

L'archéoentomolo

PAR CÉLINE ROCQ EN COLLABORATION AVEC JEAN-HERVÉ YVINEC

Parmi les nombreuses spécialités paléoenvironnementales qui apportent leur concours à l'archéologie, l'archéoentomologie, déjà répandue depuis une trentaine d'années dans les pays anglo-saxons, prend de l'essor en France grâce à l'intérêt manifesté par les archéologues. En intégrant l'entomologie à l'archéologie, on utilise comme indicateurs écologiques les restes d'insectes contenus dans les sédiments archéologiques.

L'étude archéoentomologique a deux buts : fournir des informations sur la structure et l'activité humaine qui lui est liée, en définissant les différents modes de remplissage en fonction des origines de leurs constituants (anthropiques ou naturels), et apporter des informations sur l'environnement naturel du site (bois, prairie...) et son niveau d'anthropisation (élevage et cultures). Les méthodes d'extraction et d'étude reposent sur les techniques mises au point en paléoentomologie (Kenward 1974).

La conservation des restes

Une bonne conservation des fragments d'insectes exige un milieu sédimentaire humide constant. Les structures les plus favorables sont, en général, les fonds de puits et, en zone humide, les puits dans leur intégralité, les fosses, fossés et paléochenaux. Dans le paléochenal d'Art-sur-Meurthe (54) par exemple, les unités stratigraphiques sont riches en éléments organiques, en bois et végétaux, indices d'une bonne conservation des restes d'insectes (fig. 1).

Dans de plus rares cas, les restes d'insectes peuvent être conservés sous une forme minéralisée, en particulier dans les latrines, ou encore être carbonisés, le plus souvent dans des lots de

grains (fig. 2). Mais la liste n'est pas limitative et plusieurs exemples récents ont mis en évidence d'autres conditions : grâce à l'œil exercé d'un archéologue de terrain, des restes d'insectes (Coléoptères et pupes de mouches) ont été découverts dans plusieurs inhumations issues d'un cimetière de la période moderne, en dehors de tout niveau humide.

Nos collègues de l'IRRAP (Institut de restauration et de recherche archéologique en paléoméallurgie), en restaurant des objets, font parfois appel à nos services pour essayer d'identi-



Fig. 2

Fragments de charançon carbonisés de 3-4 mm provenant du site de la Cathédrale à Amiens (responsable d'opération : D. Gemehl/Inrap) (cl. J.-L. Godard).

gie : une nouvelle spécialité en France



fier des restes minéralisés dans les gangues d'oxydes métalliques ; à une occasion, ils ont même extrait des restes d'arthropodes de l'intérieur d'anneaux creux de ceinturon en alliage cuivreux (fin IV^e-début III^e s.) !

Le traitement des restes

Pour l'échantillonnage, le prélèvement de 5 kg de sédiment dans chaque unité stratigraphique qui intéresse l'archéologue apparaît suffisant ; le prélèvement en motte est préférable afin d'éviter au maximum la détérioration des restes. Ensuite, le sédiment doit rester humide, dans un sac hermétique, afin que les restes ne se dessèchent pas, ni ne se dégradent.

Une collaboration entre l'archéologue et le spécialiste est nécessaire pour effectuer l'échantillonnage le plus efficace possible, sauf en cas d'urgence. On procède, en général, à une évaluation préalable à l'étude, afin d'estimer le potentiel et l'intérêt des échantillons, et, le cas échéant, pour en réduire le nombre et ne conserver que les plus pertinents.

L'extraction des restes d'insectes suit le protocole élaboré par Coope en 1986. Le sédiment est d'abord mis à tremper dans de l'eau avec du carbonate de calcium pour favoriser la défloculation (désagrégation du sédiment). Il est versé sur un tamis à mailles de 300 microns (0,3 mm) et délicatement tamisé, puis le refus est mêlé à du pétrole. L'excédent de pétrole est éliminé et le tout est remis dans de l'eau pure. Après quelques minutes, les restes d'insectes flottent à la surface tandis que les débris végétaux jonchent le fond du récipient. Ces restes sont remis sur le tamis à mailles de 0,3 mm, lavés au détergent et transvasés dans un récipient contenant de l'alcool.

Cette technique n'est pas destructive pour les autres restes organiques. Il est donc possible de réutiliser les mêmes prélèvements pour d'autres études paléoenvironnementales telles que celle des graines (carpologie), des charbons (anthracologie), ou de la microfaune. Mais l'archéontomologiste doit nécessairement œuvrer en premier ou en même temps que le carpologue.

Fig. 1

Coupe d'un paléochenal sur le site d'Art-sur-Meurthe (responsable d'opération : S. Defressigne/Inrap) (cl. C. Rocq/Cravo).



Fig. 3

Fragments d'insectes
conservés dans
l'alcool (x 70)
(cl. P. Poneil).

La phase de tri et de détermination est la plus longue (de quelques jours à plusieurs semaines). Le tri s'effectue dans l'alcool (fig. 3) et consiste à isoler les restes d'insectes utilisables du magma de débris végétaux et animaux.

Les fragments d'insectes sont ensuite comparés aux insectes entiers provenant d'une collection de référence. La méthode la plus efficace consiste à déposer le fragment directement sur la partie correspondante d'un spécimen moderne appartenant à l'espèce la plus proche morphologiquement. Le temps de détermination peut alors varier en fonction de la qualité de conservation des restes (décoloration, fragmentation), de la complexité du groupe auquel appartient l'espèce et du savoir-faire du déterminateur.

Les groupes d'insectes représentés

Les études archéoentomologiques se fondent surtout sur le groupe des Coléoptères. C'est le groupe qui se conserve le mieux du fait de son exosquelette sclérifié. Les parties les plus souvent récoltées sont la tête, le pronotum (partie supérieure du thorax) et les élytres (ailes chitineuses) (fig. 4).

Le groupe des Coléoptères comprend au moins 8 000 espèces en France, toutes inféodées à une niche écologique particulière. L'écologie de ces espèces est généralement bien connue et assez stable, ce qui permet d'avoir des informations précises sur les structures archéologiques elles-mêmes et leur environnement.

Même si les fragments de Coléoptères sont les plus abondants, il est également possible de trouver d'autres groupes d'insectes comme les Diptères (pupes et parfois ailes de mouches), les Hyménoptères (têtes de fourmis), les Hétéroptères (scutellum de punaises), les Siphonaptères (parties céphaliques des puces) (fig. 5)... Étant donné la diversité des insectes, l'archéoentomologiste ne peut avoir une connaissance exhaustive de tous ces groupes. En effet, l'ordre des Insectes représente plus de 75 % des espèces vivantes sur Terre. Pour l'archéoentomologiste, la création d'un réseau de contacts, de spécialistes auxquels il peut faire appel de façon ponctuelle est très importante. La grande variété de Coléoptères découverts dans les prélèvements demande également l'aide de spécialistes des familles difficiles : cette collaboration permet alors d'affiner les déterminations afin d'avoir les informations écologiques les plus précises possibles.

Les Coléoptères : d'excellents indicateurs en archéologie

Le caractère ancien des Coléoptères et leur très grande diversité les amènent à vivre dans toutes les niches écologiques ou presque (excepté le milieu marin), ce qui permet à l'archéologue d'avoir des informations sur tous les types d'environnement.

Les *phytophages* (vivant sur des plantes) peuvent fournir des données intéressantes sur le couvert végétal puisqu'il y a au moins un insecte associé à chaque plante.

Les *terricoles* (vivant sous des pierres, des mousses...) sont de bons indicateurs du degré d'ouverture du milieu puisqu'ils sont propres aux milieux boisés ou ouverts.

Les *coprophages* (vivant dans des excréments) peuvent suggérer la présence sur le site d'animaux herbivores tels que le bœuf, le mouton, le cheval...

Les *détritivores* (vivant sur de la matière en décomposition) apportent des informations sur l'état de putréfaction du milieu.

Les *aquatiques*, très sensibles aux paramètres du milieu, peuvent fournir des informations sur le degré de salinité de l'eau, sur la vitesse du courant, le type de fond...

Les *synanthropes* (ayant une préférence pour les zones anthropisées), quant à eux, peuvent aider à la caractérisation de certaines structures ou activités humaines qui leur sont liées.

Il faut cependant utiliser ces informations avec précaution en archéologie. Ainsi, pour faire une

Fig. 4 et 5

► Fragments
archéologiques de
Carabidae
(Coléoptère), tête,
pronotum et élytres,
2 cm (cl. P. Poneil).

▼ Puce de chien
(< 1 mm)
(cl. J.-Cl. Beaucournu).



interprétation valable du remplissage d'une structure à partir des unités stratigraphiques, l'archéoentomologiste doit savoir si la couche correspond à un niveau d'utilisation ou de comblement. En effet, dans certains cas, on peut trouver les mêmes insectes dans ces deux types de niveaux, mais ces insectes ne donnent pas toujours la même information : dans des structures encore utilisées par l'homme, les détritvovores pourront être liés à des rejets alimentaires ou encore à du fumier, alors qu'en cas d'abandon du site, ces mêmes insectes seront typiques d'accumulations de débris végétaux naturels en cours de décomposition.

Exemples d'application

L'archéoentomologie étudie deux types de prélèvements : ceux faits en dehors de tout site archéologique et ceux concernant le site archéologique lui-même.

Pour ce qui est des études strictement environnementales, ce domaine est plutôt celui de P. Ponel qui a travaillé à plusieurs reprises avec nos collègues géologues P. Antoine ou J.-F. Pastre sur des assemblages naturels quaternaires en utilisant les insectes pour des reconstructions paléoclimatiques et paléoécologiques (Ponel 1993).

Certaines de ces études visent également à mettre en évidence les phénomènes d'anthropisation et d'évolution du paysage, comme celle que nous menons dans les sédiments de la vallée de la Seine à l'instigation de C. Billard (SRA Haute-Normandie) et F. Durand (Université de Rouen).

Les résultats sont parfois éloquentes, comme à Tourves dans le sud de la France (étude menée par P. Ponel) où l'exploration d'une séquence stratigraphique d'une ancienne tourbière a révélé une modification très importante de l'écoulement des eaux à partir de la période néolithique ; les insectes d'eau stagnante sont soudain remplacés par des insectes d'eau vive, de ruisseau, avant que le marais ne s'assèche. Il y a donc eu très précocement une phase de drainage, préalable à une mise en culture.

Le second type d'intervention, le plus courant, concerne les sites archéologiques eux-mêmes. Dans ce cas, l'archéoentomologie peut être utilisée de manière ponctuelle ou faire l'objet d'une véritable campagne de prélèvements et d'étude en fonction du potentiel du site, du nombre et du type de structure concernés et, naturellement, des moyens disponibles.

L'obtention de résultats autorisant une inter-

Perspectives de l'archéoentomologie

L'étude des insectes en archéologie, bien que tardive en France, participe d'un mouvement général en Europe. Les potentialités de l'archéoentomologie ont été largement démontrées tant à l'étranger qu'en France, mais il reste de nombreux domaines où cette discipline pourrait apporter des informations novatrices. En particulier, les applications anthropologiques paraissent extrêmement intéressantes et devraient être développées, des successions de cortèges d'insectes sur les cadavres permettant de dater et de donner la saison de la mort, de mettre en évidence les transports du corps, les

inhumations différées, etc. Ceci passe par une formation pointue d'un spécialiste à l'étude des Diptères et surtout de leurs stades larvaires. La constitution d'une collection de référence paraît également nécessaire, ceci en collaboration avec les gendarmes de l'IRCGN (Institut de recherche en criminologie de la Gendarmerie nationale) travaillant en entomologie médico-légale. Au sein du laboratoire d'Archéozoologie du CRAVO, Céline Rocq va continuer à développer l'activité. Dans le cadre d'une thèse, elle essaiera de caractériser les structures archéologiques, leur mode de remplissage et

leur environnement, à partir de cortèges d'insectes spécifiques. Il serait souhaitable également de pouvoir réaliser une synthèse sur l'arrivée et la progression des espèces de Coléoptères parasites des denrées alimentaires. La plupart de ces espèces sont originaires d'Asie ou du Proche-Orient et ne se répandent à travers l'Europe qu'à l'époque romaine. Pourtant, les nouvelles données rassemblées par C. Rocq attestent leur présence dans le sud de la France, à Lattes, dès l'âge du Bronze et le Hallstatt, probablement à la faveur de la création de comptoirs commerciaux des peuples

navigateurs/commerçants de Méditerranée. De ce fait, il serait intéressant d'étudier des sites localisés sur le couloir rhodanien entre Marseille et Lyon, datés de l'âge du Bronze à l'époque gallo-romaine mais aussi des sites de La Tène finale dans le nord de la France. Ces études permettraient de voir la progression de ces espèces exotiques au cours du temps en France. Ainsi, ces insectes, le plus souvent aptères (sans aile), fournissent des indications sur les relations commerciales nord-sud, leur intensification et en particulier sur le transport de grains à longue distance.

Fig. 6 et 7

Oryzaephilus surinamensis (1,7-3,3 mm), espèce vivant dans des zones de stockage, parasite secondaire. Les larves attaquent les grains de Céréales déjà avariés (Chinery 2000).

Bruchus pisorum (2-3 mm), espèce s'attaquant aux graines de légumineuse, parasite primaire (Chinery 2000).



prétation statistiquement valable passe par l'acquisition d'un nombre de restes de Coléoptères significatif pour chaque échantillon (environ 50 à 100 restes par kg). Toutefois, l'information qualitative issue de la présence d'un seul insecte peut être archéologiquement significative. En général, l'étude repose sur la présence conjointe et les proportions des différents groupes écologiques dans un échantillon. Elle fournit alors des éléments d'interprétation du remplissage de la structure et de son environnement.

Concernant la compréhension des remplissages, la coexistence d'espèces synanthropes (parasites de denrées alimentaires par exemple) et détritivores en grandes proportions permettra d'envisager le mode d'utilisation de la structure originelle. En effet, ces deux groupes représentés en quantité dans une fosse sont typiques des latrines, comme l'a démontré Osborne en 1983. Dans cette étude, il a comparé des latrines actuelles à des fosses ayant probablement servi de latrines il y a plusieurs centaines d'années. Il y a observé le même type d'assemblage de faune : le cortège d'insectes était formé essentiellement de parasites de denrées alimentaires (*Oryzaephilus surinamensis* [fig. 6] et *Sitophilus granarius*) ingérés par l'homme et d'espèces détritivores (*Mycetaea hirta*...) attirées par les matières en décomposition provenant des latrines.

Dans le cas de structures aériennes telles que des greniers, la présence du même type de coléoptères indiquera l'état de conservation des denrées présentes dans la structure ainsi que la succession des grains ou légumineuses entreposées. Dans l'exemple d'un grenier carbonisé à Amiens, ZAC Cathédrale (Matterne *et al.* 1998), la présence en parallèle de graines entreposées et d'insectes liés aux récoltes – des parasites de denrées alimentaires et détritivores – a permis de mettre en évidence une détérioration des grains ayant duré plusieurs mois. L'examen d'un carré situé près d'un mur a livré, quant à lui, de l'orge ainsi que de nombreux acariens, alors que le stockage principal était constitué d'épeautre. Cette observation nous a conduits à envisager un stockage résiduel en sac dans un coin du grenier. De même, des éléments épars et visiblement résiduels de bruches

(Coléoptère ravageur de légumineuses) (fig. 7) sur toute la surface du grenier a suggéré leur présence avec quelques restes de fèves. Ces éléments ont permis d'envisager soit un stockage ancien de légumineuses, soit un stockage simultané en gerbes suspendues.

Occasionnellement, la présence d'un seul Coléoptère peut apporter une information ponctuelle très intéressante sur le site. En effet, il existe des taxons qui peuvent être liés à une activité humaine très particulière (artisanat, construction...). Ainsi, la découverte, sur le site médiéval d'York, d'*Apion difficile* (fig. 8), espèce inféodée à une plante tinctoriale (*Genista tinctoria*), a permis de suggérer une possible activité de teinturerie sur le site. Dans ce cas précis, la plante hôte n'était pas attestée et seule la présence de l'insecte a montré son existence sur le site.

De même, sur le site de la place Charles-de-Gaulle à Marseille, étudié par P. Ponel en 1998 (non publié), les échantillons ont révélé la présence dans un fossé de comblement d'un groupe de charançons (Coléoptères), *Mesites pallidipennis*, *Pselactus spadix* et *Amaurorhinus sp.*, "presque exclusivement liés aux bois morts en voie de décomposition abandonnés sur les plages". Leur présence a donc permis de mettre en évidence soit que "du bois rejeté par la mer était accumulé à proximité" soit que "du bois utilisé pour la construction était stocké pendant de longues périodes sur le site". La deuxième hypothèse semble être la plus probable puisqu'elle confirme l'existence supposée d'un chantier naval au fond de l'actuel Vieux-Port.

Pour ce qui est du milieu environnant la structure, la présence simultanée de phytophages de prairies, de terricoles typiques des milieux ouverts et de coprophages vivant sur des bouses de mammifères herbivores (fig. 9) peut être révélatrice d'une zone d'élevage à proximité de la structure échantillonnée.

Fig. 8 et 9

Représentant du genre *Apion* (~ 4 mm), taxon vivant et se nourrissant d'une plante tinctoriale (Chinery 2000).

Onthophagus amyntas (7-12 mm), espèce se nourrissant de tous types d'excréments (Chatenet 1986).



Ce cas de figure a été rencontré dans des échantillons prélevés dans deux puits de l'habitat du premier âge du Fer de Villeneuve-Saint-Germain/Les Étomelles (responsable : G. Auxiette). Non seulement ces puits fournissaient l'alimentation en eau des occupants du site, mais ils servaient de réservoirs d'eau pour le bétail, et pouvaient alimenter une mare ou un abreuvoir, comme l'atteste la présence résiduelle d'insectes aquatiques. Ces données impliquent donc une contiguïté de la zone d'élevage avec l'habitat. Dans ce même exemple, la présence d'espèces phytophages nuisibles aux cultures (*Platysma vulgare* [fig. 10], *Zabrus tenebrioides*) a suggéré l'existence de champs de céréales à proximité du site. En ce qui concerne l'environnement dit "naturel", sur ce même site, la présence de Coléoptères liés aux arbres, et en particulier aux Pins, indiquerait une zone boisée alentour. Alors que la coexistence d'espèces terricoles et aquatiques vivant dans des zones très humides attesterait la présence d'une zone marécageuse près des puits. Les données carpologiques et palynologiques s'accordent bien avec ces hypothèses. La redondance et la complémentarité des données permettent donc de pousser les interprétations. Ainsi, les listes d'espèces et leurs associations par affinités écologiques peuvent fournir des informations sur la structure, la caractérisation des remplissages archéologiques, les activités humaines pratiquées alentour et, dans un contexte plus large, permettre de préciser son environnement.

Conclusion

L'archéontomologie peut être une source d'informations importante pour l'archéologie. Elle apporte des renseignements originaux sur le mode d'utilisation des structures ainsi que sur l'environnement du site. Elle complète les données fournies par les autres disciplines environnementales telles que la carpologie et la palynologie ou encore l'anthropologie. Il s'agit d'une approche complémentaire qui révèle son potentiel maximal lorsqu'une démarche pluridisciplinaire est mise en place, permettant ainsi un dialogue approfondi entre les spécialistes. Malgré une conservation des restes d'insectes uniquement en milieu humide (ou presque) qui en limite l'utilisation, elle apparaît donc comme un outil efficace, fournissant des données nouvelles et parfois inaccessibles aux autres disciplines.

Céline Rocq, Centre de recherche archéologique de la vallée de l'Oise, 21, rue des Cordeliers, 60200 Compiègne

Jean-Hervé Yvinec, Inrap, Centre de recherche archéologique de la vallée de l'Oise, 21, rue des Cordeliers, 60200 Compiègne

Fig. 10

Représentant du Genre *Platysma* (10-17 mm), taxon s'attaquant aux épis de Blé dans les champs cultivés (Chatenet 1986).



Bibliographie

- Chatenet 1986 : CHATENET (G. du). *Guide des Coléoptères d'Europe*. Paris-Neuchâtel : Éd. Delachaux & Niestlé, 1986, 250 p.
- Chinery 1988 : CHINERY (M.). *Insectes de France et d'Europe occidentale*. Paris : Éd. Arthaud, 1988, 320 p.
- Coope 1986 : COOPE (G.R.). Coleoptera analysis. In : BERGLUND (B.E.) ed. *Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology*. Chichester : Wiley, 1986, p. 703-713.
- Kenward 1974 : KENWARD (H.). Methods for Palaeo-Entomology on site and in the Laboratory. *Science and Archaeology*, 13, 1974, p. 16-24.
- Materne et al. 1998 : MATTERNE (V.), YVINEC (J.-H.), GEMEHL (D.). Stockage de plantes alimentaires et infestation par les insectes dans un grenier incendié de la fin du II^e siècle après J.C. à Amiens (Somme). *Revue Archéologique de Picardie*, 3/4, 1998, p. 93-121.
- Osborne 1983 : OSBORNE (P.J.). An Insect Fauna from a Modern Cesspit and its Comparison with Probable Cesspits Assemblages from Archaeological Sites. *Journal of Archaeological Science*, 10, 1983, p. 453-463.
- Ponel 1993 : PONEI (P.). Les Coléoptères du Quaternaire : leur rôle dans la reconstruction des paléoclimats et des paléoécosystèmes. *Bull. Ecol.*, 2 4(1), 1993, p. 5-16.
- Ponel, Yvinec 1997 : PONEI (P.), YVINEC (J.-H.). L'archéontomologie en France. *Les Nouvelles de l'archéologie*, 68, 1997, p. 31-37.