

BIODIVERSITÉS, ENVIRONNEMENTS ET SOCIÉTÉS DEPUIS LA PRÉHISTOIRE

Nouveaux marqueurs et approches intégrées

sous la direction de Elisa Nicoud, Marie Balasse, Emmanuel Desclaux, Isabelle Théry-Parisot

BIODIVERSITÉS, ENVIRONNEMENTS ET SOCIÉTÉS DEPUIS LA PRÉHISTOIRE

nouveaux marqueurs et approches intégrées

Biodiversities, environments and societies since prehistory: new markers and integrated approaches

ASSOCIATION POUR LA PROMOTION ET LA DIFFUSION DES CONNAISSANCES ARCHÉOLOGIQUES

30 rue Tonduti de l'Escarène — F-06000 Nice

Relecture des textes

Anne Guérin-Castell

Our thanks to the UCA Office of International Scientific Visibility (ISV) for comments on the English version of the manuscript

Secrétariat d'édition

CEPAM UMR7264

Légende de l'œuvre en couverture (conception & réalisation : S. Sorin)

L'illustration de couverture est un montage constitué, de haut en bas et de gauche à droite, des éléments suivants:

1. Vue de détail de la séquence stratigraphique du site du Pléistocène moyen de Valle Giumentina dans les Abruzzes, Italie (© E. Nicoud/EFR). 2. Coupe longitudinale de racine d'une seconde molaire inférieure de cerf vue au microscope pour l'analyse cémentochronologique, provenant du site du Paléolithique moyen de Covalejos en Cantabrie, Espagne (© C. Sanchez-Hernandez, L. Gourrichon). 3. Carbonisation expérimentale de graines actuelles de coton (Gossypium hirsutum; © S. Ryan). 4. Dent de bœuf prélevée pour analyse isotopique de l'émail provenant du site de la culture Hamangia de Cheia, Roumanie (© M. Balasse). 5. Carbonisation expérimentale de fibres actuelles de coton (Gossypium hirsutum; © S. Ryan). 6. Œuf de parasite Diphyllobothrium sp. vu au microscope, provenant du site de la culture Horgen d'Arbon-Bleiche 3, Suisse (© M. Lebailly). 7. Coupe longitudinale tangentielle de charbon de Prunus mahaleb/spinosa vue au microscope provenant du site du premier Mésolithique des Fieux dans le Lot, France (© A. Henry/CEPAM). 8. Graine de coton (Gossypium sp.) d'époque nabatéo-romaine provenant du site de Madâ'in Sâlih en Arabie Saoudite (© J. Milon). 9. (même légende que 8; © C. Bouchaud). 10. Coupe à visée dendrochronologique (© Cepam, photo Isabelle Thery). 11. Œuf de parasite Dioctophyma renale vu au microscope, provenant du site de la culture Horgen d'Arbon-Bleiche 3, Suisse (© M. Lebailly). 12. Vue de détail (cf. 2).

Pour toute information relative à la diffusion de nos ouvrages, merci de bien vouloir contacter

LIBRAIRIE ARCHÉOLOGIQUE

1, rue des Artisans, BP 90, F-21803 Quetigny Cedex Tél.: 03 80 48 98 60 - infos@librairie-archeologique.com

Site internet: www.librairie-archeologique.com

© APDCA, Nice, 2021

ISBN 2-904110-64-X

BIODIVERSITÉS, ENVIRONNEMENTS ET SOCIÉTÉS DEPUIS LA PRÉHISTOIRE

nouveaux marqueurs et approches intégrées

Biodiversities, environments and societies since Prehistory: new markers and integrated approaches

ACTES DES RENCONTRES
11-14 octobre 2021

Sous la direction de

Elisa Nicoud, Marie Balasse, Emmanuel Desclaux, Isabelle Théry-Parisot

Avec le concours

du CEPAM: Cultures et Environnements. Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge (UMR 7264) (Centre national de la recherche scientifique, Université Côte d'Azur),

de l'Université Côte d'Azur,

du Muséum national d'Histoire naturelle,

de AASPE: Archéozoologie - Archéobotanique. Société, pratiques et environnements (UMR 7209)

de la Ville de Nice,

de la Métropole Nice Côte d'Azur,

de la Maison de l'Etudiant Olivier Chesneau

et du Service Archéologique de la Métropole Nice Côte d'Azur

Éditions APDCA – Nice – 2021

Comité d'organisation

NICOUD Elisa (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France)
BALASSE Marie (Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, AASPE, France)
DESCLAUX Emmanuel (Université Côte d'Azur, CNRS, CD 06, CEPAM, France)
THÉRY-PARISOT Isabelle (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France)

Comité scientifique

Andrieu Julien (Université Côte d'Azur, CNRS, ESPACE, France) BALASSE Marie (Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, AASPE, France) Bertoncello Frédérique (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France) BOUCHAUD Charlène (Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, AASPE, France) CRAIG Oliver (University of York, Dept. of Archaeology, United-Kindom) Cucchi Thomas (Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, AASPE, France) CUENCA BESCOS Gloria (Universidad de Zaragoza, IUCA, Espagne) Delhon Claire (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France) DESCLAUX Emmanuel (Université Côte d'Azur, CNRS, CD06, CEPAM, France) HERRSCHER Estelle (Aix-Marseille Université, CNRS, MC, LAMPEA, France) JACOB Jérémy (Université de Versailles Saint-Quentin, CNRS, CEA, LSCE, France) MAUREILLE Bruno (Université de Bordeaux, CNRS, MC, PACEA, France) Monture Sophie (Université de Bourgogne, CNRS, EPHE, Biogéosciences, France) NICOUD Elisa (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France) Nouvel Pierre (Université de Bourgogne, CNRS, MC, ARTEHIS, France) OPPENHEIMER Clive (Cambridge University, United-Kingdom) PURDUE Louise (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France) Théry-Parisot Isabelle (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France)

Comité de lecture

AGUILERA Monica (Universitat de Lleida, DVFS, Espagne)

LE BAILLY Mathieu (Université de Franche-Comté, CNRS, Chrono-environnement, France)

BALASSE Marie (Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, AASPE, France)

BOUCHAUD Charlène (Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, AASPE, France)

CAROZZA Jean-Michel (La Rochelle Université, CNRS, LIENSS, France)

CRAIG Oliver (Université de York, Dept. of Archaeology, United-Kindom)

CUCCHI Thomas (Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, AASPE, France)

DELHON Claire (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France)

DESCLAUX Emmanuel (Université Côte d'Azur, CNRS, CD06, CEPAM, France)

HERRSCHER Estelle (Aix-Marseille Université, CNRS, MC, LAMPEA, France)

GOURICHON Lionel (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France)

MIRAMONT Cécile (Aix-Marseille Université, CNRS, IMBE, France)

MIRAS Yannick (Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, UPVD, HNHP, France)

NICOUD Elisa (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France)

THÉRY-PARISOT Isabelle (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France)

Administration, gestion et logistique du colloque

GOMEZ Anne-Marie (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France)
CHETIVEAUX Delphine (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France)
PASQUALINI Antoine (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France)
SORIN Sabine (Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France)

41

BIODIVERSITÉS, ENVIRONNEMENTS ET SOCIÉTÉS DEPUIS LA PRÉHISTOIRE : NOUVEAUX MARQUEURS ET APPROCHES INTÉGRÉES BIODIVERSITIES, ENVIRONMENTS AND SOCIETIES SINCE PREHISTORY : NEW MARKERS AND INTEGRATED APPROACHES

41 es rencontres internationales d'archéologie et d'histoire – Nice Côte d'Azur Sous la direction de Elisa Nicoud, Marie Balasse, Emmanuel Desclaux, Isabelle Théry-Parisot Éditions APDCA Nice 2021

SOMMAIRE

- 9 Elisa Nicoud, Marie Balasse, Emmanuel Desclaux, Isabelle Théry-Parisot AVANT-PROPOS
- 13 Benjamin Audiard, Giulia Ricci, Guillaume Porraz, Louise Purdue, Antonin Tomasso, Carlo Mologni, Thierry Blasco, Giovanna Battipaglia, Isabelle Thery-Parisot

Identifying short-term climatic changes through isotopic charcoal analyses: early Holocene warming and the "9.3 ky" event at the Mesolithic site of La Baume de Monthiver (Var, France)

27 Brian Chaize, Étienne Cossart, Aurélien Christol, Mathieu Fressard

ÉVOLUTION GÉOMORPHOLOGIQUE D'UN TERROIR VITICOLE MERCUREY (BOURGOGNE, FRANCE), DE L'ÂGE DU BRONZE À LA PÉRIODE CONTEMPORAINE

41 Corentin Bochaton, Pauline Hanot

Étude en morphométrie géométrique 3d de la morphologie vertébrale des couleuvres actuelles et passées de l'archipel de la Guadeloupe (Antilles françaises)

55 Ana Belén Galán López, Sandrine Costamagno, Ariane Burke

ÉVALUER LE DEGRÉ DE MOBILITÉ DES RENNES PALÉOLITHIQUES À PARTIR DE L'ÉTUDE OSTÉOMÉTRIQUE DE MÉTACARPIENS : INTÉRÊT DE L'APPROCHE ACTUALISTE ET DES ALGORITHMES D'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE

67 Alizé Hoffmann, Florence Verdin, Frédérique Eynaud

Évolution des parasitoses entre les populations mésolithiques et néolithiques : l'exemple de la Lède du Gurp

Allowen Evin, Laurent Bouby, Jérome Ros, Sarah Ivorra, Marine Jeanjean, Angèle Jeanty, Camille Dham, Margaux Tillier, Julien Azuara, Vianney Forest, Ferran Antolin, Odile Peyron, Maria Saña, Joaquim Ripoll, Vincent Bonhomme, Silvia Valenzuela-Lamas, Isabel Figueiral, Lionel Gourichon, Laure Paradis, Jean-Frédéric Terral

The DEMETER project: eight millennia of agrobiodiversity changes in the northwest Mediterranean basin

87 Audrey Roussel, Lionel Gourichon, Patricia Valensi, Jean-Philip Brugal

Homme, gibier et environnement au Paléolithique moyen : regards sur la gestion territoriale de l'espace semi-montagnard du Midi de la France

- Mélanie Fabre, Stéphanie Bréhard, Pauline Hanot, Denis Fiorillo, Jean Vaquer, Marie Balasse
 Nouvel éclairage sur les systèmes d'élevage ovins du Chasséen: reproduction, alimentation et productions animales à Auriac, Carcassonne (Aude, France)
- 113 Rosalind E. Gillis, Marco Zanon
 Forest pasturing in Central and Northern Europe: stable carbon isotope evidence and perspectives
- Jérémy Jacob, Anaëlle Simonneau, Manon Bajard, Erwan Messager, Yves Billaud, Claude Le Milbeau, Jérôme Poulenard, Charline Giguet-Covex, William Rapuc, Elise Doyen, Pierre Sabatier, David Etienne, Emmanuel Malet, Bernard Fanget, Fabien Arnaud, Emmanuel Chapron, Uli von Grafenstein, Michel Magny

 DIFFUSION ET DYNAMIQUE DE LA CULTURE DU MILLET DANS LES ALPES OUEST-EUROPÉENNES SUR LA BASE DES CONCENTRATIONS EN MILIACINE DANS LES SÉDIMENTS LACUSTRES
- 135 Hatem Djerbi, Aline Garnier, Sophie Costa, Linda Herveux, Julien Charbonnier, Alain Carré, Louise Purdue

Identifier les pratiques agraires dans les archives sédimentaires : construction d'un référentiel biogéographique et pédologique en milieu aride (oasis de Masafi, E.A.U.)

- Valentina Villa, Elisa Nicoud, Fabio Fusco, Alison Pereira, Sébastien Nomade, Juliette Guibert--Cardin, Christine Chaussé, Gourgen Davtian
 - High-resolution paleoenvironmental studies of the Valle Giumentina archaeological site: New evidence of a cold and dry event during MIS 13b in the Adriatic region (Central Italy; abf and lac layers)
- 169 Louise Purdue, Antonin Tomasso, Sophie Costa, Maëlys Cizeron, Benjamin Audiard, Michel Dubar, Claude Rouvier, Guillaume Porraz

Morphogenèse, paysages et occupations humaines dans la vallée du Jabron (Var, France) depuis le pléistocène supérieur

187 Cyril Castanet, Philippe Nondédéo, Lydie Dussol, Marc Testé, Louise Purdue, Julien Hiquet, Eva Lemonnier, Aline Garnier, Antoine Dorison, Noémie Tomadini, Sandrine Grouard, Hemmamuthé Goudiaby, Carlos Morales-Aguilar, Nicole Limondin-Lozouet, Julien Cavero, Anne-Lise Develle-Vincent, Christine Hatte, Caroline Gauthier, Philippe Lanos, Fatima Mokadem, György Sipos

Nature et dynamique du socio-écosystème maya : du territoire de subsistance de la cité de Naachtun entre 1 500 BCE et 1 000 CE (Petén, Guatemala)

41

BIODIVERSITÉS, ENVIRONNEMENTS ET SOCIÉTÉS DEPUIS LA PRÉHISTOIRE : NOUVEAUX MARQUEURS ET APPROCHES INTÉGRÉES BIODIVERSITIES, ENVIRONMENTS AND SOCIETIES SINCE PREHISTORY : NEW MARKERS AND INTEGRATED APPROACHES

41 es rencontres internationales d'archéologie et d'histoire – Nice Côte d'Azur Sous la direction de Elisa Nicoud, Marie Balasse, Emmanuel Desclaux, Isabelle Théry-Parisot Éditions APDCA Nice 2021

AVANT-PROPOS

Elisa Nicouda, Marie Balasseb, Emmanuel Desclauxe et Isabelle Théry-Parisota

lors que les thématiques de l'écologie, de la biodiversité, de l'accès aux ressources et de l'impact des changements climatiques sur les populations humaines ont largement gagné le débat public, les chercheurs multiplient les analyses prédictives. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) en particulier, livre dans ses rapports des simulations toujours plus catastrophiques dont les conséquences sur les sociétés humaines dans les décennies à venir sont des plus alarmantes. Ces simulations mobilisent le cas échéant des données issues d'archives paléoclimatiques et synthétisent la dense production scientifique. Ils s'appuient notamment sur la reconstitution des paléoenvironnements durant l'Holocène mais également sur les trajectoires des cycles glaciaires-interglaciaires au cours du Pléistocène. On s'efforce maintenant de préciser les conclusions des travaux fondateurs des glaciologues et de mieux expliquer les causes et le déroulement des changements climatiques ainsi que leurs conséquences sur les modes de vie des sociétés, sur la biologie de l'espèce humaine, des espèces animales et végétales, et sur les écosystèmes.

Les données archéologiques depuis la Préhistoire, puis les sources historiques, documentent avec précision les oscillations climatiques du passé, les fluctuations des ressources et de leur accessibilité, ou encore les adaptations parfois conséquentes des sociétés face à ces changements. Elles mettent notamment en lumière les déplacements de population, les transformations des agrosystèmes, l'évolution des réseaux d'échanges et des structurations politiques, les innovations techniques, les croissances démographiques, ou encore, les crises sanitaires. Ces données mobilisées pour contraindre les modèles et simuler les conséquences des

changements climatiques actuels sont donc majeures pour la compréhension des enjeux planétaires qui se jouent à différentes échelles spatio-temporelles.

Le renvoi à des finalités actualistes liées au changement climatique actuel ne doit pas éluder la vocation première des études dites paléoenvironnementales. Ce serait oublier le changement profond de paradigme opéré au cours de la seconde moitié du XX^e siècle consistant à considérer les évolutions climatiques multiséculaires comme inextricablement liées aux évolutions biologiques et culturelles des sociétés depuis la Préhistoire. L'avènement de l'archéologie environnementale a ainsi transformé radicalement notre perception de ces évolutions. Les recherches ont d'abord abordé la question dans une acception causale (les changements climatiques et leurs effets), puis se sont intéressées aux pratiques humaines d'appropriation du milieu physique et biologique. L'apparition relativement récente du vocable « bioarchéologie » dans la littérature scientifique traduit bien cette avancée.

De quelles données parlons-nous? Les archives paléoenvironnementales et bioarchéologiques sont multiscalaires, de l'élémentaire au macroscopique et intègrent une vaste palette de vestiges : les restes botaniques, fauniques, anthropologiques, les objets techniques et symboliques, la stratigraphie, les paléosols, les formes du paysage, etc. Ils sont recontextualisés dans le temps et l'espace par les approches géochronologiques. Ce sont souvent des indices fragiles, ténus, dont l'étude repose également sur une bonne connaissance de la chaine des processus taphonomiques.

Cette recherche hautement pluridisciplinaire évolue très rapidement, intégrant régulièrement l'analyse de nouveaux

a. Université Côte d'Azur, CNRS, CEPAM, France.

b. Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, AASPE, France.

c. Université Côte d'Azur, CNRS, CD 06, CEPAM, France.

marqueurs témoignant à la fois du contexte environnemental mais également des modes de subsistance des sociétés. L'essor de nouvelles techniques analytiques opéré au cours de la dernière décennie (dans les champs de la biogéochimie isotopique, la génomique, la protéomique, les approches morphométriques et algorithmiques) a considérablement enrichi notre lecture du registre archéologique.

Les 41^{es} Rencontres d'Archéologie et d'Histoire de Nice Côte d'Azur ont pour but d'exposer les objets et les méthodes d'études ayant connu des développements récents, déjà éprouvés ou en plein essor, voués à l'étude des climats et des environnements du passé d'une part et à celle des systèmes biologiques et culturels d'autre part. Les rencontres combinent ainsi des études de cas et des synthèses multiparamètres.

Le développement et l'utilisation combinée de diverses techniques analytiques appliquées ces dernières années à des faunes, flores et contextes sédimentaires quaternaires variés s'additionnent et renforcent l'appréhension de l'évolution des interrelations hommes-environnements, des origines à nos jours. L'intégration de ces nouveaux marqueurs environnementaux offre également de nouvelles perspectives méthodologiques et conceptuelles dans les champs de la préhistoire et de l'histoire.

Dans le champ de l'anthracologie, la combinaison de l'étude taxinomique et de l'analyse isotopique des charbons de bois offre de nouvelles opportunités pour les sites paléolithiques dans lesquels les charbons de bois peuvent être mal conservés et dont la diversité taxinomique n'autorise pas toujours une reconstitution fine des changements environnementaux. L'article de Audiard et al. montre que les variations du d¹3C enregistrées par les charbons de bois apportent des informations plus précises sur les variations des précipitations et des températures lors de l'occupation du site moustérien des Canalettes (Aveyron, France). La combinaison de proxies appliquée à l'étude des paysages offre de nouvelles perspectives pour l'étude des relations entre les modes d'occupation du sol et les dynamiques sédimentaires à l'œuvre au cours de l'Holocène récent. L'examen chronostratigraphique et anthracologique d'archives sédimentaires de versant permet ainsi de reconstituer les grandes variations géomorphologiques dans l'espace et le temps (voir article de Chaize et al.). Dans un autre registre, la morphométrie géométrique s'est développée sous l'impulsion des bioarchéologues cherchant à mieux prendre en compte la diversité taxinomique dans une perspective paléoécologique. Les travaux de Bochaton et al. apportent ainsi une contribution majeure à l'identification de morphotypes de couleuvres dans le registre ancien de l'archipel de la Guadeloupe, qui n'avaient pas été mis en évidence par les approches morphologiques traditionnelles et qui

suggèrent la perte d'une part de la diversité morphologique au cours du temps. Parallèlement, l'intelligence artificielle compte parmi les avancées méthodologiques récences les plus prometteuses pour l'archéologie. Différentes méthodes d'apprentissage font ainsi irruption dans la palette des outils analytiques dédiés à la bioarchéologie. Dans leur article, Ana Belén Galán López et al. proposent d'aborder la question de la mobilité des rennes au Paléolithique par la combinaison de critères morphométriques et de techniques d'apprentissage automatique. Ce travail exploratoire appliqué à des métacarpiens issus de différentes populations de caribous actuels montrent qu'il est possible de distinguer les populations sédentaires des populations mobiles et offre ainsi de nouvelles grilles de lecture pour la définition de la mobilité des populations animales dans le registre archéologique. L'évolution postérieure des pratiques humaines liées à la domestication des animaux a contribué à modifier les contacts vis-à-vis des zoonoses, dont les parasitoses et ont introduit de nouvelles maladies parmi les populations humaines via des contacts répétés avec la faune domestique. La paléoparasitologie permet ainsi de suivre l'évolution de l'introduction de ces nouvelles maladies au sein des populations mésolithiques et néolithiques (voir article de Hoffmann et al.).

L'intégration de nouveaux marqueurs permet aussi de renseigner l'évolution des relations homme-environnement en tant que systèmes biologiques et culturels. Des méthodologies innovantes offrent un nouveau regard sur les pratiques et les techniques par lesquelles l'homme prélève dans son environnement au Paléolithique, jusqu'à s'approprier le vivant pour le modifier. Cette appropriation est visible par exemple dans des modes de gestion des troupeaux animaux et des ressources végétales puis par la domestication à partir du Néolithique. Les contributions de la session 2 « Nouveaux marqueurs biologiques et culturels: l'Homme dans son environnement, de la collecte à l'appropriation » illustrent les dernières avancées dans ces directions de recherche.

On sait combien la dimension saisonnière des paramètres climatiques, facteur de variations dans la quantité, la qualité et l'accessibilité des ressources, fut déterminante dans les stratégies de subsistance des chasseurs-cueilleurs du Paléolithique comme celles des agropasteurs depuis le Néolithique. Parallèlement aux directions actuelles de la paléoclimatologie visant à mieux définir les températures et les précipitations à l'échelle saisonnière (voir à ce sujet l'article de EVIN et al.), les réponses des sociétés en termes d'occupation du territoire, d'organisation socio-économique et de choix techniques, font également l'objet d'études bioarchéologiques dans lesquelles la saisonnalité peut désormais être pleinement intégrée. L'article de ROUSSEL et al. montre ainsi comment l'utilisation combinée de la cémentochronologie et des stades d'éruption et d'usure dentaire permet

de déterminer plus finement les âges et saisons d'abattage des ongulés. Les stratégies de chasse ainsi reconstituées participent à définir les systèmes d'exploitation des territoires semi-montagnards du Sud de la France au Paléolithique moyen, ou comment ces chasseurs ont adapté leur mode de subsistance à la mobilité et aux fluctuations saisonnières des effectifs et des conditions physiques de leurs proies. Les éleveurs du Néolithique ne demeuraient pas moins contraints par la saisonnalité des naissances au sein de leurs troupeaux domestiques, comme le rappelle la contribution de FABRE et al.; l'article démontre aussi, par l'analyse isotopique séquentielle de l'émail dentaire, que les systèmes d'élevage s'adaptèrent dès le Néolithique au climat de Méditerranée occidentale en produisant des agnelages d'automne, issus d'un système complexe impliquant à la fois la physiologie animale, un cadre climatique et des savoirs zootechniques.

Il est aussi question de l'adaptation de l'élevage au paysage dans l'article de GILLIS et ZANON. A partir des rapports isotopiques du carbone dans le collagène des restes osseux animaux, les auteurs montrent que la forêt, alors très présente sur le territoire européen du Néolithique ancien, fut exploitée pour l'alimentation du cheptel domestique. La confrontation de ces résultats avec des reconstitutions de la densité du couvert forestier nous apprend aussi que ce n'est pas toujours dans les paysages les plus fermés que l'élevage a le plus investi la forêt, mettant en évidence des choix des éleveurs dans l'utilisation des ressources fourragères locales.

C'est encore cette exceptionnelle capacité d'adaptation qui a mené l'Homme à investir les milieux extrêmes pour y implanter des systèmes agricoles et à faire voyager des plantes et animaux domestiques sur des distances immenses, parfois en dehors de la zone d'occurrence des espèces ancêtres sauvages. Le développement de la culture du millet en Europe, plusieurs millénaires après sa domestication en Chine, fait l'objet de l'article de JACOB et al. Les auteurs montrent que la détection de la présence de son biomarqueur, la miliacine, dans les sédiments lacustres, peut être utilisée pour affiner le calendrier de sa diffusion, participant, au-delà de leur domaine d'étude actuel alpin, à une meilleure compréhension des interactions entre les sociétés agropastorales à l'échelle du continent eurasiatique. Enfin, Djerbi et al. abordent les agrosystèmes oasiens en milieu semi-arides et arides, dont l'histoire plurimillénaire est aujourd'hui menacée par les mutations socio-économiques récentes. La définition d'une nouvelle grille de lecture des marqueurs paléoécologiques et pédologique de leur histoire agraire passe par l'établissement de référentiels modernes. Ces nouvelles clefs de reconstitution historique ont également pour but la conservation de ces espaces.

Devant l'accroissement exponentiel des proxys paléoenvironnementaux et bio-archéologiques dont certains sont présentés dans cet ouvrage, force est de constater qu'il peut être difficile de les intégrer à des modélisations diachroniques ou synchroniques des peuplements humains. Ainsi, un effort de synthèse a été demandé aux auteurs des communications et articles de la session 3 des Rencontres : « Nouvelles synthèses multiproxies, archéologiques, géochronologiques et paléo-environnementales ». L'objectif est d'asseoir le contexte des évolutions biologiques et des changements culturels des sociétés quels que soient la période et l'espace considérés. Le dialogue des données environnementales et biologiques avec les données archéologiques à différentes échelles d'espaces et de temps permet d'identifier les interactions des sociétés avec le milieu vécu et exploité. Les priorités de la recherche diffèrent quelque peu selon les périodes considérées. Pour le Pléistocène moyen européen, l'heure est à la construction d'un canevas de sites archéologiques dont la conservation autoriserait les approches socio-économiques des occupations. Pour ce faire, une haute résolution chronologique et paléo-environnementale doit être atteinte. C'est l'objet de l'étude pluridisciplinaire de VILLA et al. sur une portion de la longue séquence sédimentaire du site du Paléolithique inférieur de Valle Giumentina en Italie centrale, qui a permis d'identifier et de circonscrire un événement rapide, aride et froid au sein de l'interglaciaire du MIS 13, évènement perceptible également dans des séquences lacustres et marines en contexte non-archéologique. La synthèse paléogéographique et chronostratigraphique présentée par Purdue et al. sur la petite vallée alluviale du Jabron dans le Sud-Est de la France, positionne toujours mieux les nombreux vestiges du site du Paléolithique supérieur des Pré-de-Laure, mais également les autres indices archéologiques découverts le long de la vallée et sur ses abords. Elle permet ainsi d'aborder les modalités d'occupation d'un territoire de moyenne montagne depuis 50 000 ans, et l'éventuel forçage du climat sur les occupations (et leur conservation) du Paléolithique moyen à l'époque romaine. Cette approche fondée sur l'étude stratigraphique, corrélant les données paléo-environnementales, géochronologiques et archéologiques, est primordiale dans toute recherche. Nous la retrouvons ainsi dans le dense article de Castanet et al., portant sur le territoire de la cité maya de Natchuun au Guatemala. De récents relevés Lidar ont mis en lumière au travers du couvert forestier actuel, l'immensité des espaces aménagés dans et autour de la cité, ouvrant de nouveaux horizons à la recherche. En élargissant le cadre spatial des travaux de terrain, en reconstituant l'évolution des ressources naturelles, il devient possible de saisir comment, durant 2500 ans, la gestion des risques environnementaux et la résilience des sociétés ont conditionné la durabilité de ce socio-écosystème maya. Ses mutations, assurant sa longévité, sont présentées ici selon six phases chronologiques. Ces trois exemples de synthèses combinant des données paléoenvironnementales et paléoéconomiques reposent sur d'importants travaux de terrain, couvrant a minima une dizaine d'années de campagnes de fouilles, de sondages et de prospections.

Pour la première fois, les Rencontres de Nice (ex-Rencontres d'Antibes) ont dû être reportées d'un an (de 2020 à 2021) en raison de la crise sanitaire mondiale du SARS-CoV-2. Nous avons alors décidé de maintenir la publication des actes de façon anticipée pour favoriser la visibilité de ces travaux novateurs. Nous remercions particulièrement les auteurs ayant pris part à cet ouvrage. Le programme

préliminaire des 41^{es} Rencontres a été quelque peu réduit et à l'heure où ces lignes sont écrites, l'incertitude du maintien du colloque du 11 au 13 octobre 2021 prévaut encore. La thématique de ces 41^{es} Rencontres, *Biodiversités, environnements et sociétés depuis la préhistoire,* voulait promouvoir le fort enjeu actualiste de nos recherches sur le lien unissant les sociétés du passé à leurs environnements. Or, l'actualité, un virus diffusé rapidement et mondialement, nous a contraint au report de l'événement et a ainsi ironiquement corroboré notre propos.

Rencontres internationales d'archéologie et d'histoire

Antibes (1983-2019) Nice Côte d'Azur (2020-)

- 1983 Caractérisation, datation, technique de la peinture antique: la peinture funéraire, actes des III^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 12-14 octobre 1982, Valbonne, Éditions APDCA, 120 p.
- 1984 Tremblements de terre: histoire et archéologie, actes des IV^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 2-4 novembre 1983, Valbonne, Éditions APDCA, 320 p.
- 1985 L'exploitation de la mer de l'Antiquité à nos jours: la mer, lieu de production (t. I), actes des V^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 24-26 octobre 1984, Valbonne, Éditions APDCA, 244 p.
- 1986 L'exploitation de la mer de l'Antiquité à nos jours: la mer comme lieu d'échanges et de communication (t. II), actes des VI^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 24-26 octobre 1985, Valbonne, Éditions APDCA, 320 p.
- 1987 Archéologie et médecine, actes des VII° rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 23-25 octobre 1986, Juan-les-Pins, Éditions APDCA, 588 p. (épuisé).
- 1988 L'archéologie et son image, actes des VIII^c rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 29-31 octobre 1987, Juan-les-Pins, Éditions APDCA, 340 p.
- 1989 Tissage, corderie et vannerie: approches archéologiques, ethnologiques, technologiques, actes des IX^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 20-22 octobre 1988, Juan-les-Pins, Éditions APDCA, 317 p. (épuisé).
- 1990 Archéologie et espaces, actes des Xº rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 19-21 octobre 1989, Juan-les-Pins, Éditions APDCA, 524 p. (épuisé).
- 1991 25 ans d'études technologiques en Préhistoire : bilan singulier et perspectives, actes des XI^c rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 18-20 octobre 1990, Juan-les-Pins, Éditions APDCA, 398 p. (épuisé).
- 1992 Ethnoarchéologie: justification, problèmes, limites, actes des XII^c rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 17-19 octobre 1991, Juan-les-Pins, Éditions APDCA, 454 p. (épuisé).
- 1993 Exploitation des animaux sauvages à travers le temps, actes des XIII^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 15-17 octobre 1992, Juan-les-Pins, Éditions APDCA, 540 p. (épuisé).
- 1994 Terre cuite et société: la céramique, document technique, économique, culturel, D. Binder, J. Courtin (dir.), actes des XIV^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 21-23 octobre 1993, Juan-les-Pins, Éditions APDCA, 500 p. (épuisé).
- 1995 L'homme et la dégradation de l'environnement, S. Van der Leeuw (dir.), actes des XV^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 20-22 octobre 1994, Sophia Antipolis, Éditions APDCA, 516 p.
- 1996 L'identité des populations archéologiques, actes des XVI^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 19-21 octobre 1995, Sophia Antipolis, Éditions APDCA, 462 p.
- 1997 La dynamique des paysages protohistoriques, antiques, médiévaux et modernes, J. Burnouf, J.-P. Bravard, G. Chouquer (dir.), actes des XVII^e

- rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 19-21 octobre 1996, Sophia Antipolis, Éditions APDCA, 624 p.
- 1998 Économie préhistorique: les comportements de subsistance au Paléolithique, J.-P. Brugal, L. Meignen, M. Pathou-Mathis (dir.), actes des XVIII^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 23-25 octobre 1997, Sophia Antipolis, Éditions APDCA, 467 p.
- 1999 Habitat et société, F. Braemer, S. Cleuziou, A. Coudart (dir.), actes des XIX^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 22-24 octobre 1998, Antibes, Éditions APDCA, 540 p.
- Arts du feu et productions artisanales, P. Pétrequin, P. Fluzin, J. Thiriot,
 P. Benoit (dir.), actes des XX^e rencontres d'archéologie et d'histoire
 d'Antibes, 21-23 octobre 1999, Antibes, Éditions APDCA, 628 p.
- 2001 Datation, J.-N. Barrandon, P. Guibert, V. Michel (dir.), actes des XXI^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 19-21 octobre 2000, Antibes, Éditions APDCA, 438 p.
- 2002 Le travail du cuir de la Préhistoire à nos jours, F. Audoin-Rouzeau, S. Beyries (dir.), actes des XXII^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 18-20 octobre 2001, Antibes, Éditions APDCA, 496 p.
- 2003 Le traitement des récoltes: un regard sur la diversité du Néolithique au présent, P. C. Anderson, L. S. Cummings, T. K. Schippers, B. Simonel (dir.), actes des XXIII^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 17-19 octobre 2002, Antibes, Éditions APDCA, 524 p.
- 2004 Petits animaux et sociétés humaines. Du complément alimentaire aux ressources utilitaires, J.-.P. Brugal, J. Desse (dir.), actes des XXIV^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 23-25 octobre 2003, Antibes, Éditions APDCA, 546 p.
- 2005 Temps et espaces de l'homme en société. Analyses et modèles spatiaux en archéologie, J.-F. Berger, F. Bertoncello, F. Braemer, G. Davtian, M. Gazenbeek (dir.), actes des XXV^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 21-23 octobre 2004, Antibes, Éditions APDCA, 534 p.
- 2006 Normes techniques et pratiques sociales. De la simplicité des outillages pré- et protohistoriques, L. Astruc, F. Bon, V. Léa, P.-Y. Milcent, S. Philibert (dir.), actes des XXVI^c rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 20-22 octobre 2005, Antibes, Éditions APDCA, 434 p.
- 2007 Les civilisations du renne d'hier et d'aujourd'hui, S. Beyries, V. Vaté (dir.), actes des XXVII^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 19-21 octobre 2006, Antibes, Éditions APDCA, 474 p.
- 2008 Archéologie du poisson. 30 ans d'archéo-ichtyologie au CNRS. Hommage aux travaux de Jean Desse et Nathalie Desse-Berset, P. Béarez, S. Grouard, B. Clavel (dir.), actes des XXVIII^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, XIVth ICAZ Fish remains working group meeting, 18-20 octobre 2007, Antibes, Éditions APDCA, 426 p.
- 2009 Du matériel au spirituel. Réalités archéologiques et historiques des « dépots » de la Préhistoire à nos jours, S. Bonnardin, C. Hamon, M. Lauwers et B. Quilliec (dir.), actes des XXIX^c rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 16-18 octobre 2008, Antibes, Éditions APDCA, 484 p.

- 2010 Des hommes et des plantes. Exploitation du milieu et des ressources végétales de la Préhistoire à nos jours, C. Delhon, I. Théry-Parisot, S. Thiébault (dir.), actes des XXX° rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 22-24 octobre 2009, Antibes, Éditions APDCA, 426 p.
- 2011 Prédateurs dans tous leurs états. Évolution, Biodiversité, Interactions, Mythes, Symboles, J.-P. Brugal, A. Gardeisen, A. Zucker (dir.), actes des XXXI^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 21-23 octobre 2010, Antibes, Éditions APDCA, 570 p.
- 2012 Variabilités environnementales, mutations sociales. Nature, intensités, échelles et temporalités des changements, F. Bertoncello, F. Braemer (dir.), actes des XXXII^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 20-22 octobre 2011, Antibes, Éditions APDCA, 354 p.
- 2013 Regards croisés sur les outils liés au travail des végétaux / An interdisciplinary focus on plant-working tools, P. C. Anderson, C. Cheval, A. Durand (dir.), actes des XXXIII^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 23-25 octobre 2012, Antibes, Éditions APDCA, 421 p.
- 2014 Implantations humaines en milieu littoral méditerranéen: facteurs d'installation et processus d'appropriation de l'espace (Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge), Laurence Mercuri, Ricardo González Villaescusa, Frédérique Bertoncello (dir.), actes des XXXIV[®] rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 15-17 octobre 2013, Antibes, Éditions APDCA, 448 p.
- 2015 Les systèmes de mobilité de la Préhistoire au Moyen Âge, Nicolas Naudinot, Liliane Meignen, Didier Binder, Guirec Querré (dir.), actes des XXXV^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 14-16 octobre 2014, Antibes, Éditions APDCA, 446 p.
- 2016 Qu'est-ce qu'une sépulture? Humanités et systèmes funéraires de la Préhistoire à nos jours, Michel Lauwers, Aurélie Zemour (dir.), actes des XXXVI^c rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 13-15 octobre 2015, Antibes, Éditions APDCA, 496 p.

- 2017 L'exploitation des ressources maritimes de l'Antiquité: activités productives et organisation des territoires, Ricardo González Villaescusa, Katia Schörle, Frédéric Gayet, François Rechin (dir.), actes des XXXVII^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes & XXII^e colloque de l'association AGER, 11-13 octobre 2016, Antibes, Éditions APDCA, 374 p.
- 2018 Des refuges aux oasis: vivre en milieu aride de la Préhistoire à aujourd'hui, Louise Purdue, Julien Charbonnier, Lamya Khalidi (dir.), actes des XXX-VIII^c rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 10-12 octobre 2017, Antibes, Éditions APDCA, 422 p.
- 2019 Hommes et Caprinés. De la montagne à la steppe, de la chasse à l'élevage, Lionel Gourichon, Camille Daujeard, Jean-Philip Brugal (dir.), actes des XXXIX^e rencontres d'archéologie et d'histoire d'Antibes, 16-18 octobre 2018, Antibes, Éditions APDCA, 420 p.
- 2020 L'art du paraître: apparences de l'humain, de la Préhistoire à nos jours, Hala Alarashi, Rosa Maria Dessì (dir.), actes des 40° rencontres d'archéologie et d'histoire de Nice Côte d'Azur, 22-24 octobre 2019, Nice, Éditions APDCA, 272 p.
- 2021 Biodiversités, environnements et sociétés depuis la Préhistoire: nouveaux marqueurs et approches intégrées, Elisa Nicoud, Marie Balasse, Emmanuel Desclaux, Isabelle Théry-Parisot (dir.), actes des 41° rencontres d'archéologie et d'histoire de Nice Côte d'Azur, 11-14 octobre 2021, Nice, Éditions APDCA, 204 p.



L'illustration de couverture est un montage constitué, de haut en bas et de gauche à droite, des éléments suivants

(conception & réalisation : S. Sorin.): 1. Vue de détail de la séquence stratigraphique du site du Pléistocène moyen de Valle Giumentina dans les Abruzzes, Italie (© E. Nicoud/EFR). 2. Coupe longitudinale de racine d'une seconde molaire inférieure de cerf vue au microscope pour l'analyse cémentochronologique, provenant du site du Paléolithique moyen de Covalejos en Cantabrie, Espagne (© C. Sanchez-Hernandez, L. Gourrichon). 3. Carbonisation expérimentale de graines actuelles de coton (Gossypium hirsutum; © S. Ryan). 4. Dent de bœuf prélevée pour analyse isotopique de l'émail provenant du site de la culture Hamangia de Cheia, Roumanie (© M. Balasse). 5. Carbonisation expérimentale de fibres actuelles de coton (Gossypium hirsutum; © S. Ryan). 6. Œuf de parasite Diphyllobothrium sp. vu au microscope, provenant du site de la culture Horgen d'Arbon-Bleiche 3, Suisse (© M. Lebailly). 7. Coupe longitudinale tangentielle de charbon de Prunus mahaleb/spinosa vue au microscope provenant du site du premier Mésolithique des Fieux dans le Lot, France (© A. Henry/CEPAM). 8. Graine de coton (Gossypium sp.) d'époque nabatéo-romaine provenant du site de Madâ'in Sâlih en Arabie Saoudite (© J. Milon). 9. (même légende que 8 ; © C. Bouchaud). 10. Coupe à visée dendrochronologique (© Cepam, photo Isabelle Thery). 11. Œuf de parasite Dioctophyma renale vu au microscope, provenant du site de la culture Horgen

ACTES DES 41es RENCONTRES INTERNATIONALES D'ARCHÉOLOGIE ET D'HISTOIRE

BIODIVERSITÉS, ENVIRONNEMENTS ET SOCIÉTÉS DEPUIS LA PRÉHISTOIRE

Nouveaux marqueurs et approches intégrées Biodiversities, environments and societies since Prehistory: new markers and integrated approaches

es données archéologiques depuis la Préhistoire, puis les sources historiques, documentent avec précision les oscillations climatiques du passé, les -fluctuations des ressources et de leur accessibilité, ou encore les adaptations parfois conséquentes des sociétés et des écosystèmes face à ces changements. Les 41 es Rencontres internationales d'Archéologie et d'Histoire de Nice Côte d'Azur mettent en lumière les nouvelles méthodes et les nouveaux marqueurs usités tant pour l'étude des climats et des environnements du passé que des systèmes culturels des sociétés. De la morphologie des paysages aux isotopes, des séguences stratigraphiques au génome, la recherche est hautement pluridisciplinaire et livre des synthèses à diverses échelles de temps et d'espace. Les exemples donnés dans cet ouvrage couvrent plus de 500 000 ans et plusieurs continents.

he Archaeological data since prehistoric times, then historical sources, document with accuracy the climatic oscillations of the past, the fluctuations of resources and their accessibility, and the adaptations, sometimes substantial, of societies and ecosystems in response to these changes. The 41 st Nice Côte d'Azur International Archaeology and History Meetings highlight new methods and markers used to study past climates and environments as well as societies' cultural systems. From landscape morphology to isotopes, from stratigraphic sequences to genome, the research is highly multidisciplinary and provides syntheses at various scales of time and space. The examples given in this book cover more than 500,000 years and several continents.

























ISBN: 2-904110-64-X

d'Arbon-Bleiche 3, Suisse (© M. Lebailly)

12. Vue de détail (cf. 2)