

Illustration de la couverture : Jacqueline COURBET (Céram-CNRS).

Le traitement des récoltes

**ASSOCIATION POUR LA PROMOTION ET LA DIFFUSION
DES CONNAISSANCES ARCHÉOLOGIQUES**

14 avenue Robert Soleau
F-06600 Antibes

Secrétariat d'édition et maquette
Christine FLACASSIER avec la collaboration de Monique CLATOT

Traitement des illustrations
Chantal PERROT

***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

Téléphone : 03 80 48 98 60 - Télécopie : 03 80 48 98 69

Site internet : www.librairie-archeologique.com

© APDCA, Antibes, 2003

ISBN 2-904110-36-4

LE TRAITEMENT DES RÉCOLTES

Un regard sur la diversité du Néolithique au présent

ACTES DES RENCONTRES
17-19 octobre 2002

Sous la direction de

*Patricia C. ANDERSON, Linda S. CUMMINGS,
Thomas K. SCHIPPERS, Bernard SIMONEL*

Avec le concours

*du Centre d'études Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge
(Centre national de la recherche scientifique et université de Nice-Sophia Antipolis)
et de la ville d'Antibes*

Éditions APDCA – Antibes – 2003

Sommaire

- 11 *Avant-propos*
par Patricia C. ANDERSON, Linda S. CUMMINGS,
Thomas K. SCHIPPERS, Bernard SIMONEL
- 17 *Foreword*
par Patricia C. ANDERSON, Linda S. CUMMINGS,
Thomas K. SCHIPPERS, Bernard SIMONEL
- 21 *De la récolte au stockage. Éclairages carpologiques sur les opérations
de traitement des céréales à l'âge du Bronze dans le sud de la France*
par Laurent BOUBY
- 47 *Social and technological aspects of non-mechanised emmer processing*
par A. Catherine D'ANDREA
- 61 *Battre et vanner son mil : un moment clé de la chaîne opératoire
chez les cultivateurs dii et duupa (Nord-Cameroun) ?*
par Éric de GARINE, Célestin KAHAH et Christine RAIMOND
- 87 *Archaeobotanical evidence for crop processing and use in the context
of iron production from the 3rd to the 6th century AD in Denmark*
par Peter Hambro MIKKELSEN
- 99 *Post-harvest processing of hulled wheats. An ethnoarchaeological approach*
par Leonor PEÑA-CHOCARRO and Lydia ZAPATA
- 115 *Les techniques de décorticage dans le monde égéen.
Étude ethnoarchéologique dans les Cyclades*
par Hara PROCOPIOU
- 137 *Travail agricole et savoir-faire paysan.
Quelques aspects de l'égrenage des céréales dans la péninsule Ibérique*
par José Luis MINGOTE CALDERÓN
- 155 *Cereals, weeds and crop processing in Iron Age Sweden*
par Karin VIKLUND
- 173 *Des grains aux pratiques : le traitement des céréales au XIV^e siècle en montagne Noire*
par Marie-Pierre RUAS
- 201 *L'apport de l'étude du stockage à la reconstitution des systèmes agro-alimentaires
de l'âge du Fer en France septentrionale*
par Frédéric GRANSAR

- 219 *Indices archéologiques et archéobotaniques du traitement des céréales du 2^e âge du Fer à la fin de la période gallo-romaine en France septentrionale*
par Marie DERREUMAUX, Véronique MATTERNE et François MALRAIN
- 235 *Nouvelles données pour l'utilisation des outils de broyage natoufiens. Un regard sur la diversité des modes d'exploitation des plantes à l'orée du Néolithique*
par Laure DUBREUIL
- 249 *Après la récolte. Conserver les fruits dans l'Antiquité gréco-romaine. Expérimentations et analyses*
par Marie RUSSEL
- 259 *Nouveaux regards sur les traitements des récoltes de la Grèce antique. Note sur la bibliographie récente*
par Marie-Claire AMOURETTI
- 269 *Cultiver et battre la récolte en Grèce cycladique dans l'Antiquité*
par Romana HARFOUCHE et Pierre POUPET
- 295 *Stockage et transformation des céréales dans l'économie rurale de Gaule narbonnaise (I^{er}-II^e siècle apr. J.-C.). L'exemple des moulins hydrauliques de Vareilles et de L'Auribelle-Basse (Hérault)*
par Stéphane MAUNÉ et Jean-Louis PAILLET
- 327 *Le choix des techniques d'égrenage « pré-machinistes » en France (1786-1950)*
par Carolina CASTEL CARPINSCHI
- 347 *Logiques techniques, logiques sociales, dans les Alpes méridionales, esquisse d'une approche technologique*
par Catherine LLATY
- 357 *« Quand le foin se mêle au grain ». Note sur la complexité des chrono-logiques à l'œuvre dans des choix techniques dans les Alpes du Sud*
par Thomas K. SCHIPPERS
- 363 *Les aires de battage dans la moyenne vallée du Verdon (Alpes-de-Haute-Provence)*
par Catherine LEROY
- 375 *Threshing sledges and threshing floors in Cyprus*
par John WHITTAKER
- 389 *Threshing sledges in the Caucasus from Prehistory to the Present*
par Natalia N. SKAKUN
- 401 *Le phénomène des lames cananéennes : état de la question en Mésopotamie du Nord et au Levant sud*
par Jacques CHABOT et Patrick EID
- 417 *Observations on the threshing sledge and its products in ancient and present-day Mesopotamia*
par Patricia C. ANDERSON
- 439 *Étude tribologique du processus d'usure des lames de silex et fonctionnement du tribulum*
par Roberto VARGIOLU, Hassan ZAHOUANI et Patricia C. ANDERSON

- 455 *Ancient threshing floors, threshing tools and plant remains in 'Uvda Valley, southern Negev desert, Israel. A preliminary report*
par Uzi AVNER, Patricia C. ANDERSON, BUI THI MAI,
Jacques CHABOT and Linda S. CUMMINGS
- 477 *Dépiquage au tribulum au Néolithique final dans le Sud-Est de la France. Indices convergents de la tracéologie et de l'analyse des phytolithes. Le cas du site de Forcalquier-La Fare (Alpes-de-Haute-Provence)*
par Rym KHEDHAÏER, Pascal VERDIN, Robin FURESTIER,
Olivier LEMERCIER et André MÜLLER
- 493 *Les pollens comme témoins d'activités agricoles*
par BUI-THI-MAI
- 507 *Tracing cereal grain threshing through time and space using cut phytoliths*
par Linda S. CUMMINGS
- 515 *Pour une méthode d'identification des systèmes et des techniques d'égrenage*
par François SIGAUT

Avant-propos

*Patricia C. ANDERSON**, *Linda S. CUMMINGS***,
*Thomas K. SCHIPPERS**** et *Bernard SIMONEL**

Sous le titre *Le Traitement des récoltes, un regard sur la diversité du Néolithique au Présent*, cet ouvrage réunit une trentaine de textes élaborés à partir de communications présentées lors des XXIII^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes du 17 au 19 octobre 2003. Ce colloque s'est inscrit dans le cadre d'une série d'enquêtes collectives internationales en cours du GDR 2517 du CNRS, « Regards interdisciplinaires sur les activités et les techniques agricoles anciennes et préindustrielles » et du groupe EARTH (Early Agricultural Remnants and Technical Heritage, soutenu par la Fondation européenne de la science). Cette démarche vise à explorer, par les recherches communes et interdisciplinaires, la diversité technique et sociale des procédés mis en œuvre dans le travail agricole depuis ses origines et à préserver de l'oubli les savoir-faire liés à ces activités.

Les articles réunis dans ce volume sont donc le résultat d'une mise en perspective des travaux de spécialistes de diverses disciplines, provenant de huit pays différents. Ils proposent pour la première fois un éventail d'informations et d'approches nouvelles dans le domaine de l'histoire des techniques agricoles appliquées uniquement à l'ensemble du traitement des récoltes céréalières : le battage, le dépiquage, le vannage, le criblage, le décorticage, le stockage et enfin la conservation., Formé par l'ensemble des opérations qui interviennent entre la moisson et la préparation alimentaire proprement dite, le traitement des récoltes constitue une partie du cycle agraire généralement moins bien documentée que les travaux des champs et les préparations culinaires.

Des sources d'information différentes ont nourri les recherches présentées ici. Fondées sur une approche principale – archéologique, textuelle ou ethno-

* Cépam, UMR 6130, 250, rue Albert-Einstein, F-06560 Valbonne. Mél : anderson@cepam.cnrs.fr ; simonel@cepam.cnrs.fr

** Paleo Research Institute, 2675 Youngfield St., Golden, CO 80401 USA. Mél : Linda@Paleoresearch.com

*** Institut d'ethnologie méditerranéenne et comparative (IDEMEC), CNRS, BP 649, F-13094, Aix-en-Provence. Mél : tship@imcn.net

graphique –, elles ont été ensuite enrichies par d'autres types d'analyse. Les discussions lors de la réunion ont montré que les frontières disciplinaires traditionnelles commencent à être effacées par ces nouvelles approches croisées, nécessaires à l'interprétation des vestiges, des processus, et de l'organisation sociale du traitement des céréales. Ces démarches interdisciplinaires sont le fait de chercheurs individuels et de diverses collaborations (ethnologues et géomorphologues, archéologues, archéo-botanistes et tracéologues, ingénieurs tribologues, tracéologues et archéologues, etc.). Les articles mettent en parallèle des traces du passé et du présent pour des étapes précises du traitement. Cela concerne en particulier la transformation physique des plantes, le fonctionnement des outils et des procédés techniques, les aires de battage et les structures de stockage. La démarche ethnoarchéologique, omniprésente, est souvent mise en œuvre par les archéologues eux-mêmes. Notamment la prise d'échantillons matériels d'outils ou de plantes traitées dans des contextes ethnographiques peut-elle utilement éclairer des situations préhistoriques ou historiques et inciter à de nouveaux regards.

La plupart des documents de référence mis en œuvre sont obtenus par expérimentation archéologique. On décrit des démarches expérimentales visant à valider des critères d'identification et à explorer le potentiel technique d'un procédé ou d'un processus ancien. Ainsi des expériences de dépiquage, de décortilage, de vannage et de mouture ont-elles tendu à rechercher la production de restes ou d'assemblages de plantes aux caractéristiques discriminantes, qu'il est possible de comparer à des restes archéo-botaniques (pollens, phytolithes, macro-restes). Ces expérimentations permettent aussi de comprendre la fabrication d'outils et d'obtenir des traces d'usure sur les outils reconstitués, en particulier les meules et molettes ou encore les lames de traîneaux à dépiquer (« tribulum » est employé dans cet ouvrage comme nom générique pour cet instrument). Certaines expérimentations ont impliqué des mesures physiques de terrain et de laboratoire. Les interactions mécaniques entre l'aire de battage, le tribulum et les gerbes de céréales qui sont hachées et dépiquées ont ainsi pu être quantifiées. Un processus antique de conservation de fruits utilisant un sous-produit de l'oléiculture a pu être expérimentalement reconstitué et analysé chimiquement. On a pu non seulement redécouvrir une technique ancienne et mieux interpréter les textes évoquant son usage sur les aires, les murs et les récipients de stockage, mais aussi révéler le potentiel sanitaire de ce déchet du traitement des olives.

Chronologiquement, les cas exposés ici vont du Natoufien (12 à 10000 ans av. J.-C.) jusqu'à l'époque actuelle. Cependant, le but n'en est pas de retracer une histoire générale du traitement des céréales mais d'apporter des éclairages multidisciplinaires sur les choix techniques observés dans le temps et à travers le monde. Un premier ensemble d'études évoque de manière globale les grands cycles de battage, de dépiquage, de stockage, de vannage et de décortilage à partir d'approches archéobotaniques, expérimentales et ethnographiques. L'étude du traitement de la récolte, des outils et des paysages dans le contexte

de l'archéologie antique forme un sous-ensemble distinct. L'étude des choix techniques (outils et méthodes) dans un passé plus récent permet d'obtenir des informations concernant des facteurs sociaux, comme le temps de travail ou l'entraide à l'aube de la mécanisation. Plusieurs articles développent une réflexion plus spécifique sur les aires de battage : leur structure, leur fonction et leur localisation à toutes époques. Enfin, un dernier ensemble de textes aborde la spécificité du dépiquage au tribulum en contexte archéologique, ethnoarchéologique et expérimental. Ces textes s'appuient sur des données anciennes et contemporaines provenant de l'instrument (lames anciennes, reconstitutions expérimentales), des aires de travail et des restes botaniques.

Une série de questions transversales à propos du traitement des récoltes ont été soulevées et les réponses apportées sont souvent originales. Un premier thème est constitué par le poids respectif des différentes contraintes mises en jeu dans un système technique donné : géophysiques, écologiques, agro-botaniques, mécaniques, mais aussi sociales, juridiques, culturelles et même parfois métaphysiques (religieuses). Plusieurs textes esquissent par exemple des corrélations possibles entre la longueur de la sécheresse estivale, le nombre d'opérateurs disponibles lors du battage, les quantités traitées et la segmentation (ou non) des opérations dans le temps. Entraide et travaux collectifs permettent par exemple de réaliser rapidement tout ou partie des opérations sur des grandes quantités de plantes, alors que le traitement de quantités plus petites par des groupes réduits (domestiques) ou même des individus permet d'étaler les traitements sur une partie du cycle annuel. Des exemples (ethno) historiques et ethnographiques soulignent l'interdépendance des solutions techniques du cycle des céréales et des autres cycles agro-pastoraux locaux. Sur un autre plan, on montre que la persistance de techniques perçues comme peu « efficaces » peut être attribuée à une absence de contraintes et non à une ignorance des autres solutions possibles.

Des exemples ethnographiques montrent l'importance de la dimension symbolique et même parfois esthétique : dans de nombreuses sociétés, cette dimension entoure les lieux et les périodes de traitement et de stockage des céréales. Elle peut être identifiée par différents objets ou des traces spécifiques observables archéologiquement. On a ainsi mis au jour des pots en fer ou des crânes d'animaux, enterrés sous les aires de battage, ce qui peut être relié à des pratiques magico-religieuses. Sur les aspects esthétiques, l'observation ethnographique permet de suggérer que l'on a cherché à augmenter la résonance de la frappe des fléaux par exemple lors de compétitions entre groupes de batteurs. Les aires sont aussi des lieux sur lesquels se déroulent des activités essentielles à la survie dans beaucoup de sociétés ; pour cette raison, ils font fréquemment l'objet de précautions, de protections et d'interdictions spécifiques qui peuvent aussi se traduire par des choix de formes, de lieux et même de constructions particulières.

Centrales dans la vie locale, les céréales et notamment les lieux de leur traitement occupent ainsi souvent une place de choix dans la vie sociale : célébra-

tion de rites ou plus simplement festivités collectives. La permanence dans le temps des aires à battre souligne dans de nombreuses sociétés le caractère particulier de ces espaces, la plupart du temps négligés par les fouilles archéologiques.

L'expérimentation archéologique apporte des informations novatrices. Des études antérieures ont surtout regardé la fonctionnalité des instruments et des gestes techniques pour établir des typologies, aussi bien des outils que des actions techniques et de leur « " efficacité " ». De nouvelles expérimentations présentées ici affinent les possibilités d'identification technique avec une approche par analogies morphologiques. Cette dernière fait appel à des corpus de traces et de restes obtenus par des observations de plus en plus précises, grâce notamment à de nouveaux protocoles de prélèvement et d'observation intégrés dans des problématiques nouvelles. La conservation remarquable de restes archéologiques dans des structures d'habitat et de stockage a permis de découvrir des cas de figure originaux : la mouture de grains avec enveloppes, le tri minutieux des grains au vannage et au criblage, l'utilisation non alimentaire de céréales dans la sidérurgie ou encore les prémices de l'émergence d'une agriculture révélées par des traces de traitement des grains alimentaires sur les meules et les molettes.

Une expérimentation réalisée en collaboration avec des ingénieurs tribologues (spécialistes de l'usure par frottement) a utilisé des mesures qui ont permis de quantifier les interactions entre les différents matériaux en mouvement lors du dépiquage : les lames de tribulum et les tiges des céréales déposées sur l'aire de battage. On a ainsi pu mieux comprendre l'ensemble du processus mécanique de dépiquage et notamment l'origine des traces distinctives laissées lors de l'action technique, à la fois sur les lames de tribulum et sur les végétaux traités. De même, bien que le tribulum a varié dans sa forme et ses matériaux constitutifs selon différentes périodes historiques et lieux géographiques, l'expérimentation montre que ses principes fonctionnels n'ont pas été modifiés. L'analyse des armatures du tribulum et des restes spécifiques de plantes hachées – trouvées dans du torchis, des structures de stockage, des fours et des foyers, et des aires de battage – montre l'ancienneté de l'usage du tribulum. La maîtrise, par des agriculteurs récents comme préhistoriques, des effets mécaniques de cet outil lors de l'interaction entre les différents éléments (tribulum, tiges végétales et aire de battage), commence au Proche-Orient dès le Néolithique. Dès l'âge du Bronze, elle est généralisée et associée à de vastes réseaux de distribution d'armatures standardisés et l'usage du tribulum lors de rites religieux (funérailles) est attesté. Dans le futur, des telles mesures expérimentales pourront permettre de comprendre les différences d'interaction des matériaux dans les divers procédés techniques de battage, par exemple le système de foulage par les animaux par rapport à celui du tribulum ou du rouleau à dépiquer ou encore par rapport à l'action rythmée de plusieurs fléaux. Des jalons sont ainsi posés pour analyser le battage au fléau, par l'observation des vibrations de l'aire de battage : celles-ci provoquent le rebondisse-

ment des grains et contribuent à l'éclatement de la plante et la séparation des grains. Tout cela ouvre de nouvelles perspectives dans notre compréhension de la diversité des instruments et de leur action sur la matière, qui à leur tour éclaireront d'un jour nouveau la maîtrise technique et les savoir-faire de ceux qui les ont mis en œuvre.

Le thème de l'implication des personnes dans les étapes du traitement des récoltes, par exemple lors du choix entre action collective et action individuelle, apparaît comme un élément essentiel de l'analyse technique. Différentes communications n'associent ce choix ni à la pénibilité gestuelle ni au résultat recherché. Il semble plutôt lié dans certains cas au contexte social ou symbolique et dans d'autres cas au facteur temps. Sur ce dernier point, le fait que la récolte soit traitée sur place ou dans la foulée, favorise la coopération, au contraire du traitement différé dans le temps au gré des besoins qui correspond à des pratiques domestique, familiale ou individuelle. Mise en œuvre technique et organisation sociale du travail s'éclairent souvent mutuellement et des choix techniques identifiés dans des contextes archéologiques peuvent ainsi suggérer des indices sur la vie sociale. En évoquant la coopération dans le travail agricole, plusieurs textes présentent l'entraide comme un facteur important du choix technique. Le battage apparaît comme un moment privilégié de celle-ci. On souligne l'importance de la coordination des batteurs au fléau, demandant à chacun une parfaite connaissance technique et un sens d'harmonisation dans le groupe. Cette harmonie s'exprime dans des concours avec d'autres groupes de batteurs. Cela nécessite sûrement une continuité dans la constitution des groupes de batteurs, fondée sur des appartenances locales, culturelles ou familiales. La transmission des savoir-faire peut ici acquérir, par le biais de différenciations parfois minimes, une forme de différenciation identitaire, résumée par l'idée de style particulier.

La persistance (voire la réapparition) de certains techniques pose souvent question. Un texte évoquant les différentes techniques de traitement des céréales de la péninsule Ibérique donne l'exemple de la raréfaction de la main-d'œuvre nécessaire au battage au fléau suite à une émigration massive qui a entraîné la réapparition de l'usage du tribulum. Une des conséquences marquantes du progrès en matière agricole est la mécanisation toujours croissante des opérations techniques. Cette évolution qui a concerné toutes les phases et tous les domaines de l'agriculture est intimement liée au développement de l'industrialisation et produit les mêmes conséquences sociales. Le remplacement d'une main-d'œuvre nombreuse, réalisant une opération longue et souvent pénible, par une machine conduite par seulement une ou deux personnes et effectuant rapidement plusieurs étapes de la chaîne de traitement, a certes libéré les personnes ; toutefois, ce changement technique a souvent brisé les liens sociaux de l'entraide, nécessaires dans l'activité technique traditionnelle. Les conséquences sur la structure sociale des populations concernées sont multiples. On a pu remarquer que la mécanisation de certaines tâches a eu pour effet de nouvelles répartitions du travail, notam-

ment entre hommes et femmes. Les contraintes de rythmes et de coûts ont considérablement modifié les habitudes de travail et entraîné une obsolescence croissante des savoir-faire traditionnels transformant profondément la vie quotidienne des populations rurales. La mécanisation des travaux agricoles, tout comme les perspectives d'une existence meilleure en ville, ont été et sont encore dans de nombreuses régions les puissants moteurs d'un exode rural massif, dont les conséquences futures sont encore mal cernées. Plusieurs textes permettent d'inscrire cette évolution dans la longue durée et constituent un avertissement sur le danger lié à une disparition de la mémoire des savoirs techniques, des paysages ou encore l'extinction de variétés anciennes de semences.

L'analyse des divergences, des concomitances ou des changements à différentes époques et en différents lieux met en lumière, non seulement les traits propres à chaque situation historique et écologique, mais suggère aussi l'influence des relations culturelles, des rapports sociaux existant entre les groupes humains. Les choix et les solutions techniques observées par l'archéologie comme par l'ethnographie sont le résultat de contingences multiples dont des approches interdisciplinaires permettent de restituer la complexité en évitant ainsi des simplifications trop hâtives. Le présent volume veut être une contribution à cet échange pluridisciplinaire sur un des aspects essentiels, mais encore mal compris, des sociétés humaines : le traitement des récoltes agricoles qui sont la base de leur existence depuis maintenant des millénaires.

Remerciements

Nos remerciements vont à tous ceux qui ont œuvré à la réussite de ces rencontres, en particulier à Frank Braemer (Directeur) et Jeannine Françoise (Secrétaire) du Cépam, Isabelle Rodet-Belarbi et Jean Foucras de l'APDCA, Catherine Leroy et Jean-Luc Domenge de l'Association Petra Castellana (Castellane, Hautes-Alpes) pour une exposition riche d'objets agricoles régionaux et panneaux explicatifs. Nous voulons aussi exprimer notre gratitude à Christine Flacassier, Chantal Perrot et Monique Clatot, (Service de Publication du Cépam) qui ont préparé avec beaucoup de compétence et bonne humeur ce livre, et enfin à tous les participants, dont les recherches et les idées originales l'ont tant enrichi.

Foreword

*Patricia C. ANDERSON**, *Linda S. CUMMINGS***,
*Thomas K. SCHIPPERS**** et *Bernard SIMONEL**

This book, « Threshing and crop processing : Insights into diversity, from the Neolithic to the present-day », brings together 30 articles based on papers given during the XXIIIrd International Meetings on Archaeology and History, held in Antibes (France) from the 17th to the 19th of October 2002. Some of the joint investigations presented here have been carried out under the auspices of the GDR 2517 of the CNRS, « An interdisciplinary view of ancient and pre-industrial activities and techniques », and of the EARTH programme (« Early Agricultural Remnants and Technical Heritage », supported by the European Science Foundation and PACT). These groups work to explore, via common interdisciplinary research, the technical and social diversity of agricultural practices from their origins until a recent past and to preserve, using various means, the knowledge and skills they require.

Multidisciplinary research concerning agriculture, crop processing tools and skills come together in this volume, which covers significant time depth as well as geographic diversity. Innovative approaches are centred on processes of harvest treatments – threshing, winnowing, sieving, dehusking, storage and preservation – because these are generally more poorly documented than work in the fields and food preparation. Different kinds of source material – archaeological, textual or ethnographic data – are mutually enriched in each investigation by other types of analysis, combining cultural and social anthropology, archaeology, botany, geology, microwear analysis, tribology engineering, and experimentation. The articles establish parallels between the past and the present, particularly concerning the physical transformation of plant materials, tool functions and technical processes, threshing floors and storage

* Cépam, UMR 6130, 250, rue Albert-Einstein, F-06560 Valbonne. Mél : anderson@cepam.cnrs.fr ; simonel@cepam.cnrs.fr

** Paleo Research Institute, 2675 Youngfield St., Golden, CO 80401 USA. Mél : Linda@Paleoresearch.com

*** Institut d'ethnologie méditerranéenne et comparative (IDEMEC), CNRS, BP 649, F-13094, Aix-en-Provence. Mél : tship@imcn.net

structures. Ethno-archaeological approaches are widely used, including the sampling of tools and plants treated in present-day traditional contexts that can shed light on (pre)historic situations and stimulate fresh vantage points.

Much of the reference material cited comes from experiments, using reconstructions of tools and techniques, which produce traces and archaeobotanical remains (macro remains, pollen, phytoliths) that can help in the interpretation of archaeological assemblages. Certain experiments involve quantification of physical phenomena in the laboratory and the field, showing for example the mechanical interaction between a threshing floor, a threshing sledge (tribulum) and the harvested cereals. Another experiment elucidates fruit conservation processes used in Antiquity, clarifying the meaning of the ancient texts concerning the use of an olive oil by-product on threshing floors, walls and storage jars, but also revealing its antioxidant and disinfectant properties.

The case studies in this book extend from the Natufian (12,000-10,000 BC) to modern times and give multidisciplinary insights into technical choices seen across time and around the world, rather than a complete chronological overview of cereal treatment techniques. A first group of articles uses archaeobotanical, experimental and ethnographic approaches to a complete sequence of operations: threshing, storage, winnowing and de-husking. A distinct subgroup of papers concerns the harvest, tools and landscapes in Antiquity. The analysis of technical choices (tools and methods) in a more recent past reveals information concerning social factors, such as temporal constraints and mutual help with the onset of mechanisation and rural emigration. Several articles develop the theme of threshing floors, questioning the reasons for their structure, function and location in different times and places. A final group of studies investigates the specificity of threshing using the tribulum, in archaeological, ethnoarchaeological and experimental contexts. They present ancient and contemporary data from the instrument itself, from threshing floors and from plant remains.

A number of transversal questions concerning the treatment of the harvest were discussed during the meeting, producing some novel or unexpected responses. One theme was the relative influence of different constraints present in a given technical system: geophysical, ecological, agro-botanical, mechanical but also social, legal, cultural and even metaphysical (religious). Several articles describe possible correlations between the length of the summer dry season, the number of workers available for threshing, the amount of crop and the division (or not) of the successive processes over a period of time. Mutual help and collective work allow to rapidly accomplish all or a part of the operations for large quantities of plants, whereas treatment of lesser quantities by smaller (household) groups or even a single person tend to be carried out at different times, extending over a part of the yearly cycle. In addition, it is suggested that when techniques considered as « inefficient » continue to be used, this choice can be due to an absence of constraints, rather than to any ignorance of other possible solutions.

Ethnographic case studies show the importance of the symbolic and often the aesthetic dimensions that can surround places and periods of cereal processing and storage. This can explain the presence of particular objects or traces that may be found in archaeological contexts. Metal pots and animal skulls buried in threshing floors may have magical-religious significance, but some ethnographical data show these were also used to increase the sound resonance when flails struck the floor, for example during competitions between threshing teams. Activities essential to survival take place on threshing floors, therefore rituals or festivities, protections and precautions or forbidden things often surround them, and are expressed in their shape or construction materials. These areas crucial to local life are often durable structures, but nonetheless have been largely neglected in archaeological investigations.

Experimentation provides various levels of information. In the past experiments primarily focused on the efficiency of different instruments and technical gestures. Increasingly precise experiments reported here serve to refine criteria used for identifying tools and methods, improving data bases of tool use traces and plant remains. These, combined with new protocols for sampling and analysis, new questions and the outstanding preservation of remains in habitation and storage structures, have contributed to the discovery of heretofore unsuspected practices : grinding of grains with their envelopes, methods of fine-sorting of grains during winnowing or sieving, non-food use of cereals for metal smelting or pre-agricultural grain processing. An experiment carried out with tribology engineers (specialists of frictional surface wear mechanisms) produced quantitative data which defines the interaction between the different materials in motion during threshing : threshing sledge blades, and the plant material deposited on the threshing floor. This study provides insights into the mechanisms involved in the threshing process and into the formation of the distinctive traces on the flint blades and the cut plant remains. It would seem that all threshing sledges of different raw materials or age function according to common mechanisms, which apparently were mastered soon after the domestication of cereals. Blades and plant remains carrying distinctive marks from this process are found beginning in the late Neolithic in the Middle East, but also in southeastern France. By the Bronze Age, the threshing sledge is found in ritual contexts and its special standardised inserts are distributed via a vast regional network. Future work may clarify the differences between the mechanisms involved in threshing on the threshing floor using a sledge, a roller, animal trampling or the rhythmical action of several flailers. This will provide new understanding of the diversity in instruments and their specific action, as well of as the technical mastery and skills of the people using them.

The division of labour involved in the various stages of harvest processing (group vs. individual work), appears to be an essential factor in technical analysis. Various articles show that the choice of workers is not related to difficulty or repetition in the work, nor to the quality of the result sought, rather it appears to be

linked to both social and symbolic factors or to temporal constraints. Technical procedures and social organisation seem to be intimately related, one often explaining the other, suggesting that identifying the technical process in archaeological contexts can shed light on social organisation. Several papers emphasize the importance of cooperation and mutual help in the choice of a particular technique. An example is the cooperation involved in teams of flailers, where each must have mastery of the technique as well as a sense of harmony within the group. This in turn may imply a continuity in membership in flailing teams based upon local, cultural and family identity, as well as the transmission of skills, creating a particular style distinctive of their specific (social and/or cultural) identity. Reasons for the persistence and even re-appearance of certain techniques are examined and a case study from the Iberian Peninsula shows that a decrease in the number of workers necessary for flail threshing brought about the re-appearance of the threshing sledge. Today the increasing mechanisation of virtually every phase and aspect of the agricultural process, linked to industrialisation, is producing similar social consequences worldwide. The replacement of manual labourers carrying out long and often tiring jobs, by a machine needing only one or two operators to rapidly execute several phases of the work sequence, has freed workers but also has broken down social ties and networks of mutual help which were necessary in the traditional technical activities. The mechanisation of some tasks has also brought about new gender divisions. Constraints of time and costs have modified working habits and rendered traditional know-how obsolete, profoundly affecting the daily life of rural populations and contributing to the phenomena of massive rural exodus. Several articles warn of dangers for the future with the disappearance of traditional skills and know-how or of the genetic diversity of traditional crop seed stock.

The analysis of contrasts, similarities and changes in different times and places highlights not only each specific ecological or historical situation, but also the importance of cultural relations and social links between human groups. Choices and technical solutions brought to light by archaeology as well as by ethnography are the result of multiple factors which interdisciplinary approaches can reconstruct in their complexity, thus avoiding hasty over-generalisations. We hope this that book will contribute to interdisciplinary dialogue on one of the essential but still poorly understood aspects of human society, the treatment of the crops which have formed the basis of its existence over many millennia.

Acknowledgements

We thank everyone who contributed to the success of the meeting, particularly Frank Braemer, Director and Jeannine Françoise, Secretary, of the Cépam, Isabelle Rodet-Belarbi and Jean Foucras (APDCA), and Catherine Leroy and Jean-Luc Domenge (Castellane Museum) for a rich exhibit on regional agriculture. Thanks also to Christine Flacassier, Chantal Perrot and Monique Clatot, (Cépam) for their good humour and competence in producing this volume and to the individual participants for their original and enthusiastic contributions.