.

**Masaoudi H.** (1995): *Application des méthodes du déséquilibre des familles de l'Uranium ( $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ ) et la résonance de spin électronique (ESR) à la datation des sites d'Ornac 3, de Payre et de l'abri des Pêcheurs (Ardèche)*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 155 p.

**Michel V.** (1995): *Etude des influences des processus de fossilisation sur le fondement de la datation radiométrique. Application à la datation par U-Th et ESR de mâchoire (os, dent) de Cervus elaphus des niveaux archéologiques de la grotte du Lazaret*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée) : 240 p.

**Michel V., Yokohama Y.** (2001): Méthodes U-Th/ESR en Préhistoire et problèmes d'altération des matériaux : exemple de la datation des carbonates et apatites de la grotte du Lazaret. *Datation. XXIème rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes*, 2001 : 187-205.



**Moncel M.-H.** (1989): *L'industrie lithique d'Ornac 3 (Ardèche, France). Contribution à la connaissance des industries lithiques du Pléistocène moyen et de leur évolution dans le temps*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 729 p.

**Mourer-Chauviré C.** (1964) : Les oiseaux du Locus VIII de la grotte du Lazaret à Nice (A.-M.). *Bulletin du Musée d'Anthropologie et de Préhistoire de Monaco* 11: 61-80.

**Mourer-Chauviré C.** (1975) : Les oiseaux du Pléistocène moyen et supérieur de France. *Doc. Lab. Géol. Fac. Lyon, Villeurbanne*, 64 (1-2) : 624 p.

**Mourer-Chauviré C.** (1981) : Les oiseaux de la grotte de Kitsos (Attique, Grèce). In : ADPF, Paris et Ecole française d'Athènes éd. *La grotte préhistorique de Kitsos (Attique). T. II* : 595-606.

**Mourer-Chauviré C.** (1983) : Les oiseaux dans les habitats paléolithiques : gibier des hommes ou proies des rapaces ? In : Grigson C. et Clutton-Brock J. (Eds.), *Animals and Archeology : 2. Shell Middens, Fishes and Birds, BAR international series*, 183 : 111-124.

**Mourer-Chauviré C., Louchart A., Pavia M., Segui B.** (2001) : Les avifaunes du Pléistocène moyen et supérieur des îles méditerranéennes. *Bull. Soc. Sc. Hist. Nat. Corse* n° 696-697 : 223-243.

**Otte M., Yalçinkaya İ, Kozłowski J., Bar-Yosef O., López Bayón I., Taskiran H.** (1998): Long-term technical evolution and human remains in the Anatolian Palaeolithic. *Journal of Human Evolution*, 34: 413-431.

**Otto C.** (1981) : *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Zentraleuropa vorkommender mittelgrosser Accipitridae, I. Schädel, Brustbein, Schultergürtel und Vorderextremität*. Dissertation Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, München : 183 p.

**Patou M.** (1984): *Contribution à l'étude des mammifères des couches supérieures de la grotte du Lazaret (Nice, A.-M.). Méthodes et résultats paléontologiques et palethnographiques*. Thèse de doctorat Université Paris VI - Muséum National d'Histoire Naturelle : 436 p.

**Prodon R.** (1993) : Une alternative aux "types biogéographiques" de Voous: la mesure des distributions latitudinales. *Alauda*, 62(2): 83-90.

**Psathi E.** (2003): *Les sites moustériens de l'Arma delle Manie et de la Caverna delle Fate (Ligurie, Italie). Etude paléontologique et archéozoologie de la faune des grands Mammifères*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 612 p.

**Roger T., Darlas A.** (1999): Etude préliminaire des microvertébrés du Pléistocène supérieur de la Grotte de Kalamakia (Aréopolis, Grèce). In : A.R Cruz, S. Milliken, L. Oosterbeeck & C. Peretto Eds., *Human Population Origins in the Circum-Mediterranean Area: Adaptations of the Hunter-Gatherer Groups to Environmental Modifications*. *Arkeos*, 5 : 121-137.

**Schmidt-Burger P.** (1982): Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen in Zentraleuropa vorkommender mittelgrosser Accipitridae, II. Becken und Hinterextremität. *Dissertation Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, München* : 122 p.

**Serre F.** (1993): *Les grands herbivores de la grotte du Lazaret, Nice, Alpes-Maritimes. Fouilles Henry de Lumley 1962-1991*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 479 p.

**Tomek T., Bocheński Z. M.** (2000) : *The comparative osteology of European Corvids (Aves : Corvidae), with a key to the identification of their skeletal elements*. Z. Bocheński (ed.), Kraków: 102 p.

**Tomek T., Bocheński Z. M.** (2002) : Bird scraps from a Greek table : The case of Klisoura Cave. *Acta zoologica cracoviensa*, 45 (special issue) : 133-138.

**Trapani J.** (1998) : Hydrodynamic Sorting of Avian Skeletal Remains. *Journal of Archaeological Science*, 25 : 477-487.

**Tyrberg T.** (1998): *Pleistocene Birds of the Palearctic: a Catalogue*. Publications of the Nutall Ornithological Club, Cambridge : 720 p.

**Valensi P.** (1994): *Les grands mammifères de la grotte du Lazaret, Nice. Etude paléontologique et biostratigraphique des carnivores. Archéozoologie des grandes faunes*. Thèse de doctorat du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (non publiée). 500 p.

**Valensi P., Abbassi M.** (1998): Reconstitution de paléoenvironnements quaternaires par l'utilisation de diverses méthodes sur une communauté de Mammifères – Application à la grotte du Lazaret. *Quaternaire*, 9 (4) : 291-302.

**Valensi P., Psathi E., Lacombe F.** (sous-presse) : Le cerf élaphe dans les sites du Paléolithique moyen du Sud-est de la France et de Ligurie. Intérêts biostratigraphique, environnemental et taphonomique. In : XIVème congrès UISPP, Univ. De Liège, Belgique, 2-8 sept. 2001, *BAR Internat. Series*, 10 p.

**Valensi P., Psathi E.** (sous-presse) : Faunal exploitation during the Middle Palaeolithic in South East of France and North West of Liguria. In: 9<sup>th</sup> ICAZ conference, Durham, GB, 23-28 août 2002, *International Journal of Osteoarcheology*.

**Valverde J. A.** (1964) : Remarques sur la structure et l'évolution des communautés de vertébrés terrestres. I. Structure d'une communauté. II. Rapport entre prédateurs et proies. *Terre et Vie*, 111 : 121-154.

**Vilette P.** (1983) : Avifaunes du Pléistocène final et de l'Holocène dans le sud de la France et en Catalogne. *Atacina*, 11 : 1-190.

**Vilette P.** (1993) : La paléoavifaune du Pléistocène moyen de la grotte du Lazaret (Nice, Alpes-Maritimes). *Bulletin du Musée Anthropologique de Monaco* 36: 15-29.

**Villa P.** (1983): *Terra Amata and the Middle Pleistocene archaeological record of Southern France*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press in Anthropology, 13: 301 p.

**Voous K.H.** (1960) : *Atlas of European Birds*. Nelson ed.: 288 p.

**Walker C.A., Wragg G.M., Harrison C.J.O.** (1990): A new shearwater from the Pleistocene of the Canary Islands and its bearing on the evolution of certain Puffinus shearwaters. *Hist. Biol.*, 3 (3) : 203-224.

**Weesie P. D. M.** (1988) : The Quaternary Avifauna of Crete, Greece. *Palaeovertebrata*, Montpellier, 18 (1) : 94 p.

**Weins J. A.** (1989): *The ecology of bird communities*. Cambridge Univ. Press Ed., Vol.1: Foundations and Patterns, 316 p., Vol.2: Processes and Variations, 539 p.

**Woelfle E.** (1967): *Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des postcranialen Skelettes in Mitteleuropa vorkommender Enten, Halbgänse und Säger*. Dissertation Institut für Palaeoanatomie, Domestikationsforschung und Geschichte der Tiermedizin, München : 203 p.

**Yeatman L.** (1976): *Atlas des oiseaux nicheurs de France*. Soc. Orn. Fr. (Ed.), Paris : 268 p.



## **ANNEXES**



# **ANNEXE 1**

Prise des mesures des os d'oiseaux d'après Mourer-Chauviré, 1975.

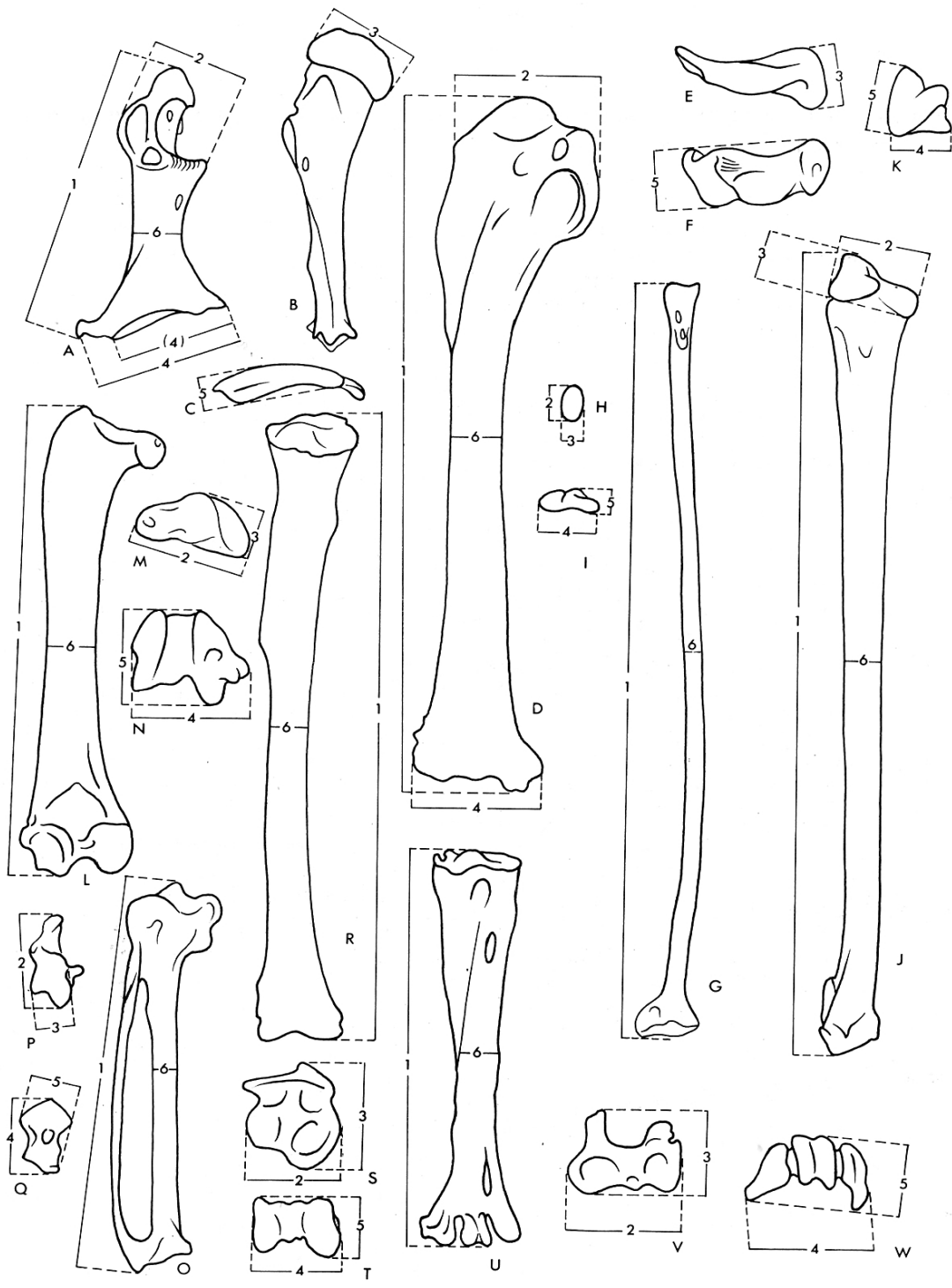


## PLANCHE 1

Schémas montrant la manière dont les mesures ont été prises sur le squelette d'*Aquila chrysaetos* (L.) actuel.

- 1 : Longueur totale
- 2 : Largeur de l'extrémité proximale
- 3 : Diamètre de l'extrémité proximale
- 4 : Largeur de l'extrémité distale
- (4) : Pour le coracoïde seulement, largeur de la facette sternale
- 5 : Diamètre de l'extrémité distale
- 6 : Largeur de l'os au milieu

- A : Coracoïde gauche, face postérieure  
B : — — face interne  
C : — — face inférieure  
D : Humérus gauche, face postérieure  
E : — — face supérieure  
F : — — face inférieure  
G : Radius gauche, face antérieure  
H : — — face supérieure  
I : — — face inférieure  
J : Cubitus gauche, face antérieure  
K : — — face inférieure  
L : Fémur gauche, face postérieure  
M : — — face supérieure  
N : — — face inférieure  
O : Métacarpien gauche, face inférieure  
P : — — face supérieure  
Q : — — face inférieure  
R : Tibiotarse gauche, face postérieure  
S : — — face supérieure  
T : — — face inférieure  
U : Tarsométatarsien gauche, face antérieure  
V : — — face supérieure  
W : — — face inférieure



## PLANCHE 2

Schémas montrant la manière dont les mesures ont été prises dans un certain nombre de cas précis choisis comme exemples.

- 1 : Longueur totale
- 2 : Largeur de l'extrémité proximale
- 3 : Diamètre de l'extrémité proximale
- 4 : Largeur de l'extrémité distale
- 5 : Diamètre de l'extrémité distale
- 6 : Largeur de l'os au milieu

### *Corvus corax* actuel

- A : Coracoïde droit, face postérieure
- B : — — face interne
- C : Humérus gauche proximal, face postérieure
- D : — — — face interne
- E : Humérus gauche, face inférieure
- F : — — face antérieure
- G : Cubitus gauche, face antérieure
- H : — — face externe
- I : Tibiotarse gauche, face antérieure
- J : — — face supérieure
- K : Métacarpien gauche, face interne

environ grandeur naturelle

### *Columba livia* actuelle

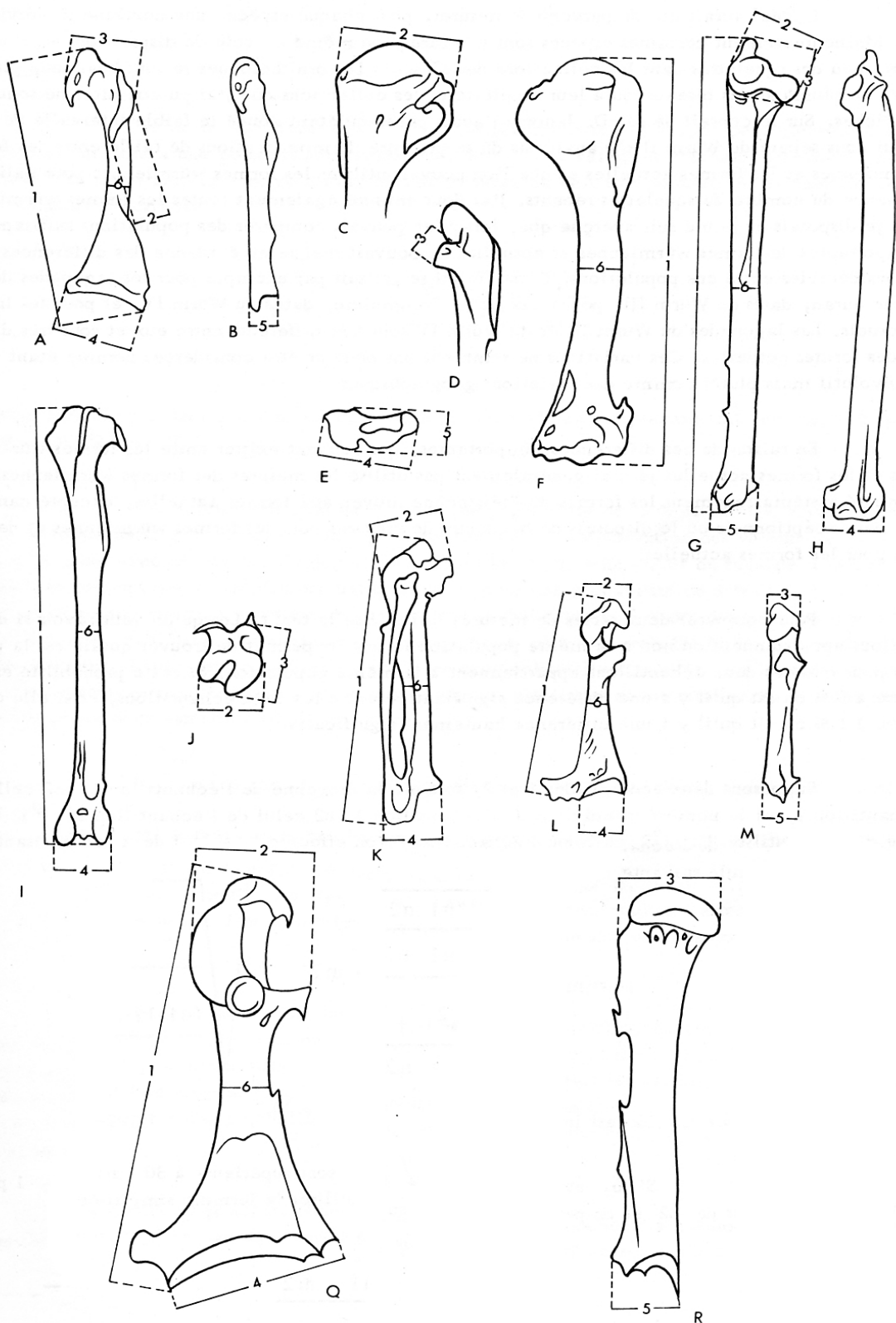
- L : Coracoïde gauche, face postérieure
- M : — — face interne

environ grandeur naturelle

### *Otis tarda* mâle actuelle

- Q : Coracoïde gauche, face postérieure
- R : — — face interne

x 2/3





## **ANNEXE 2**

Nomenclature et prise des mesures des restes de Podicipédidés, d'après Bocheński, 1994.

1. Tarsométatarse : nomenclature. A- vue dorsale. B- extrémité proximale, vue proximale.  
1- *Trochlea metatarsi II* ; 2- *Trochlea metatarsi III* ; 3- *Trochlea metatarsi IV* ; 4- *Foramen inferius* ; 5- *Facies articularis medialis* ; 6- *Condylus interarticularis* ; 7- *Facies articularis lateralis* ; 8- *Hypotarsus*.

2. Tarsométatarse : prise des mesures.

a- longueur totale ; b- largeur distale ; c- largeur des deux trochlées ; d- largeur minimale de la diaphyse ; e- largeur proximale ; f- hauteur de l'extrémité articulaire proximale sans l'hypotarse.

3. Carpométacarpe : nomenclature. Vue ventrale.

1- *Trochlea metacarpi* ; 2- *Fossa infratrochlearis* ; 3- *Processus pisiformis* ; 4- *Os metacarpale I* ; 5- *Fovea carpalis cranialis* ; 6- *Tuberculum dorsale* de l'*os metacarpale I* ; 7- *Os metacarpale III* (et IV) ; 8- *Spatium intermetacarpale* ; 9- *Symphysis metacarpica distalis*.

4. Carpométacarpe : prise des mesures.

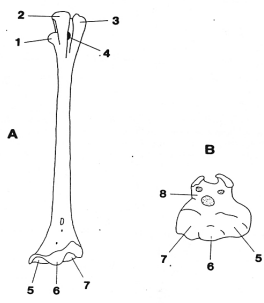
a- longueur totale ; b- longueur de l'*os metacarpale I* ; c- largeur proximale ; d- épaisseur proximale ; e- largeur distale maximale ; f- hauteur de la *symphysis metacarpica distalis* ; g- longueur de la *spatium intermetacarpale* .

5. Coracoïde : vue craniale.

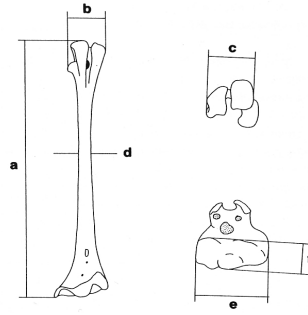
1- acrocoracoïde ; 2- *Apex lateralis* ; 3- *Apex medialis*.

6. Coracoïde : prise des mesures.

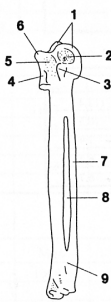
a- longueur totale : distance de l'acrocoracoïde à l'*apex lateralis* ; b- longueur médiale : distance de l'acrocoracoïde à l'*apex medialis* ; c- largeur minimale de la diaphyse ; d- largeur de la *facies articularis basalis* : distance de l'*apex lateralis* à l'*apex medialis*.



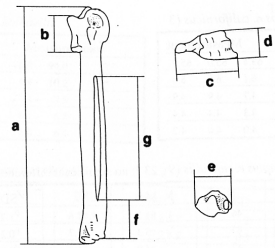
1



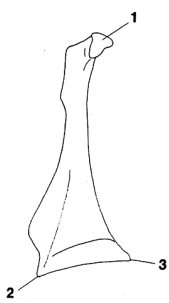
2



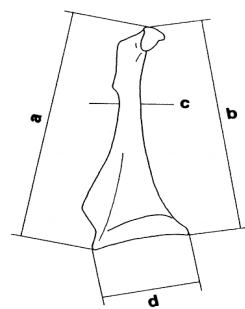
3



4



5

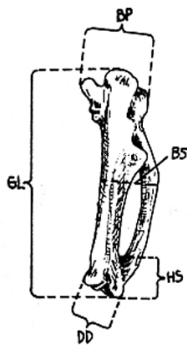


6



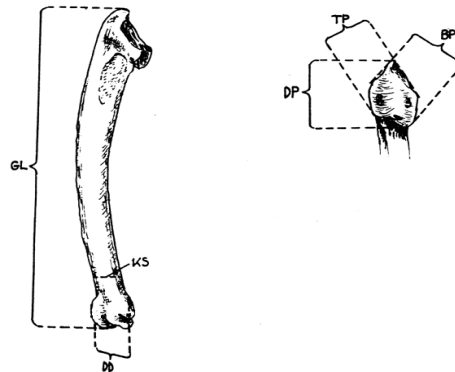
## ANNEXE 3

Prise des mesures des restes de *Tetrao* sp., d'après Erbersdobler, 1968.



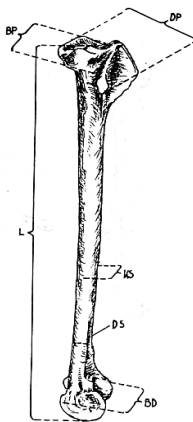
- Carpométacarpe :

GL : Longueur maximale.  
 BP : Largeur proximale.  
 BS : Largeur maximale de la diaphyse.  
 DD : Diagonale distale.  
 HS : Hauteur de la symphyse.



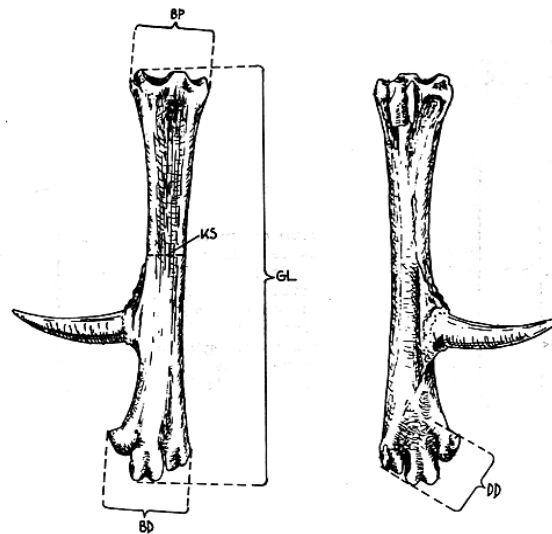
- Ulna :

GL : Longueur maximale.  
 DP : Transversale proximale.  
 BP : Largeur proximale.  
 TP : Profondeur proximale.  
 KS : Largeur minimale de la diaphyse.  
 DD : Diagonale distale.



- Tibiotarse :

L : Longueur.  
 BP : Largeur proximale.  
 DP : Diagonale proximale.  
 KS : Largeur minimale de la diaphyse.  
 DS : Diamètre minimale de la diaphyse.  
 BD : Largeur distale.

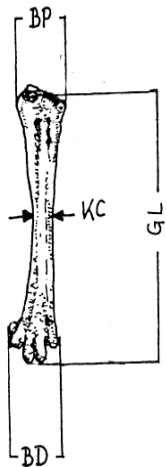


- Tarsométatarse :

GL : Longueur maximale.  
 BP : Largeur proximale.  
 KS : Largeur minimale de la diaphyse.  
 BD : Largeur distale.  
 DD : Diagonale distale.

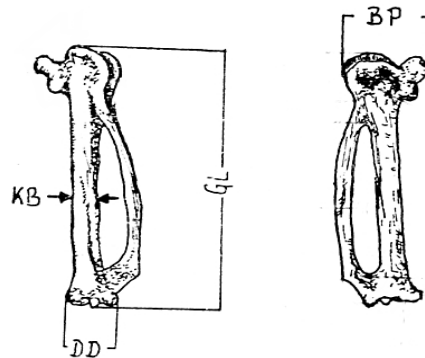
## ANNEXE 4

Prise des mesures des restes de *Streptopelia* sp., d'après Fick, 1974.



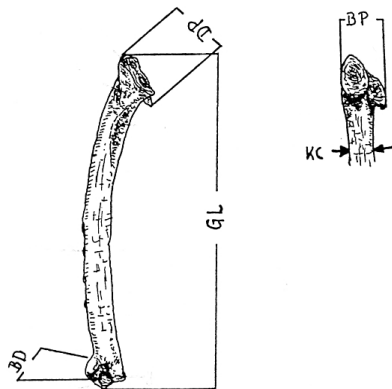
- Tarsométatarse :

GL : Longueur maximale.  
 BP : Largeur proximale.  
 BD : Largeur distale.  
 KC : Largeur minimale de la diaphyse.



- Carpométacarpe :

GL : Longueur maximale.  
 BP : Largeur proximale.  
 DD : Diagonale distale.  
 KB : Largeur minimale.

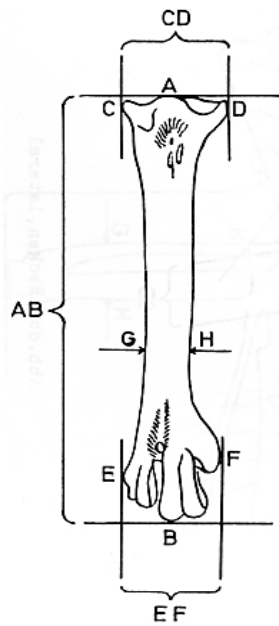


- Ulna :

GL : Longueur maximale.  
 DP : Diagonale proximale.  
 BD : Largeur distale  
 BP : Largeur proximale.  
 KC : largeur minimale de la diaphyse.

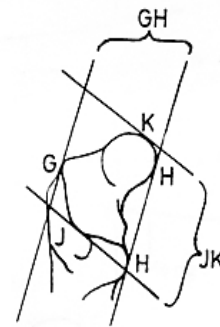
## ANNEXE 5

Prise des mesures des restes d'Anatidés, d'après Bacher, 1967.



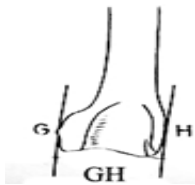
- Tarsométatarse :

- GL : Longueur maximale (= AB ).
- BP : Largeur maximale proximale (=CD).
- KS : Largeur mininale de la diaphyse (=GH).
- BD : Largeur maximale distale (=EF).



- Fémur :

- BP : Largeur proximale (=JK).



- Tibiotarse :

- BD : Largeur distale (=GH).



## ANNEXE 6

Etude des coefficients de corrélations de Sperman ( $R_s$ ) des pourcentages d'os entiers, des extrémités proximales et des extrémités distales et niveau de probabilités d'absence de corrélation associé (niveau  $p$ ). La signification des codes des taxons utilisés est consultable dans la liste p. 268. Les taxons en gras indiquent une absence de corrélation significative avec un risque de 5 % de se tromper.



- os entiers.

	N	Rs	t(N-2)	niveau p		N	Rs	t(N-2)	niveau p
CRL & PL	9	1			AQHENID & GMS	9	0,420	1,225	0,260
GML & FARU	9	1			AQHENID & STAL	9	0,416	1,210	0,265
GMS & GMO	9	0,944	7,567	0,000	NYSC & PV	9	0,411	1,192	0,272
STAL & BUBO	9	0,929	6,635	0,000	PV & ASOT	9	0,409	1,186	0,274
CL & PV	9	0,905	5,635	0,001	AQCHNID & GMS	9	0,402	1,160	0,284
NYSC & STAL	9	0,866	4,572	0,003	GPL & CL	9	0,386	1,108	0,305
AQCHNID & PL	9	0,865	4,551	0,003	CL & CK	9	0,383	1,097	0,309
CRL & AQCHNID	9	0,865	4,551	0,003	FARU & STAL	9	0,378	1,080	0,316
FARU & PV	9	0,858	4,427	0,003	GML & STAL	9	0,378	1,080	0,316
GML & PV	9	0,858	4,427	0,003	BUBO & PV	9	0,374	1,068	0,321
BUBO & GMS	9	0,854	4,335	0,003	GMO & AQCHNID	9	0,374	1,068	0,321
AQHENID & AQCHNID	9	0,854	4,335	0,003	GMS & PV	9	0,371	1,059	0,325
PL & PV	9	0,841	4,113	0,005	ASOT & GMV	9	0,367	1,043	0,332
PV & CRL	9	0,841	4,113	0,005	GMV & PVA	9	0,367	1,043	0,332
FARU & CL	9	0,822	3,816	0,007	CK & PV	9	0,365	1,036	0,335
GML & CL	9	0,822	3,816	0,007	PL & CF	9	0,349	0,985	0,357
ASOT & STAL	9	0,820	3,792	0,007	CRL & CF	9	0,349	0,985	0,357
ASOT & AQCHNID	9	0,817	3,744	0,007	FARU & CF	9	0,348	0,982	0,359
AQHENID & PL	9	0,809	3,636	0,008	GML & CF	9	0,348	0,982	0,359
CRL & AQHENID	9	0,809	3,636	0,008	PV & STAL	9	0,345	0,973	0,363
BUBO & GMO	9	0,801	3,537	0,010	STAL & AQHEP	9	0,343	0,966	0,366
ASOT & BUBO	9	0,800	3,528	0,010	AQHENID & GMO	9	0,341	0,959	0,369
CK & AQHENID	9	0,795	3,467	0,010	AQHEP & CRL	9	0,339	0,953	0,372
STAL & GMS	9	0,790	3,408	0,011	PL & AQHEP	9	0,339	0,953	0,372
GMV & CK	9	0,783	3,332	0,013	ASOT & CG	9	0,333	0,935	0,381
GPL & PVA	9	0,762	3,117	0,017	AQHEP & ASOT	9	0,333	0,935	0,381
PL & PVA	9	0,746	2,963	0,021	AQHEP & GMV	9	0,333	0,935	0,381
CRL & PVA	9	0,746	2,963	0,021	CG & PV	9	0,331	0,927	0,385
AQHEP & GMO	9	0,740	2,909	0,023	CL & CF	9	0,326	0,913	0,391
BUBO & NYSC	9	0,728	2,810	0,026	AQCHNID & GMK	9	0,320	0,892	0,402
STAL & GMO	9	0,717	2,719	0,030	FARU & NYSC	9	0,318	0,888	0,404
GMV & CL	9	0,700	2,593	0,036	NYSC & GML	9	0,318	0,888	0,404
FARU & GMO	9	0,693	2,543	0,039	GPL & CG	9	0,307	0,853	0,422
GML & GMO	9	0,693	2,543	0,039	AQHEP & AQHENID	9	0,301	0,836	0,431
AQCHNID & CK	9	0,681	2,460	0,043	GMV & CG	9	0,300	0,832	0,433
CG & GMO	9	0,679	2,446	0,044	CL & GMK	9	0,297	0,822	0,438
PL & CL	9	0,678	2,441	0,045	<b>GPL &amp; PV</b>	9	0,284	0,785	0,5
CRL & CL	9	0,678	2,441	0,045	<b>GMO &amp; GMV</b>	9	0,279	0,767	0,468
AQCHNID & PV	9	0,670	2,389	0,048	<b>AQHEP &amp; GMK</b>	9	0,274	0,753	0,476
NYSC & ASOT	9	0,669	2,384	0,049	<b>CRL &amp; GMO</b>	9	0,266	0,729	0,490
NYSC & GMS	9	0,668	2,375	0,049	<b>GMO &amp; PL</b>	9	0,266	0,729	0,490
GMS & CG	9	0,661	2,331	0,053	<b>FARU &amp; CK</b>	9	0,258	0,706	0,503
NYSC & CG	9	0,653	2,280	0,057	<b>GML &amp; CK</b>	9	0,258	0,706	0,503
GMO & NYSC	9	0,647	2,244	0,060	<b>ASOT &amp; FARU</b>	9	0,257	0,705	0,504
PVA & PV	9	0,644	2,228	0,061	<b>ASOT &amp; GML</b>	9	0,257	0,705	0,504
AQHENID & ASOT	9	0,628	2,133	0,070	<b>CK &amp; PVA</b>	9	0,255	0,699	0,507
FARU & PL	9	0,624	2,115	0,072	<b>BUBO &amp; PL</b>	9	0,254	0,696	0,509
FARU & CRL	9	0,624	2,115	0,072	<b>BUBO &amp; CRL</b>	9	0,254	0,696	0,509
CRL & GML	9	0,624	2,115	0,072	<b>GMV &amp; GMS</b>	9	0,251	0,686	0,515
GML & PL	9	0,624	2,115	0,072	<b>AQHEP &amp; CF</b>	9	0,243	0,662	0,529
CL & GMO	9	0,618	2,080	0,076	<b>GMV &amp; NYSC</b>	9	0,226	0,614	0,559
BUBO & CG	9	0,617	2,073	0,077	<b>GPL &amp; PL</b>	9	0,222	0,601	0,567
AQCHNID & CL	9	0,617	2,073	0,077	<b>GPL &amp; CRL</b>	9	0,222	0,601	0,567
FARU & GMV	9	0,604	2,005	0,085	<b>AQHEP &amp; AQCHNID</b>	9	0,217	<b>0,587</b>	0,576
GML & GMV	9	0,604	2,005	0,085	<b>STAL &amp; CRL</b>	9	0,204	<b>0,552</b>	0,598
PL & GMK	9	0,604	2,003	0,085	<b>PL &amp; STAL</b>	9	0,204	<b>0,552</b>	0,598
CRL & GMK	9	0,604	2,003	0,085	<b>CK &amp; GMK</b>	9	0,198	<b>0,535</b>	0,609
GMV & AQHENID	9	0,603	1,997	0,086	<b>PL &amp; GMS</b>	9	0,196	<b>0,528</b>	0,614
CL & PVA	9	0,600	1,984	0,088	<b>CRL &amp; GMS</b>	9	0,196	0,528	0,614
PL & CK	9	0,597	1,971	0,089	<b>NYSC &amp; AQHEP</b>	9	0,192	0,519	0,620
CRL & CK	9	0,597	1,971	0,089	<b>NYSC &amp; CF</b>	9	0,181	0,486	0,642
AQHEP & GMS	9	0,586	1,912	0,097	<b>GPL &amp; AQHEP</b>	9	0,168	0,452	0,665
CL & BUBO	9	0,583	1,900	0,099	<b>AQHEP &amp; CG</b>	9	0,167	0,447	0,668
ASOT & GMS	9	0,577	1,871	0,104	<b>GMO &amp; GPL</b>	9	0,160	0,430	0,680
FARU & GMS	9	0,577	1,868	0,104	<b>AQCHNID &amp; CF</b>	9	0,159	0,426	0,683
GMS & GML	9	0,577	1,868	0,104	<b>GMV &amp; GPL</b>	9	0,158	0,425	0,684
PV & GMV	9	0,574	1,857	0,106	<b>STAL &amp; CF</b>	9	0,151	0,405	0,698
BUBO & GMV	9	0,567	1,820	0,112	<b>ASOT &amp; PVA</b>	9	0,150	0,401	0,700
CL & ASOT	9	0,567	1,820	0,112	<b>AQHEP &amp; PVA</b>	9	0,150	0,401	0,700
CL & CG	9	0,567	1,820	0,112	<b>AQHENID &amp; GMK</b>	9	0,138	0,367	0,724
STAL & AQCHNID	9	0,561	1,791	0,116	<b>GPL &amp; AQHENID</b>	9	0,134	0,358	0,731
GMO & ASOT	9	0,557	1,775	0,119	<b>NYSC &amp; CK</b>	9	0,128	0,342	0,742
AQHEP & FARU	9	0,554	1,763	0,121	<b>PL &amp; NYSC</b>	9	0,128	0,341	0,743

AQHEP & GML	9	0,554	1,763	0,121	CRL & NYSC	9	0,128	0,341	0,743
CG & STAL	9	0,552	1,753	0,123	AQHENID & NYSC	9	0,126	0,336	0,747
FARU & PVA	9	0,545	1,718	0,130	FARU & GMK	9	0,122	0,325	0,754
GML & PVA	9	0,545	1,718	0,130	GMK & GML	9	0,122	0,325	0,754
AQHENID & BUBO	9	0,544	1,715	0,130	AQCHNID & CG	9	0,117	0,311	0,765
AQHENID & PV	9	0,542	1,706	0,132	CK & GMS	9	0,115	0,307	0,767
CL & NYSC	9	0,536	1,678	0,137	GMK & GMV	9	0,114	0,304	0,770
BUBO & AQHEP	9	0,533	1,668	0,139	AQHENID & CF	9	0,101	0,268	0,796
AQCHNID & BUBO	9	0,533	1,668	0,139	AQHENID & CG	9	0,092	0,245	0,814
CK & ASOT	9	0,528	1,644	0,144	AQHEP & CK	9	0,085	0,226	0,828
CF & GMK	9	0,527	1,641	0,145	BUBO & CF	9	0,067	0,178	0,864
PV & GMO	9	0,523	1,622	0,149	CG & PVA	9	0,067	0,177	0,865
CL & STAL	9	0,519	1,606	0,152	ASOT & GMK	9	0,046	0,121	0,907
CF & GMV	9	0,519	1,606	0,152	GMO & PVA	9	0,044	0,115	0,911
PVA & AQHENID	9	0,519	1,606	0,152	GPL & GMK	9	0,014	0,036	0,972
GMV & CF	9	0,519	1,606	0,152	GMO & CK	9	0,013	0,035	0,973
FARU & CG	9	0,515	1,589	0,156	GMO & CF	9	0,000	0,000	1,000
CG & GML	9	0,515	1,589	0,156	AQCHNID & GPL	9	-0,010	-0,026	0,980
FARU & AQHENID	9	0,502	1,536	0,168	GPL & GMS	9	-0,025	-0,066	0,949
GML & AQHENID	9	0,502	1,536	0,168	CF & PVA	9	-0,033	-0,089	0,932
CL & AQHENID	9	0,502	1,536	0,168	PL & CG	9	-0,034	-0,090	0,931
GMK & PV	9	0,501	1,530	0,170	CRL & CG	9	-0,034	-0,090	0,931
CL & AQHEP	9	0,500	1,528	0,170	GMS & CF	9	-0,050	-0,134	0,898
CF & PV	9	0,498	1,520	0,172	ASOT & CF	9	-0,059	-0,155	0,881
ASOT & CRL	9	0,492	1,494	0,179	BUBO & PVA	9	-0,083	-0,221	0,831
PL & ASOT	9	0,492	1,494	0,179	BUBO & GPL	9	-0,109	-0,290	0,780
CRL & GMV	9	0,492	1,494	0,179	ASOT & GPL	9	-0,109	-0,290	0,780
PVA & AQCHNID	9	0,483	1,461	0,187	CK & CG	9	-0,111	-0,295	0,777
PVA & GMK	9	0,479	1,445	0,192	GMS & PVA	9	-0,126	-0,335	0,748
AQHEP & PV	9	0,479	1,443	0,192	GPL & CK	9	-0,177	-0,476	0,649
GPL & FARU	9	0,476	1,434	0,195	NYSC & GMK	9	-0,183	-0,493	0,637
GML & GPL	9	0,476	1,434	0,195	GMO & GMK	9	-0,203	-0,547	0,601
BUBO & CK	9	0,468	1,402	0,204	STAL & PVA	9	-0,218	-0,590	0,574
FARU & BUBO	9	0,465	1,391	0,207	CG & CF	9	-0,226	-0,614	0,559
GML & BUBO	9	0,465	1,391	0,207	NYSC & PVA	9	-0,243	-0,662	0,529
AQCHNID & FARU	9	0,455	1,354	0,218	STAL & GMK	9	-0,275	-0,757	0,474
AQCHNID & GML	9	0,455	1,354	0,218	STAL & GPL	9	-0,288	-0,797	0,452
CL & GMS	9	0,452	1,340	0,222	BUBO & GMK	9	-0,297	-0,822	0,438
STAL & GMV	9	0,444	1,309	0,232	NYSC & GPL	9	-0,343	-0,966	0,366
CK & STAL	9	0,436	1,282	0,241	GPL & CF	9	-0,388	-1,113	0,302
CF & CK	9	0,436	1,282	0,241	GMK & GMS	9	-0,401	-1,158	0,285
AQCHNID & NYSC	9	0,435	1,279	0,242	GMK & CG	9	-0,548	-1,732	0,127
GMV & AQCHNID	9	0,433	1,272	0,244					

- Extrémités proximales.

	N	Rs	t(N-2)	niveau p		N	Rs	t(N-2)	niveau p
BUBO & AQHENID	9	0,971	10,67	0,000	NYSC & PV	9	0,351	0,99	0,354
PL & CRL	9	0,967	9,99	0,000	GMK & CRL	9	0,339	0,95	0,372
STAL & AQHENID	9	0,946	7,69	0,000	CK & GMS	9	0,335	0,94	0,379
CL & GMO	9	0,917	6,07	0,001	ASOT & CL	9	0,333	0,94	0,381
STAL & AQCHNID	9	0,899	5,44	0,001	PVA & CK	9	0,333	0,94	0,381
GMS & PV	9	0,895	5,32	0,001	AQHEP & GML	9	0,332	0,93	0,383
FARU & BUBO	9	0,887	5,08	0,001	FARU & NYSC	9	0,326	0,91	0,391
CL & GML	9	0,881	4,94	0,002	GML & STAL	9	0,322	0,90	0,398
GML & PL	9	0,881	4,94	0,002	GPL & CG	9	0,317	0,88	0,406
FARU & AQHENID	9	0,879	4,87	0,002	PV & GMO	9	0,317	0,88	0,406
CL & PL	9	0,867	4,60	0,002	AQHEP & PL	9	0,301	0,84	0,431
STAL & BUBO	9	0,862	4,50	0,003	GMS & AQHENID	9	0,298	0,83	0,436
PV & GPL	9	0,833	3,99	0,005	PV & AQCHNID	9	0,294	0,81	0,442
AQHENID & AQCHNID	9	0,831	3,96	0,005	GML & GMK	9	0,293	0,81	0,444
GMO & PL	9	0,817	3,74	0,007	ASOT & CK	9	0,283	0,78	0,460
BUBO & AQHEP	9	0,815	3,72	0,007	GPL & CK	9	0,283	0,78	0,460
CRL & GML	9	0,797	3,49	0,010	NYSC & AQHEP	9	0,282	0,78	0,463
STAL & FARU	9	0,783	3,33	0,013	BUBO & CK	9	0,276	0,76	0,472
PVA & AQHENID	9	0,778	3,28	0,014	ASOT & FARU	9	0,267	0,73	0,488
PL & GPL	9	0,767	3,16	0,016	CL & STAL	9	0,267	0,73	0,488
BUBO & AQCHNID	9	0,755	3,05	0,019	ASOT & BUBO	9	0,259	0,71	0,500
CL & CRL	9	0,750	3,00	0,020	BUBO & GMS	9	0,256	0,70	0,506
GMO & CRL	9	0,750	3,00	0,020	BUBO & GML	9	0,247	0,67	0,522
BUBO & PVA	9	0,745	2,95	0,021	PL & ASOT	9	0,233	0,63	0,546
AQHENID & AQHEP	9	0,739	2,91	0,023	AQHENID & GML	9	0,221	0,60	0,567
STAL & PVA	9	0,733	2,85	0,025	CL & AQHENID	9	0,209	0,57	0,589
CRL & GPL	9	0,733	2,85	0,025	BUBO & CL	9	0,201	0,54	0,604
CK & GMO	9	0,733	2,85	0,025	ASOT & GPL	9	0,200	0,54	0,606
GML & GMO	9	0,729	2,82	0,026	ASOT & PVA	9	0,200	0,54	0,606
CK & CL	9	0,717	2,72	0,030	ASOT & PV	9	0,200	0,54	0,606
AQCHNID & PVA	9	0,714	2,70	0,031	FARU & GMS	9	0,192	0,52	0,620
AQHEP & FARU	9	0,711	2,68	0,032	AQHEP & CL	9	0,192	0,52	0,620
AQHEP & PVA	9	0,703	2,61	0,035	GMK & GMS	9	0,179	0,48	0,645
GMS & GPL	9	0,695	2,55	0,038	GMS & GMO	9	0,176	0,47	0,651
STAL & ASOT	9	0,683	2,48	0,042	STAL & PV	9	0,167	0,45	0,668
AQHEP & STAL	9	0,653	2,28	0,057	ASOT & GMO	9	0,167	0,45	0,668
PL & PV	9	0,650	2,26	0,058	CRL & PVA	9	0,167	0,45	0,668
AQCHNID & ASOT	9	0,639	2,20	0,064	CK & PV	9	0,167	0,45	0,668
BUBO & CG	9	0,636	2,18	0,066	PVA & GML	9	0,153	0,41	0,695
PVA & FARU	9	0,633	2,17	0,067	AQHEP & CK	9	0,151	0,40	0,699
PV & CRL	9	0,633	2,17	0,067	PVA & CG	9	0,150	0,40	0,700
AQCHNID & GML	9	0,633	2,16	0,068	BUBO & PV	9	0,142	0,38	0,715
CL & AQCHNID	9	0,622	2,10	0,074	GMS & PVA	9	0,142	0,38	0,715
AQCHNID & CK	9	0,613	2,06	0,079	STAL & PL	9	0,133	0,36	0,732
AQHEP & AQCHNID	9	0,612	2,05	0,080	CL & PVA	9	0,133	0,36	0,732
AQHEP & CG	9	0,611	2,04	0,081	BUBO & CRL	9	0,126	0,33	0,748
GML & GPL	9	0,610	2,04	0,081	NYSC & CL	9	0,126	0,33	0,748
GPL & GMK	9	0,593	1,95	0,092	CL & GMK	9	0,119	0,32	0,761
GML & PV	9	0,593	1,95	0,092	PVA & PL	9	0,117	0,31	0,765
CG & PV	9	0,583	1,90	0,099	NYSC & GPL	9	0,109	0,29	0,781
GMS & AQHEP	9	0,567	1,82	0,111	CRL & STAL	9	0,100	0,27	0,798
AQHENID & CG	9	0,552	1,75	0,123	AQHENID & PV	9	0,092	0,24	0,814
NYSC & CG	9	0,552	1,75	0,123	GPL & AQCHNID	9	0,084	0,22	0,830
GPL & CL	9	0,550	1,74	0,125	AQHEP & GPL	9	0,084	0,22	0,831
GPL & GMO	9	0,550	1,74	0,125	CRL & ASOT	9	0,083	0,22	0,831
AQHEP & PV	9	0,536	1,68	0,137	BUBO & PL	9	0,075	0,20	0,847
CK & PL	9	0,533	1,67	0,139	ASOT & AQHEP	9	0,075	0,20	0,847
AQCHNID & CG	9	0,529	1,65	0,143	GMO & GMK	9	0,068	0,18	0,862
GMS & CG	9	0,527	1,64	0,145	BUBO & GMO	9	0,067	0,18	0,864
CL & CG	9	0,517	1,60	0,154	AQHENID & CRL	9	0,067	0,18	0,864
NYSC & STAL	9	0,510	1,57	0,160	FARU & CK	9	0,067	0,18	0,865
GML & CG	9	0,509	1,56	0,162	STAL & GMO	9	0,067	0,18	0,865
AQCHNID & FARU	9	0,504	1,54	0,166	GMO & AQHENID	9	0,059	0,16	0,881
ASOT & NYSC	9	0,502	1,54	0,168	AQHENID & PL	9	0,050	0,13	0,898
GMS & PL	9	0,494	1,50	0,177	FARU & PV	9	0,033	0,09	0,932
AQCHNID & GMS	9	0,481	1,45	0,190	ASOT & CG	9	0,033	0,09	0,932
CK & CRL	9	0,467	1,40	0,205	AQHEP & GMO	9	0,000	0,00	1,000
PV & CL	9	0,467	1,40	0,205	NYSC & PL	9	-0,025	-0,07	0,949
AQCHNID & PL	9	0,462	1,38	0,210	PVA & GMO	9	-0,050	-0,13	0,898
GMS & CRL	9	0,452	1,34	0,222	NYSC & PVA	9	-0,050	-0,13	0,898
GML & GMS	9	0,451	1,34	0,223	PV & PVA	9	-0,067	-0,18	0,865
NYSC & BUBO	9	0,437	1,29	0,240	NYSC & GMO	9	-0,067	-0,18	0,864

STAL & CG	9	0,433	1,27	0,244	CRL & NYSC	9	-0,109	-0,29	0,781
GMO & CG	9	0,433	1,27	0,244	FARU & CRL	9	-0,117	-0,31	0,765
AQHENID & NYSC	9	0,433	1,27	0,245	GML & FARU	9	-0,119	-0,32	0,761
AQHENID & ASOT	9	0,427	1,25	0,252	STAL & GPL	9	-0,133	-0,36	0,732
NYSC & AQCHNID	9	0,422	1,23	0,258	GMK & NYSC	9	-0,145	-0,39	0,710
STAL & GMS	9	0,418	1,22	0,262	FARU & CL	9	-0,150	-0,40	0,700
GMS & ASOT	9	0,418	1,22	0,262	CK & NYSC	9	-0,176	-0,47	0,651
GML & CK	9	0,407	1,18	0,277	FARU & PL	9	-0,200	-0,54	0,606
CG & CK	9	0,400	1,15	0,286	GMK & ASOT	9	-0,203	-0,55	0,600
AQCHNID & GMO	9	0,395	1,14	0,293	FARU & GMO	9	-0,217	-0,59	0,576
CRL & AQHEP	9	0,393	1,13	0,295	GMK & CK	9	-0,254	-0,70	0,509
ASOT & GML	9	0,390	1,12	0,300	GMK & CG	9	-0,254	-0,70	0,509
CRL & AQCHNID	9	0,387	1,11	0,304	BUBO & GPL	9	-0,259	-0,71	0,500
FARU & CG	9	0,383	1,10	0,308	GPL & AQHENID	9	-0,268	-0,74	0,486
STAL & CK	9	0,383	1,10	0,308	AQHEP & GMK	9	-0,298	-0,83	0,436
AQHENID & CK	9	0,377	1,08	0,318	FARU & GPL	9	-0,367	-1,04	0,332
CL & GMS	9	0,377	1,08	0,318	PVA & GPL	9	-0,367	-1,04	0,332
GML & NYSC	9	0,374	1,07	0,321	AQCHNID & GMK	9	-0,385	-1,10	0,307
PL & GMK	9	0,373	1,06	0,323	PVA & GMK	9	-0,475	-1,43	0,197
PV & GMK	9	0,373	1,06	0,323	STAL & GMK	9	-0,627	-2,13	0,071
NYSC & GMS	9	0,370	1,05	0,327	GMK & BUBO	9	-0,723	-2,77	0,028
CG & PL	9	0,367	1,04	0,332	AQHENID & GMK	9	-0,758	-3,07	0,018
CG & CRL	9	0,367	1,04	0,332	GMK & FARU	9	-0,831	-3,95	0,006

**-Extrémités distales.**

	N	Rs	t(N-2)	niveau p		N	Rs	t(N-2)	niveau p
PL & PVA	9	0,979	12,73	0,000	GMK & PVA	9	0,471	1,41	0,201
CG & NYSC	9	0,975	11,57	0,000	STAL & CK	9	0,469	1,40	0,203
PL & CRL	9	0,971	10,69	0,000	NYSC & CL	9	0,462	1,38	0,210
CK & GMK	9	0,958	8,84	0,000	ASOT & PVA	9	0,450	1,33	0,224
CR & GPL	9	0,946	7,69	0,000	CK & PVA	9	0,450	1,33	0,224
PVA & CRL	9	0,933	6,88	0,000	GMK & PV	9	0,437	1,29	0,240
PL & PV	9	0,929	6,64	0,000	FARU & CG	9	0,433	1,27	0,244
AQHEP & STAL	9	0,908	5,72	0,001	CK & BUBO	9	0,433	1,27	0,244
PVA & PV	9	0,900	5,46	0,001	CK & PV	9	0,433	1,27	0,244
GPL & PL	9	0,899	5,44	0,001	AQHENID & GMK	9	0,426	1,25	0,253
GPL & GMO	9	0,895	5,32	0,001	GMK & BUBO	9	0,420	1,23	0,260
BUBO & CG	9	0,883	4,99	0,002	AQHEP & AQHENID	9	0,416	1,21	0,265
CL & GMO	9	0,883	4,99	0,002	CG & GPL	9	0,410	1,19	0,273
CRL & PV	9	0,883	4,99	0,002	CL & BUBO	9	0,400	1,15	0,286
BUBO & NYSC	9	0,874	4,76	0,002	BUBO & GPL	9	0,385	1,10	0,306
PVA & GPL	9	0,870	4,68	0,002	GMS & AQCHNID	9	0,381	1,09	0,312
BUBO & GMS	9	0,865	4,55	0,003	AQHENID & GMO	9	0,368	1,05	0,330
ASOT & BUBO	9	0,850	4,27	0,004	CG & CK	9	0,367	1,04	0,332
CRL & GMO	9	0,833	3,99	0,005	PVA & GMS	9	0,356	1,01	0,347
FARU & AQHEP	9	0,820	3,79	0,007	AQHENID & CK	9	0,343	0,97	0,366
STAL & ASOT	9	0,820	3,79	0,007	AQCHNID & CG	9	0,341	0,96	0,370
ASOT & AQCHNID	9	0,817	3,75	0,007	ASOT & GPL	9	0,335	0,94	0,379
BUBO & STAL	9	0,803	3,57	0,009	BUBO & PVA	9	0,333	0,94	0,381
CL & CK	9	0,800	3,53	0,010	CRL & CG	9	0,333	0,94	0,381
GMK & CL	9	0,798	3,51	0,010	PV & AQCHNID	9	0,332	0,93	0,383
GML & GMK	9	0,797	3,49	0,010	GMK & CG	9	0,328	0,92	0,389
AQHEP & ASOT	9	0,795	3,47	0,010	AQHENID & BUBO	9	0,326	0,91	0,391
AQHENID & PVA	9	0,787	3,37	0,012	AQHENID & CL	9	0,326	0,91	0,391
GMS & CG	9	0,763	3,12	0,017	GMO & AQCHNID	9	0,323	0,90	0,396
GML & PV	9	0,756	3,06	0,018	STAL & GMO	9	0,318	0,89	0,404
GML & CRL	9	0,748	2,98	0,020	STAL & PVA	9	0,318	0,89	0,404
BUBO & AQHEP	9	0,745	2,95	0,021	GMO & ASOT	9	0,317	0,88	0,406
GMO & PL	9	0,745	2,95	0,021	FARU & AQCHNID	9	0,315	0,88	0,409
GMO & GMK	9	0,740	2,91	0,023	GMS & PL	9	0,315	0,88	0,409
AQCHNID & AQHENID	9	0,735	2,87	0,024	PL & ASOT	9	0,310	0,86	0,417
NYSC & GMS	9	0,735	2,87	0,024	BUBO & CRL	9	0,300	0,83	0,433
GML & CL	9	0,731	2,84	0,025	PVA & CG	9	0,300	0,83	0,433
GPL & PV	9	0,728	2,81	0,026	AQHEP & GMK	9	0,300	0,83	0,434
GML & PL	9	0,726	2,79	0,027	GPL & STAL	9	0,294	0,81	0,442
GMO & CK	9	0,717	2,72	0,030	NYSC & CK	9	0,286	0,79	0,456
CK & GML	9	0,714	2,70	0,031	CG & PL	9	0,268	0,74	0,486
AQHENID & PL	9	0,714	2,70	0,031	PV & CG	9	0,267	0,73	0,488
ASOT & CG	9	0,700	2,59	0,036	ASOT & CRL	9	0,250	0,68	0,516
CL & CRL	9	0,700	2,59	0,036	PL & BUBO	9	0,234	<b>0,64</b>	0,544
GMO & PVA	9	0,700	2,59	0,036	GML & GMS	9	0,231	<b>0,63</b>	0,550
GMO & GMS	9	0,695	2,56	0,038	GMK & NYSC	9	0,229	<b>0,62</b>	0,554
PVA & AQCHNID	9	0,681	2,46	0,043	AQCHNID & NYSC	9	0,227	<b>0,62</b>	0,556
GML & PVA	9	0,672	2,40	0,047	GMO & AQHEP	9	0,226	<b>0,61</b>	0,559
GPL & CL	9	0,669	2,38	0,049	NYSC & GPL	9	0,224	<b>0,61</b>	0,563
CL & PV	9	0,667	2,37	0,050	GMS & FARU	9	0,220	<b>0,60</b>	0,569
PV & GMO	9	0,667	2,37	0,050	STAL & CL	9	0,218	<b>0,59</b>	0,574
GML & GMO	9	0,664	2,35	0,051	PV & ASOT	9	0,217	<b>0,59</b>	0,576
AQHENID & PV	9	0,661	2,33	0,053	GMS & PV	9	0,203	<b>0,55</b>	0,600
AQCHNID & STAL	9	0,658	2,31	0,054	CK & AQHEP	9	0,201	<b>0,54</b>	0,604
ASOT & NYSC	9	0,655	2,30	0,055	STAL & CRL	9	0,192	<b>0,52</b>	0,620
GML & GPL	9	0,646	2,24	0,060	PL & STAL	9	0,189	<b>0,51</b>	0,626
CK & GMS	9	0,644	2,23	0,061	ASOT & GMK	9	0,185	<b>0,50</b>	0,634
CRL & CK	9	0,633	2,17	0,067	AQHEP & PVA	9	0,184	<b>0,50</b>	0,635
GMO & CG	9	0,633	2,17	0,067	AQHENID & FARU	9	0,184	<b>0,50</b>	0,635
AQHENID & ASOT	9	0,628	2,13	0,070	AQHENID & CG	9	0,184	<b>0,50</b>	0,635
GPL & CK	9	0,628	2,13	0,070	AQHEP & GPL	9	0,181	<b>0,49</b>	0,642
GMK & GPL	9	0,624	2,12	0,072	AQCHNID & GMK	9	0,180	<b>0,48</b>	0,643
CL & PL	9	0,619	2,09	0,075	PV & BUBO	9	0,167	<b>0,45</b>	0,668
GMS & STAL	9	0,613	2,05	0,079	STAL & GML	9	0,165	<b>0,44</b>	0,672
GMK & GMS	9	0,607	2,02	0,083	CK & AQCHNID	9	0,153	<b>0,41</b>	0,694
GMK & CRL	9	0,605	2,01	0,084	ASOT & CL	9	0,150	<b>0,40</b>	0,700
ASOT & FARU	9	0,600	1,98	0,088	ASOT & CK	9	0,150	<b>0,40</b>	0,700
CL & CG	9	0,583	1,90	0,099	NYSC & CRL	9	0,143	<b>0,38</b>	0,714
AQHENID & STAL	9	0,580	1,88	0,102	GMS & AQHENID	9	0,102	<b>0,27</b>	0,794
AQHENID & CRL	9	0,577	1,87	0,104	NYSC & PVA	9	0,101	<b>0,27</b>	0,796
AQCHNID & AQHEP	9	0,573	1,85	0,107	PV & NYSC	9	0,084	<b>0,22</b>	0,830
AQCHNID & GPL	9	0,573	1,85	0,107	FARU & GMO	9	0,083	<b>0,22</b>	0,831
BUBO & AQCHNID	9	0,562	1,80	0,115	GML & AQCHNID	9	0,082	<b>0,22</b>	0,835
GMS & GPL	9	0,562	1,80	0,115	STAL & PV	9	0,075	<b>0,20</b>	0,847
PL & AQCHNID	9	0,560	1,79	0,117	PL & NYSC	9	0,063	<b>0,17</b>	0,871

CL & GMS	9	0,542	1,71	0,131	AQHEP & CL	9	0,059	<b>0,16</b>	0,881
GMK & STAL	9	0,540	1,70	0,133	PVA & FARU	9	0,050	<b>0,13</b>	0,898
CL & PVA	9	0,533	1,67	0,139	AQHEP & PL	9	0,042	<b>0,11</b>	0,915
AQHENID & GML	9	0,527	1,64	0,144	CRL & AQHEP	9	0,033	<b>0,09</b>	0,932
FARU & STAL	9	0,527	1,64	0,145	AQHENID & NYSC	9	0,030	<b>0,08</b>	0,940
GMS & ASOT	9	0,525	1,63	0,146	CL & AQCHNID	9	0,017	<b>0,05</b>	0,965
GPL & AQHENID	9	0,525	1,63	0,147	BUBO & GML	9	0,017	<b>0,04</b>	0,966
BUBO & GMO	9	0,517	1,60	0,154	GPL & FARU	9	0,017	<b>0,04</b>	0,966
GMS & AQHEP	9	0,511	1,57	0,160	GML & CG	9	0,000	<b>0,00</b>	1,000
PL & CK	9	0,510	1,57	0,160	FARU & PV	9	-0,017	<b>-0,04</b>	0,966
NYSC & AQHEP	9	0,506	1,55	0,164	GML & AQHEP	9	-0,025	<b>-0,07</b>	0,948
PL & GMK	9	0,506	1,55	0,164	AQHEP & PV	9	-0,033	<b>-0,09</b>	0,932
CG & STAL	9	0,502	1,54	0,168	PL & FARU	9	-0,059	<b>-0,16</b>	0,881
FARU & BUBO	9	0,500	1,53	0,170	FARU & CL	9	-0,067	<b>-0,18</b>	0,865
CG & AQHEP	9	0,494	1,50	0,177	GML & ASOT	9	-0,076	<b>-0,20</b>	0,847
STAL & NYSC	9	0,485	1,47	0,185	FARU & GMK	9	-0,092	<b>-0,25</b>	0,813
CRL & AQCHNID	9	0,485	1,47	0,186	CRL & FARU	9	-0,100	<b>-0,27</b>	0,798
NYSC & GMO	9	0,479	1,44	0,192	NYSC & GML	9	-0,161	<b>-0,43</b>	0,679
CRL & GMS	9	0,475	1,43	0,197	CK & FARU	9	-0,167	<b>-0,45</b>	0,668
FARU & NYSC	9	0,471	1,41	0,201	GML & FARU	9	-0,227	<b>-0,62</b>	0,557

## **ANNEXE 7**

Nombre-guide biogéographique (g) des espèces d'oiseaux rencontrées dans ce manuscrit.

**- Première catégorie : g = 1.**

*Lagopus lagopus*  
*Pluvialis squatarola*  
*Nyctea scandiaca*  
*Uria aalge*  
*Uria lomvia*

**- Deuxième catégorie : g = 2.**

*Fratercula arctica*  
*Lagopus mutus*  
*Aythya marila*  
*Mergus merganser*  
*Tetrao tetrix*  
*Tetrao urogallus*  
*Eudromias morinellus*  
*Calidris alpina*  
*Aegolius funereus*  
*Dendrocopos leucotos*  
*Picoides tridactylus*  
*Bombycilla garrulus*  
*Cinclus cinclus*  
*Prunella collaris*  
*Turdus iliacus*  
*Turdus torquatus*  
*Pyrrhocorax graculus*  
*Passer montanus*  
*Montifringilla nivalis*  
*Carduelis flammea*  
*Loxia curvirostra*  
*Loxia pytyopsittacus*  
*Pinicola enucleator*  
*Carpodacus erythrinus*  
*Plectrophenax nivalis*

**-Troisième catégorie : g = 3.**

*Anas crecca*  
*Anas platyrhynchos*  
*Anas acuta*  
*Anas clypeata*  
*Aythya nyroca*  
*Bucephala clangula*  
*Haliaeetus albicilla*  
*Aquila chrysaetos*  
*Buteo buteo*  
*Circus cyaneus*  
*Falco peregrinus*  
*Falco tinnunculus*  
*Falco vespertinus*  
*Falco columbarius*  
*Falco subbuteo*  
*Perdix perdix*  
*Coturnix coturnix*  
*Rallus aquaticus*  
*Porzana porzana*  
*Crex crex*



*Burhinus oedicnemus*  
*Charadrius dubius*  
*Gallinago gallinago*  
*Scopolax rusticola*  
*Larus canus*  
*Sterna sandvicensis*  
*Sterna hirundo*  
*Columba livia*  
*Columba oenas*  
*Columba palumbus*  
*Cuculus canorus*  
*Bubo bubo*  
*Athene noctua*  
*Strix aluco*  
*Asio otus*  
*Asio flammeus*  
*Apus apus*  
*Picus viridis*  
*Dendrocopos major*  
*Dendrocopos medius*  
*Dendrocopos minor*  
*Alauda arvensis*  
*Galerida cristata*  
*Riparia riparia*  
*Hirundo rustica*  
*Motacilla alba*  
*Troglodytes troglodytes*  
*Prunella modularis*  
*Erithacus rubecula*  
*Turdus merula*  
*Turdus pilaris*  
*Turdus viscivorus*  
*Sylvia atricapilla*  
*Pyrrhula pyrrhula*  
*Coccothraustes coccothraustes*  
*Sturnus vulgaris*  
*Passer domesticus*  
*Ficedula hypoleuca*  
*Emberiza citrinella*  
*Emberiza hortulana*  
*Fringilla coelebs*  
*Serinus serinus*  
*Carduelis chloris*  
*Carduelis carduelis*  
*Parus cristatus*  
*Garrulus glandarius*  
*Pica pica*  
*Pyrrhocorax pyrrhocorax*  
*Corvus monedula*  
*Corvus corone*  
*Corvus corax*

**- Quatrième catégorie :g = 4.**

*Puffinus yelkouan*  
*Gypaetus barbatus*  
*Hieraaetus fasciatus*  
*Circus macrourus*  
*Falco naummani*  
*Chlidonias hybrida*  
*Otus scops*  
*Caprimulgus europaeus*  
*Apus melba*  
*Apus pallidus*  
*Coracias garrulus*  
*Upupa epops*  
*Jynx torquilla*  
*Melanocorypha calandra*  
*Hirundo rupestris*  
*Hirundo daurica*  
*Petronia petronia*  
*Ficedula albicollis*  
*Sylvia melanocephala*  
*Sylvia nisoria*  
*Lanius collurio*  
*Lanius senator*  
*Monticola solitarius*  
*Ænanthe hispanica*

**- Espèces exclues :**

*Puffinus puffinus*  
*Aegyptius monachus*  
*Alectoris graeca*  
*Tringa stagnatilis*  
*Anthus pratensis*  
*Anthus spinoletta*  
*Phoenicurus phoenicurus*  
*Saxicola rubetra*  
*Acrocephalus arundinaceus*  
*Sylvia communis*  
*Aegithalos caudatus*  
*Serinus citrinella*  
*Falco eleonorae*



## **ANNEXE 8**

Poids des espèces d'oiseaux d'Ornac 3 et des ensembles CIII et CII du Lazaret utilisés pour la construction des cénogrammes.

**- Poids des espèces des ensembles CII et CIII du Lazaret.**

<b>espèce</b>	<b>poids en grammes</b>	<b>espèce</b>	<b>poids en grammes</b>
Aegyptius monachus	9605	Aegolius funereus	135
Gypaetus barbatus	5621	Turdus viscivorus	124
Haliaeetus albicilla	4793	Rallus aquaticus	120
Aquila chrysaetos	4032	Eudromias morinellus	117,5
Bubo bubo	2200	Cuculus canorus	117
Hieraaetus fasciatus	2050	Coturnix coturnix	105
Nyctea scandiaca	1659,5	Turdus merula	99
Lyrurus tetrix	1500	Turdus pilaris	98
Corvus corax	1150	Apus melba	93,9
Aythya marila	1080	Otus scops	92
Bucephala clangula	905	Chlidonias hybrida	88,2
Buteo buteo	875	Porzana porzana	84,9
Anas acuta	850	Sturnus vulgaris	82,3
Alectoris graeca	637,5	Dendrocopos major	81,6
Anas clypeata	613	Dendrocopos medius	65
Strix aluco	505	Cinclus cinclus	64
Columba palumbus	490	Turdus iliacus	61,2
Corvus corone	490	Pinicola enucleator	60
Burhinus oediconemus	459	Coccothraustes coccothraustes	54
Fratercula arctica	436	Loxia pytyopsittacus	48
Circus cyaneus	435,5	Calidris alpina	45
Perdix palaeoperdix	400	Apus apus	40,3
Falco eleonora	390	Galerida cristata	40
Circus macrourus	375	Montifringilla nivalis	39
Asio flammeus	346,5	Plectrophenax nivalis	39
Pyrrhocorax pyrrhocorax	320	Apus pallidus	37,9
Scolopax rusticola	309,5	Charadrius dubius	37,7
Columba oenas	291	Alauda arvensis	37,1
Columba livia	270	Petronia petronia	31,2
Asio otus	262	Pyrrhula pyrrhula	29
Pluvialis squatarola	241	Lullula arborea	26
Falco subbuteo	240	Emberiza hortulana	23,8
Corvus monedula	230	Carpodacus erythrinus	22
Pica pica	220	Fringilla coelebs	21,4
Pyrrhocorax graculus	207,5	Motacilla alba	21
Falco tinnunculus	201,5	Dendrocopos minor	20
Falco cf. columbarius	195	Anthus pratensis	18,4
Athene noctua	167,5	Erithacus rubecula	17
Falco vespertinus	165	Oenanthe hispanica	15,5
Garrulus glandarius	165	Phoenicurus phoenicurus	14,6
Crex crex	155,5		

### - Poids des espèces d'Orgnac 3.

espèce	poids en gramme	espèce	poids en gramme
Gypaëtus barbatus	5621	Cuculus canorus	117
Tetrao urogallus	2625	Coturnix coturnix	105
Nyctea scandiaca	1659,5	Turdus merula	99
Lyrurus tetrix	1500	Apus melba	93,9
Anas platyrhynchos	1082	Otus scops	92
Aythya marila	1080	Dendrocopos major	81,6
Corvus antecorax	1000	Caprimulgus europaeus	67
Aythya nyroca	725	Dendrocopos medius	65
Lagopus sp.	662,5	Upupa epops	61,4
Alectoris graeca	638	Turdus iliacus	61,2
Strix aluco	505	Melanocorypha calandra	60,5
Columba palumbus	490	Bombycilla garrulus	56,2
Corvus corone	490	Coccothraustes coccothraustes	54
Perdix palaeoperdix	400	Galerida cristata	40
Anas crecca	350	Alauda arvensis	37,1
Asio flammeus	346,5	Jynx torquilla	36,4
Tyto alba	340	Pyrrhula pyrrhula	29
Pyrrhocorax pyrrhocorax	320	Acrocephalus arundinaceus	28
Scolopax rusticola	309,5	Emberiza citrinella	28
Columba livia	270	Sylvia nisoria	28
Pluvialis squatarola	241	Carduelis chloris	27,8
Corvus monedula	230	Lullula arborea	26
Pica pica	220	Emberiza hortulana	23,8
Pyrrhocorax graculus	207,5	Motacilla alba	21
Accipiter nisus	204	Ptyonoprogne rupestris	21
Falco tinnunculus	201,5	Dendrocopos minor	20
Picus viridis	200	Sylvia atricapilla	17
Athene noctua	167,5	Saxicola rubetra	16,9
Garrulus glandarius	165	Serinus citrinella	12,5
Crex crex	155,5	Ficedula hypoleuca	12
Falco naumanni	152,5	Parus cristatus	12
Coracias garrulus	137	Sylvia melanocephala	11,8
Aegolius funereus	135	Troglodytes troglodytes	9,5
Turdus viscivorus	124		



## **ANNEXE 9**

Planches photographiques : l'échelle représente un centimètre.



## Planche 1

1. *Phalacrocorax* sp. **Arma delle Manie.**

Fémur, n° 257, zone P6.

1



## Planche 2

**2. *Haliaeetus albicilla* sp., Arma delle Manie.**

Humérus gauche, taille femelle, n° 2578.

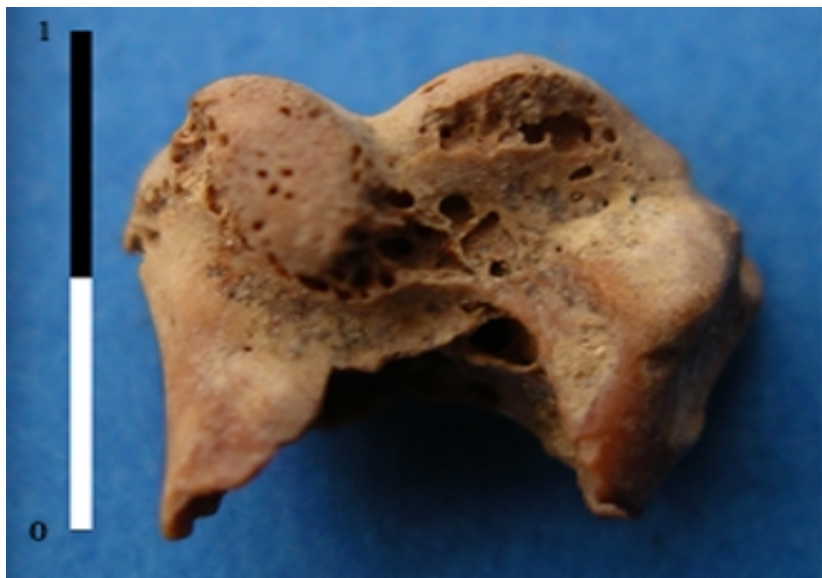
**3. *Columba livia*, Lazaret.**

Traces de digestion légère sur une extrémité distale d'humérus gauche, zone U23, couche 17, n° R80281.

2



3



### Planche 3

4. *Puffinus puffinus*, **Kalamakia**.

Humérus distal gauche, zone D8, couche DH23, niveau 3.5.2, n°431.

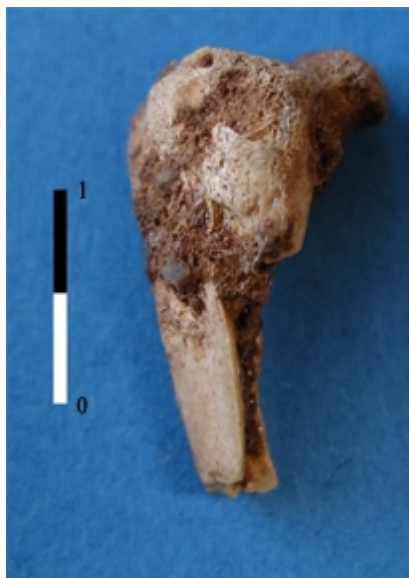
5. *Alectoris graeca*, **Kalamakia**.

Traces de digestion modérée sur une extrémité proximale de fémur gauche, zone E10, couche EJ17, niveau 4.8.2, n°34000.

4



5



## Planche 4

6. *Cygnus olor*, **Karain E.**

Extrémité distale d'un tibiotarse droit, zone 15F, couche II.2.

7. *Tachybaptus ruficollis*, **Karain E.**

Carpométacarpe droit, zone 16G, couche II.2.

6



7





## Planche 5

**8. *Aythya fuligula*. Karain E.**

Humérus droit, taille mâle, zone 15G, couche III.1.

**9. *Anas crecca*, Karain E.**

Ulna gauche, taille mâle, zone 16H, couche III.2.1/III.3.

8



9



## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation des sites étudiés.	5
Figure 2 : Lazaret – Localisation des différentes zones de fouille.	7
Figure 3 : Coupe schématique du puits de la grotte du Lazaret.	9
Figure 4 : Karain E – plan du site.	12
Figure 5 : Karain E – Berne centrale.	12
Figure 6 : Plan de la salle d'entrée et du corridor 3. Les points indiquent la zone de fouille.	13
Figure 7 : Fate – remplissage du corridor 3. A : coupe stratigraphique transversale 30/31. B : coupe stratigraphique transversale 25/26.	14
Figure 8 : Arma delle Manie – log stratigraphique avec indication des différents niveaux (S. Abdessadoc, IPH, étude en cours).	17
Figure 9 : Kalamakia – Plan de la grotte, localisation de la zone de fouille.	18
Figure 10 : Kalamakia - coupe stratigraphique transversale 9/8 (d'après Lecervoisière, 2003).	19
Figure 11 : Longueur du coracoïde chez <i>Puffinus puffinus</i> s. l. (d'après Walker et al., 1990).	49
Figure 12 : Diagramme des différences logarithmiques inter-segments moyennes entre populations ou espèces de <i>Columba</i> spp (d'après Louchart, 2002).	100
Figure 13 : Les différents ordres d'oiseaux présents à Orgnac 3 et le pourcentage du nombre d'espèces existant dans chacun d'eux.	173
Figure 14: Les différents ordres d'oiseaux présents dans la grotte du Lazaret et le pourcentage du nombre d'espèces existant dans chacun d'eux.	175
Figure 15 : Les différents ordres d'oiseaux présents à Karain E et le pourcentage du nombre d'espèces existant dans chacun d'eux.	182
Figure 16 : Les différents ordres d'oiseaux présents dans la grotte de Fate et le pourcentage du nombre d'espèces existant dans chacun d'eux.	183
Figure 17 : Les différents ordres d'oiseaux présents dans la grotte de Manie et le pourcentage du nombre d'espèces existant dans chacun d'eux.	184
Figure 18 : Les différents ordres d'oiseaux présents dans la grotte de Kalamakia et le pourcentage du nombre d'espèces existantes dans chacun d'eux.	186
Figure 19 : Lazaret – Pourcentage de survie des os longs.	198
Figure 20 : Lazaret – Stries d'origine anthropique sur une extrémité proximale d'un humérus de pigeon biset, sol 24, zone R13, couche FG55.	206
Figure 21 : Lazaret – Sol 22, 21 et 20 : localisation des restes d'oiseaux, de pigeon et de chocard.	208
Figure 22 : Lazaret – Sol 19, 18 et 17 : localisation des restes d'oiseaux, de pigeon et de chocard.	213
Figure 23 : Lazaret – Sol 16, 15 et 14 : localisation des restes d'oiseaux, de pigeon et de chocard.	217
Figure 24 : Lazaret – Sol 13, 12 et 11 : localisation des restes d'oiseaux, de pigeon et de chocard.	221
Figure 25 : Lazaret – Sol 10, 9 et 8 : localisation des restes d'oiseaux, de pigeon et de chocard.	225

Figure 26 : Lazaret – Sol 7, 6 et 5 : localisation des restes d’oiseaux, de pigeon et de chocard.	229
Figure 27 : Lazaret – Sol 4, 3 et 2 : localisation des restes d’oiseaux, de pigeon et de chocard.	233
Figure 28 : Analyse hiérarchique à double entrée (Two-way cluster) regroupant les carrés et les objets archéologiques de l’unité archéostratigraphique D du Lazaret.	237
Figure 29 : Lazaret – ensemble D : localisation des restes de Pigeon, de Chocard, des autres catégories d’oiseaux (= oiseaux <i>s.s.</i> ) et de la totalité des restes d’oiseaux.	239
Figure 30 : Analyse hiérarchique à double entrée (Two-way cluster) regroupant les carrés et les objets archéologiques de l’unité archéostratigraphique C du Lazaret.	241
Figure 31 : Lazaret – ensemble C : localisation des restes de Pigeon, de Chocard, des autres catégories d’oiseaux (= oiseaux <i>s.s.</i> ) et de la totalité des restes d’oiseaux.	242
Figure 32 : Analyse hiérarchique à double entrée (Two-way cluster) regroupant les carrés et les objets archéologiques de l’unité archéostratigraphique B du Lazaret.	244
Figure 33 : Lazaret – ensemble B : localisation des restes de Pigeon, de Chocard, des autres catégories d’oiseaux (= oiseaux <i>s.s.</i> ) et de la totalité des restes d’oiseaux.	245
Figure 34 : Analyse hiérarchique à double entrée (Two-way cluster) regroupant les carrés et les objets archéologiques de l’unité archéostratigraphique A du Lazaret.	247
Figure 35 : Lazaret – ensemble A : localisation des restes de Pigeon, de Chocard, des autres catégories d’oiseaux (= oiseaux <i>s.s.</i> ) et de la totalité des restes d’oiseaux.	248
Figure 36 : Orgnac 3 – Pourcentage de survie des os longs des Galliformes de taille moyenne ( <i>Alectoris sp.</i> , <i>Perdix palaeoperdix</i> et Galliformes indéterminés de taille moyenne).	258
Figure 37 : Karain E – Pourcentage de survie des os longs. A : Galliformes de taille moyenne ( <i>Alectoris sp.</i> et <i>Perdix perdix</i> ). B : <i>Columba livia/oenas</i> .	261
Figure 38 : Fate – Pourcentage de survie des os longs de <i>Pyrrhocorax graculus</i> .	264
Figure 39 : Classification ascendante hiérarchique des types d’os longs selon leur pourcentage d’os entier.	269
Figure 40 : Cénogramme : application aux avifaunes (d’après Louchart, 2002, modifié). A – Répartition des ruptures de pente dans les cénogrammes, en relation avec différents types de milieux végétaux. B – Rang relatif de l’espèce la plus proche de 100g en fonction des différents types de milieux.	281
Figure 41 : Pourcentage des catégories climato- écologiques de Vilette dans les différents niveaux de la grotte du lazaret.	283
Figure 42 : Lazaret - Cénogramme de l’ensemble CIII, de l’ensemble CII et des ensembles CII et CIII réunis.	286
Figure 43 : Orgnac 3 - Représentation graphique des catégories climato- écologiques.	290
Figure 44 : Orgnac 3 – Cénogramme d’après l’avifaune. Comparaison avec le cénogramme du Lazaret.	292

Figure 45 : Karain E- Représentation graphique des catégories climato-écologiques pour le site entier (A) et par niveaux (B).	295
Figure 46 : Caverna delle Fate - Représentation graphique des catégories climato-écologiques.	298
Figure 47 : Arma delle Manie - Représentation graphique des catégories climato-écologiques.	300
Figure 48 : Kalamakia - Représentation graphique des catégories climato-écologiques. A – Site total. B – Ensemble IV et V.	304

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Orgnac 3 - cadre stratigraphique du remplissage.	6
Tableau 2 : Lazaret - cadre stratigraphique du remplissage (d'après Lumley H. de, Fournier A., Echassoux A., en préparation).	8
Tableau 3 : Lazaret - limite des séries archéostratigraphiques.	11
Tableau 4 : Distribution des grands mammifères (Psathi, 2003) et des petits mammifères (Abbassi, 1999). D'après Psathi, 2003.	15
Tableau 5 : Lazaret – listes fauniques aviaires des travaux antérieurs.	22
Tableau 5bis : Lazaret – listes fauniques aviaires des travaux antérieurs (suite).	23
Tableau 6 : Orgnac 3 – Liste des espèces. Fouille Combier et Prélèvement Jeannet, d'après Mourer-Chauviré, 1975.	25
Tableau 7 : <i>Tachybaptus ruficollis</i> - Comparaison des mensurations du matériel de Karain E avec du matériel actuel (d'après Bocheński, 1994).	47
Tableau 8 : <i>Podiceps nigricollis</i> - Comparaison des mensurations de Karain E avec du matériel actuel (d'après Bocheński, 1994).	48
Tableau 9 : <i>Anas crecca</i> - Comparaison des mensurations du tibiotarse d'Orgnac 3 avec des populations actuelles.	53
Tableau 10 : <i>Aythya nyroca</i> - Comparaison des mensurations des tarsométatarses de l'arma delle Manie et d'Orgnac 3 avec des individus actuels.	55
Tableau 11 : <i>Aythya marila</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse d'Orgnac 3 et du fémur du Lazaret avec des populations actuelles.	56
Tableau 12 : <i>Melanitta nigra</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse de Fate avec des populations actuelles.	58
Tableau 13 : <i>Buteo buteo</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec des populations actuelles.	63
Tableau 14 : <i>Aquila chrysaetos</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe et de l'ulna du Lazaret avec des populations actuelles.	65
Tableau 15 : <i>Aquila chrysaetos</i> - Comparaison des mensurations du fémur et de l'humérus du Lazaret avec des populations actuelles.	65
Tableau 16 : <i>Accipiter gentilis</i> - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	66
Tableau 17 : <i>Accipiter gentilis</i> - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	67
Tableau 18 : <i>Accipiter gentilis</i> - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	67

Tableau 19 : <i>Accipiter nisus</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec des populations actuelles d'Europe centrale et fossiles (Louchart, 2001).	68
Tableau 20 : <i>Accipiter nisus</i> - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec une population actuelle et l' <i>Accipiter nisus</i> de La Fage (* Mourer-chauviré, 1975).	68
Tableau 21 : <i>Falco tinnunculus</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret et d'Orgnac avec des populations actuelles et fossiles.	70
Tableau 22 : <i>Falco tinnunculus</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	70
Tableau 23 : <i>Falco tinnunculus</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret et d'Orgnac avec des populations actuelles et fossiles.	70
Tableau 24 : <i>Falco tinnunculus</i> - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	71
Tableau 25 : <i>Tetrao urogallus</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna et du tarsométatarse d'Arma delle Manie avec des populations actuelles.	75
Tableau 26 : <i>Tetrao tetrix</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna d'Arma delle Manie et de Fate avec des populations actuelles.	76
Tableau 27 : <i>Tetrao tetrix</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse d'Arma delle Manie et de Fate avec des populations actuelles.	76
Tableau 28 : <i>Tetrao tetrix</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe et du tibiotarse d'Arma delle Manie et du Lazaret avec des populations actuelles.	76
Tableau 29 : <i>Alectoris graeca</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	78
Tableau 30 : <i>Alectoris graeca</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	78
Tableau 31 : <i>Alectoris graeca</i> - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	78
Tableau 32 : <i>Alectoris graeca</i> - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	79
Tableau 33 : <i>Alectoris graeca</i> - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	79
Tableau 34 : <i>Alectoris graeca</i> - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	79
Tableau 35 : <i>Alectoris graeca</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	79
Tableau 36 : <i>Alectoris graeca</i> - Comparaison des mensurations du radius du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	79

Tableau 37 : <i>Perdix palaeoperdix</i> – Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret et d’Orgnac 3 avec des populations actuelles et fossiles.	81
Tableau 38 : <i>Perdix palaeoperdix</i> – Comparaison des mensurations de l’ulna du Lazaret et d’Orgnac 3 avec des populations actuelles et fossiles.	81
Tableau 39 : <i>Perdix palaeoperdix</i> – Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret et d’Orgnac 3 avec des populations actuelles et fossiles.	81
Tableau 40 : <i>Perdix palaeoperdix</i> – Comparaison des mensurations de l’humérus du Lazaret et d’Orgnac 3 avec des populations actuelles et fossiles.	82
Tableau 41 : <i>Perdix palaeoperdix</i> – Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret et d’Orgnac 3 avec des populations actuelles et fossiles.	82
Tableau 42 : <i>Perdix palaeoperdix</i> – Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	82
Tableau 43 : <i>Perdix palaeoperdix</i> – Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret et d’Orgnac 3 avec des populations actuelles et fossiles.	82
Tableau 44 : <i>Perdix palaeoperdix</i> – Comparaison des mensurations du radius du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	82
Tableau 45 : <i>Coturnix coturnix</i> - Comparaison des mensurations des os longs du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	83
Tableau 46 : <i>Uria</i> sp. - Comparaison des mensurations du Lazaret avec celles de <i>Uria aalge</i> et de <i>Uria lomvia</i> , actuelles (d’après Vilette, 1993).	98
Tableau 47 : <i>Fratercula arctica</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec des tarsométatarses de Macareux moines actuel (d’après Vilette, 1993).	99
Tableau 48 : <i>Columba livia</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	101
Tableau 49 : <i>Columba livia</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	101
Tableau 50 : <i>Columba livia</i> - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	101
Tableau 51 : <i>Columba livia</i> - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	101
Tableau 52 : <i>Columba livia</i> - Comparaison des mensurations du radius du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	102
Tableau 53 : <i>Columba livia</i> - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	102
Tableau 54 : <i>Columba livia</i> - Comparaison des mensurations de l’humérus du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	102



Tableau 55 : <i>Columba livia</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec des populations actuelles et fossiles.	102
Tableau 56 : <i>Streptopelia</i> sp. - Comparaison des mensurations du tarsométatarse et d'un ulna de Karain E avec des populations actuelles de tourterelles.	104
Tableau 57 : <i>Streptopelia</i> sp. - Comparaison des mensurations d'un ulna de Karain E avec des populations actuelles de tourterelles.	105
Tableau 58 : <i>Streptopelia</i> sp. - Comparaison des mensurations du carpométacarpe de Karain E avec des populations actuelles de tourterelles.	106
Tableau 59 : <i>Otus scops</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles.	108
Tableau 60 : <i>Otus scops</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles.	108
Tableau 61 : <i>Otus scops</i> - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles.	108
Tableau 62 : <i>Otus scops</i> - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret et d'Orgnac 3 avec des populations actuelles.	108
Tableau 63 : <i>Athene noctua</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret et d'Orgnac avec du matériel actuel.	112
Tableau 64 : <i>Athene noctua</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret et d'Orgnac avec du matériel actuel.	112
Tableau 65 : <i>Athene noctua</i> - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel.	112
Tableau 66 : <i>Strix aluco</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret et d'Orgnac avec du matériel actuel.	113
Tableau 67 : <i>Strix aluco</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel.	113
Tableau 68 : <i>Strix aluco</i> - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel.	113
Tableau 69 : <i>Aegolius funereus</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret et d'Orgnac avec du matériel actuel.	115
Tableau 70 : <i>Aegolius funereus</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret et d'Orgnac avec du matériel actuel.	115
Tableau 71 : <i>Pica pica</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret et d'Orgnac avec du matériel actuel.	145
Tableau 72 : <i>Pica pica</i> - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec du matériel actuel.	146

Tableau 73 : <i>Pica pica</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	146
Tableau 74 : <i>Pica pica</i> - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel.	146
Tableau 75 : <i>Pica pica</i> - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret et d'Orgnac 3 avec du matériel actuel et fossile.	146
Tableau 76 : <i>Pica pica</i> - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret et d'Orgnac 3 avec du matériel actuel et fossile.	146
Tableau 77 : <i>Pica pica</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret et d'Orgnac 3 avec du matériel actuel et fossile.	146
Tableau 78 : <i>Pyrrhocorax graculus</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	148
Tableau 79 : <i>Pyrrhocorax graculus</i> - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	148
Tableau 80 : <i>Pyrrhocorax graculus</i> - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	148
Tableau 81 : <i>Pyrrhocorax graculus</i> - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	149
Tableau 82 : <i>Pyrrhocorax graculus</i> - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	149
Tableau 83 : <i>Pyrrhocorax graculus</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	149
Tableau 84 : <i>Pyrrhocorax graculus</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	149
Tableau 85 : <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	151
Tableau 86 : <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	151
Tableau 87 : <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	151
Tableau 88 : <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	151
Tableau 89 : <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	151
Tableau 90 : <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	151

Tableau 91 : <i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	152
Tableau 92 : <i>Corvus monedula</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel.	152
Tableau 93 : <i>Corvus monedula</i> - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	152
Tableau 94 : <i>Corvus monedula</i> - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec du matériel actuel.	153
Tableau 95 : <i>Corvus monedula</i> - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	153
Tableau 96 : <i>Corvus monedula</i> - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	153
Tableau 97 : <i>Corvus monedula</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec du matériel actuel.	153
Tableau 98 : <i>Corvus monedula</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec du matériel actuel.	153
Tableau 99 : <i>Corvus corone</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	154
Tableau 100 : <i>Corvus corone</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	154
Tableau 101 : <i>Corvus corone</i> - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	154
Tableau 102 : <i>Corvus corone</i> - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	155
Tableau 103 : <i>Corvus corone</i> - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	155
Tableau 104 : <i>Corvus corone</i> - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	155
Tableau 105 : <i>Corvus corone</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	155
Tableau 106 : <i>Corvus corax</i> - Comparaison des mensurations du carpométacarpe du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	156
Tableau 107 : <i>Corvus corax</i> - Comparaison des mensurations de l'ulna du Lazaret avec du matériel actuel.	156
Tableau 108 : <i>Corvus corax</i> - Comparaison des mensurations du coracoïde du Lazaret avec du matériel actuel.	156

Tableau 109 : <i>Corvus corax</i> - Comparaison des mensurations du fémur du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	156
Tableau 110 : <i>Corvus corax</i> - Comparaison des mensurations de l'humérus du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	157
Tableau 111 : <i>Corvus corax</i> - Comparaison des mensurations du radius du Lazaret avec du matériel actuel.	157
Tableau 112 : <i>Corvus corax</i> - Comparaison des mensurations du tibiotarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	157
Tableau 113 : <i>Corvus corax</i> - Comparaison des mensurations du tarsométatarse du Lazaret avec du matériel actuel et fossile.	157
Tableau 114 : Orgnac 3 - Nombre de restes (NR) et pourcentage des espèces par couche.	170
Tableau 115 : Orgnac 3 - Nombre minimum d'individus (NMI) et Pourcentage des espèces par couche.	171
Tableau 116 : Lazaret - Nombre de restes (NR) et Nombre minimum d'individus (NMI).	173
Tableau 117 : Lazaret - Nombre de restes et nombre minimum d'individus par ensemble.	175-176
Tableau 118 : Lazaret - Nombre de restes (NR) par sol.	177
Tableau 119 : Lazaret - Nombre minimum d'individus (NMI) par sol.	178
Tableau 120 : Karain - Nombre minimum d'individus (NMI) et Pourcentage des espèces par niveau.	179
Tableau 121 : Karain - nombre de restes d'oiseaux (NR) par espèce et par niveau.	180
Tableau 122 : Cortège aviaire de la Caverna delle Fate : nombre de restes, nombre minimum d'individus et pourcentages.	181
Tableau 123 : Cortège des oiseaux de la grotte de Manie, nombre de restes par couche.	183
Tableau 124 : Cortège des oiseaux de la grotte de Kalamakia : Nombre de restes (NR), nombre minimum d'individus (NMI) et pourcentage associé par ensemble.	184
Tableau 125 : Lazaret - Pourcentages de représentation des os longs de différents taxons d'oiseaux calculés selon la méthode de Mourer-Chauviré (1983).	197
Tableau 126 : Lazaret - pourcentages des os de l'aile chez différents taxons d'oiseaux calculés d'après la méthode de Ericson.	197
Tableau 127 : Lazaret - Pourcentages de survie des os longs de différents taxons d'oiseaux.	198
Tableau 128 : Lazaret - Fragmentation des os longs de <i>Columba livia</i> .	199
Tableau 129 : Lazaret - Fragmentation des os longs de caille des blés.	200
Tableau 130 : Lazaret - Fragmentation des os longs de Galliformes de taille moyenne.	201
Tableau 131 : Lazaret - Fragmentation des os longs de chocard à bec jaune.	201
Tableau 132 : Lazaret - Fragmentation des os longs de Corvidés.	202

Tableau 133 : Lazaret - Comparaison des pourcentages de représentation des os longs de divers taxons avec la proportion théorique. Résultat du test Z.	203
Tableau 134 : MAU, % MAU et densité des os longs de <i>Columba livia</i> de la grotte du Lazaret, sol 1 à 22.	205
Tableau 135 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 22 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	209
Tableau 136 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 21 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	210
Tableau 137 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 20 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	211
Tableau 138 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 19 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	212
Tableau 139 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 18 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	214
Tableau 140 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 17 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	215
Tableau 141 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 16 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	216
Tableau 142 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 15 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	218
Tableau 143 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 14 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	219
Tableau 144 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 13 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	220

Tableau 145 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 12 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	222
Tableau 146 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 11 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	223
Tableau 147 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 10 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	224
Tableau 148 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 9 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	226
Tableau 149 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 8 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	227
Tableau 150 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 7 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	228
Tableau 151 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 6 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	230
Tableau 152 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 5 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	231
Tableau 153 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 4 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	232
Tableau 154 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 3 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	234
Tableau 155 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 2 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	235
Tableau 156 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein du sol 1 : coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	236

Tableau 157 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein de l’ensemble D: coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	238
Tableau 158 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein de l’ensemble C: coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	240
Tableau 159 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein de l’ensemble B: coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	243
Tableau 160 : Le Lazaret – Niveau d’association de différentes catégories d’objets archéologiques au sein de l’ensemble A: coefficient de corrélation gamma $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	249
Tableau 161 : Le Lazaret – moyenne des coefficients de corrélation gamma ( $\Gamma$ ) des sols 22 à 1.	250
Tableau 162 : Le Lazaret – moyenne des coefficients de corrélation gamma ( $\Gamma$ ) des ensembles A, B, C et D.	251
Tableau 163 : Le Lazaret – Comparaisons de la répartition de différentes catégories d’objets archéologiques entre unités archéostratigraphiques d’ordre 1 : coefficient de corrélation $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	252
Tableau 164 : Le Lazaret – Comparaisons de la répartition de différentes catégories d’objets archéologiques entre unités archéostratigraphiques d’ordre 2 : coefficient de corrélation $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	253
Tableau 165 : Le Lazaret – Comparaisons de la répartition de différentes catégories d’objets archéologiques entre unités archéostratigraphiques d’ordre 3 : coefficient de corrélation $\Gamma$ et niveau de probabilité d’absence de corrélation associé.	254
Tableau 166: Orgnac 3 - Pourcentages de représentation des os longs de Galliformes de taille moyenne calculés selon la méthode de Mourer-Chauviré (1983).	257
Tableau 167 : Orgnac 3 - Fragmentation des os longs de Galliformes de taille moyenne.	259
Tableau 168 : Karain E - Pourcentages de représentation des os longs de Galliformes de taille moyenne et de <i>Columba livia/oenas</i> calculés selon la méthode de Mourer-Chauviré.	260
Tableau 169 : Karain E - pourcentages des os de l’aile chez différents taxons d’oiseaux calculés d’après la méthode de Ericson et test Z.	261
Tableau 170 : Karain E – Fragmentation des os longs des Galliformes de taille moyenne, <i>Alectoris</i> sp. et <i>Perdix</i> sp.	262
Tableau 171 : Karain E - Fragmentation des os longs de pigeons <i>Columba livia/oenas</i> .	262
Tableau 172 : Fate - Pourcentages de représentation des os longs de <i>Pyrrhocorax graculus</i> calculés selon la méthode de Mourer-Chauviré (1983).	264

Tableau 173 : Fate - Fragmentation des os longs de <i>Pyrrhocorax graculus</i> .	265
Tableau 174 : Représentation relative des os chez <i>Alectoris graeca</i> et <i>Coturnix coturnix</i> dans la grotte de Kalamakia.	266
Tableau 175 : Origine des apports de différents taxons d'oiseaux dans les sites d'Orgnac 3, Lazaret, Kalamakia, Karain E et Fate.	271
Tableau 176 : Moyenne des latitudes moyennes, moyenne de l'indice de méditerranéité et indice thermique des ensembles CIII et CII d'après l'avifaune.	284
Tableau 177 : Moyenne des latitudes moyennes, moyenne de l'indice de méditerranéité et indice thermique des niveaux A, B, C et D d'après l'avifaune.	285
Tableau 178 : Moyenne des latitudes moyennes, moyenne de l'indice de méditerranéité et indice thermique à l'intérieur des niveaux A et B d'après l'avifaune.	285
Tableau 179 : Lazaret – paléoenvironnement et paléoclimatologie des ensembles CII et CIII d'après l'avifaune.	287
Tableau 180 : Lazaret – données paléo- climatiques et paléo- environnementales, comparaison des oiseaux, des rongeurs et des grands mammifères.	288
Tableau 181 : Orgnac 3 - Répartition des catégories climato- écologiques par niveau.	289
Tableau 182 : Orgnac 3 - Moyenne des latitudes moyennes (mMLAT), moyenne de l'indice de méditerranéité (mIM) et indice thermique (i <sub>θ</sub> ) des différentes couches.	291
Tableau 183 : Orgnac 3 – paléoenvironnement et paléoclimatologie d'après l'avifaune.	293
Tableau 184 : Karain - Répartition des catégories climato-écologiques par niveau.	294
Tableau 185 : Karain E - Moyenne des latitudes moyennes (mMLAT), moyenne de l'indice de méditerranéité (mIM) et indice thermique (i <sub>θ</sub> ) des différents niveau.	296
Tableau 186 : Caverna delle Fate - Répartition des catégories climato-écologiques d'après l'avifaune.	298
Tableau 187 : Arma delle Manie - Répartition des catégories climato-écologiques d'après l'avifaune.	300
Tableau 188 : Manie – Evolution climatique du remplissage de l'Arma delle Manie.	302
Tableau 189 : Kalamakia – Répartition des catégories climato-écologiques dans différents niveaux.	303
Tableau 190 : Kalamakia – MLAT, IM et indice thermique de l'ensemble du gisement et des ensembles IV et V.	304
Tableau 191 : synthèse des données paléoenvironnementales et paléoclimatologiques d'après l'avifaune des sites d'Orgnac 3, du Lazaret, de Karain E, de Manie, de Fate et de Kalamakia.	307





**RESUME :** Ce travail consiste en une étude paléontologique, taphonomique, paléoenvironnementale et paléoclimatique de l'avifaune de six sites du Pléistocène moyen et supérieur de l'Europe méditerranéenne. Ces sites sont le Lazaret, Orgnac 3 (France), Arma delle Manie et Fate (Italie), Kalamakia (Grèce) et de Karain E (Turquie).

L'étude paléontologique de l'avifaune du Lazaret a permis d'identifier deux espèces nouvelles par rapport aux listes aviaires précédentes : *Sterna sandvicensis* et *Calidris alpina*.

L'étude des restes d'oiseaux des sites de Karain E et de Kalamakia apporte des données inédites sur les avifaunes du Pléistocène de Turquie et de Grèce.

L'étude taphonomique montre que, dans les sites étudiés, le pigeon et le chocard ont, majoritairement, une origine naturelle. Au Lazaret, un rapace nocturne a aussi participé à leur accumulation dans la grotte. Les Galliformes sont apportés par un rapace nocturne. L'intérêt des hommes pour le pigeon biset dans un but alimentaire est attesté dans la grotte du Lazaret. Sa consommation par l'homme devait, néanmoins être minime.

**-Mots-clés :** Lazaret, Orgnac 3, Arma delle Manie, Fate, Kalamakia, Karain E, Pléistocène, oiseaux, taphonomie, paléontologie, paléoenvironnement.

**ABSTRACT :** This work consists of a palaeontological, taphonomical, palaeoenvironmental and palaeoclimatical study of six avifaunas of Middle- and Upper- Pleistocene aged sites situated in the Mediterranean Europe. These sites are Lazaret Cave, Orgnac 3 (France), Arma delle Manie and Fate (Italy), Kalamakia (Greece) and Karain E (Turkey).

Two new species for the site of the Lazaret cave are identified: *Sterna sandvicensis* and *Calidris alpina*. The study of bird remains of Kalamakia and Karain E gives original data for the Pleistocene avifauna of Greece and Turkey.

The taphonomical study shows that pigeon and Alpine Chough are mainly of natural origin. At the Lazaret Cave, a nocturnal raptor is involved in their accumulation too. The Galliform remains are brought by a nocturnal raptor. At the Lazaret Cave, the man's interest in Rock Dove with a food reason is attested. Nevertheless, his consumption should be minor.

**- Key-words :** Lazaret, Orgnac 3, Arma delle Manie, Fate, Kalamakia, Karain E, Pleistocene, birds, taphonomy, palaeontology, palaeoenvironment.