

APPORT DE LA MICRO-USURE DENTAIRE À LA RECONSTITUTION DU RÉGIME ALIMENTAIRE DES ANCIENS PASCUANS

CONTRIBUTION OF DENTAL MICROWEAR TO THE RECONSTRUCTION OF ANCIENT EASTER ISLANDERS' DIET

Caroline POLET¹, Céline BOURDON², Martine VERCAUTEREN², Jean-Louis SLACHMUYLDER²

RÉSUMÉ

Cette étude porte sur l'analyse de la micro-usure dentaire de 71 Pascuans ayant vécu entre le XIII^e et le XX^e s. et dont les squelettes sont conservés au Musée Sebastián Englert (île de Pâques) ainsi qu'à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

La face vestibulaire des premières et secondes molaires définitives a été examinée au microscope électronique à balayage à un grossissement de 178 fois. Le nombre de micro-stries, leur longueur et leur orientation ont été relevés dans une aire circulaire de 300 µm de diamètre à l'aide du logiciel Microware 4.02 de P. Ungar.

Le *pattern* de micro-usure des Pascuans indique une nourriture peu abrasive principalement d'origine végétale que l'on peut attribuer à la place prépondérante qu'occupait la patate douce dans leurs repas quotidiens. Une comparaison avec d'autres populations étudiées précédemment (des Médiévaux et des Néolithiques de Belgique) montre que le *pattern* de micro-usure des Pascuans présente le plus de similitudes avec les cisterciens de l'abbaye des Dunes de Coxyde chez qui la consommation de poisson marin est attestée. Des différences en fonction du sexe ou de l'âge au décès n'ont pas été observées. Notre étude montre néanmoins que le clan dit « royal » se distinguait des autres clans par sa micro-usure dentaire. Une plus grande consommation de produits d'origine animale dans le groupe socialement favorisé pourrait être à l'origine de cette distinction.

Mots-clés : micro-usure dentaire, régime alimentaire, île de Pâques.

ABSTRACT

This study concerns the analysis of the dental microwear of 71 Easter Islanders who lived between the 13th and the 20th centuries and whose skeletons are housed in the Sebastian Englert Museum (Easter Island) as well as the Royal Institute of Natural Sciences of Belgium.

The vestibular surface of the first and second permanent molars was examined by electron scanning microscope, at an enlargement of 178 times. The number of micro-striations, their length and their orientation were recorded in a circular area of 300 µm diameter using the Microware 4.02 program of P. Ungar.

The pattern of microwear of the Easter Islanders indicates consumption of food which was not very abrasive, mainly of plant origin, which can be attributed to the important place held by sweet potatoes in their daily diet. A comparison with other populations previously studied (Medieval and Neolithic populations in Belgium) indicates that the pattern of

-
1. Unité d'Anthropologie Biologique, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Rue Vautier 29, B-1000 Bruxelles, Belgique, e-mail : caroline.polet@naturalsciences.be
 2. Unité d'Anthropologie Biologique, Université Libre de Bruxelles, CP 192, Avenue F.D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles, Belgique.

dental microwear of the Easter Islanders presents the most similarities with that of the Cistercians of the abbey of Dunes de Coxyde who consumed marine fish. Differences according to sex and age at death were not observed. Our study shows nevertheless that the so-called "royal" clan is distinguished from the other clans by its dental microwear. More consumption of products of animal origin by the socially privileged group could be the reason for this distinction.

Keywords: dental microwear, diet, Easter Island.

ENGLISH ABRIDGED VERSION

This study concerns the analysis of the dental microwear of 71 Easter Islanders who lived between the 13th and the 20th century and whose skeletons are housed at the Museum Sebastián Englert (Easter Island) and at the Royal Institute of Natural Sciences of Belgium (table I, II, fig. 1).

Since the end of the 1970's, dental microwear has been a field of research which has been integrated into the dietary reconstitutions of ancient species or populations (Teaford 1994). The density, dimensions and orientation of these microstructures depend upon the type of food as well as its manner of preparation (Puech 1978; Molleson *et al.* 1993; Lalueza *et al.* 1996). On the vestibular surface of the teeth, the vertical and long striations would have been caused by quickly chewed meat while the short horizontal and oblique striations would result from the crushing of harder (more abrasive) plant food. Vegetarians show also more striations than carnivorous.

We examined the vestibular surface of the first and second permanent molars with scanning electron microscopy at 178 X magnification. The number of striations, their length and their orientation were recorded in a circular area of 300 μ m diameter (fig. 3) using the software Microware 4.02 of P. Ungar (1995) (<http://comp.uark.edu/~pungar/software.htm>)

The Easter Islanders' teeth display a small total number of striations and a high proportion of horizontal and horizontal-oblique features (fig. 5). If one refers to studies carried out on subjects having a known diet, these data indicate a prevalence of plant food with low abrasiveness. This result can be related to the dominance of sweet potato (*Ipomoea batatas*) in their daily meals, as seen in historical (Flenley 1993; Pollock 1993), ethnographical (Routledge 1919; Métraux 1971) and archaeobotanical (Flenley 1993; Cummings 1998) data. Furthermore, the microwear pattern of Easter Islanders' teeth presents the most similarities with that of the Cistercians of the

Dunes abbey of Coxyde (Belgium, 12-15th century AD) (fig. 6, 7) where marine fish consumption is attested. This confirms the observations of the archaeozoologists (Vargas Casanova *et al.* 1993; Steadman *et al.* 1994; Ayres *et al.* 2000) and archaeologists (*e.g.* Lavachery 1935; Ayres 1985).

Within our sample, we did not observe any sex or age-related differences in microwear pattern. This indicates that these two variables did not determine any preferential access to the various foodstuffs.

With regard to social status, our study shows that the royal *Miru* clan can be distinguished from the other clans on the basis of its dental microwear. It is characterized by a lower number of striations and fewer short features (0-30 μ m). A greater meat and/or fish consumption could be the cause of this distinction.

Isotopic analyses of the bone collagen are in progress. They should make it possible to confirm and complete the assumptions formulated on the basis of dental microwear.

INTRODUCTION

L'île de Pâques ou Rapa Nui (27° latitude sud et 11° longitude ouest) est la plus isolée des îles habitées du Pacifique (fig 1) : elle est située à mi-distance entre les côtes chiliennes (3800 km) et Tahiti (4000 km). Sa plus proche voisine habitée est l'île de Pitcairn à plus de 2000 km. L'île de Pâques est d'origine volcanique et s'étend sur 160,5 km² (Fischer, Love 1993).

Rapa Nui doit sa célébrité à sa culture mégalithique unique et, plus particulièrement, à ses statues géantes (*moai*). Elle constitue un des rares isolats de l'histoire récente de l'Humanité. Au XVII^e s., la civilisation pascuane a été confrontée à une crise sans précédent (Bahn 1993). Cette crise s'est exprimée selon trois

axes principaux : environnemental (déforestation), démographique (dépeuplement) et culturel (conflits entre les différentes tribus et construction de *moai* de plus en plus imposants).

L'absence d'archives et la disparition de la plupart des détenteurs de la culture ancestrale ont malheureusement entraîné la perte de la majorité des informations concernant l'histoire de l'île et ses traditions. Les ossements humains constituent dès lors la principale source d'information directe sur le mode de vie des populations pascuans et sur l'évolution de celles-ci.

Jusqu'à présent, les études anthropologiques se sont essentiellement attachées à définir l'origine ethnique du peuplement (*e.g.* Turner, Scott 1977 ; Gill, Owsley 1993 ; Hagelberg *et al.* 1994 ; Chapman, Gill 1997), à déterminer le degré d'endogamie et/ou d'exogamie entre les différentes « tribus » de l'île (Stephan 1999), à évaluer l'impact de l'arrivée des Européens (métissages, pathologies infectieuses et traumatiques) (Owsley *et al.* 1994) et à quantifier l'état sanitaire des anciens Pascuans (Polet 2006a). Paradoxalement, les anthropobiologistes n'ont pratiquement pas abordé les modes de subsistance alimentaire des anciens insulaires qui ont dû être

profondément marqués par la déforestation de l'île (Flenley, Bahn 2002). On ne recense, en effet, que deux études et elles portent sur la carie dentaire : l'une sur les dents permanentes (Owsley *et al.* 1985), l'autre sur les dents déciduales (Owsley *et al.* 1983).

Cet article présente la première recherche sur la micro-usure dentaire chez des anciens Pascuans (Bourdon 2005).

La micro-usure dentaire est un domaine de recherche intégré depuis la fin des années 1970 dans les reconstitutions de l'alimentation d'espèces ou de populations disparues (Teaford 1994). La plupart des travaux concernent les mammifères vivants ou éteints (*e.g.* Teaford 1988, Van Valkenburgh *et al.* 1990 ; Silcox, Teaford 2002) dont les Primates non-humains (*e.g.* Gordon 1982 ; Teaford, Walker 1984 ; Teaford, Runestad 1992 ; Daegling, Grine 1999) et les Hominidés fossiles (*e.g.* Grine 1981, 1986 ; Puech, Albertini 1984 ; Puech 1986, Scott *et al.* 2005). Les recherches sur l'Homme actuel sont moins fréquentes (Bullington 1991 ; Pastor 1992 ; Lalueza *et al.* 1996 ; Pérez-Pérez *et al.* 1999 ; Semal *et al.* 1999 ; Nystrom, Cox 2003 ; Pérez-Pérez *et al.* 2003) surtout en ce qui concerne les populations historiques et contemporaines

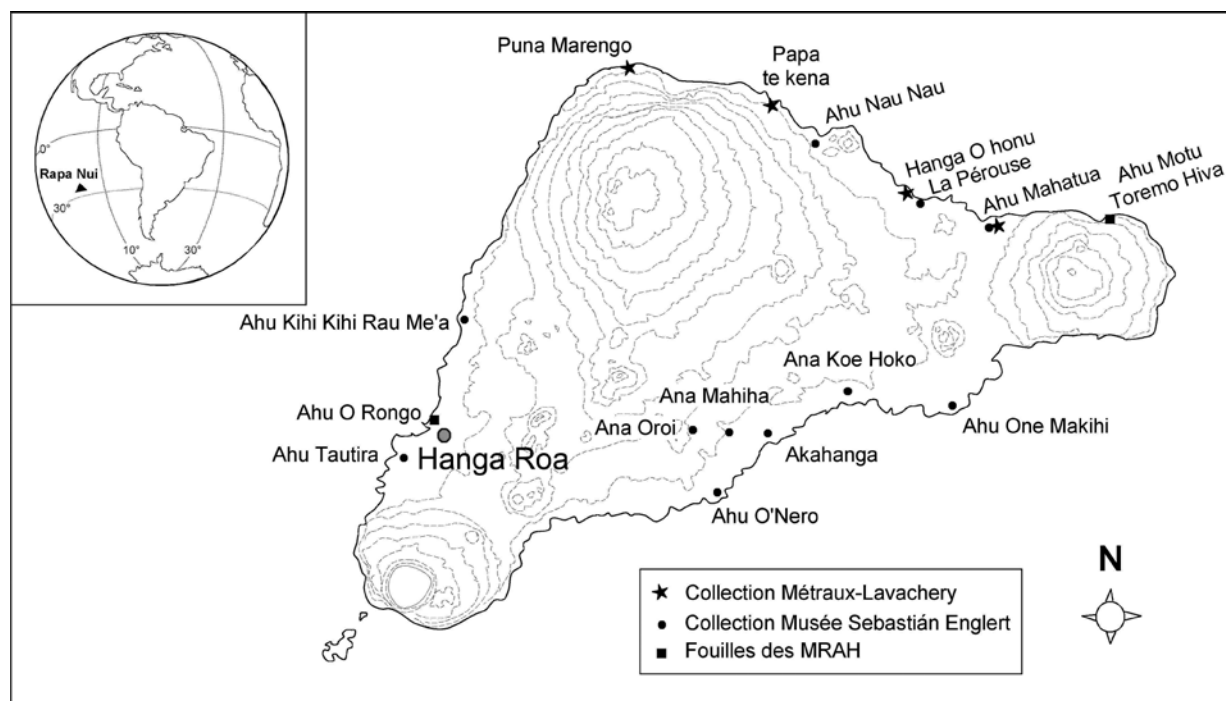


Fig. 1 - Localisation de l'île de Pâques (Rapa Nui) et des différents sites étudiés (MRAH = Musées Royaux d'Art et d'Histoire).

Fig. 1—Location of Easter Island (Rapa Nui) and the various sites studied (MRAH = Royal Museums for Art and History).

(Puech 1978 ; Pérez-Pérez *et al.* 1994 ; Ungar, Spencer 1999 ; García-Martín 2000 ; Nystrom, Cox 2003 ; Organ *et al.* 2005).

Dans ce travail, nous avons décrit les micro-usures de 71 Pascuans. Pour interpréter nos résultats, nous les avons comparées avec celles d'autres populations.

Au sein de l'échantillon pascuan, nous avons aussi tenté de mettre en évidence :

- des différences hommes-femmes ;
- des différences liées à l'âge des individus ;
- des différences entre divers clans de l'île ;
- une évolution diachronique du *pattern* de micro-usure.

MICRO-USURE DENTAIRE

La mastication du bol alimentaire entraîne des micro-altérations de la surface de l'émail dentaire.

Les micro-traces d'usure présentes sur l'émail et la dentine s'observent au microscope à des grossissements allant de 50 à 500 fois. Elles sont cependant beaucoup moins nettes sur la dentine (Gamboretta 1995). On les attribue à des éléments abrasifs qui indentent ou rayent la surface de la dent.

Les micro-lésions consistent essentiellement en des rayures de taille, de forme et d'orientation diverses. On en dénombre de 70 à 2000 par mm² (Gordon 1982) que l'on classe principalement en stries et en puits (Molleson *et al.* 1993). Les stries sont de longues rayures, généralement fines et peu profondes (longueur/largeur ≥ 4), souvent parallèles ou sub-parallèles. Les puits sont des cavités irrégulières ou arrondies (longueur/largeur < 4).

Toutes les surfaces dentaires présentent ces types de lésions mais en proportions liées à leur fonction : les facettes de glissement montrent une majorité de stries alors que les facettes de compression comportent surtout des puits (Gordon 1982). La densité, les dimensions ainsi que l'orientation de ces micro-structures sont fonction du type d'aliment ainsi que de leur mode de préparation telle que la cuisson (Molleson *et al.* 1993) ou la mouture des céréales (Teaford, Lytle 1996). Les stries verticales et longues seraient causées par des aliments carnés hâtivement mâchés; les stries horizontales et obliques, plus courtes, résulteraient du broyage des végétaux (Puech 1978 ; Puech, Pant 1980 ; Lalueza, Pérez-Pérez 1993 ; Lalueza *et al.* 1996).

Tout au long de l'existence d'un individu, de nouvelles stries se forment sur les anciennes. On a calculé

que le remplacement total (*turnover*) des stries sur la face occlusale prend environ deux semaines (Teaford 1988 ; Teaford, Oyen 1989). L'analyse microscopique de la face occlusale des molaires permet l'étude du régime alimentaire « instantané » lié aux dernières semaines de vie de l'individu. Le remplacement des micro-stries sur les faces linguales et vestibulaires prend, quant à lui, plusieurs mois voire plusieurs années, et autorise dès lors une analyse à moyen et à long terme de l'alimentation.

On peut mener les observations microscopiques sur la pièce originale mais, lorsqu'il s'agit d'échantillons archéologiques précieux ou lorsque l'extraction de la dent hors de la mâchoire est exclue, comme lors d'études sur le vivant, on a recours à des techniques de moulage (répliques).

LES ANCIENS PASCUANS

Rappel historique

Selon certains auteurs, le premier peuplement humain de l'île de Pâques se situerait entre le VIII^e et le X^e s. de notre ère (Bahn 1993 ; Martinsson-Wallin, Crockford 2002). Pour d'autres, il serait plus récent et remonterait au XII^e s. (Hunt, Lipo 2006).

Les études anthropologiques comme celle de Turner et Scott (1977) basée sur les dents et celle de Gill et Owsley (1993) basée sur les ossements ainsi que les observations paléogénétiques (Hagelberg *et al.* 1994), ethnographiques (Métraux 1971) et linguistiques (Du Feu, Fischer 1993) montrent que les Pascuans seraient d'origine polynésienne.

La population de l'île se serait mise à croître jusqu'à atteindre, selon Kirch (1984), 9000 insulaires en 1550. Un brusque déclin démographique aurait débuté vers 1650 et s'est accompagné de grands bouleversements dans l'organisation sociale, dans les pratiques religieuses et funéraires, etc. Il serait lié à la disparition des ressources disponibles. Quand les navigateurs européens découvrirent l'île au XVIII^e s., les Pascuans n'étaient plus que 1000 ou 2000 individus et les forêts avaient totalement disparu.

Par la suite, deux épisodes tragiques continuèrent à décimer la population pascuane (Lavachery 1935 ; Fischer 2005). Entre décembre 1862 et mars 1863, des négriers péruviens ont enlevé plus de 1400 indigènes pour travailler dans les exploitations agricoles du continent. Plus de 90 % d'entre eux périrent suite aux mauvaises conditions de travail et aux maladies. En août 1863, les

protestations internationales mirent fin à la traite et les survivants, porteurs de la variole et de la tuberculose, furent rapatriés sur l'île. Une épidémie de variole décima alors plus de mille insulaires. Quelques années plus tard, en 1868, un aventurier français du nom de Dutrou Bornier, s'établit sur l'île et y fit régner la terreur. En 1873, tous les habitants furent invités à quitter l'île pour s'établir aux îles Gambier et à Tahiti. Ne sont restés que 111 indigènes réquisitionnés comme main-d'œuvre par le tyran.

En 1888, l'île fut annexée au Chili et exploitée dès 1897 par un homme d'affaire chilien puis revendue en 1903 à une compagnie britannique d'éleveurs de moutons. Jusqu'en 1954, le petit royaume polynésien ne fut plus qu'une vaste ferme administrée par cette compagnie et les Pascuans étaient rassemblés dans un unique village : Hanga Roa (Fischer 2005).

Régime alimentaire

Les informations sur l'alimentation des anciens Pascuans sont de nature historique, ethnographique, archéozoologique, archéobotanique, archéologique et anthropobiologique.

Les sources historiques

Selon les témoignages des premiers explorateurs qui ont séjourné à l'île de Pâques au XVIII^e s., les Pascuans avaient un mode de subsistance principalement basé sur l'agriculture (Pollock 1993). Les récits de l'époque rapportent que les insulaires élevaient des poulets, leur unique animal domestique (Klemmer, Zizka 1993) et qu'ils cultivaient la patate douce (*Ipomoea batatas*), l'igname (*Dioscorea alata*), le taro (*Colocasia antiquorum*), la banane (*Musa sapientum*), la marante ou arrow-root (*Maranta arundinacea*) et la canne à sucre (*Saccharum officinarum*) (Flenley 1993). Les premiers Européens à avoir eu des contacts avec l'île comme Gonzalez et Cook se sont également étonnés du nombre réduit d'embarcations ainsi que de leur petite taille (Ayres 1985).

Après l'établissement des premiers étrangers sur l'île, divers fruits et légumes y ont été acclimatés (Flenley 1993 ; Fischer 2005) comme le maïs (*Zea mais* depuis 1866), la figue (*Ficus carica* depuis 1866), la pomme de terre (*Solanum tuberosum* après 1866), la noix de coco (*Cocos nucifera* depuis 1877), l'ananas (*Ananas comosus* depuis 1920) et la vigne (*Vitis vinifera* après 1937). Cinq espèces d'oiseaux terrestres furent également introduites :

le tinamou perdrix (*Nothoprocta perdicaria* depuis 1885), la sturnelle militaire (*Leistes militaris* depuis 1885 mais éteinte sur l'île de Pâques depuis 1942), le moineau (*Passer domesticus* depuis 1928), le diuca gris (*Diuca diuca* depuis 1928), et un rapace, le caracara chimango (*Milvago chimango* depuis 1928) (Johnson *et al.* 1970). De nombreux mammifères domestiques furent importés principalement d'Australie et de Tahiti depuis 1868 : des moutons, des chèvres, des chevaux, des bovidés, des porcs, des lapins (consommés jusqu'à leur extinction en 1911), des chats et des chiens (Klemmer, Zizka 1993). L'élevage intensif de moutons, qui débuta à la fin du XIX^e s., a eu pour conséquence un fort déclin de la consommation de poisson (Métraux 1971).

Les sources ethnographiques

Les principales informations ethnographiques sont issues des observations de l'archéologue anglaise Katherine Routledge et de l'ethnographe suisse Alfred Métraux. La première séjourna sur l'île de Pâques de mars 1914 à août 1915, le second de juillet 1934 à janvier 1935. Ces deux auteurs soulignent la place prédominante qu'occupait la patate douce dans l'alimentation des Pascuans (Routledge 1919 ; Métraux 1971). Tous deux mentionnent la banane comme denrée de base. Ils constatent que le poulet était fréquemment au menu, au contraire du poisson. Routledge l'explique par le manque de ressources marines disponibles conséquent à l'absence de barrière de corail. Métraux émet l'hypothèse que la pêche était, par le passé, une source plus importante de nourriture. Il a toutefois observé qu'en 1934 les indigènes pêchaient l'anguille, la pieuvre et la langouste et qu'ils récoltaient des oursins et de nombreuses espèces de coquillages. À cette époque, les Pascuans étaient aussi friands d'œufs de poule et d'oiseaux de mer.

Les sources archéozoologiques et archéobotaniques

L'étude archéozoologique réalisée par Steadman *et al.* (1994) à Anakena³ montre que dans les couches détritiques les plus anciennes (datées d'environ 1200 AD), plus du tiers des restes fauniques appartient au dauphin commun (*Delphinus delphis*). Vient ensuite le rat polynésien (*Rattus exulans*). Les restes de poissons, de mollusques et de crustacés ne se retrouvent qu'en

3. Anakena est la seule plage de sable de l'île. Elle est située au Nord, sur le territoire du clan royal.

quantité modeste alors qu'ils sont prédominants dans de nombreuses autres îles polynésiennes (*e.g.* Fowler 1955 ; Shawcross 1967 ; Kirch 1973). L'examen des couches détritiques plus récentes (datées d'environ 1500 AD), par contre, révèle que les dauphins et les poissons pélagiques comme le thon ont pratiquement disparu à cette époque du régime des insulaires. Une tendance identique pour le thon a été observée pour le site de Akahanga situé sur la côte sud (Vargas Casanova *et al.* 1993). Des cavernes, situées au sud de l'île, ont également livré des restes fauniques. Leur analyse révèle une augmentation de la proportion de poisson côtiers (Labridés) au cours du temps (Ayres *et al.* 2000) ainsi que la consommation du mouton pour les périodes historiques (Rorrer 1998 ; Ayres *et al.* 2000).

L'étude archéozoologique menée à Anakena montre également que l'île abritait six espèces d'oiseaux terrestres (une espèce de héron, deux de râle (*Porzana* sp.), deux de perroquet et une d'effraie) et au moins vingt-cinq espèces d'oiseaux marins (Steadman [1993] cité par Martinsson-Wallin, Wallin [1994]). Dans les niveaux les plus anciens des assemblages fauniques, les restes d'oiseaux sauvages sont plus nombreux que ceux de poulet. La situation s'inverse dans les niveaux plus récents datant de 1500 AD. Les oiseaux terrestres y ont complètement disparu, pour la simple raison qu'ils se sont éteints (comme aux Marquises) (Kirch 1973) vraisemblablement suite à une combinaison de facteurs comme la surchasse, la déforestation et la prédation par les rats polynésiens.

Les quelques analyses de pollen, de phytolithes et de grains d'amidon provenant de sites agricoles ont montré que la patate douce, le taro et la banane étaient cultivés à l'île de Pâques avant 1700 (Flenley 1993 ; Cummings 1998). Des restes de patate douce carbonisés datant des XV-XVII^e s. ont également été découverts (Orliac, Orliac [1998] cités par Flenley, Bahn [2002]).

Les sources archéologiques

On a relevé plus de 4000 pétroglyphes sur l'île de Pâques (Lavachery 1935 ; Lee 1992 ; Huyge *et al.* 2002). Ils représentent fréquemment des hameçons (380 dessins dont 356 au nord de l'île) et des canoës (250 dessins). Les organismes marins y sont également très populaires : on dénombre huit mammifères marins (dauphins ou baleines), 158 poissons (dont 115 au nord de l'île), 32 tortues marines, 23 phoques, 13 pieuvres et deux requins. Par contre, pour toute l'île, il y a seulement 13 images de poulets et huit de plantes. D'après Lee (1992), ces gravures ne constituaient pas de simples

reproductions des ressources disponibles mais ressortaient plutôt du domaine symbolique.

Selon Métraux (1971), les grottes situées à proximité des côtes ont livré les vestiges de nombreux instruments de pêche : principalement des hameçons en pierre ou en os et des poids de filet. Les fouilles réalisées en 1973 dans neuf sites côtiers de l'île ont montré que ceux situés au nord comportaient une plus grande proportion de hameçons dans les artefacts et que ces hameçons y étaient de plus grandes dimensions (Ayres 1985). C'est également un site du nord (Anakena) qui est le seul à avoir livré un harpon en os pour la pêche au gros en haute mer (Wallin [1993a] cité par Martinsson-Wallin, Wallin [1994]).

Les poulets devaient être une denrée très précieuse car ils étaient enfermés dans des poulailliers de pierre (*hare moa*). Les vestiges de plus de 1230 de ces structures ont été dénombrés (Flenley, Bahn 2002).

Les sources anthropobiologiques

Les études anthropologiques montrent que les Pascuans se caractérisent par un taux élevé de caries (Owsley *et al.* 1985) qui s'expliquerait par la consommation conjointe d'aliments riches en sucre (provenant par exemple de la canne à sucre et/ou de la banane) et en amidon (patate douce et autres tubercules) (Frencken *et al.* 1989 ; Lingström *et al.* 2000).

Par ailleurs, un faible taux d'indicateurs de stress (hypoplasie de l'émail dentaire et *cribra orbitalia*) comparativement à d'autres populations anciennes du Pacifique et à des populations médiévales européennes, indique qu'il devait y avoir eu peu de problèmes de malnutrition grave pendant l'enfance (Polet 2006a).

En résumé

Tant les sources historiques, ethnographiques, archéobotaniques qu'anthropobiologiques confirment la part importante occupée par la patate douce (et les autres tubercules) dans l'alimentation des anciens Pascuans. Historiens et ethnographes soulignent la faible proportion des ressources marines aux périodes historiques. Archéozoologues et archéologues démontrent qu'il n'en a pas toujours été ainsi : il y aurait eu une diminution de la pêche (surtout de la pêche hauturière pour le clan vivant au nord de l'île) au cours du temps. Enfin, le poulet et le rat constituaient également des sources non-négligeables de protéines.

MATÉRIEL

Les expéditions et les recherches archéologiques menées depuis la fin du XIX^e s. à l'île de Pâques ont permis la mise au jour des restes de plusieurs centaines d'individus dont, malheureusement, souvent seuls les crânes furent prélevés. La majorité des défunts ont été inhumés dans des monuments funéraires (*ahu*). Aux périodes anciennes (XIII-XV^e s.), les morts étaient le plus souvent incinérés et leurs cendres rassemblées dans des enclos situées à l'arrière des *ahu* (Ayres, Saleeby 2000 ; Huyge *et al.* 2002). Après la déforestation et les guerres tribales du XVIII^e s. au cours desquelles les statues géantes (*moai*) furent renversées et leur culte abandonné, les Pascuans ont continué à inhumer leurs morts (sans les incinérer) dans les anciens *ahu* mais cette fois principalement dans des niches aménagées dans la plate-forme ou sous les *moai* abattus. S'ajoutent à ce type d'inhumation, des sépultures en grotte, qui seraient postérieures à la découverte de l'île par les Européens (Shaw 2000). Certaines d'entre elles renfermeraient des individus décédés lors des grandes épidémies du XIX^e s.

L'attribution chronologique des squelettes pose toutefois problème. La majorité des monuments funéraires ont été utilisés pendant de longues périodes. Par ailleurs, on dispose principalement de datations réalisées sur des artefacts en obsidienne (Seelenfreund 2000 ; Shaw 2000) et non directement sur les squelettes.

Les Pascuans étudiés proviennent de 19 sites fouillés par quatre équipes différentes (*tabl. I, II, fig. I*).

Lors de son séjour sur l'île de 1934 à 1935, la mission franco-belge dirigée par Henri Lavachery (Musées royaux d'Art et d'Histoire [MRAH], Belgique) et l'ethnographe Alfred Métraux (Musée de l'Homme, France) entreprit des fouilles de monuments funéraires, entama le relevé systématique des pétroglyphes (Lavachery 1935) et mena la première grande étude ethnographique (Métraux 1971). La moitié des squelettes humains ramenés en Europe est en dépôt à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, l'autre moitié se trouve au Musée de l'Homme de Paris. La collection de Belgique se compose de 14 crânes d'adultes, deux crânes de juvéniles, six mandibules d'adultes dont deux associées aux crânes et des os longs (trois paires de fémurs, trois paires de tibias et deux paires de fibulas, deux tibias isolés et deux fibulas isolées) que l'on ne peut malheureusement pas associer aux restes crâniens. Ces vestiges proviennent d'*ahu* et d'un poulailler (*Puna Marengo*). Aucun de ces ossements n'a été daté. Lavachery émet néanmoins l'hypothèse qu'ils seraient récents (il s'agirait de victimes de l'épidémie de variole de 1862-1863) (Lavachery 1935).

Le Musée Anthropologique Sebastián Englert de l'île de Pâques possède la majorité du matériel anthropologique découvert récemment. Celui-ci a principalement été exhumé par G.W. Gill (University of Wyoming) lors de campagnes menées en 1978, 1979 et 1981 (Gill, Owsley 1993). Plusieurs centaines d'individus ont ainsi été mis au jour. Ils proviennent d'*ahu* (Gill 2000 ; Seelenfreund 2000) et de cavernes sépulcrales (Shaw 2000) dont l'ancienneté est mentionnée dans le tableau II.

Fouilles dirigées par	Date des fouilles	Lieu où se trouve le(s) squelette(s)	N total individus	Références bibliographiques
H. Lavachery et A. Métraux (Belgique et France)	1934-1935	Institut royal des Sciences naturelle de Belgique	16	Lavachery 1935
G.W. Gill (USA)	1978, 1979 et 1981	Musée Sebastián Englert	867	Gill, Owsley 1993
C.M. Stevenson et S. Haoa (USA et île de Pâques)	1996	Musée Sebastián Englert	?	Stevenson, Haoa 1998
N. Cauwe et D. Huyge (Belgique)	2001	Musée Sebastián Englert	6	Huyge <i>et al.</i> 2002
	2004	Réinhumé à l'endroit de sa découverte	1	Cauwe <i>et al.</i> 2006 ; Polet 2006b

Tabl. I - Renseignements concernant les collections pascuanes étudiées.

Table I—Information on the studied Easter Island collections.

Les quelques restes humains très fragmentaires que C.M. Stevenson et S. Haoa ont récoltés en 1996 sont également conservés au Musée Engler. Ils proviennent d'une zone comprenant des sites culturels et d'habitats situés dans la baie de La Pérouse (Stevenson, Haoa 1998). Les dents sélectionnées proviennent d'une couche datée sur la base d'artefacts en obsidienne à 1700-1850 (Stevenson comm. pers.).

Les restes humains exhumés par les Musées Royaux d'Art et d'Histoire de Belgique proviennent de l'*Ahu O Rongo* (fouilles de 2001) (Huyge *et al.* 2002) et de l'*Ahu Motu Toremo Hiva* (fouilles de 2004) (Cauwe *et al.* 2006). Ces deux sites ont été datés au radiocarbone. Le premier site contenait au minimum six individus fragmentaires dont certains ont été incinérés (Polet 2003). Ces restes sont déposés au Musée Engler. Les charbons de bois associés aux ossements humains ont été datés à 715 ± 35 BP (GrN-26318). La crémation daterait de la fin du XIII^e-début du XIV^e s. Le second site, *Ahu Motu Toremo Hiva*, a livré un squelette complet d'adulte (Polet 2006b). La datation réalisée sur un métacarpien a donné 150 ± 20 BP (KIA-26483). Le squelette a été étudié sur l'île de Pâques même, puis réinhumé à l'emplacement de sa découverte suivant la volonté des autorités locales.

Nous avons inclus dans l'étude de la micro-usure tous les individus (en âge de présenter des molaires définitives) des collections Lavachery-Métraux, Cauwe-Huyge et Stevenson-Haoa. Les squelettes collectés par Gill étant en nombre élevé, nous n'avons retenu que les individus les mieux préservés sur base des inventaires du Musée S. Engler (ces inventaires ont été partiellement publiés pour l'*Ahu Nau Nau* dans Gill (2000), pour les *Ahu O Nero*, *Mahatua* et *Kihi Kihi Rau Mea* dans Seelenfreund (2000) et pour les sépultures en grotte dans Shaw (2000).

Au départ, notre matériel était constitué de 120 individus. Mais, suite aux nombreuses dents manquantes (pertes *ante-* et *post mortem*) et à la présence de dépôts à la surface de l'émail (fig. 2), l'échantillon s'est finalement réduit à 71 individus (tabl. II).

Nous avons ainsi examiné les dents provenant de 13 *ahu*, de quatre grottes, d'un poulailler et d'un site d'habitat. Elles appartiennent à 25 hommes, 22 femmes, 18 adultes de sexe indéterminé et six enfants. Ces sites couvrent une vaste période allant du XIII^e au XX^e s.

Le sexe et l'âge au décès des squelettes exhumés par G.W. Gill ont été repris de Gill (2000). Les méthodes appliquées pour estimer ces deux paramètres chez l'individu d'*Ahu Motu Toremo Hiva* sont citées dans Polet

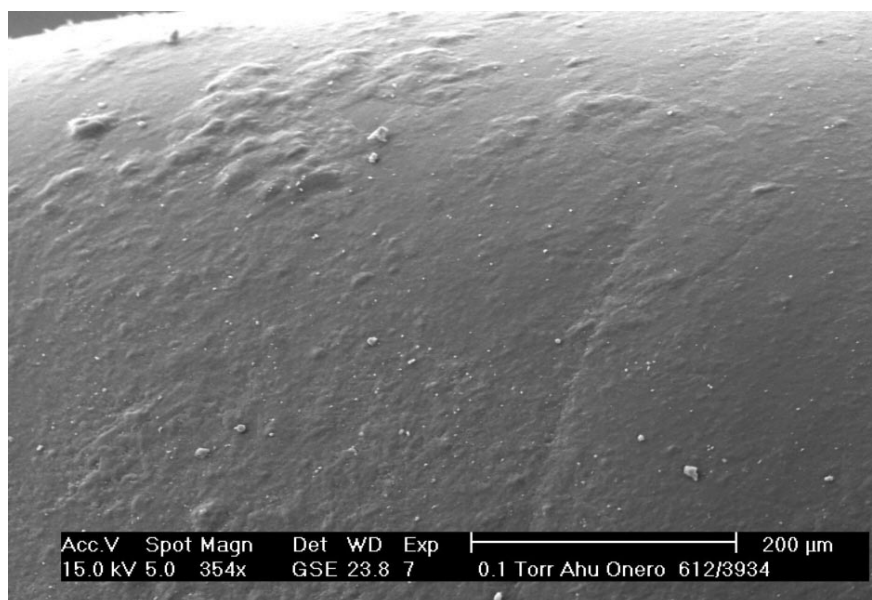


Fig. 2 - Molaire de l'individu 612 de l'*ahu O Nero* vue au microscope électronique (grossissement 178x). L'émail de la face vestibulaire est recouverte d'un dépôt (tartre ?, dépôt post mortem ?).

Fig. 2—Molar of individual 612 from *ahu O Nero* viewed with scanning electron microscope (178x magnification). The enamel of the buccal surface is covered with a deposit (calculus?, post-mortem deposit?).

	Site	Fouilles de	Ancienneté	Homme	Femme	Adulte sexe indét.	Enfants	Total
Ahu	Nau Nau	G	fin XVII ^e -XIX ^e s.	10	10	6	2	28
	Tautira	G	?	1				1
	Tongariki	G	?	1	1	2		4
	Kihi Kihi Rau Mea	G	début XVII ^e s.			1		1
	O Nero	G	fin XVII ^e -XIX ^e s.			1	1	2
	Akahanga	G	?	1	2	2		5
	One Makihi	G	?	1		1		2
	Mahatua	G	?	2	3	1		6
	Hanga O Onu	LM	XIX ^e s. ?	1		1		2
	La Pérouse	LM	XIX ^e s. ?			1		1
	Papatekena	LM	XIX ^e s. ?	1				1
	O Rongo	CH	fin XIII ^e s. début XIV ^e s.			1	1	2
	Motu Toremo Hiva	CH	fin XIX ^e s. début XX ^e s.	1				1
Grotte	Akahanga	G	XVIII ^e -XIX ^e s.	1				1
	Koe Hoko	G	XVIII ^e -XIX ^e s.	2				2
	Mahiha	G	XVIII ^e -XIX ^e s.	1	2			3
	Oroi	G	XVIII ^e -XIX ^e s.	1	3		2	6
Autre	Puna Marengo	LM	XIX ^e ?	1	1			2
	La Pérouse	SH	1700-1850			1		1
Total				25	22	18	6	71

Tabl. II - Composition de l'échantillon étudié pour la micro-usure dentaire. G = Gill, LM = Lavachery et Métraux, SH = Stevenson et Haoa, CH = Cauwe et Huyge.

Table II—Composition of the sample studied for dental microwear. G = Gill, LM = Lavachery and Métraux, SH = Stevenson and Haoa, CH = Cauwe and Huyge.

(2006b). Nous avons déterminé le sexe des crânes de la collection Métraux-Lavachery sur base de dimensions de la mastoïde (méthode de de Paiva, Segré [2003] modifiée par Polet *et al.* [2003]).

MÉTHODE

Nous avons étudié la micro-usure des premières et secondes molaires définitives. Les dents antérieures ont été éliminées car elles sont très souvent impliquées dans des fonctions non-alimentaires (« troisième main »). La troisième molaire n'a pas non plus été retenue étant donné les grandes variations dans sa chronologie

d'éruption et la fréquence élevée d'agénésies ou d'inclusions.

Nelson *et al.* (2005) ayant montré que les facettes homologues des dents mandibulaires et maxillaires présentaient les mêmes *patterns* de micro-usure, nous avons optimisé notre effectif en rassemblant les molaires supérieures et inférieures.

Les dents ont été nettoyées au chlorure de méthylène afin d'éliminer les consolidants. Les moulages de dent ont été réalisés à l'aide d'un élastomère à base de silicone (silicone dentaire de haute précision Colten president® light body) (Beynon 1987 ; Hillson 1996 ; p. 299-300). Le moulage positif a été effectué avec une résine époxy à deux composantes (Axson F31). Les positifs ont été

métallisés dans un Sputter Coater SCD 050 Balzers (dépôt d'une couche d'or de 10 nm d'épaisseur) puis examinés au microscope électronique à balayage (Philips SEM 515 de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique).

Dans la littérature, les études de la micro-usure dentaire concernent la face occlusale ou la face vestibulaire (aussi appelée buccale). Nous avons choisi d'observer cette dernière car elle est moins affectée par la macro-usure (disparition partielle ou totale de l'émail) que la face occlusale. De plus, comme le renouvellement des micro-stries y est plus lent, on accède à un enregistrement de l'alimentation sur une période plus longue (Pérez-Pérez *et al.* 1994). Enfin, la face vestibulaire n'est pas en contact avec les dents opposées. Ses micro-stries sont donc principalement dues à l'action de la nourriture. Elles se forment par glissement des aliments contre la face vestibulaire pendant la mastication, lorsque les

aliments sont ramenés entre les faces occlusales des dents opposées (Puech, Pant 1980).

Il est primordial d'examiner toujours la même zone car les diverses facettes dentaires sont soumises à des forces et des mouvements masticatoires différents (Gordon 1982). Comme Semal *et al.* (1999) et García-Martín (2000), nous avons examiné la face vestibulaire de la cuspide mésio-vestibulaire à proximité de la face occlusale (*fig. 3*). La position de la dent a été standardisée en plaçant toujours la dent sur sa face linguale avec la face occlusale perpendiculaire à la pastille porte-objet (Bourdon 2005).

Le choix du grossissement est un compromis entre la représentativité et le nombre de traces relevées. Un grossissement élevé permet d'observer plus de traces mais la surface observée est alors très restreinte. Par exemple, une microphotographie prise à un grossissement de

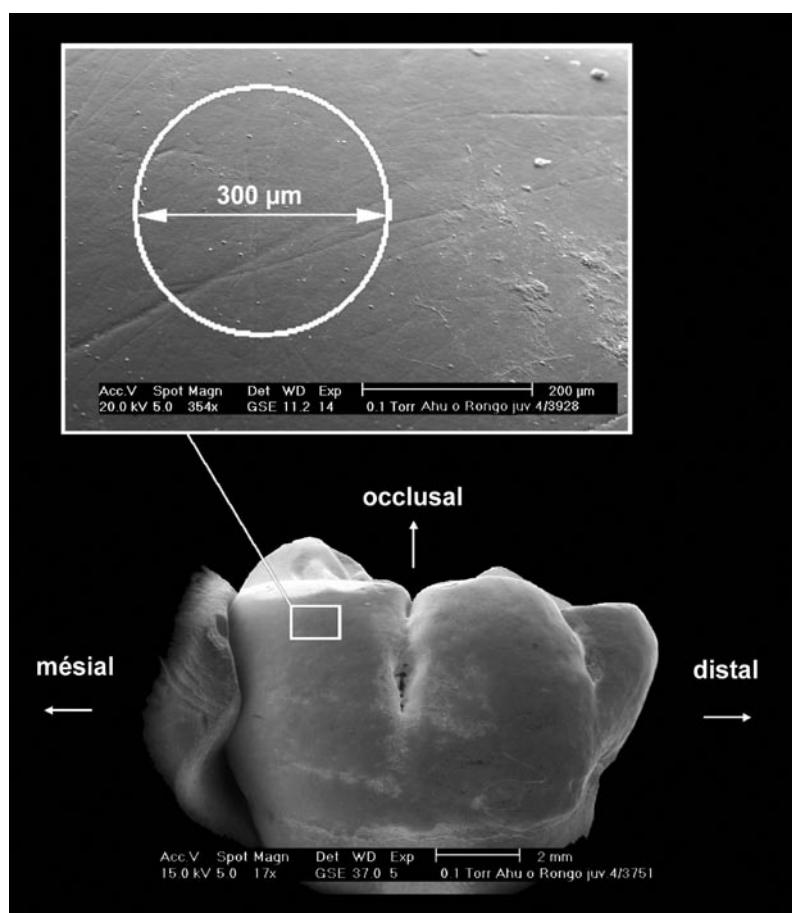


Fig. 3 - Réplique positive d'une molaire de l'ahu O Rongo vue de la face vestibulaire. La zone sélectionnée (rectangle) se situe sur la cuspide mésio-vestibulaire à proximité de la face occlusale. La micro-usure a été étudiée dans une aire circulaire de 300 μm de diamètre.

Fig. 3—Positive replica of a molar from ahu O Rongo seen from its buccal side. The selected zone (rectangle) is located on the mesio-buccal cusp near the occlusal surface. Microwear was recorded in a circular area of 300 μm diameter.

500 fois ne couvre qu'une surface de $0,03 \text{ mm}^2$ (Gordon 1988). À l'instar de Molleson et Jones (1991) et de Semal *et al.* (1999), nous avons opté pour un grossissement de 178 fois. Le voltage utilisé varie entre 15 et 30kV.

Dans cette surface, nous avons sélectionné une aire circulaire de $300 \mu\text{m}$ de diamètre (cercle de $0,7 \text{ mm}^2$ de surface) à l'instar de García-Martín (2000) afin de pouvoir utiliser ses données dans nos analyses comparatives. Le cercle a été préféré au carré pourtant adopté par les autres auteurs afin d'éviter un biais des mesures. Dans un carré, la longueur d'une strie est en effet liée à son orientation. Ainsi, une strie présentant une orientation de 45° pourra avoir une longueur maximale correspondant à la diagonale du carré alors que si son orientation est de 90° , sa longueur maximale ne sera plus que celle du côté. Dans un cercle, la longueur de la strie est indépendante de son orientation. Le choix de la taille du cercle est lié à l'état de préservation des surfaces dentaires : une aire de plus de $300 \mu\text{m}$ de diamètre aurait entraîné l'élimination de trop de sujets de l'analyse.

C'est dans cette aire que nous avons relevé la micro-usure et plus particulièrement les micro-stries à l'aide du logiciel Microware 4.02 de P. Ungar (1995) (<http://comp.uark.edu/~pungar/software.htm>).

Les variables relevées sont :

- le nombre total de stries dans le cercle ;
- leur longueur en μm ;
- leur orientation (en degrés) par rapport au collet.

Les longueurs et les orientations des stries ont été réparties en classes (*tabl. III*).

La normalité des variables a été vérifiée à l'aide du test W de Shapiro-Wilks (Statistica for Windows Manual, 1994). Comme la majorité des variables étudiées n'ont pas une distribution normale et que les effectifs sont petits (Bourdon 2005), nous avons utilisé le test non-paramétrique de Mann-Withney (Siegel, Castellan 1988) pour comparer :

- les hommes et les femmes ;
- les individus provenant de l'*ahu* « royal »⁴ et ceux découverts dans les autres *ahu*.

Le test non-paramétrique d'homogénéité de Kruskal-Wallis (Siegel, Castellan 1988) a été utilisé pour comparer les individus répartis dans quatre classes d'âge.

Afin de confronter nos données avec celles d'autres populations, nous avons appliqué le test de Kruskal-Wallis et effectué une analyse factorielle des correspondances (Benzécri 1976). Cette analyse permet de traiter des variables qualitatives et quantitatives et de représenter les variables et les sujets d'une étude dans un même diagramme.

RÉSULTATS

Pattern de micro-usure des Pascuans

Dans l'aire circulaire de $0,7 \text{ mm}^2$ et à un grossissement de 178 X, le nombre total de stries varie de 21 à 119

Classes de longueur		Classes d'orientation	
L1	de 1 à $30 \mu\text{m}$	Horizontale	de 1 à 20° et de 161 à 180°
L2	de 31 à $60 \mu\text{m}$	Horizontale/oblique	de 21 à 40° et de 141 à 160°
L3	de 61 à $90 \mu\text{m}$		
L4	de 91 à $120 \mu\text{m}$	Oblique	de 41 à 60° et de 121 à 140°
L5	de 121 à $150 \mu\text{m}$		
L6	de 151 à $180 \mu\text{m}$	Verticale/oblique	de 61 à 120°
L7	de 181 à $210 \mu\text{m}$		
L8	de 211 à $240 \mu\text{m}$		
L9	de 241 à $270 \mu\text{m}$		
L10	de 271 à $300 \mu\text{m}$		

Tabl. III - Classes de longueur et d'orientation des stries.

Table III—Striation length and orientation classes.

4. L'*ahu* royal ou *Ahu Nau Nau* est situé à Anakena, la seule plage de sable de l'île. Il appartenait au clan *Miru*, clan qui régnait sur l'île (Métraux 1971 ; Gill 2000).

et le nombre moyen s'élève à 53,9 stries (soit 77 stries/mm²).

La longueur moyenne des stries est de 50,9 μ m. Leur distribution dans les 10 classes de longueur est présentée dans la figure 4. La majorité des stries appartiennent à la classe L2 (31 à 60 μ m). Les stries de la classe L1 (1 à 30 μ m) sont presque aussi nombreuses. À elles seules, les deux premières classes regroupent 75 % des stries. Les quatre dernières classes (L7 à L10) représentent chacune moins de 1 % des stries.

La répartition des orientations est présentée dans la figure 5. Les stries verticales sont les moins nombreuses (18 %) alors que l'orientation horizontale est dominante (33 %).

Nous n'avons observé aucune différence significative de micro-usure dentaire entre les femmes et les hommes de l'île de Pâques (*tabl. IV*).

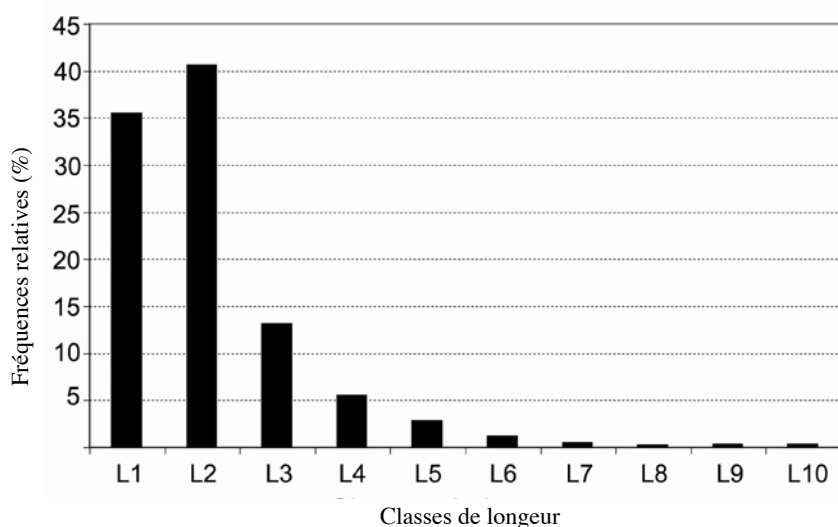


Fig. 4 - Distribution des micro-stries des Pascuans dans 10 classes de longueur (L1 à L10).
La définition des classes est décrite dans le tabl. III.

Fig. 4—Distribution of the Easter Islanders' microstriations in 10 classes of length (L1 to L10).
This class definition is described in table III.

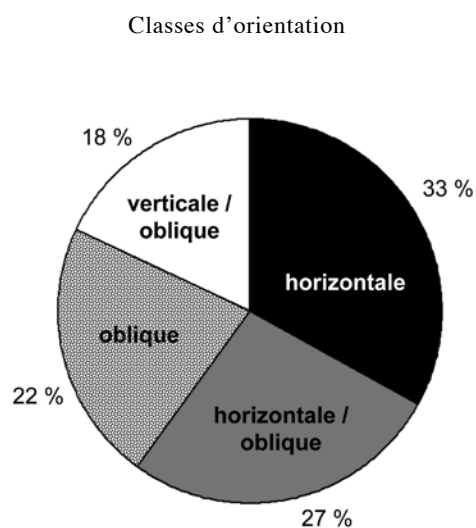


Fig. 5 - Répartition des micro-stries des Pascuans dans quatre classes d'orientation (horizontale, horizontale/oblique, oblique et verticale/oblique). La définition des classes est donnée dans le tabl. III.

Fig. 5—Distribution (pie-chart) of the Easter Islanders' microstriations in 4 classes of orientation (horizontal, horizontal/oblique, oblique and vertical/oblique). This class definition is given in table III.

Variables																
Comparaison	Stat	N tot	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	hor.	hor.-obl.	obl.	vert.-obl.
Hommes (N = 25)/ femmes (N = 22)	U p	252,5 0,63	218 0,22	238 0,43	205 0,14	233,5 0,38	259,5 0,74	208 0,16	262 0,78	272 0,95	256 0,68	259 0,73	269,5 0,91	244 0,51	274 0,98	266,5 0,86
Ahu Nau Nau (N = 28)/ autres ahu (N = 25)	U p	165,5 0,03	133 0,004	206,5 0,19	236 0,51	266 1	238,5 0,55	137,5 0,005	253 0,78	251 0,74	257,5 0,85	237 0,53	192,5 0,11	213 0,25	242 0,60	225,5 0,38
Déforestation : antérieur (N = 3)/postérieur (N = 54)	U p	49,5 0,26	33 0,08	79 0,94	43 0,17	41 0,14	80,5 0,98	28 0,03	74 0,74	73,5 0,58	66 0,39	69 0,48	16,5 0,02	39 0,13	73,5 0,79	44 0,19

Tabl. IV - Résultats des tests de comparaison de Mann-Whitney au sein de l'échantillon pascuan pour 15 variables :
le nombre total de stries (N tot), les 10 classes de longueur (L1 à L10) et les quatre classes d'orientation
(hor. = horizontale, hor.-obl. = horizontale-oblique, obl. = oblique, vert.-obl. = verticale-oblique).

Les tests significatifs sont en gras.

Table IV—Results of the Mann-Whitney comparison tests within the Easter Island sample for 15 variables:
the total number of striations (N tot), the 10 length classes (L1 to L10) and the 4 orientation classes

(hor. = horizontal, hor.-obl. = horizontal-oblique,

obl. = oblique, vert.-obl. = vertical-oblique).

Significant tests are in bold.

Aucune différence significative n'a été détectée entre les individus des quatre classes d'âge (< 12 ans : N = 6 ; 12-20 ans : N = 13 ; 21-40 ans : N = 42 ; > 40 ans : N = 10).

Des différences significatives s'observent par contre entre les individus inhumés dans l'*Ahu Nau Nau* et ceux enterrés dans les douze autres *ahu* (tabl. IV). Elles concernent le nombre total de stries, les stries de longueurs de la classe L1 et L6. Les individus de l'*Ahu Nau Nau* ont un nombre de stries inférieur à celui des autres *ahu*. Ils ont aussi moins de stries appartenant aux classes L1 et L6.

Des différences significatives s'observent également entre les individus antérieurs à la déforestation et ceux qui sont postérieurs à cet événement (tabl. IV). Elles concernent le nombre de stries d'orientation horizontale, les stries de longueurs de la classe L6. Les individus antérieurs à la déforestation ont moins de stries d'orientation horizontale mais plus de stries appartenant à la classe L6.

Comparaison de l'échantillon pascuan avec d'autres échantillons

Il n'existe malheureusement pas d'étude de micro-usure sur d'autres populations polynésiennes. Nous avons donc comparé notre groupe de Pascuans avec d'autres échantillons étudiés par García-Martín (2000). Il s'agit d'individus appartenant aux collections de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique : des Néolithiques du bassin mosan (fin du V^e millénaire – première moitié du III^e millénaire avant notre ère), des Médiévaux de l'abbaye des Dunes de Coxyde (XII^e-XV^e s.) et des Mérovingiens de Ciply et de Torgny (VI^e-VII^e s.) (tabl. V).

Le test de Kruskal-Wallis appliqué à ces cinq échantillons a conduit à rejeter l'hypothèse nulle (il n'y a pas de différences entre ces populations) pour toutes les variables sauf L6, L7 et L8 (Bourdon 2005). Les cinq groupes présentent donc des différences significatives pour le nombre total de stries, pour toutes les orientations et pour la majorité des classes de longueurs.

		Pascuans	Néolithiques	Torgny	Ciply	Coxyde
N		71	20	25	21	17
Moyenne N tot		53,9	298,7	242,4	191,2	137,9
Moyenne du % de stries pour les 10 classes de longueur	L1	35,5	85,7	79,6	84	66,3
	L2	40,6	10,9	13,6	10,7	18,6
	L3	13,1	2,2	3,4	2,8	7,1
	L4	5,5	0,6	1,6	1,1	3,7
	L5	2,8	0,3	0,7	0,6	1,7
	L6	1,2	0,2	0,5	0,4	1,2
	L7	0,5	0,1	0,3	0,2	0,3
	L8	0,2	0	0,2	0,1	0,5
	L9	0,3	0	0,2	0,2	0,7
	L10	0,3	0	0	0	0
Moyenne du % de stries pour les 4 classes d'orientation	hor.	32,5	53,5	52,4	48,7	36,8
	hor.-obl.	26,7	27,9	26,4	29,4	27,8
	obl.	22,6	13,6	13,8	13,7	20,8
	vert.-obl.	18,2	5	7,4	8,2	14,5

Tabl. V - Effectifs (N) et moyennes du nombre total de stries (N tot) et de leurs pourcentages de répartition dans les classes de longueur et d'orientation pour l'échantillon pascuan et 4 populations de comparaison (hor. = horizontale, hor.-obl. = horizontale-oblique, obl. = oblique, vert.-obl. = verticale-oblique).

Table V—Sample sizes (N), averages of the total number of striations (N tot) and averages of their percentages of distribution among the length and orientation classes for the Easter Island sample and the 4 populations of comparison (hor. = horizontal, hor.-obl. = horizontal-oblique, obl. = oblique, vert.-obl. = vertical-oblique).

Nous avons repris, dans la figure 6, la distribution individuelle du nombre total de stries des Pascuans et des quatre échantillons de comparaison. On observe que les Pascuans se situent tous dans les faibles valeurs de cette variable.

L'analyse factorielle des correspondances appliquée à ces cinq échantillons est présentée dans la figure 7. Notre analyse a porté sur les fréquences relatives et non les fréquences absolues, en sorte que chaque dent contribue avec une pondération constante à la construction des axes. Ce dispositif permet d'éliminer le nombre total de stries comme facteur latent. Les deux premiers axes réunissent près de 70 % de l'inertie totale, ce qui témoigne de la bonne qualité de l'ajustement aux données initiales. On

peut observer sur le graphique portant les deux premières dimensions, un regroupement des Néolithiques, des Médiévaux de Ciply et de Torgny (fig. 7). Coxyde occupe une position intermédiaire. L'île de Pâques est cantonnée dans la partie droite du diagramme. Le premier axe étant principalement associé aux classes de longueur, le second aux orientations allant de l'horizontale à la verticale oblique, l'île de Pâques se singularise donc par rapport aux quatre autres populations :

- une proportion plus faible de stries courtes ;
- une proportion plus élevée de stries obliques.

Elle partage ces caractéristiques avec la population de Coxyde chez qui elles sont présentes à un moindre degré.

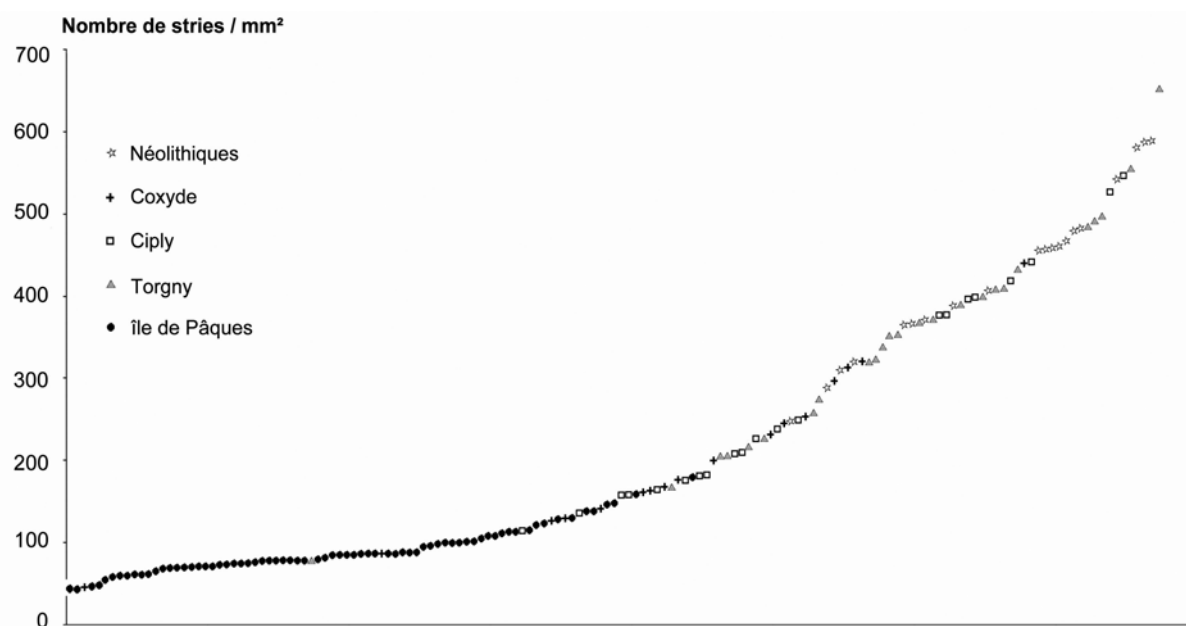


Fig. 6 - Distribution du nombre total de stries pour 71 Pascuans et 4 groupes de comparaison de Belgique [Néolithiques du bassin mosan, Mérovingiens de Ciply et de Torgny, moines de l'abbaye des Dunes de Coxyde (Bas Moyen Âge)].

Fig. 6—Distribution of the total number of striations for the 71 Easter Islanders and the 4 comparative samples from Belgium [Neolithic individuals of the Meuse basin, Merovingian individuals from Ciply and Torgny, monks from the Dunes Abbey of Coxyde (Low Middle Ages)].

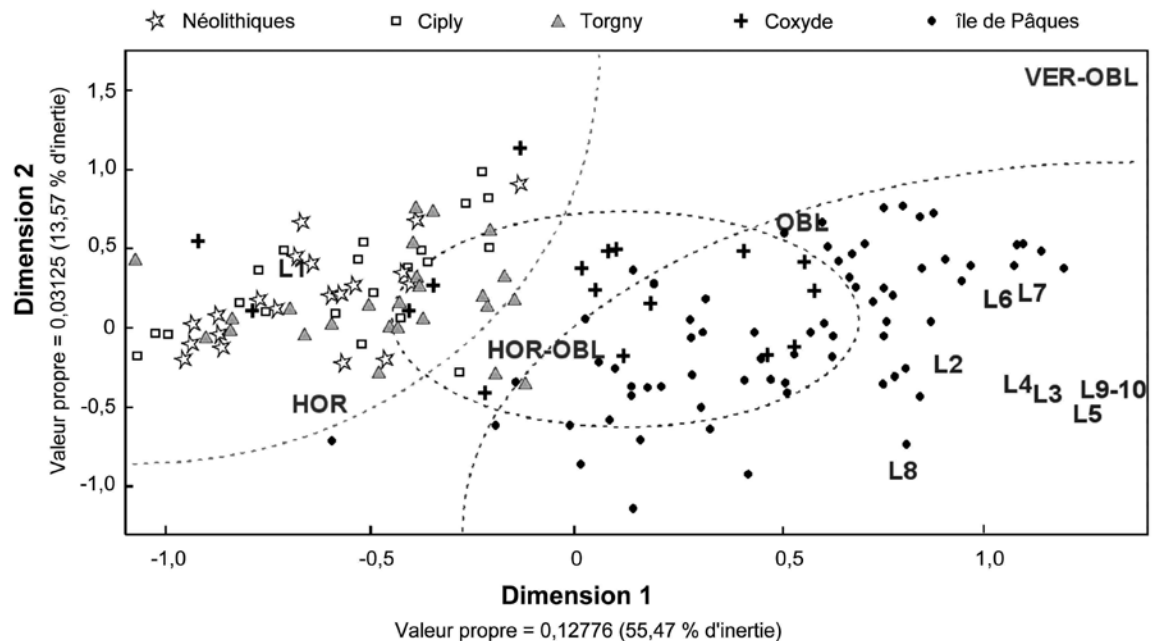


Fig. 7 - Graphique portant les deux premières dimensions de l'analyse factorielle des correspondances réalisée sur les fréquences relatives des longueurs et orientations des stries. Les échantillons étudiés sont les mêmes que ceux de la figure 6. Le premier axe est principalement associé aux classes de longueur (L1 à L10). Le second est principalement associé aux orientations : horizontale (HOR), horizontale-oblique (HOR-OBL), oblique (OBL) et verticale oblique (VER-OBL).

Fig. 7—Plot with the first two dimensions of the factorial correspondence analysis based on the relative frequencies of the lengths and orientations of the striations. The studied samples are the same as in figure 6. The first axis is mainly related to classes of length (L1 to L10).

The second is mainly related to orientation: horizontal (HOR), horizontal-oblique (HOR-OBL), oblique (OBL) and vertical oblique (VER-OBL).

DISCUSSION

Comparés aux populations préhistoriques et historiques de Belgique, les Pascuans présentent un nombre total de stries faible (*tabl. V, fig. 6*). Cette variable est à mettre en relation avec le caractère abrasif de la nourriture : plus elle est abrasive, plus les stries sont nombreuses. Le faible nombre de stries des Pascuans indique donc que leur nourriture était peu abrasive. Étant donné que les principaux agents abrasifs du bol alimentaires sont les phytolithes⁵ des végétaux (Lucas,

Teaford 1995 ; Danielson, Reinhard 1998 ; Gügel *et al.* 2001), on s'attend à ce que les individus chez qui la composante végétarienne du régime alimentaire domine, présentent le plus de stries. C'est, en effet, ce qu'observent Lalueza et ses collaborateurs (1996) sur des sujets dont on connaît le régime alimentaire. Sur la base du nombre total de stries, on pourrait donc conclure que l'alimentation des Pascuans comportait peu de végétaux.

Chez les Pascuans, on observe une prédominance des stries horizontales et horizontales-obliques (*fig. 5*). Si

5. Les phytolithes sont des particules micrométriques de silice (ou d'oxalate de calcium) qui précipitent dans les espaces intra et extra-cellulaires de la plupart des plantes au cours de leur

croissance. Les phytolithes sont caractéristiques de la cellule végétale où ils ont été formés et ont donc un potentiel taxonomique (Meunier, Colin 2001).

l'on se réfère à Lalueza *et al.* (1996), cette caractéristique est due à une alimentation d'origine végétale. À l'opposé, la prépondérance des stries verticales serait typique des populations carnivores. Cette différence de micro-usure résulterait des mouvements effectués lors de la mastication : mâcher de la viande conduirait à de mouvements verticaux de la mandibule tandis que la mastication de végétaux nécessiterait davantage de mouvements horizontaux (Hinton 1982).

Concernant la longueur des stries de la face vestibulaire, l'avis des auteurs diverge sur l'importance à leur accorder. Lalueza et Pérez-Pérez (1993) ainsi que Pérez-Pérez *et al.* (1994) considèrent que seuls le nombre total de stries et leur orientation sont vraiment discriminants pour distinguer les types de régimes alimentaires. Pour Puech (1978), au contraire, la variable longueur est à prendre en compte. Il se base sur une comparaison réalisée entre deux humains de régime alimentaire exclusif (un végétarien et un carnivore) morts au même âge. Le carnivore présentait des stries dont la longueur moyenne (68 μm) était plus élevée que celle du végétarien (46 μm). La longueur moyenne des 71 Pascuans de notre échantillon (50,9 μm) est plus proche de celle du végétarien. On notera cependant que Puech a utilisé un grossissement beaucoup plus faible (50 x) que le nôtre. Il est dès lors possible qu'il n'ait pas distingué les plus petites stries (au grossissement de 178 x que nous avons utilisé, ses deux longueurs moyennes devraient dès lors être revues à la baisse) et ses données ne peuvent donc pas être réellement comparées aux nôtres. De plus, une étude sur deux cas est sans valeur statistique.

Le nombre et l'orientation des stries chez les Pascuans mènent donc à des conclusions contradictoires. Cette contradiction peut s'expliquer par la consommation de végétaux peu abrasifs car pauvres en phytolithes (à l'opposée des céréales qui en sont très riches). C'est le cas de tubercules comme la patate douce, le taro et l'igname (Monsalve 2000 ; Lentfer, Green 2004) qui constituaient les aliments de base des anciens Pascuans. Ils les consommaient généralement cuits (Métraux 1971 ; Pollock 1993) ce qui ne nécessitait pas beaucoup d'efforts de mastication.

Les sources historiques, archéologiques et archéozoologiques attestent que le régime alimentaire des Pascuans comportait des produits marins. On connaît malheureusement mal l'impact de la consommation de ce type d'aliment sur la micro-usure des dents humaines. Des études expérimentales devraient être entreprises à l'instar de celle que Gügel *et al.* (2001) ont mené sur les

céréales. Nous disposons toutefois de données collectées par García-Martín (2000) sur la population côtière monastique de l'abbaye des Dunes de Coxyde (Belgique). L'ichtyophagie de ces religieux est attestée par les sources archéologiques, historiques, archéozoologiques et par les analyses chimiques des restes osseux (Polet, Orban 2001 ; Polet, Katzenberg 2003). Ces analyses ont montré que les produits marins représentaient, selon les individus, entre 14 et 30 % des protéines animales consommées. Les Pascuans ont en commun avec les sujets de Coxyde un faible nombre de stries (*tabl. V, fig. 6*). L'analyse multivariée basée sur les longueurs et orientations (*fig. 7*) montre également que la micro-usure des Pascuans se rapproche le plus de celle de Coxyde. Il est cependant impossible de quantifier la part qu'occupaient les aliments marins à l'île de Pâques sur base de la micro-usure étant donné l'absence d'étude expérimentale et les nombreux paramètres qui entrent en ligne de compte comme le mode de préparation des aliments.

Certaines différences n'ont pu être interprétées. C'est le cas de celles qui concernent la classe de longueur L6 dont la valeur varie entre 0 et 3 stries par individu.

Chez les Pascuans étudiés, l'absence de différences en fonction du sexe et de l'âge au décès indique qu'il n'y avait pas chez eux d'accès préférentiel à certaines denrées alimentaires en fonction de ces deux paramètres.

L'étude des indicateurs de stress dans ce même échantillon pascuan (Polet 2006a) a toutefois révélé que les femmes de l'île de Pâques présentaient significativement plus d'hypoplasies de l'émail dentaire que les hommes. Ceci indique que, durant leur enfance, les femmes auraient subi davantage de stress (comme des carences alimentaires et/ou des maladies) que les hommes.

D'autres auteurs n'ont pas observé non plus de différences de micro-usure liées au sexe. Pour la face vestibulaire des molaires, il s'agit de :

- Lalueza *et al.* (1996) qui ont étudié 153 individus modernes appartenant à 10 populations différentes ;
- et Pérez-Pérez *et al.* (1994) qui ont examiné 65 sujets d'un site médiéval espagnol.

Pour la face vestibulaire des incisives, citons l'étude que Ungar et Spencer (1999) ont mené sur 48 Nord-américains dont les plus anciens remontent à 600 AD.

En ce qui concerne l'influence de l'âge, par contre, Pérez-Pérez *et al.* (1994) ont relevé dans un site médiéval espagnol que le nombre de stries augmentait avec l'âge et que leur longueur moyenne était plus

petites chez les groupes les plus âgés. Les auteurs de cet article expliquent ces tendances par un changement avec l'âge de la consistance des aliments consommés ou de la mastication (Blanc *et al.* 2003).

Les individus de l'*Ahu Nau Nau* (qui appartenaient au clan royal *Miru*) ne se distinguent pas des autres *ahu* par l'orientation de leurs stries mais il présentent moins de stries et une plus faible proportion de stries courtes. Ils pourraient donc avoir consommé moins de végétaux et d'avantage de produits carnés, de poissons et/ou d'œufs d'oiseaux.

De nombreux arguments plaident pour une différence d'alimentation entre les individus enterrés à l'*Ahu Nau Nau* et ceux des autres *ahu*. On sait que le *tapu* (tabou) sur la pêche qui était d'application de mai à octobre ne concernait pas l'aristocratie (Métraux 1971). D'autre part, seuls le roi, les nobles et les prêtres étaient autorisés à manger du thon (Lee 2004). Les vestiges d'instruments de pêche témoignent d'une plus grande importance de la pêche au Nord de l'île, dont pratiquement toute la zone côtière est occupée par le clan *Miru* (Métraux 1971). La majorité des pétroglyphes représentant des organismes marins ou des objets liés aux activités halieutiques se trouvent au nord de l'île.

Par ailleurs, les individus de l'*Ahu Nau Nau* se caractérisent par un plus faible taux de *cribra orbitalia* que les autres Pascuans (Polet 2006a). Cette pathologie est révélatrice de problèmes d'anémie (Polet, Orban 2001). Les individus de l'*ahu* royal auraient donc été moins anémiés grâce à un apport plus élevé en aliments riches en fer (poissons, mammifères marins).

Nous ne pouvons toutefois pas exclure que le nombre réduit de stries à l'*Ahu Nau Nau* soit dû à des transformations *post mortem*. King *et al.* (1999) ont ainsi montré que les processus taphonomiques peuvent effacer des micro-usures. Or, l'*Ahu Nau Nau* se situe sur la plage d'Anakena, seule plage de sable de l'île et c'est le seul *ahu* où l'on trouve ce type de sédiment. Il est donc possible que la surface de l'émail dentaire ait été polie par le sable et que les différences observées soient en fait d'origine taphonomique.

Nous avons débuté une étude de l'impact de la déforestation de l'île sur l'alimentation des Pascuans. Sur base de l'orientation et de la longueur des stries, nos premiers résultats indiquent une moindre consommation de produits d'origine animale après la déforestation de l'île. Cependant le petit nombre d'individus clairement datés d'avant la deuxième moitié du XVII^e s., nous empêche de tirer des conclusions.

CONCLUSIONS

Chez les Pascuans, on observe un petit nombre total de stries, une prépondérance des stries courtes et une proportion élevée de stries horizontales et horizontales-obliques. Si l'on se réfère aux études réalisées sur des sujets de régime alimentaire connu, nos résultats indiquent une prédominance de végétaux peu abrasifs comme la patate douce, le taro et l'igname dans l'alimentation des Pascuans.

D'autre part, la ressemblance du *pattern* de micro-usure des Pascuans avec la communauté monastique de Coxyde chez qui la consommation de poisson est attestée, plaide en faveur d'une ichtyophagie à l'île de Pâques.

Au sein de l'échantillon pascuan, nous n'avons pas observé de différence de micro-usure en fonction du sexe et de l'âge des individus.

En ce qui concerne le statut social, notre étude montre que le clan royal se distinguait des autres clans par sa micro-usure dentaire. Une plus grande consommation de produits d'origine animale pourrait être à l'origine de cette distinction mais une influence de la taphonomie (disparition de stries) n'est toutefois pas à exclure.

Des analyses isotopiques du collagène osseux sont en cours. Elles devraient permettre de confirmer et de compléter les hypothèses formulées à partir de la micro-usure.

Remerciements

Toute notre gratitude va à Francisco Torres Hochstetter, directeur du Musée Anthropologique Sébastián Englert (île de Pâques), qui nous a permis d'accéder aux collections anthropologiques. Nous tenons à remercier Eric Dewamme (Institut royal des Sciences naturelles) pour la réalisation des moulages de dents et Julien Cillis (Institut royal des Sciences naturelles) pour les prises de vue au microscope électronique. Nous remercions Peter S. Ungar (University of Arkansas) qui nous a fourni le logiciel microware 4.02. Nous sommes redevables à Patrick Semal et André Leguebe (Institut royal des Sciences naturelles) pour leur aide et leurs suggestions lors du traitement des données. Merci à Rosine Orban pour la relecture du manuscrit et à Jennifer Schubert pour la relecture des textes en anglais. La Politique Scientifique Fédérale belge a financé nos missions 2003 et 2004 à l'île de Pâques dans la cadre du projet Action 1 : « Paléoécologie des populations humaines de l'île de Pâques » (arrêté ministériel n° MO/36/00).

BIBLIOGRAPHIE

- AYRES (W.) 1985, Easter Island subsistence, *Journal de la Société des Océanistes* 80 : 103-124.
- AYRES (W.S.), SALEEBY (B.) 2000, Analysis of cremations from Ahu Ko Te Riku, in C.M. Stevenson, W.S. Ayres (eds), *Easter Island archaeology: research on Early Rapanui culture*, Easter Island Foundation, Bearsville Press, Los Osos, Californie, p. 125-131.
- AYRES (W.S.), SALEEBY (B.), LEVY (C.) 2000, Late Prehistoric-Early Historic Easter Island subsistence patterns, in C.M. Stevenson, W.S. Ayres (eds), *Easter Island archaeology: research on Early Rapanui culture*, Easter Island Foundation, Bearsville Press, Los Osos, Californie, p. 191-203.
- BAHN (P.G.) 1993, The history of human settlement on Rapanui, in S.R. Fischer (ed.), *Easter Islands studies. Contributions to the history of Rapanui in memory of William T. Mulloy*, Oxbow Monograph 32, Oxbow Books, Oxford, p. 53-55.
- BENZÉCRI (J.-P.) 1976, *L'analyse des données*, vol. 2 : *L'analyse des Correspondances*, 2^e édition, Dunod, Paris, 619 p.
- BEYNON (A.D.) 1987, Replication technique for studying microstructure in fossil enamel, *Scanning Microscopy* 1 : 663-669.
- BLANC (O.), WODA (A.), PEYRON (M.-A.) 2003, Influence de l'âge sur la mastication, *Les Cahiers de l'ADF (Association Dentaire Française)* 14-15 : 44-49.
- BOURDON (C.) 2005, *Reconstitution du régime alimentaire des anciens Pascuans par l'étude de la micro-usure dentaire*, Université Libre de Bruxelles, Mémoire de licence en biologie, 64 p.
- BULLINGTON (J.) 1991, Dental microwear of prehistoric juveniles from the lower Illinois River Valley, *American Journal of Physical Anthropology* 84: 59-74.
- CAUWE (N.), HUYGE (D.), DE MEULEMEESTER (J.), DE DAPPER (M.), CLAES (W.), COUPÉ (D.), DE POORTER (A.) 2006, Ahu motu toremo hiva – Vie et mort de monuments culturels sur l'île de Pâques, *Anthropologica et Præhistorica* 117 : 89-114.
- CHAPMAN (P.), GILL (G.W.) 1997, Easter Islander origins: non-metric cranial trait comparison between Easter Island and Peru, *Rapa Nui Journal* 11, 2: 58-63.
- CUMMINGS (L.S.) 1998, A review of recent pollen and phytolith studies from various contexts on Easter Island, in C.M. Stevenson, G. Lee, F.J. Morin (eds), *Easter Island in Pacific context (South Seas Symposium: Proceedings of the Fourth International Conference on Easter Island and East Polynesia)*, The Easter Island Foundation, Bearsville and Cloud Mountain Presses, Los Osos, California, p. 100-106.
- DAEGLING (D.J.), GRINE (F.E.) 1999, Terrestrial foraging and dental microwear in *Papio ursinus*, *Primates* 40: 559-572.
- DANIELSON (D.R.), REINHARD (K.J.) 1998, Human dental microwear caused by calcium oxalate phytoliths in prehistoric diet of the lower Pecos region, Texas, *American Journal of Physical Anthropology* 107: 297-304.
- DE PAIVA (L.A.S.), SEGRE (M.) 2002, Sexing the human skull through the mastoid process, *Revista do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo* 58, 1: 15-20.
- DU FEU (V.M.), FISCHER (S.R.) 1993, The Rapanui language, in S.R. Fischer (ed.), *Easter Island studies. Contributions to the history of Rapanui in memory of William T. Mulloy*, Oxbow Monograph, 32, Oxbow Books, Oxford, p. 165-168.
- FISCHER (S.R.) 2005, *Island at the end of the world: the turbulent history of Easter Island*, Reaktion, London, 304 p.
- FISCHER (S.R.), LOVE (C.M.) 1993, Rapanui: the geological parameters, in S.R. Fischer (ed.), *Easter Island studies. Contributions to the history of Rapanui in memory of William T. Mulloy*, Oxbow Monograph, 32, Oxbow Books, Oxford, p. 1-6.
- FLENLEY (J.R.) 1993, The present flora of Easter Island and its origins, in S.R. Fischer (ed.), *Easter Island studies. Contributions to the history of Rapanui in memory of William T. Mulloy*, Oxbow Monograph, 32, Oxbow Books, Oxford, p. 7-15.
- FLENLEY (J.), BAHN (P.) 2002, *The enigmas of Easter Island*, Oxford University Press, Oxford, 256 p.

- FOWLER (H.W.) 1955, Archaeological fishbones collected by E.W. Gifford in Fiji, *Bernice P. Bishop Museum Bulletin* 214 : 1-51.
- FRENCKEN (J.E.), RUGARABAMU (P.), MULDER (J.) 1989, The effect of sugar cane chewing on the development of dental caries, *Journal of Dental Research* 68, 6: 1102-1104.
- GAMBORETTA (J.P.) 1995, Les micro-traces d'usure présentes sur les molaires humaines, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 7, 3-4 : 139-158.
- GARCÍA MARTÍN (C.) 2000, *Reconstitution du régime alimentaire par l'étude des micro-traces d'usure dentaire*, European Master of Anthropology, Université Libre de Bruxelles, 131 p.
- GILL (G.W.) 2000, Skeletal remains from Ahu Nau Nau: land of the royal *Miru*, in S.R. Fischer (ed.), *Easter Island studies. Contributions to the history of Rapanui in memory of William T. Mulloy*, *Oxbow Monograph* 32, Oxbow Books, Oxford, p. 109-124.
- GILL (G.W.), OWSLEY (D.W.) 1993, Human osteology of Rapanui, in S.R. Fischer (ed.), *Easter Island studies. Contributions to the history of Rapanui in memory of William T. Mulloy*, *Oxbow Monograph* 32, Oxbow Books, Oxford, p. 56-62.
- GORDON (K.) 1982, A study of microwear on chimpanzee molars: implications for dental microwear analysis, *American Journal of physical Anthropology* 59: 195-215.
- GORDON (K.) 1988, A review of methodology and quantification in dental microwear analysis, *Scanning Microscopy* 2, 2: 1139-1147.
- GRINE (F.E.) 1981, Trophic differences between "gracile" and "robust" australopithecines: a scanning electron microscope analysis of occlusal events, *South African Journal of Science* 77: 203-230.
- GRINE (F.E.) 1986, Dental evidence for dietary differences in *Australopithecus* and *Paranthropus*, *Journal of human Evolution* 15: 783-822.
- GÜGEL (I.L.), GRUPE (G.), KUNZELMANN (K.-H.) 2001, Simulation of dental microwear: characteristic traces by opal phytoliths give clues to ancient human dietary behavior, *American Journal of physical Anthropology* 114: 124-138.
- HAGELBERG (E.), QUEVEDO (S.), TURBON (D.), CLEGG (J.B.) 1994, DNA from ancient Easter Islanders, *Nature* 369: 25-26.
- HILLSON (S.) 1996, *Dental anthropology*, Cambridge, Cambridge University Press, 373 p.
- HINTON (R.J.) 1982, Difference in interproximal and occlusal tooth wear among prehistoric Tennessee Indians: implications for masticatory function, *American Journal of Physical Anthropology* 57: 103-115.
- HUNT (T.L.), LIPO (C.P.) 2006, Late Colonization of Easter Island, *Science* 311: 1603-1606.
- HUYGE (D.), CAUWE (N.), FORMENT (F.), HAOA (S.) 2002, The Ahu o Rongo project: archaeological research on Rapa Nui, *Rapa Nui Journal* 16, 1: 11-16.
- JOHNSON (A.W.), MILLIE (W.R.), MOFFETT (G.) 1970, Notes on the birds of Easter Island, *Ibis* 112, 4: 532-538.
- KING (T.), ANDREWS (P.), BOZ, (B.) 1999, Effect of taphonomic processes on dental microwear, *American Journal of Physical Anthropology* 108: 359-373.
- KIRCH (P.V.) 1973, Prehistoric subsistence patterns in the northern Marquesas Islands, French Polynesia, *Archaeology and Physical Anthropology in Oceania* 8: 24-40.
- KIRCH (P.V.) 1984, *The evolution of Polynesian chiefdoms*, Cambridge University Press, Cambridge, 314 p.
- KLEMMER (K.), ZIZKA (G.) 1993, The terrestrial fauna of Easter Island, in S.R. Fischer (ed.), *Easter Island studies. Contributions to the History of Rapanui in memory of William T. Mulloy*, *Oxbow Monograph*, 32, Oxbow Books, Oxford, p. 24-26.
- LALUEZA FOX (C.), PÉREZ-PÉREZ (A.) 1993, The diet of the Neanderthal child Gibraltar 2 (Devils' Tower) through the study of the vestibular striation pattern, *Journal of human Evolution* 24: 29-41.
- LALUEZA (C.), PÉREZ-PÉREZ (A.), TURBON (D.) 1996, Dietary inferences through buccal microwear analysis of middle and upper Pleistocene human fossils, *American Journal of Physical Anthropology* 100: 367-387.
- LAVACHERY (H.) 1935, *Île de Pâques*, Grasset, Paris, 299 p.
- LEE (G.) 1992, The Rock Art of Easter Island: Symbols of Power, Prayers to the Gods, *Monumenta Archaeologica* 17, 225 p.

- LEE (G.) 2004, Feast and Famine: A Gourmet's Guide to Rapa Nui, *Rapa Nui Journal* 18, 2: 112-117.
- LENTFER (C.J.), GREEN (R.C.) 2004, Phytoliths and the Evidence for banana cultivation at the Lapita Reber-Rakival site on Watom Island, Papua New Guinea, *Records of the Australian Museum Supplement* 29: 75-88.
- LINGSTRÖM (P.), VAN HOUTE (J.), KASHKET (S.) 2000, Food starches and dental caries, *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine* 11, 3: 366-380.
- LUCAS (P.W.), TEAFORD (M.F.) 1995, Significance of silica in leaves eaten by long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*), *Folia Primatologica* 64: 30-36.
- MARTINSSON-WALLIN (H.), CROCKFORD (S.) 2002, Early settlement on Rapa-Nui (Easter Island), *Asian Perspectives* 40, 2: 244-278.
- MARTINSSON-WALLIN (H.), WALLIN (P.) 1994, The settlement/activity area Nau Nau East at Anakena, Easter Island, in A. Skjølsvold (ed.), *Archaeological investigations at Anakena, Easter Island, The Kon-Tiki Museum Occasional Papers*, vol. 3, Institute for Pacific Archaeology and Cultural History, The Kon-Tiki Museum, Oslo, p. 123-216.
- MÉTRAUX (A.) 1971, *Ethnology of Easter Island*, 2^e édition, Bernice P. Bishop Museum, Honolulu, Hawaii, 432 p.
- MEUNIER (J.D.), COLIN (F.) (eds) 2001, *Phytolith: applications in earth science and human history*, Lisse, Pays-Bas, A.A. Balkema Publishers, 371 p.
- MOLLESON (T.), JONES (K.) 1991, Dental evidence for dietary change at Abu Hureyra, *Journal of Archaeological Science* 18: 525-539.
- MOLLESON (T.), JONES (K.), JONES (S.) 1993, Dietary change and the effects of food preparation on microwear patterns in the Late Neolithic of Abu Hureyra, Northern Syria, *Journal of Human Evolution* 24: 455-468.
- MONSALVE (C.A.M.) 2000, Catálogo preliminar de fitolitos producidos por algunas plantas asociadas a las actividades humanas en el suroeste de Antioquia, Colombia, *Crónica Forestal y Medio Ambiente* 15: 37-119.
- NELSON (S.), BADGLEY, (C.), ZAKEM, (E.) 2005, Microwear in modern squirrels in relation to diet, *Palaeontologia Electronica* 8, 1: 15 (http://palaeo-electronica.org/paleo/2005_1/nelson14/issue1_05.htm).
- NYSTROM (P.), COX (S.) 2003, A comparison of dental microwear pattern in Neolithic, Anglo-Saxon and recent human populations in Britain, *British Archaeology Reports International Series* 1117: 59-67.
- ORGAN (J.M.), TEAFORD (M.F.), LARSEN (C.S.) 2005, Dietary inferences from dental microwear at Mission San Luis de Apalachee, *American Journal of Physical Anthropology* 128: 801-811.
- OWSLEY (D.W.), MILES (A.-M.), GILL (G.W.) 1983, Caries frequency in deciduous dentitions of protohistoric Easter Islanders, *Bulletin of the Indo-Pacific Prehistory Association* 4: 143-148.
- OWSLEY (D.W.), MILES (A.-M.), GILL (G.W.) 1985, Carious lesions in permanent dentitions of protohistoric Easter Islanders, *The Journal of the Polynesian Society* 94, 4: 415-422.
- OWSLEY (D.W.), GILL (G.W.), OUSLEY (S.D.) 1994, Biological effects of European contact on Easter Island, in C.S. Larsen, G.R. Milner (eds), *In the wake of contact. Biological responses to conquest*, Wiley-Liss, New York, p. 161-177.
- PASTOR (R.F.) 1992, Dietary adaptations and dental microwear in Mesolithic and Chalcolithic South Asia, *Journal of human Ecology* sp. issue 2: 215-228.
- PÉREZ-PÉREZ (A.), BERMÚDEZ DE CASTRO (J.M.), ARSUAGA (J.L.) 1999, Nonocclusal dental microwear analysis of 300,000 year-old *Homo heidelbergensis* teeth from Sima de los Huesos (Sierra de Atapuerca, Spain), *American Journal of Physical Anthropology* 108: 433-457.
- PÉREZ-PÉREZ (A.), ESPURZ (V.), BERMÚDEZ DE CASTRO (J.M.), LUMLEY de (M.-A.), TURBÓN (D.) 2003, Non-occlusal dental microwear variability in a sample of Middle and Late Pleistocene human populations from Europe and the Near East, *Journal of human Evolution* 44: 497-513.
- PÉREZ-PÉREZ (A.), LALUEZA (C.), TURBÓN (D.) 1994, Intraindividual and intragroup variability of buccal tooth striation pattern, *American Journal of Physical Anthropology* 94: 175-187.
- POLET (C.) 2003, Study of human remains discovered in 2001 at Ahu 'o Rongo, Rapa Nui, *Rapa Nui Journal* 17, 2: 114-118.

- POLET (C.) 2006a, Indicateurs de stress dans un échantillon d'anciens Pascuans, *Antropo* 11: 261-270.
- POLET (C.) 2006b, Ostéobiographie du squelette d'Ahu Motu Toremo Hiva (île de Pâques, Chili), *Anthropologica et Præhistorica* 117: 115-134.
- POLET (C.), KATZENBERG (M.A.) 2003, Reconstruction of the diet in a mediaeval monastic community from the coast of Belgium, *Journal of archaeological Science* 30: 525-533.
- POLET (C.), GILLISEN (E.), ORBAN (R.) 2003, Fiabilité de la méthode de détermination du sexe développée par Saavedra de Paiva et Segre à partir de la mastoïde, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 15, 3-4 : 303.
- POLET (C.), ORBAN (R.) 2001, *Les dents et les ossements humains. Que mangeait-on au moyen âge ?* Typologie des sources du Moyen Age occidental 84, Brepols, Turnhout, Belgique, 183 p.
- POLLOCK (N.J.) 1993, Traditional foods of Rapanui, in S.R. Fischer (ed.), *Easter Islands studies. Contributions to the History of Rapanui in memory of William T. Mulloy*, Oxbow Monograph, 32, Oxbow Books, Oxford, p. 153-157.
- PUECH (P.-F.) 1978, L'alimentation de l'homme préhistorique, *La Recherche* 94 : 1029-1031.
- PUECH (P.-F.) 1986, Tooth microwear in *Homo habilis* at Olduvai, *Mémoires du Musée d'Histoire Naturelle de Paris* (série C) 53 : 399-414.
- PUECH (P.-F.), ALBERTINI (H.) 1984, Dental microwear and mechanisms in early hominids from Laetoli and Hadar, *American Journal of Physical Anthropology* 65: 87-91.
- PUECH (P.-F.), PANT (R.) 1980, Un modèle d'étude de l'alimentation des hommes fossiles, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 7, série XIII : 61-64.
- RORRER (K.) 1998, Subsistence evidence from inland and coastal cave sites on Easter Island, in C.M. Stevenson, G. Lee, F.J. Morin (eds), *Easter Island in Pacific Context (South Seas Symposium: Proceedings of the Fourth International Conference on Easter Island and East Polynesia)*, Easter Island Foundation, Bearsville and Cloud Mountain Presses, Los Osos, Californie, p. 193-198.
- ROUTLEDGE (K.) 1919, *The mystery of Easter Island*, Adventures Unlimited Press, Kempton, Illinois, USA, 404 p.
- SCOTT (R.S.), UNGAR (P.S.), BERGSTROM (T.S.), BROWN (C.A.), GRINE (F.E.), TEAFORD (M.F.), WALKER (A.) 2005, Dental microwear texture analysis shows within-species diet variability in fossil hominins, *Nature* 436: 693-695.
- SEELINFREUND (A.) 2000, Easter Island burial practices, in C.M. Stevenson, W.S. Ayres (eds), *Easter Island archaeology: research on early Rapanui culture*, Easter Island Foundation, Bearsville Press, Los Osos, Californie, p. 81-102.
- SEMAL (P.), GARCÍA-MARTÍN (C.), POLET (C.), RICHARDS (M.P.) 1999, Considérations sur l'alimentation des Néolithiques du Bassin mosan: usures dentaires et analyses isotopiques du collagène osseux, *Notae Praehistoricae* 19: 127-135.
- SHAW (L.C.) 2000, Human burials in the coastal caves of Easter Island, in C.M. Stevenson, W.S. Ayres (eds), *Easter Island archaeology: research on early Rapanui culture*, Easter Island Foundation, Bearsville Press, Los Osos, Californie, p. 125-131.
- SHAWCROSS (W.) 1967, An investigation of prehistoric diet and economy on a coastal site at Galatea Bay, New Zealand, *Proceedings of the Prehistoric Society* 33: 107-131.
- SIEGEL (S.), CASTELLAN (N.J.) 1988, *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*, 2^e édition, McGraw-Hill, New York, 399 p.
- SILCOX (M.T.), TEAFORD (M.F.) 2002, The diet of worms: an analysis of mole dental microwear and its relevance to dietary inference in primates and other mammals, *Journal of Mammalogy* 83: 804-814.
- STATISTICA FOR WINDOWS MANUAL 1994, *General conventions and statistics I*, Statsoft, Tulsa, USA, 706 p.
- STEADMAN (D.W.), CASANOVA (P.V.), FERRANDO (C.C.) 1994, Stratigraphy, chronology and cultural context of an early faunal assemblage from Easter Island, *Asian Perspectives* 33, 1: 79-96.
- STEPHAN (V.H.) 1999, Craniometric variation and homogeneity in prehistoric Rapa Nui (Easter Island) regional populations, *American Journal of Physical Anthropology* 110: 407-419.
- STEVENSON (C.), HAOA (S.) 1998, Prehistoric gardening systems and agricultural intensification in the La Perouse area of Easter Island, in C.M. Stevenson,

- G. Lee, F.J. Morin (eds), *Easter Island in Pacific Context (South Seas Symposium: Proceedings of the Fourth International Conference on Easter Island and East Polynesia)*, Easter Island Foundation, Bearsville and Cloud Mountain Presses, Los Osos, Californie, p. 205-213.
- TEAFORD (M.F.) 1988, A review of dental microwear and diet in modern mammals, *Scanning Microscopy* 2: 1149-1166.
- TEAFORD (M.F.) 1994, Dental microwear and dental function, *Evolutionary Anthropology* 3, 1: 17-30.
- TEAFORD (M.F.), LYTLE (J.D.) 1996, Diet-induced changes in rates of human tooth microwear: a case study involving stone-ground maize, *American Journal of Physical Anthropology* 100: 143-147.
- TEAFORD (M.F.), OYEN (O.J.) 1989, *In vivo* and *in vitro* turnover in dental microwear, *American Journal of Physical Anthropology* 80: 447-460.
- TEAFORD (M.F.), RUNESTAD (J.A.) 1992, Dental microwear and diet in Venezuelan primates, *American Journal of Physical Anthropology* 88: 347-364.
- TEAFORD (M.F.), WALKER (A.) 1984, Quantitative differences in dental microwear between primate species with different diets and a comment on the presumed diet of *Sivapithecus*, *American Journal of Physical Anthropology* 64: 191-200.
- TURNER (C.G.), SCOTT (G.R.) 1977, Dentition of Easter Islanders, in A.A. Dahlberg et T.M. Graber (eds), *Orofacial growth and development*, Mouton publishers, La Haye, p. 229-249.
- UNGAR (P.S.) 1995, A semiautomated image analysis procedure for the quantification of dental microwear II, *Scanning* 17: 57-59.
- UNGAR (P.S.), SPENCER (M.A.) 1999, Incisor microwear, diet, and tooth use in three amerindian populations, *American journal of physical anthropology* 109: 387-396.
- VAN VALKENBURGH (B.), TEAFORD (M.F.), WALKER (A.) 1990, Molar microwear and diet in large carnivores, *Journal of Zoology* 22: 319-340.
- VARGAS CASANOVA (P.), CRISTINO FERRANDO (C.), GONZALEZ NUALART (L.), IZAURIETA SAN JUAN (R.), BUDD PRECHT (R.) 1993, *Investigaciones arqueológicas en la localidad de Akahanga. Cuadrángulo 7, Sitio 553*, Instituto de Estudios Isla de Pascua, Universidad de Chile, 111 p.