

## L'ARCHÉOENTOMOLOGIE EN FRANCE

Philippe Ponel et Jean-Hervé Yvinec

Parmi les nombreux matériaux biologiques dont l'étude est mise à profit par l'archéologue pour aider à la compréhension de l'environnement et du mode de vie des anciennes civilisations, les insectes paraissent dans notre pays avoir été quelque peu négligés, du moins jusqu'à un passé récent. Cet état de fait doit beaucoup à un certain désintérêt pour cette classe d'animaux, et à une méconnaissance profonde de l'extraordinaire variété de formes, de mœurs et d'exigences écologiques que cachent pour le non-initié la faible taille et la discrétion de la plupart des espèces d'insectes. Tout récemment, et à l'exemple d'un petit nombre d'archéoentomologistes nord-européens dont les travaux dans ce domaine sont maintenant bien connus (Buckland et Coope 1991), plusieurs chercheurs français se sont cependant fixé pour but de développer et de populariser l'étude des insectes fossiles dans le domaine des Sciences de l'Homme. Ces quelques frémissements ont par chance trouvé un écho favorable parmi la communauté des archéologues français et ont suscité une demande croissante d'interventions sur des sites variés.

Le but de cet article est de faire d'une part le point sur l'état de cette discipline dans notre pays, mais aussi de définir – à l'intention des non-spécialistes – ses méthodes, ses enseignements et ses limites. Enfin, comme toute étude archéoentomologique représente un investissement coûteux en temps (et hélas par conséquent aussi en argent), nous nous efforcerons de préciser dans quelles conditions l'intervention d'un archéoentomologiste est souhaitable et peut s'avérer fructueuse, aussi bien sur le plan archéologique que sur le plan entomologique.

### HISTORIQUE DE LA DISCIPLINE ET DÉVELOPPEMENT EN FRANCE

L'archéoentomologie est issue de l'entomologie du quaternaire, nées toutes deux il y a plus de trente ans en Angleterre. La plupart des méthodes d'études mises au point en entomologie du

quaternaire ont été reprises en archéoentomologie. Comme d'autres techniques paléoenvironnementales, l'archéoentomologie s'est progressivement répandue en Europe du Nord (Grande-Bretagne, Pays-Bas, Allemagne, Suède, Norvège, Finlande, Danemark, Islande...) au cours des dernières décennies. Dans notre pays, et parfois avec retard, la plupart des disciplines paléoenvironnementales qui gravitent autour de l'archéologie ont fini par émerger, en particulier ces dernières années à la faveur de l'explosion de l'archéologie de sauvetage et de la multiplication des « Grands Travaux ». Cependant, en France, l'archéoentomologie ne s'est pas vraiment implantée, alors qu'il existe chez nous une vieille tradition entomologique. Nos collègues d'outre-Manche, une fois encore, se sont montrés précurseurs en ce domaine, avec plus de soixante études publiées (fig. 1).

Pour le reste de l'Europe, le nombre d'études recensées par S. Elias (1994) demeure faible mais la spécialité est actuellement en plein essor. En France, l'intérêt et les apports de l'archéoentomologie sont restés pour l'instant totalement confidentiels. Il n'existe pas de véritables professionnels et seuls quelques rares amateurs ont effectué ou effectuent des incursions dans ce domaine. Un vif intérêt de la part de la communauté archéologique française a cependant accueilli ces premiers travaux et les conditions sont désormais réunies pour que l'archéoentomologie « à la française » sorte de l'ombre.

Cette discipline ne fait donc que démarrer en France où depuis plusieurs années quelques chercheurs se sont lancés dans l'étude de sites localisés surtout dans le nord de la France, dans l'est à Chalain, ainsi qu'à Bordeaux et à Marseille (fig. 2). Il s'agit pour l'essentiel d'entomologistes amateurs (en particulier plusieurs membres de l'Association des entomologistes picards, ainsi que C. Duverger) et professionnels (comme M. Prost) mais aussi de professionnels travaillant dans un domaine très proche comme l'un de nous (Ph. Ponel), spécialisé en entomologie du

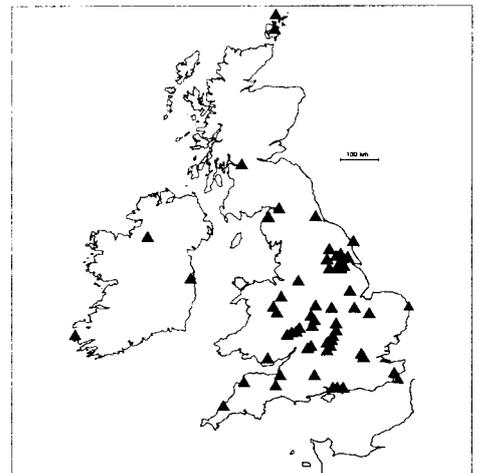


Fig. 1. – Recensement des études en Grande-Bretagne (d'après ELIAS 1994).

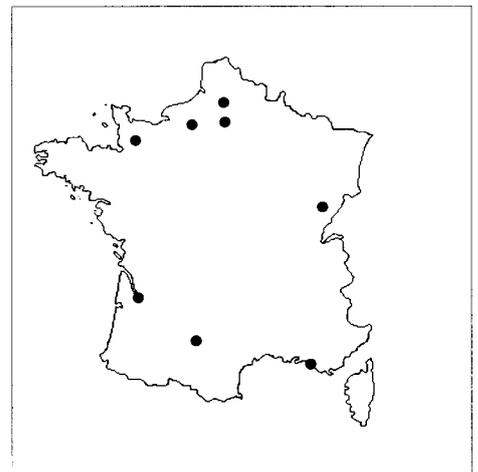


Fig. 2. – Recensement des études réalisées ou en cours pour la France.

quaternaire au Laboratoire de botanique historique et palynologie de la Faculté des sciences et techniques de Saint-Jérôme (CNRS, Marseille). Une situation intermédiaire peut aussi exister, comme, par exemple, pour J.-B. Huchet (entomologiste et étudiant en anthropologie dont le DEA intitulé « Entomologie, taphonomie et pratiques funéraires » a été présenté en 1994), pour J.-H. Yvinec (entomologiste amateur et chercheur en archéozoologie, contractuel AFAN) ou pour P. Moret (entomologiste amateur et spécialiste de l'âge du fer ibérique à l'UMR 5608 du CNRS). Ces premiers archéontomologistes sont finalement assez représentatifs de cette discipline qui se nourrit autant d'archéologie que d'entomologie. Récemment, nous avons pris l'initiative de créer un groupe de travail informel, nécessaire à l'évolution future de la discipline.

Au-delà de l'effet de curiosité, il s'agit d'une source d'information susceptible de fournir des données inédites et de nouvelles voies de recherche, non seulement aux archéologues mais aussi aux entomologistes, ainsi qu'en témoignent quelques publications récentes dans divers bulletins entomologiques : Bocquillon et Yvinec (1995), Huchet (1995, 1996), Moret et Martin-Cantarino (1996), Yvinec (1996), (Antheaume 1997), ou encore l'article consacré au travail de Ph. Ponel sur un chantier archéologique de Marseille (*Le Figaro* du 12 mars 1996 : « Les insectes témoins d'un lointain passé »). D'autres publications sont sous presse, tant dans des revues archéologiques qu'entomologiques ; les travaux un peu plus anciens, présentant souvent un caractère anecdotique, n'ont pas été relevés.

## OBJECTIFS

Schématiquement, les recherches archéontomologiques, telles qu'elles sont pratiquées actuellement, relèvent de deux approches complémentaires et parfois combinées. L'une a pour but principal d'analyser l'impact des activités humaines sur le paléoenvironnement à travers les perturbations subies par les faunes d'insectes, grâce à l'analyse des successions d'assemblages d'insectes subfossiles extraits de sédiments de sites naturels, tels que lacs, tourbières, bras morts de rivières, de préférence situés à proximité des zones d'anciens habitats. Par ses méthodes de prélèvement sur le terrain et d'interprétation des données, cette démarche est, comme on le verra, très voisine de celle suivie lors de recherches paléoclimatiques et paléoécologiques « classiques » en milieu non anthropisé.

Le deuxième aspect de l'archéontomologie est peut-être chez nous moins connu. Nous nous efforcerons donc de le

développer de manière plus détaillée dans le courant de cet article. Cette approche se propose plutôt d'obtenir des informations originales sur les divers aspects du mode de vie de nos ancêtres, à partir de la composition des assemblages d'insectes essentiellement synanthropes, contenus dans les sédiments anthropogéniques échantillonnés au cours de fouilles archéologiques. Ces sédiments sont d'origine variée mais proviennent le plus souvent de structures attribuées à des latrines, des puits ou des fossés. La faune d'espèces synanthropes est très originale puisqu'elle est composée, en presque totalité, d'espèces liées aux denrées alimentaires entreposées et de leurs prédateurs, tous quasiment introuvables en dehors des habitations humaines et de leurs dépendances. Assez peu nombreuses, ces espèces sont représentées souvent par des quantités considérables d'individus.

On note également dans ces assemblages la présence d'espèces attirées par les conditions très particulières qui règnent dans les habitations : obscurité, humidité, chaleur, saleté... et qui dans la nature se rencontrent, par exemple, dans les entrées de grottes, les cavités des vieux arbres, les terriers de gros mammifères. De plus, dans la plupart des assemblages fossiles se superpose presque toujours un apport sporadique d'éléments « extérieurs », introduits accidentellement dans les habitations ou piégés dans les sites de dépôt. Ce troisième élément n'est pas dépourvu d'intérêt puisqu'il va nous fournir des informations originales et très variées sur l'environnement immédiat de l'habitation (présence d'arbres, de fossés, d'animaux d'élevage...). Dans certains cas, un cortège d'insectes parasites (puces, poux...) est également présent.

## MÉTHODES DE SÉPARATION, D'IDENTIFICATION ET DE CONSERVATION DES FRAGMENTS D'INSECTES

### Échantillonnage du sédiment

Une contrainte importante de l'analyse archéontomologique réside dans la nécessité de prélever une quantité suffisante de sédiment, généralement de l'ordre de plusieurs kilogrammes.

Les méthodes d'échantillonnage archéontomologique ne diffèrent pas, pour l'essentiel, des méthodes traditionnelles de l'entomologie du quaternaire (Elias 1994). Le prélèvement du sédiment peut s'effectuer par carottage, lorsque la nature du terrain (étang, tourbière...) ou la profondeur des couches sédimentaires ne permet pas de pratiquer une excavation ou de travailler sur des coupes, situation la

plus favorable. Cependant, même la mise en œuvre d'un carottier de gros diamètre se révèle, le plus souvent, insuffisante pour obtenir une quantité de sédiment exploitable. Il est alors nécessaire d'extraire plusieurs carottes parallèles dans une même zone et de corrélérer les sédiments homologues à l'aide de caractères lithologiques (coloration, texture, etc.). Cette procédure est longue, laborieuse et les risques de réunir dans un même échantillon des sédiments non chronologiquement homologues sont réels.

La meilleure solution réside donc dans le prélèvement direct sur une coupe effectuée à l'occasion de fouilles archéologiques ou réalisée dans une tranchée exécutée à cet effet. L'échantillonnage de la séquence sédimentaire est pratiqué par tranches aussi fines que possible (mais habituellement pas inférieure à cinq centimètres) pour assurer autant que possible l'homogénéité du sédiment ; la surface du bloc est alors proportionnelle à la quantité de sédiment souhaitée. Il est difficile de fixer des règles dans ce domaine de l'échantillonnage ; comme le dit fort bien Elias (1994), « [...] *the palaeoentomologist and archaeologist should work together to develop appropriate sampling strategies* ». Quel que soit le mode de prélèvement adopté, le sédiment doit être conservé dans des conditions d'étanchéité parfaite en sacs de polyéthylène solides convenablement étiquetés. Il est important d'éviter la dessiccation des échantillons qui peut entraîner la destruction des restes d'insectes.

### Extraction des restes d'insectes

Le travail en laboratoire va d'abord consister à séparer et concentrer les restes d'insectes contenus dans le sédiment (Coope 1986), avec au préalable la pesée des échantillons et le prélèvement de sous-échantillons destinés éventuellement à l'analyse pollinique et à la datation au  $C^{14}$  (les opérations d'extraction des insectes fossiles sont incompatibles avec une réutilisation du sédiment à ces fins). Chaque échantillon est ensuite placé dans de l'eau pure ou additionnée d'une solution de carbonate de sodium (défloculant) si le sédiment ne se délite pas facilement. Un séjour de plusieurs semaines dans cette solution n'est pas préjudiciable à la conservation des insectes, et facilite beaucoup la désagrégation de la matrice.

Au cours de l'étape suivante, le sédiment est délicatement désagrégé dans l'eau, dans un grand récipient muni d'un bec verseur. L'eau chargée de particules minérales, de débris végétaux et animaux est ensuite versée progressivement sur un tamis calibré de 300  $\mu m$  jusqu'à la mise en suspension de la totalité du sédiment. Le

refus du tamis, qui contient un mélange de débris végétaux et d'insectes, est alors placé dans un autre récipient muni aussi d'un bec verseur, et soigneusement travaillé à la main pour y incorporer du pétrole désodorisé. L'excès de pétrole est récupéré, puis de l'eau est ajoutée en quantité suffisante pour permettre une séparation par décantation des différentes fractions. Après quelques minutes, les débris d'insectes, enduits sélectivement d'un film de pétrole, vont flotter à la surface tandis que la majorité des débris végétaux coulent au fond du récipient. Il ne reste plus qu'à verser délicatement la fraction flottante dans le même tamis de 300 µm, éliminer les résidus de pétrole au moyen d'un détergent, puis procéder à un dernier tri manuel, à la pince fine sous loupe binoculaire, pour obtenir une séparation parfaite des restes d'insectes fossiles. Les fragments d'insectes, stockés en alcool dans des tubes de verre à fermeture hermétique, peuvent se conserver sur de très longues périodes. Dans certains cas, il est cependant utile de monter à sec certains fragments, comme référence ou pour une identification future. À cette fin, la solution la plus simple est de se procurer de petites boîtes plates en plastique transparent au fond desquelles est fixé un morceau de bristol. Les fragments seront collés sur ce support au moyen d'une colle soluble dans l'eau. Il faut toutefois s'attendre à ce que certaines pièces peu chitinisées se recroquevillement sous l'effet de la dessiccation, au point de devenir parfois méconnaissables.

## Principaux groupes d'insectes obtenus

La plupart des insectes munis de téguments chitineux solides peuvent se conserver dans les sédiments archéologiques (Elias 1994) : Hétéroptères (punaises), Hyménoptères (abeilles, guêpes, fourmis), Diptères (mouches), Dermaptères (perce-oreilles), Siphonaptères (puces), larves de Trichoptères (phryganes), etc. L'ordre qui habituellement domine de très loin en nombre d'espèces et d'individus la plupart des assemblages d'insectes est cependant celui des Coléoptères (insectes munis d'élytres chitinisés protégeant les ailes membraneuses, comme les hannetons, les cétoines, les carabes). C'est d'ailleurs l'ordre des Coléoptères qui a fait l'objet des recherches les plus nombreuses et les mieux documentées. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette situation : les Coléoptères forment aujourd'hui l'un des ordres d'insectes les plus abondants dans tous les milieux. Ils sont constitués de téguments particulièrement résistants et se conservent donc bien dans les sédi-

ments. Ils sont bien connus sur le plan de la systématique et de la biologie. Enfin, ils présentent un éventail étonnamment large de préférences écologiques (Paulian 1988), et sont donc susceptibles d'apporter des indications originales sur une grande diversité de thèmes.

## Identification des fragments d'insectes

Le travail d'identification des restes d'insectes, parfois très fragmentés, nécessite une bonne connaissance de l'ordre étudié, une collection de référence aussi complète que possible, mais surtout une grande patience. Le contenu des tubes dans lesquels ont été stockés les fragments d'insectes est vidé dans des boîtes de Petri. Les pièces qui nécessitent une étude plus poussée sont déposées sur du papier filtre humecté d'eau pour éviter leur dessiccation, et manipulées à l'aide d'un pinceau fin humide. Il est habituellement impossible d'utiliser les clés de détermination des traités entomologiques usuels, puisque ces clés destinées à l'identification de spécimens complets font souvent référence à des pièces anatomiques qui peuvent manquer (antennes, pattes, genitalia...). La méthode la plus efficace implique de déposer le fragment directement sur la partie correspondante d'un spécimen moderne appartenant à l'espèce qui paraît se rapprocher le plus du fossile. On s'attachera alors à comparer les caractères de forme, microsculpture, ponctuation, couleur..., comparaison effectuée aisément puisque la pièce fossile et l'insecte actuel de référence sont tous deux nettement visibles dans le champ de la loupe binoculaire. L'observation doit être prompte car la dessiccation intervient rapidement et déforme la pièce fossile si l'on ne prend pas soin de la réhumecter à intervalles réguliers à l'aide d'un pinceau humide.

Dans certains cas les genitalia mâles sont parfaitement conservés, soit isolés soit encore contenus dans l'abdomen de l'insecte fossile. Une identification très précise est alors grandement facilitée puisque pour beaucoup de groupes d'insectes d'identification délicate les genitalia mâles demeurent le meilleur critère. D'une manière générale, le taux d'identification au niveau de l'espèce ou du groupe d'espèce est voisin de 50 %, mais ce taux dépend évidemment pour une bonne part de la qualité de conservation des restes. Il faut cependant bien prendre conscience que ce long et minutieux travail d'identification ne peut être accompli en totalité par l'archéontomologiste seul, qui n'est familiarisé le plus souvent qu'avec un nombre limité de groupes d'insectes. Le recours à un spécialiste – s'il en existe ! – s'avère

donc fréquemment indispensable ; il faut souligner que la collaboration qui en résulte est presque toujours profitable pour toutes les parties concernées. En plus de son propre travail de détermination, l'archéontomologiste doit donc se comporter en chef d'orchestre et créer un réseau de collaboration, à l'image du responsable d'opération archéologique.

## Présentation des données

La présentation la plus simple se fait sous la forme d'un tableau à double entrée dans lequel les lignes correspondent aux taxa identifiés et les colonnes aux différents échantillons analysés. Le nombre minimal d'individus pour chaque taxon et pour chaque échantillon est évalué à partir du nombre de fragments diagnostiques identifiés dans chaque assemblage, puis inscrit à l'intersection des lignes et des colonnes. Une représentation graphique plus évocatrice est parfois adoptée, l'évolution des effectifs dans la séquence sédimentaire pour chaque taxon est alors figurée par un histogramme.

## INFORMATIONS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE APPORTÉES PAR L'ANALYSE ARCHÉOENTOMOLOGIQUE

La seule présence de cette catégorie de macrorestes ne suffit pas à en justifier l'étude, encore faut-il qu'ils fournissent des informations, qu'ils alimentent la problématique archéologique. De ce point de vue, le potentiel en information est immense puisque, parmi les organismes vivants, les Coléoptères représentent à eux seuls 25 % du total. Souvent fort précises, nos connaissances sur les insectes ont été réunies par des générations d'entomologistes et sont donc disponibles dans l'abondante littérature accumulée sur ce sujet depuis deux siècles. Les insectes sont remarquables par la précision de leurs exigences écologiques ; cette caractéristique en fait d'excellents marqueurs paléoenvironnementaux (bio-indicateurs). On peut ainsi reconstruire les différents aspects de l'environnement local avec beaucoup de précision :

– les espèces phytophages peuvent donner une idée de la composition taxonomique du couvert végétal, puisque beaucoup d'espèces sont liées à une espèce, un genre ou une famille de plantes. Elles peuvent aussi fournir des informations plus précises sur l'état de ce couvert végétal (présence de bois mort, d'écorces déhiscents, âge approximatif et état de santé des arbres) ;

– les carabes et espèces terricoles voisines sont d'utiles indicateurs du degré d'ouverture du milieu, des conditions éda-

phiques et de la granulométrie du substrat ;

- les coprophages liés aux excréments peuvent suggérer la présence de grands mammifères, et donc aussi la présence de pâturages ou d'étables ;

- les espèces aquatiques sont fort sensibles au niveau d'oxygénation, au degré de salinité, au type de fond, à la vitesse du courant dans le cas de cours d'eau, au degré de turbidité des eaux stagnantes, etc. ;

- les espèces sténothermes permettent de préciser les conditions climatiques.

Ces quelques indications ne sont évidemment pas limitatives, et la variété des mœurs des insectes est telle que des détails inattendus peuvent être parfois révélés : par exemple, des charançons xylophages obtenus de sédiments du port antique de Marseille ont suggéré la présence d'accumulations de bois flottés, mais un autre Coléoptère (*Nacorda melanura*) a permis de montrer que ces bois avaient longtemps séjourné dans l'eau de mer, puisque cette espèce se développe exclusivement dans le bois mort imbibé de sel.

Le second axe de recherche concerne plus directement les activités humaines. Le mode de remplissage des structures, la nature des rejets dans les dépotoirs aussi bien que la nature des activités pratiquées à proximité, ou encore le mode d'utilisation d'un bâtiment peuvent être précisés par l'étude des insectes. Concernant ce dernier exemple, l'illustration de la dessinatrice Clara Nondedeu-Lejars permet de se rendre compte combien les insectes ont pu être présents dans l'environnement immédiat de l'homme, par le passé (fig. 3). Aujourd'hui, du fait des progrès de l'hygiène et de la chimie, seules quelques espèces ultra-résistantes et spécialisées cohabitent encore avec nous. Les quelques insectes que nous avons choisi de représenter ne sont en réalité qu'un faible échantillonnage, témoin d'un grand nombre de micro-écosystème en très forte régression, mais fort utile à l'archéontomologiste.

Parmi ces animaux, ceux qui attaquent les denrées entreposées peuvent se révéler de précieux auxiliaires dans la connaissance du régime alimentaire de nos ancêtres. Par exemple, l'abondance de restes carbonisés de Coléoptères appartenant à la famille des bruches a montré, sur le site de Chalain, que des graines de fabacées (nourriture exclusive des bruches européennes) devaient être consommées par les habitants au néolithique (Ponel 1997). Ces deux grandes directions de recherches ont été parfaitement décrites par Osborne (1973). On trouvera aussi un chapitre instructif consa-

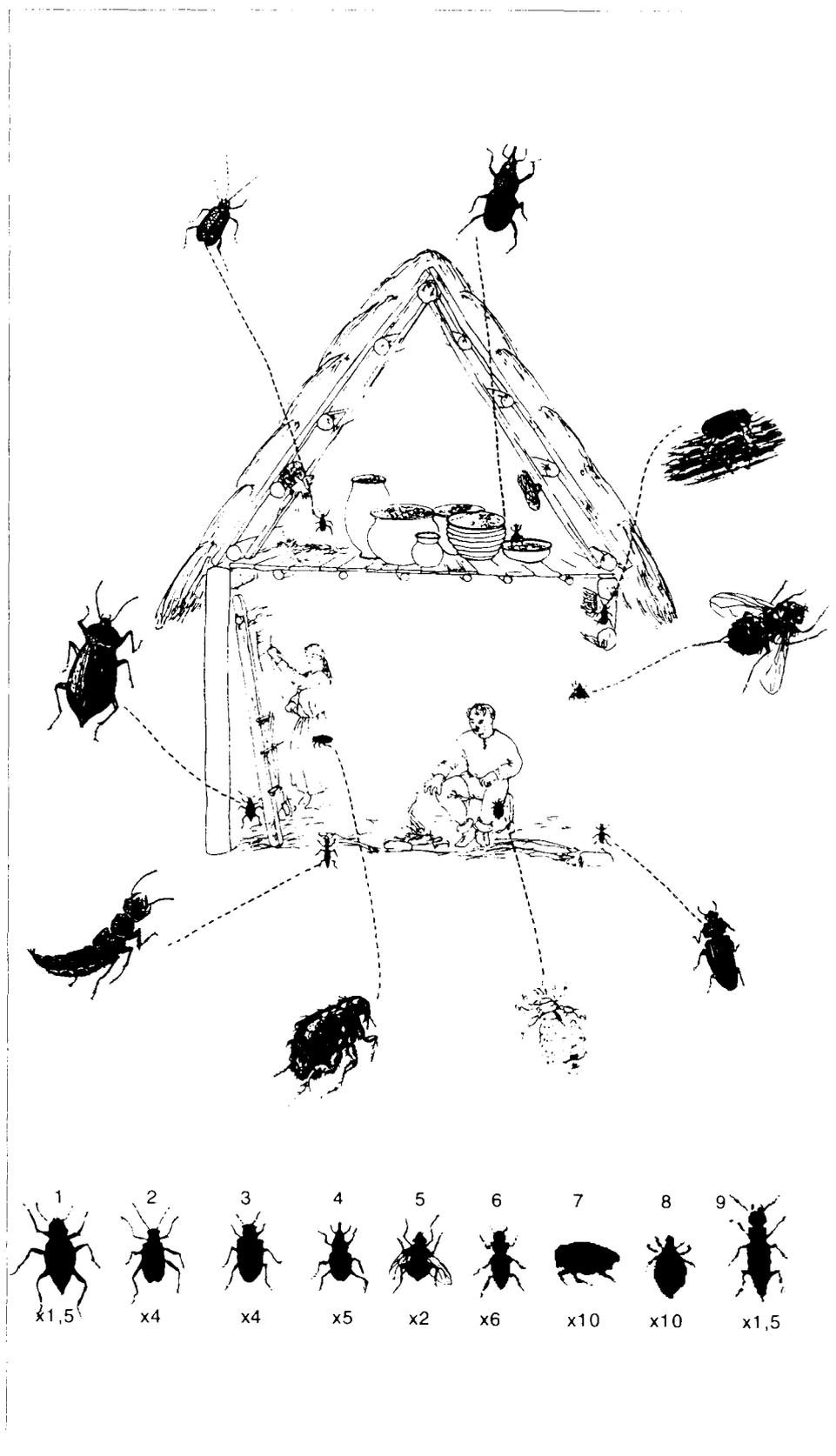


Fig. 3. – Sources potentielles de restes d'insectes dans les couches d'habitat. Insectes importés dans les matériaux (litière), vivant ou chassant sur le sol (Blaps 1, staphylin 9 et Corticaria 6), occupants des toitures (vrillette 3 et Ptinus 2), parasites des habitants (puces 7 et poux 8), espèces s'attaquant aux denrées entreposées (charançon du blé 4), ou simples migrants (mouche 5)...

créé à l'archéontomologie dans l'ouvrage fondamental d'Elias (1994).

## EXEMPLES D'APPLICATION À L'ARCHÉOLOGIE

### L'étude des sédiments non anthropogéniques

Comme on l'a vu, ce type d'investigation, à partir de l'analyse d'assemblages d'insectes subfossiles, procure des informations originales sur les paléoclimats et paléoenvironnements. Au néolithique, l'importance des transformations dues à l'action de l'homme et subies par le milieu naturel est traduite éloquentement par les bouleversements considérables enregistrés par la faune des Coléoptères. D'une façon générale, l'anthropisation du milieu a provoqué sur celle-ci un bouleversement complet et assez rapide qui a conduit au remplacement des espèces strictement forestières par des espèces de milieux ouverts.

Un exemple très significatif de ces transformations est fourni par l'analyse paléontologique du site de Thorne Moors en Angleterre (Buckland 1979). Les transformations du milieu naturel ont été si profondes et si étendues que de nombreuses espèces de Coléoptères forestiers disparaissent de ce site au moment où des traces irréfutables d'activités humaines apparaissent. La destruction de la forêt primaire a été pratiquée à si large échelle que toute une série d'espèces a été éradiquée définitivement des îles Britanniques ! C'est le cas, par exemple, de *Rhysodes sulcatus*, *Zimioma grossa*, *Isorhipis melasoides*, *Prostomis mandibularis* et *Mycetina cruciata* qui, aujourd'hui, sont des espèces rares, propres aux vieilles forêts d'Europe continentale. Largement répandues dans les îles Britanniques avant l'impact anthropique, d'autres espèces sont devenues de grandes raretés, connues dans un très petit nombre de localités : c'est le cas de *Dryophthorus corticalis*, *Teredus cylindrus*, *Paromalus parallelipipedus* et *Eucnemis capucina*.

Obtenus à partir de sédiments déposés lors de périodes postérieures à des événements liés à l'anthropisation, les assemblages de Coléoptères sont constitués par des espèces dont l'écologie est bien différente. Les Coléoptères forestiers sont remplacés en totalité par des Coléoptères de milieux ouverts : phytophages (*Adelocera murina*, *Phyllopertha horticola*...) liés aux graminées ou coprophages (*Aphodius*, *Onthophagus*...) liés aux excréments de grands mammifères qui suggèrent l'apparition d'animaux d'élevage (Osborne 1978).

## L'ÉTUDE DES SÉDIMENTS ANTHROPOGÉNIQUES : L'APPORT DE L'ARCHÉONTOMOLOGIE DANS LA CONNAISSANCE DES SOURCES ALIMENTAIRES ET DES STRUCTURES DE DÉPÔT

### L'exemple de Marseille

Dans le centre-ville de Marseille, le creusement d'un parc à voitures sous la place Charles-de-Gaulle a permis de prélever plusieurs échantillons de sédiment d'un fossé comblé au cours des XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles (Ponel, données non publiées). Plusieurs espèces identifiées dans ces assemblages sont de redoutables ravageurs des denrées alimentaires entreposées (tableau I). Les espèces signalées par un astérisque comptent d'ailleurs parmi les quatorze espèces les plus nuisibles dans le monde sur le plan économique, selon Delobel et Tran (1993), « elles sont responsables de l'essentiel des pertes dans les silos des pays industrialisés ». Toutes sont particulièrement nuisibles aux céréales entreposées et aux produits qui en sont dérivés, aussi bien à l'état larvaire qu'à l'état adulte, sauf *Stegobium paniceum* qui attaque à l'état larvaire un très large spectre de produits entreposés d'origine végétale. Les bruches (*Bruchus* spp.) sont pour leur part exclusivement liées aux graines de fabacées ou légumineuses (Lepesme 1944 ; Mound 1983 ; Delobel et Tran 1993).

La présence en quantités considérables de ces destructeurs de denrées alimentaires paraît difficile à expliquer si l'on

s'en tient simplement à un rôle de dépotoir du fossé. Là encore, il est plus plausible d'imaginer que ces insectes ont été amenés sur le site de dépôt, et concentrés dans les sédiments après avoir été ingérés avec la nourriture, digérés puis excrétés. L'hypothèse d'une présence d'égouts débouchant dans le fossé ou de la vidange du contenu de latrines dans le fossé pourrait être envisagée. Pour les îles Britanniques, Osborne (1983) a montré que des effectifs élevés d'espèces synanthropes dans certains remplissages devaient être attribués à une consommation accidentelle d'insectes, excrétés, puis accumulés dans des puisards. L'hypothèse du rejet volontaire de stocks de nourriture (céréales, par exemple) fortement parasités est également envisageable mais paraît moins convaincante. Il paraît plus logique que, dans une telle hypothèse, ces stocks aient été détruits par le feu plutôt que simplement abandonnés dans une fosse.

Quoi qu'il en soit, ces données suggèrent incontestablement l'importance des céréales dans le régime alimentaire de l'époque. Cependant les fabacées devaient jouer également un rôle si l'on se réfère aux effectifs considérables des bruches (bien qu'une partie de ces insectes ait pu peut-être se développer sur des fabacées non cultivées). Enfin, il est certain que la qualité des aliments devait être sévèrement dépréciée par cette infestation.

Une autre structure appartenant au même site et contemporaine de la précédente a fait l'objet d'une analyse archéontomologique. Identifiée par les archéologues comme latrine, cette structure a fourni une riche faune de plus de cent taxa de Coléoptères. Cet assemblage se caractérise par la rareté relative des Coléoptères liés aux denrées alimentaires (seulement deux espèces et quatre exemplaires). En revanche, les Coléoptères non strictement anthropiques abondent, avec de nombreuses espèces indicatrices de milieu ouvert, de friches et de cultures (surtout carabiques). D'autres espèces sont typiques des milieux ouverts secs, sablonneux ou pierreux (anthicides et ténébrionides). Quelques espèces suggèrent la présence de ruines, de lieux sombres et sales (ténébrionides). De nombreux phytophages (chrysomèles et charançons) révèlent la présence d'une flore rudérale variée, avec des crucifères, labiées, chardons, malvacée, chénopodiacées, papilionacées et graminées. L'un des traits les plus remarquables de cet assemblage d'insectes est l'absence totale d'espèces liées aux arbres. L'existence d'abondants dépôts de bois morts est indiquée par les effectifs considérables d'une espèce de charançon lignivore. Les insectes coprophages com-

Espèces	Effectifs (%)
<i>Oryzaephilus surinamensis</i> *	6,3
<i>Laemophloeus ferrugineus</i> *	10,7
<i>Rhizopherta dominica</i> *	1,6
<i>Stegobium paniceum</i>	21,9
<i>Palorus</i> sp. (incl. <i>ratzeburgi</i> )	2,8
<i>Tribolium castaneum</i> *	0,9
<i>Tribolium confusum</i> *	1,6
<i>Bruchus</i> spp.	28,5
<i>Sitophilus granarius</i> *	10,5
<i>Sitophilus oryzae</i> /*zeamais*	14,9

Tableau I. – Principaux Coléoptères des denrées alimentaires entreposées, fossé comblé aux XVI<sup>e</sup> et XVII<sup>e</sup> siècles, place Charles-de-Gaulle, Marseille (Nombre total d'individus : 428).

prennent quelques éléments remarquables par leur écologie et indiquent la présence de mammifères variés (cheval, mouton et bœuf).

Cet assemblage d'insectes peut donc être interprété comme le reflet cohérent de l'environnement immédiat du site. Cet environnement peut être décrit comme ouvert, sur sols en partie rocaillieux et sec avec une végétation rudérale variée. La présence de ruines et de vieux murs est très probable. De grands mammifères herbivores devaient certainement paître alentour. L'existence de stocks importants de bois mort est en accord avec la présence d'un chantier de construction et de réparation navales à proximité immédiate du site, comme le montre la documentation historique. La rareté des Coléoptères synanthropes associés aux denrées alimentaires entreposées et des Coléoptères coprophages liés aux excréments humains n'est pas compatible avec un remplissage de type latrine. Ce niveau de sédimentation peut ne représenter qu'un aspect de l'utilisation ou du fonctionnement de cette structure, mais il évoque plutôt un ancien puits ayant fonctionné comme piège à insectes.

## L'exemple de Beauvais

L'analyse (encore en cours) du matériel archéontomologique provenant d'une série de latrines du site de Beauvais (Oise, XIII<sup>e</sup> siècle) montre la variété d'informations qu'il est possible de tirer de ce type d'étude. La nature particulièrement organique du remplissage est responsable du niveau de conservation exceptionnel (jusqu'à mille restes utilisables par kilogramme de sédiment). Ainsi, les restes de mouches sont très bien représentés, non seulement par les très résistantes pupes mais aussi par des têtes, des abdomens et même de fragiles ailes. Ces vestiges permettent d'affirmer qu'en plus de latrines ces structures ont servi de réceptacle pour de nombreux déchets végétaux (fumiers?). Ceci confirme l'étude archéozoologique qui montre que, aux restes digérés de poissons et de petits os de porc ou de mouton, s'ajoutent des déchets de cuisine et des cadavres de poulets. Durant la période médiévale, l'utilisation des latrines est complexe, et tient plus du dépôt que d'une utilisation spécialisée; ces éléments en sont une nouvelle illustration. Des espèces typiques de latrines, comme les mouches éristales (vers à queue) et plusieurs des trente espèces de mouches et moucherons déterminées, prouvent, s'il en était besoin, la présence de déjections humaines. L'abondance des insectes s'attaquant aux denrées alimentaires en est un autre indice. De plus, ils attestent de la consommation de céréales et de légumi-

neuses. Les Coléoptères (plusieurs dizaines d'espèces) sont eux aussi assez caractéristiques de ce milieu avec de nombreuses petites espèces se nourrissant de moisissures, une abondance de staphylin prédateurs de larve et de nombreux Cercyons et autres Aphodius coprophages. D'autres aspects archéologiques sont susceptibles d'être abordés. L'existence d'une couverture en bois peut être attestée par la présence de quatre espèces s'attaquant aux bois secs et ouvrés. Par ailleurs, les fortes concentrations de puces observées permettent d'attester la présence de trois espèces s'attaquant à l'homme : la puce de l'homme, la puce du chien et la puce du chat. Cette étude permet de dresser le premier inventaire français de puces (et l'un des rares, à l'échelle européenne). Les informations qu'il apporte ne sont pas négligeables car nous avons là un état précis de la présence de ces espèces vecteurs de la peste, un siècle avant les grandes pandémies. Ces résultats renforcent les hypothèses, encore discutées, sur l'espèce vecteur de la peste en Europe et donc sur la nature de l'épidémie (Beaucournu 1995). En effet, l'espèce responsable de la transmission de la peste en Asie ne peut s'acclimater en Occident. Toutes ces données, ainsi que celles qui nous renseignent sur l'environnement végétal immédiat de ces latrines, permettent de mieux comprendre à quoi correspondent ces structures isolées de tout contexte archéologique (dû à un arragement postérieur). En l'absence d'autres informations, seule l'étude pluridisciplinaire des remplissages est à même de rendre compte de l'occupation de ce secteur de la ville, au XIII<sup>e</sup> siècle.

## Entomologie médico-légale et anthropologie

L'archéontomologie peut aussi utiliser avec bénéfice les méthodes mise au point en médecine légale pour les investigations criminelles. L'anthropologie pourrait en tirer dans certains cas de précieuses données sur le mode d'inhumation des cadavres, leur temps d'exposition avant enfouissement... En effet, les apparitions successives de cohortes d'insectes aux divers stades de dégradation des cadavres autorisent une appréciation assez précise des durées écoulées ou de la saison. Ce type de travail a été développé en France par J.-B. Huchet, chercheur associé au Laboratoire d'anthropologie de Bordeaux I. Il a, par exemple, mené une fructueuse étude de l'entomofaune d'un sarcophage du X<sup>e</sup> siècle attribué à l'un des membres de la famille des comtes de Toulouse (Huchet 1996). Le même type de données pourrait s'appliquer dans les

cas où les rituels font appel à des sacrifices et expositions d'animaux. Par ailleurs, l'état sanitaire des habitations et de leurs occupants est parfois suggéré par le degré d'abondance des parasites tels que les puces et les poux (Sveinbjarnardóttir, Buckland 1983). Enfin, sur un plan ethnologique, le rôle des insectes en tant qu'aliment pourrait également être considéré (Sutton 1995).

## LIMITES DE LA MÉTHODE

Comme toutes les disciplines paléoenvironnementales, l'archéontomologie est naturellement confrontée à des difficultés inhérentes à la nature du matériau qu'elle étudie. Le problème majeur est probablement celui de la fragilité relative des fragments d'insectes, qui ne peuvent se conserver durablement que dans des sédiments fins (limons, argiles, sables) saturés d'eau et anoxiques. En cas d'assèchement du sédiment les restes d'insectes sont rapidement détruits par l'action de microorganismes. Il est donc vain de tenter de rechercher des insectes subfossiles dans des sols secs superficiels ou dans des sédiments soumis à des phases périodiques de dessiccation. L'incertitude règne aussi au sujet de la représentativité des assemblages d'insectes subfossiles, puisque presque rien n'est connu des processus taphonomiques qui conduisent à la constitution d'un assemblage fossile à partir d'une communauté d'espèces vivantes. Les seules recherches menées sur ce point sont celles de Kenward (1975, 1976).

## CONCLUSIONS

L'étude des insectes est donc susceptible de répondre à des questions que les autres disciplines paléoenvironnementales utilisées en archéologie ne sont pas toujours à même de traiter. L'archéontomologie nous paraît donc être une source d'informations nouvelles. Mais il est évident que de telles études ne révèlent leur potentiel maximum que lorsqu'une démarche pluridisciplinaire est mise en place et qu'elle permet un dialogue approfondi entre les spécialités. Le croisement des données fournies par l'analyse des pollens, des charbons et des macrorestes végétaux et celles issues de l'analyse archéontomologique est, par exemple, très instructif. D'autres complémentarités peuvent apparaître en fonction de la nature des dépôts, par exemple avec l'anthropologie ou l'archéozoologie. Toutefois, en raison du nombre très limité de chercheurs, les capacités d'intervention en archéontomologie sont pour l'instant fort restreintes; dans beaucoup de domaines d'application, les problématiques restent encore à définir, même avec l'expérience

accumulée outre-Manche. Il conviendra donc de cibler, dans un premier temps, les approches et de se fixer des objectifs limités (en nombre de sites et en orientation de recherches), et cela tant qu'une professionnalisation n'aura pas eu lieu.

Ph. P.

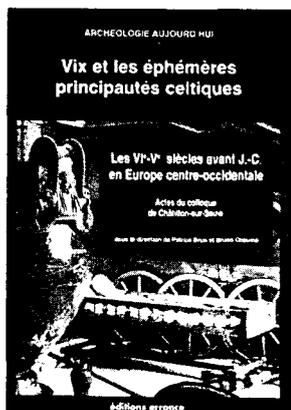
Laboratoire de Botanique historique  
et Palynologie, ERS CNRS 6100,  
Marseille

J.-H. Y.

Laboratoire d'Archéozoologie  
(CRAVO), Compiègne

## Références

- ANTHEUME, P., *et alii*. 1996. « Étude archéontomologique du site du Théâtre des Arts à Rouen », *Picardie vivante, Bulletin de l'Association des entomologistes picards (ADEP)*, 26-40.
- BOCOILLON, J. C. et J.-H. YVINEC. 1995. « Une expérience d'entomoarchéologie, les restes d'insectes trouvés dans les sédiments archéologiques du site du Théâtre des Arts à Rouen », *Bulletin de l'ACOREP*, 23 : 71-73.
- BEAUCOURNU, J. C. 1995. « À propos du vecteur de la peste en Europe occidentale au cours de la deuxième pandémie », *Bulletin de la Société française de Parasitologie*, 1995, tome 13, n° 2.
- BUCKLAND, P.C. 1979. *Thorne Moors : a palaeoecological study of a Bronze Age site (a contribution to the history of the British insect fauna)*. Birmingham, University of Birmingham, Department of Geography, 173 p. (Occasional Publication, 8).
- BUCKLAND, P.C. et G.R. COOPE. 1991. *A Bibliography and Literature Review of Quaternary Entomology*. J.R. Collis Publications, University of Sheffield, 85 p.
- COOPE G.R. 1986. « Coleoptera analysis », in : B.E. BERGLUND (ed), *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology* : 703-713. Chichester, Wiley & Sons.
- DELOBEL, A. et M. TRAN, 1993. *Les Coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes*. Paris, CTA/Orstom Éditions, 425 p. (Faune tropicale, XXXII).
- DUVERGER C. 1994. « Étude des restes biotiques contenus dans le sarcophage de Guillaume III Taillefer préservés en l'église Saint-Sernin de Toulouse ». Rapport, 7 p.
- ELIAS, S.A. 1994. *Quaternary insects and their environments*. Washington, Smithsonian Institution Press, 284 p.
- HUCHET, J.-B. 1994. *Entomologie taphonomie et pratiques funéraires*. D.E.A. d'Anthropologie, Bordeaux, 66 p., fig., tabl.
- KENWARD, H.K. 1975. « Pitfalls in the environmental Interpretation of Insect Death Assemblages », *Journal of Archeological Science*, 2 : 85-94.
- KENWARD, H.K. 1976. « Reconstructing ancient ecological conditions from insects remains : some problems and an experimental approach », *Ecological Entomology*, 1 : 7-17.
- LEPESME, P. 1944. *Les Coléoptères des denrées alimentaires et des produits industriels entreposés*. Paris, Lechevalier, 335 p.
- MORET, P. et C. MARTIN-CANTARINO. 1996. « L'utilisation des Coléoptères sub-fossiles dans la reconstruction des paléoenvironnements : l'exemple du port antique de Santa Pola (Espagne) », *Bulletin de la Société entomologique de France*, 101 (3) : 225-229.
- MOUND, L. 1983. *Common insect pests of stored food products*. Londres, British Museum (Natural History), 68 p.
- OSBORNE, P.J. 1973. « Insects in archaeological deposits », *Science and Archaeology*, 10 : 4-6.
- OSBORNE, P.J., 1978. « Insect evidence for the effect of man on the lowland landscape », in : S. LIMBREY & J.G. EVANS (eds.), *The Effects of man on the landscape : the Lowland zone* : 32-34. Londres (Council for British Archaeology Research Report, 21).
- OSBORNE, P.J., 1983. « An insect fauna from a modern cesspit and its comparison with probable cesspit assemblages from archaeological sites », *Journal of Archaeological Science*, 10 : 453-463.
- PAULIAN, R., 1988. *Biologie des Coléoptères*. Paris, Lechevalier, 720 p.
- PONEL, P., 1997. « Succession des assemblages de Coléoptères à Chalain 3 », *Monographies de Chalain et Clairvaux*, tome 3, *Chalain 3, le Néolithique final à la fin du IV<sup>e</sup> millénaire*.
- SUTTON, M.Q. 1995. « Archaeological aspects of insect use », *Journal of Archaeological Method and Theory*, 2(3) : 253-298.
- SVEINBJARNARDOTTIR, G. et P.C. BUCKLAND. 1983. « An uninvited guest », *Antiquity*, 58 : 127-130.
- YVINEC, J.-H. 1997. « Infestation par les insectes d'un grenier carbonisé de la fin du II<sup>e</sup> siècle A.D. à Amiens (Somme) », *L'Entomologiste*, tome 53, n° 3.



## VIX ET LES ÉPHÉMÈRES PRINCIPAUTÉS CELTIQUES Les VI<sup>e</sup>-Ve siècles avant J.-C. en Europe centre-occidentale

Actes du colloque de Châtillon-sur-Seine

Sous la direction de Patrice BRUN et Bruno CHAUME

Cet ouvrage collectif qui comprend 35 participations, se termine par un important dossier documentaire sur 13 centres « princiers » comprenant pour chacun une fiche descriptive, 3 cartes et une bibliographie.

408 p., 21 x 29,7 cm, broché, 1997 (Archéologie Aujourd'hui), 280 F

**éditions errance**