

Bioarchéologie : Minimums méthodologiques, référentiels communs et nouvelles approches - 4^e séminaire scientifique et technique de l'Inrap

Dates : Jeudi 28 - Vendredi 29 novembre 2019

Lieu : Bibliothèque Humaniste - 1, place Docteur Maurice Kubler - 67 600 Sélestat

Comité d'organisation

- CARPENTIER Carine (Inrap, Direction scientifique et technique)
- KUCHLER Philippe (Archéologie Alsace - UMR 7044)
- ARBOGAST Rose-Marie (CNRS - GDR 3644 - UMR 7044)

Comité scientifique

- ARBOGAST Rose-Marie (CNRS - GDR 3644 - UMR 7044)
- BONNAIRE Emmanuelle (Archéologie Alsace - UMR 7209),
- BOUIRON Marc (Inrap, Direction scientifique et technique - UMR 7264)
- CABANIS Manon (Inrap, DIR Auvergne Rhône-Alpes - UMR 6042)
- CARPENTIER Carine (Inrap, Direction scientifique et technique)
- DESCHAMPS Stéphane (Drac Île-de-France - UMR 7041)
- FRÈRE Stéphane (Inrap, DIR Centre-Île-de-France - UMR 7209)
- MIRAS Yannick (CNRS - UMR 7194)
- ROVIRA Núria (Université Paul Valéry-Montpellier 3 - UMR 5140)
- SÉARA Frédéric (Drac Grand Est - UMR 7044)
- TARDY Christophe (Inrap, DIR Midi-Méditerranée)

Séminaire organisé par la direction scientifique et technique de l'Inrap, en partenariat avec Archéologie Alsace et la direction du GDR 3644 BioArchéoDat.



Bioarchéologie : minimums méthodologiques référentiels communs nouvelles approches

4^e séminaire scientifique et technique Inrap

RÉSUMÉS - ANNUAIRE DES PARTICIPANTS

28 et 29 novembre 2019

Auditorium de la Bibliothèque Humaniste
67 600 Sélestat

SESSION 1**Archéologie préventive : quelle place pour la bioarchéologie ?**

p. 2

SESSION 2**Collections, référentiels et bases de données : vers une mutualisation des outils ?**

p. 6

SESSION 3**Posters**

p. 8

SESSION 4**Nouvelles techniques en bioarchéologie : quels gains, quelles limites ?**

p. 14

SESSION 5**Comment sensibiliser et former les acteurs de l'archéologie ?**

p. 18

SESSION 6**Quels protocoles de prélèvement et d'enregistrement pour le matériel biologique ?**

p. 21

SESSION 7**Posters**

p. 25

SESSION 8**De nouveaux contextes et domaines d'investigation pour l'archéologie préventive ?**

p. 28

ANNUAIRE : ORGANISTEURS, MODÉRATEURS, AUTEURS

p. 34

La place des données bioarchéologiques dans les services régionaux de l'archéologie : constat et retours d'expérience

Élise Nectoux (DRAC Auvergne-Rhône-Alpes), Denis Guilbeau (DRAC Occitanie), Ewen Ihuel (DRAC Nouvelle-Aquitaine)

Depuis la « loi relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine » (LCAP) de 2016, l'environnement constitue une composante à part entière du champ de l'archéologie lorsque son étude renseigne sur le contexte archéologique. Dans ce cas, il est du ressort des services régionaux de l'archéologie (SRA) de le prendre pleinement en compte dans le cadre de leurs prescriptions.

À travers cette communication, nous proposons d'établir un constat sur l'intégration des données bioarchéologiques et, plus globalement, paléoenvironnementales, dans les missions des SRA. Ce retour d'expérience, non exhaustif, permet de constater l'extrême hétérogénéité des pratiques d'un service à l'autre et, dans certains cas, d'un agent à l'autre. Plusieurs raisons expliquent cet état de fait : contexte environnemental, cadre institutionnel (répartition régionale inégale des spécialistes du paléoenvironnement), problématiques scientifiques, etc. Ainsi, les outils mis à la disposition des agents du ministère de la Culture (ex : carte archéologique nationale, CTRA, ...) ne permettent pas toujours d'intégrer pleinement ces données à leurs missions. Pourtant, les prescriptions comportent le plus souvent un volet paléoenvironnemental, plus ou moins étoffé, et les interventions d'archéologie préventive mettent au jour des données qui sont le plus souvent exploitées. Au niveau national, les pratiques demeurent amplement perfectibles et ce séminaire est une occasion donnée aux spécialistes de s'exprimer sur ce qu'ils attendent en matière de « minimums méthodologiques ». À défaut d'avoir des programmations régionales et explicites de la recherche sur les données paléoenvironnementales, les conclusions de ces rencontres seront utiles aux agents des SRA ; elles nourriront leurs pratiques et permettront d'esquisser des solutions d'amélioration.

Mots clés : bioarchéologie, prescription, service régional de l'archéologie (SRA)

L'archéozoologie dans la chaîne opératoire de l'archéologie préventive en France : du diagnostic au rendu de rapport de fouille

Stéphane Frère (Inrap), Grégory Bayle (Inrap), Dorothée Chaoui-Derieux (DRAC Île-de-France), Carine Carpentier (Inrap)

S'inscrivant, à des degrés divers, dans l'ensemble de la chaîne opératoire de l'archéologie préventive, les sciences du vivant appliquées à l'archéologie, et plus spécifiquement l'archéozoologie qui fait l'objet de cette présentation, contribuent pleinement à la compréhension des sites et des activités humaines passées.

Néanmoins, malgré la démonstration sans cesse renouvelée des apports de cette discipline, la pratique quotidienne de l'archéozoologie en contexte préventif est aujourd'hui fréquemment

sujette à une restriction des moyens financiers ainsi que des champs d'étude, menant à une modification substantielle du contenu des travaux.

Ces changements récents, que nous illustrerons au regard de l'activité francilienne depuis 2002, affectent la plupart des archéozoologues œuvrant dans le cadre du préventif, qu'ils soient rattachés à des opérateurs publics ou privés. Il convient donc, au regard de la récurrence des ces difficultés, dénoncées par la plupart des acteurs de notre communauté, de s'interroger sur leurs origines pour tenter d'y remédier.

Un examen détaillé de l'insertion de la discipline archéozoologique dans les différentes étapes de la chaîne opératoire, depuis la prescription jusqu'à l'évaluation finale des travaux, permettra de dresser des constats, mais aussi d'initier une réflexion visant à proposer des pistes d'amélioration impliquant l'ensemble des acteurs de l'archéologie préventive (CTRA, SRA, opérateurs d'archéologie).

Enfin, il conviendra de s'interroger à l'aune de l'apparition ou du développement, ces deux dernières décennies, des nouveaux outils méthodologiques et collaboratifs, sur une dichotomie naissante entre l'archéozoologie préventive nationale telle qu'elle est aujourd'hui pratiquée par les opérateurs publics ou privés et les recherches menées par les autres acteurs nationaux (CNRS, MNHN, Universités). Cette réflexion semble indispensable pour préserver le lien entre études de cas et recherche, sans en écarter les archéozoologues exerçant majoritairement ou exclusivement dans le cadre du préventif, et maintenir la cohésion de la communauté.

Mots clés : archéozoologie, archéologie préventive, prescription de diagnostic, prescription de fouille, service régional de l'archéologie (SRA), CTRA

L'archéobiologie dans l'organisation de l'archéologie : où en sommes-nous ?

Vianney Forest (Inrap) pour le groupe de réflexion d'archéobiologistes du GDR 3644 BioArchéoDat

Le sujet de ce 4^e séminaire scientifique et technique de l'Inrap est une suite directe de la réflexion collective d'un groupe constitué d'archéobiologistes du GDR 3644 Bioarchéodat confrontés à des conditions d'exercice de l'archéobiologie de plus en plus difficiles dans le contexte de l'archéologie préventive nationale. En conséquence, il a paru nécessaire à ce groupe de rappeler et de préciser les « attendus » de leur démarche et les conséquences pratiques, en s'appuyant sur l'exemple d'une proposition constructive qu'a été la production de l'article sur « L'étude des ossements animaux en contexte d'archéologie préventive. Vers un minimum méthodologique commun » dans le domaine de l'archéozoologie (Frère & Bayle, 2017).

Mots clés : archéobiologie, archéologie, projet scientifique, minimum méthodologique

Référence bibliographique

FRERE (Stéphane), BAYLE (Grégory), FOREST (Vianney). – L'étude des ossements animaux en contexte d'archéologie préventive. Vers un minimum méthodologique commun. *Les nouvelles de l'archéologie* [En ligne], 148, 2017. <<http://journals.openedition.org/nda/3694>>. DOI : 10.4000/nda.3694.

La malacologie continentale appliquée à l'archéologie préventive : une discipline foisonnante à spécialistes clairsemés

Sophie Martin (Inrap), Salomé Granai (GéoArchÉon)

À l'interface entre archéobotanique et archéozoologie, la malacologie continentale (l'étude des coquilles d'escargots) paraît tout à fait adaptée aux questionnements archéologiques concernant les reconstitutions environnementales et les types d'activités humaines à l'échelle du site archéologique. En effet, les restes de ces mollusques, terrestres ou d'eau douce, se conservent parfaitement bien en contexte carbonaté, sont facilement déterminables et surtout sont très sensibles aux variations locales du milieu, que ce soit du point de vue du degré d'humidité ou du couvert végétal. Ils permettent de proposer des premières tendances environnementales perceptibles immédiatement dès les phases terrain et, à l'issue des analyses, de reconstituer aussi bien les grandes évolutions environnementales de l'Holocène que les fines variations spatiales locales en fonction des aménagements anthropiques.

Malgré ses atouts majeurs, cette discipline, pourtant ancienne, ne s'est pas généralisée car portée par trop peu de chercheurs. Appliquée à l'archéologie préventive, les contraintes de rendus et de moyens, si elles ont d'abord poussé la discipline à être plus « performante », ont, avec leur renforcement, conduit au risque de réduire la qualité scientifique des résultats. Entre trop peu d'acteurs et trop d'études, la place des malacologues au sein de l'archéologie préventive louvoie entre compromis et concessions, en évitant pour l'instant l'écueil des compromissions scientifiques.

Mots clés : mollusques terrestres, échelle spatiale fine, activités humaines, recherche appliquée, manque de spécialistes

Des mammouths sous l'autoroute. L'exploitation des données environnementales et leurs apports pour diagnostiquer et étudier les sites paléolithiques : l'exemple des fouilles du contournement Ouest de Strasbourg (Bas-Rhin)

Sylvain Griselin (Inrap), François Bachelier (Archéologie Alsace), Nathalie Schneider (Inrap), Patrice Wuscher (Archéologie Alsace), Olivier Moine (CNRS), Noémie Sévêque (Université Paris Lumières), Héroïse Koehler (Archéologie Alsace), Eric Boës (Inrap)

L'Alsace est connue pour son potentiel archéologique paléolithique depuis le XIX^e siècle. Ce n'est que récemment que la recherche en Préhistoire ancienne connaît un nouvel élan dans la région, notamment grâce aux fouilles menées par l'Inrap et Archéologie Alsace, en amont du Contournement Ouest de Strasbourg, aux fouilles programmées de deux sites majeurs, Mutzig et Wolschwiller, et à plusieurs programmes de recherches pluridisciplinaires.

En amont des importants décaissements du Contournement Ouest de Strasbourg, un maillage de sondages profonds, jusqu'à 10 m, a été déployé pour détecter les sites archéologiques impactés par le projet. Grâce à eux, cinq gisements du Paléolithique moyen ont été identifiés, dont trois ont fait l'objet d'une fouille à Ernolsheim-Bruche, Pfulgriesheim et Ittenheim. Les travaux en cours sur les séquences loessiques observées sur les sites fouillés offrent un nouveau cadre de référence stratigraphique, chronologique et environnemental de la dernière période

glaciaire (-110 000 à -15 000 ans) et de la fin de l'avant-dernière période glaciaire (-230 000 à -130 000 ans).

En effet, dès l'élaboration des projets de fouille, une approche pluridisciplinaire à haute résolution a été envisagée afin de restituer le cadre paléoenvironnemental des occupations et de mieux comprendre les interactions des hommes et de leur milieu. Des protocoles d'échantillonnage propres à chaque spécialité ont été employés.

Plusieurs horizons stratigraphiques ont livré de la faune, attestant de la présence de troupeaux de grands herbivores tels que le cheval, le bison et le mammouth. L'étude archéozoologique en cours vise à déterminer si la présence de ces ossements sur les sites est liée à la mort naturelle des animaux ou à la chasse. En complément, les analyses géomorphologiques renseignent sur les processus de dépôts et d'érosion des lœss. De même, l'étude des charbons de bois (anthracologie) et des différentes espèces d'escargots (malacologie) et de microfaune conservées dans les sols permet de restituer l'évolution de la couverture végétale durant plusieurs dizaines de milliers d'années.

Mots clés : Paléolithique moyen, paléoenvironnement, lœss, archéozoologie, géomorphologie, anthracologie, malacologie, Alsace

2 - Collections, référentiels et bases de données : vers une mutualisation des outils ?

La conservation et la gestion des biomatériaux au sein du CCE d'Alsace

Héloïse Koehler (Archéologie Alsace), Agathe Mulot (Archéologie Alsace), Axelle Davadie (DRAC Grand Est)

Suite au lancement par le ministère de la Culture du concept de Centre de Conservation et d'Étude (CCE) en 2007, Archéologie Alsace et les Départements du Bas-Rhin et du Haut-Rhin se sont portés volontaires pour la création d'un équipement adapté à la préservation et à l'accessibilité des collections archéologiques alsaciennes. Le projet a été monté en partenariat avec la DRAC Grand Est, site de Strasbourg. Les objectifs du CCE ont été formalisés en vue d'améliorer la conservation et la gestion du mobilier archéologique par la création d'un équipement mutualisé à l'échelle de l'Alsace, d'associer les acteurs de l'archéologie et d'exploiter les collections dans un intérêt scientifique et culturel, en facilitant l'accès des collections aux chercheurs et aux musées locaux pour compléter leurs collections permanentes ou lors d'expositions temporaires.

Les biomatériaux sont particulièrement bien représentés au CCE, notamment parce que les principaux musées alsaciens, par manque de place et de locaux adaptés, ne peuvent parfois pas les conserver lorsqu'il s'agit de lots importants (faune notamment). Ils sont dès lors conservés au CCE dans des dépôts spécifiques afin de garantir une conservation et une gestion optimale, en fonction de leur nature. Grâce aux salles d'étude du CCE, comprenant également des collections de référence, ces restes sont régulièrement étudiés et facilement accessibles. Des protocoles et procédures à respecter en cas de prélèvement pour analyses destructrices ont été récemment élaborés afin de cadrer au mieux les nombreuses sollicitations. Le nombre de demandes d'accès à ces ensembles est de loin le plus important. La collaboration avec les structures dédiées est renforcée, à l'instar de l'ostéothèque du musée zoologique de Strasbourg et de l'UMR 7044, par exemple.

Mots clés : CCE, biens archéologiques mobiliers, gestion des collections, conservation, biomatériaux, protocoles de prélèvements

Du projet d'inventaire de la faune et de la flore française vers un portail bioarchéologique ouvert géographiquement

Isabelle Baly (CNRS, MNHN), Sarra Ferjani (CNRS, MNHN), Cécile Callou (CNRS, MNHN)

Depuis sa création en 1993, la base de données nationale aujourd'hui nommée « Inventaires archéozoologiques et archéobotaniques de France » (I2AF) a connu de nombreuses évolutions au gré des projets et programmes de recherches. D'abord *Atlas diachroniques des mammifères de France*, puis *Inventaire des données archéozoologiques holocènes de la moitié nord de la France métropolitaine*, la base contient aujourd'hui les données archéozoologiques et archéobotaniques françaises, de Métropole et d'Outre-Mer, pour une période pouvant débiter au Paléolithique supérieur.

Dans la perspective de mieux répondre aux exigences du plan national pour la science ouverte, un travail de refonte a été entrepris. Ce travail s'attache à la fois à la technologie de la base

(d'un format propriétaire vers un format *open source*), à l'amélioration de l'ergonomie de l'interface, avec pour objectif de faciliter la consultation et l'intégration de nouvelles données, aussi bien qu'à un élargissement possible de la couverture géographique et chronologique.

Mots clés : base de données, inventaire national, archéozoologie, archéobotanique, *open data*

« Vertébrés » : un projet d'atlas ostéologique dématérialisé

Samba Soussoko (Laetoli Production), Rose-Marie Arbogast (CNRS)

Vertébrés est une application 3D permettant la visualisation, la manipulation et la comparaison de squelettes numérisés, développée en partenariat avec Archéologie Alsace et Laetoli Production¹. Cet atlas ostéologique dématérialisé se démarque par la volonté de simplifier l'accès et la manipulation des ossements numérisés en très haute définition grâce à une interface à l'ergonomie fluide, adaptée à divers publics et supports. Il vise plusieurs objectifs :

- mettre à la disposition de la communauté scientifique (chercheurs, étudiants, enseignants) mais aussi d'un large public (collèges, lycées, musées d'histoire naturelle, médiateurs scientifiques), une collection de modèles 3D d'ossements d'animaux assemblés sous forme d'atlas.

- proposer des outils, au sein d'une application 3D, permettant de manipuler, mesurer et comparer les éléments de cette collection.

Ce projet a reçu le soutien de la Région Grand Est, du Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Université de Strasbourg via un projet IdEx « Université et Cité » (AP 2018) et de l'Eurométropole de Strasbourg via le dispositif financier « Tango&Scan ».

Cette communication propose une présentation de ce nouvel outil, de ses fonctionnalités et des modalités d'utilisations (supports, liens avec d'autres applications...).

Mots clés : ostéologie, vertébrés, collection de référence, atlas numérique, application 3D, anatomie comparée, évolution

Lien web : <https://www.laetoli-production.fr/vertebres>

[1] Réalisation de films et d'applications interactives dans le domaine de la vulgarisation scientifique.

Minimums méthodologiques pour la rédaction des études carpologiques dans le cadre des rapports d'opération archéologique

Bénédicte Pradat (Inrap), Françoise Toulemonde (MNHN), Frédérique Durand (Inrap), Charlotte Hallavant collab. (HADÈS Archéologie), Aurélie Salavert collab. (MNHN), Julian Wiethold collab. (Inrap), Véronique Zech-Matterne collab. (CNRS)

La carpologie, initiée en France il y a 50 ans, s'est considérablement développée en grande partie grâce à l'augmentation des opérations d'archéologie préventive. La hausse sensible du nombre de carpologues, l'accroissement des études qui en résulte et la multiplication des cadres institutionnels, publics ou privés, dans lesquels les études carpologiques sont réalisées, ont rendu nécessaire une réflexion collective sur les minimums méthodologiques devant apparaître dans les rapports d'études carpologiques. En effet, la mise en œuvre de grandes synthèses régionales ou chronologiques nécessitant la réalisation de bases de données partagées met en évidence des manques quant aux informations minimales devant figurer dans les rapports. Ces insuffisances ne permettent pas l'exploitation optimale des résultats émanant de la reprise d'anciennes études ou des travaux de plusieurs carpologues.

À l'instar de ce qui a été proposé par nos collègues archéozoologues (Frère & Bayle, 2017), ce travail présente un consensus relatif aux renseignements minimaux devant figurer dans les rapports carpologiques, validé par la communauté des carpologues exerçant sur le territoire français.

Les informations qui doivent impérativement apparaître dans les rapports sont listés par groupes thématiques, allant de la description synthétique du site étudié aux indications méthodologiques propres à la discipline : fiche signalétique de l'étude carpologique (renseignements concernant le site étudié, l'auteur de l'étude...) ; méthodologie (échantillonnage, tamisage, tri, quantification...) ; résultats (analyse des données brutes, tableaux de données). Le respect de ce minimum méthodologique permettra de poser les bases solides d'une recherche collaborative et de nourrir la recherche scientifique sur le long terme.

Mots clés : carpologie, recommandations méthodologiques, rapport d'opération archéologique

Référence bibliographique

FRERE (Stéphane), BAYLE (Grégory), FOREST (Vianney). - L'étude des ossements animaux en contexte d'archéologie préventive. Vers un minimum méthodologique commun. *Les nouvelles de l'archéologie* [En ligne], 148, 2017. <<http://journals.openedition.org/nda/3694>>. DOI : 10.4000/nda.3694.

Analyses chimiques par spectrométrie de masse et bioarchéologie : limites, contraintes et avancées scientifiques

Armelle Charrié-Duhaut (Laboratoire de Spectrométrie de Masse des Interactions et des Systèmes)

Une trace foncée sur une céramique, une empreinte de plumes ou de fourrure à proximité d'une épée, un sédiment coloré différemment près d'un reste d'amphore, un résidu noir amorphe dans lequel est fiché un silex... Autant d'indices de la présence de matériel organique, certes parfois ténus, mais ô combien riches d'information concernant les sociétés passées, leur quotidien, leur culture, leur organisation, leur gestion de l'environnement.

Ces dernières décennies, la spectrométrie de masse généralement couplée à une séparation chromatographique est devenue un outil clé et indispensable pour caractériser les matériaux organiques retrouvés en contexte archéologique. L'approche repose sur l'identification structurale précise de marqueurs moléculaires diagnostiques de chaque substance naturelle : les biomarqueurs. Ces molécules permettent non seulement de révéler la nature des produits présents mais également grâce à des modifications sur leur squelette carboné d'appréhender les processus d'altération auxquels ils ont été soumis suite à une action anthropogénique ou liés au vieillissement naturel (lors de l'utilisation de l'objet ou après enfouissement). La grande diversité de produits susceptibles d'être rencontrés, les faibles quantités disponibles, l'état de dégradation plus ou moins poussée expliquent l'extrême complexité des études et la nécessité de développer des protocoles spécifiques au contexte archéométrique sur des problématiques ciblées. Des biomarqueurs de faibles poids moléculaires sont utilisés pour caractériser les graisses et huiles (marqueurs : stérols, triglycérides), les cires (cérides) ou les substances végétales telles que des résines, des goudrons et des textiles (terpènes) (Charrié et Leprovost, 2012). Plus récemment et conjointement aux analyses de lipides de faibles poids moléculaires, une stratégie analytique intégrant les technologies liées au domaine de la protéomique, a été mise en place au LSMIS pour étudier une autre classe de molécules : les protéines, molécules de hauts poids moléculaires présentes par exemple dans les produits laitiers (caséine) et les cheveux/poils/plumes/lainages (kératines) (Fresnais *et al.*, 2017).

Il est important de noter que la fiabilité des résultats chimiques et leur interprétation dépend fortement de la réflexion archéologique qui a été apportée en amont avant même le prélèvement. Ainsi archéologues, conservateurs-restaurateurs, spécialistes des matériaux organiques et tout autre intervenant doivent définir avec précision la problématique liée à l'objet. Cette réflexion guide entre autre la phase de prélèvement (quand, comment, où, nombre d'échantillons, priorités scientifiques et financières) et permettra de définir la stratégie analytique à adopter. Les protocoles basés sur la spectrométrie de masse étant destructifs, il est clair qu'un soin particulier sera apporté à la minimisation des quantités prélevées, ceci étant rendu possible par les avancées technologiques des appareils utilisés toujours plus sensibles et résolutifs. Il convient également de limiter au maximum les contaminations post-fouilles susceptibles de masquer l'empreinte moléculaire originelle: pas de contacts avec les doigts, emballage dans du papier aluminium, pas de lavage aux solvants usuels ou au détergent, pas de restauration (colles-consolidants). Il existera cependant des cas où l'identification par les biomarqueurs ne sera pas possible du fait du contexte archéologique lui-même (difficulté de prélèvement, matériau inconnu, usages successifs, minéralisation ou altération trop poussée). La collaboration étroite entre les archéologues, les conservateurs-

restaurateurs et les différents spécialistes des matériaux organiques est évidemment primordiale lors de l'étape d'interprétation et de recontextualisation des données.

Cette réflexion méthodologique concernant les analyses chimiques est dès à présent intégrée dans les travaux d'un groupe de travail pluridisciplinaire local dédié aux matériaux organiques en archéologie. Elle sera illustrée de quelques exemples.

Mots clés : spectrométrie de masse, biomarqueurs, protéines, matériau organique

Références bibliographiques

Charrié (A.), Leprovost (C.) – Biomarqueurs et GC/MS: des principes clés pour la caractérisation, la conservation et la restauration des objets du patrimoine. Application à un adhésif végétal néolithique. *Spectra Analyse*, 825, 2012, p. 32-39.

Fresnais (M.), Richardin (P.), Sepúlveda (M.), Leize-Wagner (E.), Charrié-Duhaut (A.) – Omics for precious rare biosamples : characterization of ancient human hair by a proteomic approach. *OMICS A Journal of Integrative Biology*, 21, 2017, p. 361-370.

Analyses d'un dépôt de vases de l'âge du Bronze final à Vienne-en-Val (Loiret) : des offrandes alimentaires et du vin rouge pour quelle(s) fonction(s) ?

Sophie Lardé (Inrap), Nicolas Garnier (Laboratoire Nicolas-Garnier), Éric Frénée (Inrap), Florent Mercey (Inrap)

Le site de l'âge du Bronze de Vienne-en-Val, positionné en limite sud du lit majeur de la Loire, comprend deux occupations, qui se succèderaient : la première, caractérisée par des enclos circulaires, relève sans doute du domaine funéraire, et la seconde indique la présence d'un habitat. Cette dernière compte un dépôt aménagé comprenant sept vases, qui, isolé dans un environnement de fosses détritiques, constitue une singularité. Il a été analysé en vue d'identifier les résidus organiques des récipients. Ces recherches apportent un nouvel éclairage sur la diversité des substances biologiques en usage, pour l'imperméabilisation des vases, l'alimentation et la fabrication de vin rouge, mais aussi sur leur rôle symbolique.

Mots clés : céramique, résidus organiques, analyse chimique, imperméabilisation, alimentation, procédés de fabrication, rituels

Références bibliographiques

- LARDÉ (S.), GARNIER (N.), FRÉNÉE (E.), MERCEY (F.). – Analyses d'un dépôt de céramiques du Bronze final à Vienne-en-Val (Loiret) quelles substances biologiques pour quelle(s) fonction(s) ? In : *Autour de la table. L'alimentation à l'âge du Bronze et au premier âge du Fer*. Journée thématique APRAB, 3 mars 2017. Poster.

- GARNIER (N.), VALAMOTI (S.M.). – Prehistoric wine-making at Dikili Tash (Northern Greece): Integrating residue analysis and archaeobotany. *Journal of Archaeological Science*, 74, 2016, p. 195-206.

- LARDE (S.) dir. – *Occupations protohistoriques et antiques du XV^e s. av. J.-C. au IV^e s. ap. J.-C., Vienne-en-Val, « Les Terres de Saint-Germain », Centre – Val-de-Loire, Loiret : rapport de fouille*. Inrap, SRA Centre. 2016.

- SOURIS DE (L.). – « Les Terres de Saint-Germain », Vienne-en-Val (Loiret) : des occupations datées de l'âge du Bronze final. *Revue Archéologique du Loiret*, 35, 2011, p. 121-134.

Constituer une ostéothèque : l'exemple du service archéologique du Grand Reims

Frédéric Poupon (Communauté urbaine du Grand Reims)

Les collections ostéologiques sont un outil indispensable à toute étude archéozoologique. La création du service archéologique du Grand Reims en 2009 et plus particulièrement l'ouverture d'un poste d'archéozoologue a nécessité le développement d'un tel outil de travail. L'ostéothèque du Service s'est appuyée dans un premier temps sur une collection personnelle, alimentée par de nouveaux squelettes complets et/ou des pièces osseuses isolées issus des diverses fouilles réalisées par le service. Face aux limites de cette collection à l'usage (ossements fragiles en raison de leur enfouissement plusieurs fois séculaire, squelettes incomplets, taxons sauvages peu représentés, etc.), une réflexion a été menée afin de mettre en place une ostéothèque plus étoffée. La constitution d'une collection de comparaison nécessite la mise en place d'une chaîne opérationnelle allant de l'acquisition du cadavre de l'animal à sa préparation ostéologique. Un tel projet se heurte à plusieurs difficultés liées au statut juridique des animaux (plus ou moins contraignant en fonction de l'espèce), aux conditions de préparation des animaux (risques sanitaires et respect des normes d'hygiène) et aux contraintes financières. Loin d'être insurmontables, l'acquisition et la transformation de ces animaux requièrent la mise en place d'un réseau permettant le bon déroulement de la chaîne opératoire en toute légalité. Les contraintes budgétaires conditionnent le développement d'un tel outil et conduisent par conséquent à faire certains choix techniques et/ou scientifiques. Face à ces différents obstacles, l'objet de cette communication est de présenter comment à l'échelle d'un service de collectivité territoriale un tel outil a pu être mis en place et continue de se développer progressivement.

Mots-clés : ostéothèque, faune, statut juridique, préparations ostéologiques

« Zoa » : plate-forme archéozoologique de la ville de Lyon

Aurélien Creuzieux (Service archéologique de la ville de Lyon)

Ce poster vise à présenter la plate-forme « Zoa » du Service Archéologique de la Ville de Lyon. Elle est composée en premier lieu d'une collection de comparaison, accessible aux chercheurs et étudiants en archéozoologie, et possède la particularité d'être constituée, pour moitié actuellement et à terme dans sa totalité, d'ossements d'individus archéologiques mis au jour sur les sites lyonnais. Il s'agit principalement d'une collection à visée locale ou régionale. Elle est composée d'une cinquantaine d'individus, certains complets, d'autres partiellement représentés, et recouvre les espèces les plus courantes mis au jour à Lyon : triade domestique, cheval, cerf, carnivores, lagomorphes, une dizaine d'oiseaux, une vingtaine de mollusques, microfaune, etc. Elle comporte également un volet pédagogique qui sert de support à la formation à l'ostéologie animale.

La seconde partie de cette plate-forme est un outil d'analyse de données et de génération de figures de répartitions anatomiques, créé à partir des logiciels *Excel* et *QGIS*. Il permet la production rapide de profils squelettiques à partir des données brutes recueillies au cours de l'analyse ostéologique. Cet outil permet d'accélérer le temps de traitement des données et de disposer de figures de répartitions anatomiques ainsi que d'inventaires normés automatiquement mis en forme et intégrables aux rapports préventifs.

Mots clés : collection de comparaison, outil d'analyse, répartitions anatomiques

L'enregistrement et le traitement des données bioarchéologiques dans Syslat

Armelle Gardeisen (CNRS), Natàlia Alonso (Universitat de Lleida), Núria Rovira (Université Paul Valéry-Montpellier 3), Sébastien Munos (CNRS), Hakima Manseri (CNRS), Réjane Roure (Université Paul Valéry-Montpellier 3), Michel Py (CNRS)

Créé dans les années 80 par Michel Py (CNRS) et l'équipe de fouilles de Lattes, le logiciel *Syslat* a été conçu comme un outil informatique de gestion et d'exploitation des données de fouille. Ce logiciel est en train d'évoluer vers un Système d'Information Archéologique (SIA), destiné à être adaptable à tous types de sites, de vestiges et à toutes périodes. L'évolution de *Syslat* en SIA permettra d'intégrer les dernières avancées en matière de procédures d'enregistrement et d'exploitation des données de fouille, tout en poursuivant l'effort de normalisation et de création de référentiels liés aux différents dictionnaires et bibliothèques attenants au logiciel.

Nous présentons ici les différents outils d'enregistrement et de traitement des mobiliers (écofacts) et données d'origine bioarchéologique, en particulier les fichiers sur les prélèvements, la macrofaune et l'avifaune, ainsi que la carpologie qui sont actuellement disponibles. D'autres fiches (ichthyofaune, anthracologie...) sont en cours d'élaboration et viendront compléter *Syslat* dans la nouvelle conception du logiciel.

Mots clés : *Syslat*, bioarchéologie, faune, carpologie, prélèvements

Projet d'utilisation d'un logiciel de SIG pour générer les représentations de profil squelettique

Céline Bemilli (Inrap), Émeline Le Goff (Inrap), Michel Coutureau (Inrap)

L'utilisation de figures numérisées en DAO (dessin assisté par ordinateur) de squelettes d'animaux pour illustrer les représentations de parties squelettiques en termes de présence/absence, de quantité (cercles proportionnels) ou de pourcentage (densité) est devenu courante. Ce complément offre, par rapport aux tableurs graphiques, une visibilité immédiate et plus de clarté. La quantification automatique de ces divers modes de représentations est rendue possible via le recours au SIG (système d'information géographique). Outre l'usage de la géolocalisation qui ne nous intéressera pas dans le cadre de cette projection en plan des profils squelettiques, les logiciels de SIG permettent d'introduire un lien dynamique avec des systèmes d'enregistrement (tableurs ou bases de données). Les analyses statistiques et les représentations obtenues des données d'inventaire archivées sont ainsi automatisées, fiables et cohérentes graphiquement selon l'ensemble du jeu de données étudié.

Ce processus requiert un temps de mise en œuvre plus important mais qui est sans commune mesure au regard du traitement de ces données. D'autre part, le choix des classes de pourcentage, pour être statistiquement fiable, implique des calculs supplémentaires (correction des classes de valeurs). En convertissant chaque partie squelettique en entité graphique dans le logiciel, on peut établir des relations (jointures) avec les tables de données et générer automatiquement leur remplissage. De plus, ces outils statistiques intégrés calculent directement les classes de valeur à appliquer. Ce projet d'utilisation d'un SIG au moyen de QGIS (logiciel *open source*) offre l'opportunité de simplifier et de systématiser l'ensemble de ces étapes de travail.

Mots clés : dessins de squelettes, représentation graphique, quantification automatique, logiciel QGIS, analyses statistiques

4 - Nouvelles techniques en bioarchéologie : quels gains, quelles limites ?

Vers une meilleure intégration de la génétique en bioarchéologie associée à l'archéologie préventive

Eva-Maria Geigl (CNRS)

L'analyse génétique de l'ADN préservé dans les vestiges biologiques issus de contextes archéologiques a contribué considérablement à une meilleure compréhension de la pré- et protohistoire. Au cours des dernières 30 ans, le domaine de la paléogénétique a expérimenté un saut quantique allant de l'analyse d'un marqueur génétique unique, en l'occurrence l'ADN mitochondrial, à l'analyse de génomes entiers. La quantité de l'information obtenue avec ces derniers a fait de la paléogénomique un domaine extrêmement informatif pour l'archéologie et la bioarchéologie.

Afin d'exploiter au mieux l'information génétique préservée dans les vestiges bioarchéologiques, il faut, aussi bien pour les généticiens que pour les bio/archéologues une compréhension mutuelle des autres domaines impliqués dans les collaborations. Cette compréhension concerne les bases scientifiques de chacune des domaines, ainsi que les bases méthodologiques et leurs contraintes et limites. Dans mon exposé, j'expliquerai les grands axes de la paléogénétique et paléogénomique, les plus grands exploits de ces domaines, les verrous méthodologiques ainsi que les solutions trouvées ou envisagées. Je consacrerai également une partie aux aspects taphonomiques et les meilleurs protocoles de prélèvements à réaliser aussi bien pendant la fouille que pendant les analyses bioarchéologiques. Je ferai des propositions de meilleurs stratégies pour les collections et de procédures minimales de routine à adopter par les archéologues afin d'assurer le meilleur rapport effort/résultat. L'exposé ambitionne d'être un catalyseur de la discussion.

Mots clés : ADN ancien, paléogénétique, paléogénomique, contamination, préservation de l'ADN, ossements, os pétreux, dents, taphonomie, prélèvement

Approches renouvelées et nouvelles techniques pour une optimisation des études bioarchéologiques en contexte funéraire : exemples alsaciens du Haut-Empire au premier Moyen Âge

Olivier Putelat (Archéologie Alsace), Emmanuelle Bonnaire (Archéologie Alsace), Aurélie Guidez (Archéologie Alsace), Alexandra Wehnert (Maison Interuniversitaire des Sciences de l'Homme Alsace)

Cette communication traite de l'optimisation des études bioarchéologiques en contexte funéraire. Après avoir présenté les avancées de notre réflexion en matière de méthodologie, nous présenterons l'adoption de nouvelles approches permettant un gain opérationnel et scientifique et contribuant à la compréhension des gestes funéraires, tel que recommandé par le CNRA. En nous basant sur quelques cas pratiques issus de la fouille préventive de contextes funéraires de la région Grand Est, datés de l'Antiquité au premier Moyen Âge, nous aborderons les points suivants :

- Préparation de la fouille, en amont, avec les anthropologues et les archéologues ;

- Mode de prélèvement et documentation minimale du mobilier bioarchéologique à adopter en contexte funéraire ;

- Analyse et différenciation des indices de présence animale (amulettes, dépôts alimentaires, dépôts de cadavres, espèces intrusives, microfaune, œufs, ...)

- Apport des nouvelles techniques comme la paléogénétique, la paléoprotéomique et la microscopie électronique ;

- Spécificité des dépôts alimentaires d'origine animale et végétale en contexte crématoire (fréquence, complémentarité, ...).

Mots clés : archéozoologie, carpologie, dépôts alimentaires, archéologie funéraire, microfaune, œufs, paléogénétique, paléoprotéomique, microscopie électronique

Études des pains et galettes archéologiques

Philippe Marinval (CNRS), Manon Cabanis (Inrap), Florian Jedrusiak (Université Paris Nanterre), Marie-Claude Saad (Université Paris Nanterre)

Les découvertes comme l'étude des vestiges de « pains » (notion prise au sens large) archéologiques se développent ces dernières années. Leur analyse fait appel à toute une série de disciplines (carpologie, cytologie...) et de méthodologies d'examen (microscopie photonique et électronique, tomographie...).

Nous présenterons brièvement ces principes d'analyse et illustrerons les résultats acquis par quelques exemples protohistoriques et antiques. Nous proposerons aussi un protocole d'étude que nous souhaitons commun de ces vestiges.

Mots clés : pain, archéobotanique, Protohistoire, Antiquité, protocole d'étude

L'anthraco-typologie, une nouvelle méthode issue d'une étroite collaboration entre l'Inrap et le CNRS

Sylvie Coubray (Inrap), Alexa Dufraisse (CNRS - MNHN)

Les charbons de bois archéologiques constituent un enregistrement des modes d'exploitation des boisements anciens. L'anthraco-typologie, est une nouvelle approche élaborée à partir d'outils dendro-anthracologiques récemment développés dans le cadre de l'ANR Dendrac. Elle peut être combinée aux traits biologiques et écologiques des taxons ligneux identifiés pour une approche systémique de l'espace forestier et intégrée au contexte économique global (archives archéobiologiques). Il est ainsi possible d'aborder des problématiques aussi diverses que les pratiques de collecte du bois et les techniques d'utilisation, les formes de gestions forestières (mise en valeur des lisières, pratique de l'émondage, coupe à blanc, prélèvement diffus, etc.), les choix techno-économiques et leur effet spécifique sur l'environnement et les paysages, ou encore l'impact d'événements climatiques. La mise en place de nouveaux outils en anthracologie applicable en routine permet de souligner l'intérêt d'une étroite collaboration entre CNRS et Inrap, au sein d'une UMR.

Mots clés : anthraco-typologie, gestion du bois, systèmes agro-sylvo-pastoraux, collaboration

Dendrochronologie : potentialités et nouveaux enjeux pour l'archéologie préventive

François Blondel (UMR 6298), Vincent Labbas (UMR 5608,) Lisa Shindo (UMR 7299)

La dendrochronologie, méthode de datation qui étudie la variation des largeurs des cernes de croissance des arbres, est sollicitée, en archéologie, pour l'obtention d'une date absolue. Elle nécessite un dialogue incontournable entre les différents acteurs de la discipline pour fiabiliser les acquisitions, voire tout simplement obtenir une date. L'analyse des bois archéologiques ne se limite toutefois pas à la seule datation et constitue le point de départ de nouvelles approches qui permettent de combler des espaces et des champs de recherche encore lacunaire, pour le sud de la France notamment. Dans le contexte des changements climatiques actuels, la dendrochronologie contribue à la compréhension des pratiques sylvicoles anciennes et des environnements passés et présents, mais aussi à la localisation des forêts dans des espaces peu ou fortement anthropisés. La sélection des arbres (choix des espèces, caractéristiques dendromorphologiques, types de peuplement), les exploitations forestières et leur évolution au cours du temps, l'identification de la provenance des bois, sont autant d'informations qui peuvent être mises en perspective dans l'étude d'un site archéologique et de son environnement afin d'appréhender les interactions de l'Homme et de son milieu. Cette communication aura ainsi pour vocation de présenter les nouvelles approches dendrochronologiques et ses enjeux dans le cadre de l'archéologie préventive.

Mots clés : dendrochronologie, bois archéologiques, sélections et provenances, relations espaces urbains et ruraux, exploitations forestières, approches pluridisciplinaires et transversales

Nouvelles avancées régionales en pédoanthracologie appliquée à l'archéologie agraire

Dominique Schwartz (Université de Strasbourg), Damien Ertlen (Université de Strasbourg), François Magar (Université de Haute-Alsace), Vincent Robin (Université de Lorraine), Benjamin Keller (Université de Strasbourg)

La pédoanthracologie appliquée à l'archéologie des paysages est encore peu développée en Alsace. Notre exposé se fonde essentiellement sur des études menées dans trois domaines spatiaux et thématiques différents : (1) les Hautes-Chaumes vosgiennes avec les massifs du Hohneck et du Rossberg ; (2) les murgers d'Osenbach, Westhalten et Orschwihr (Haut-Rhin) ; (3) les rideaux de culture médiévaux de Goldbach, Saales, complétés par Obergeilbach (respectivement dans le Haut-Rhin, le Bas-Rhin et la Moselle).

Ce corpus permet de dégager des pistes de travail et des règles de base pour maximiser l'efficacité de la recherche. Il apparaît ainsi :

- qu'en termes de chronologie de l'occupation des sols et de la mise en valeur des terres, quelques grandes périodes commencent à se dégager, notamment à l'âge du Bronze et au Haut Moyen-Âge ;

- que l'histoire enregistrée par les charbons à l'échelle locale peut révéler des oppositions fortes entre deux sites alors qu'elle est très cohérente à une échelle régionale ;

- qu'en raison de la dispersion des charbons par la bioturbation dans les sols, bien connue par ailleurs, il est nécessaire de procéder un cortège de datations important ;

- que cette dispersion physique s'accompagne souvent d'une grande dispersion des âges 14C et que l'information qu'apportent ces datations doit donc être soigneusement réfléchie.

Sur le plan méthodologique, il apparaît également que la profondeur d'enfouissement n'apporte aucune garantie lors de l'échantillonnage quant à la validité des dates obtenues, et qu'il faut éviter de dater des charbons avant de les avoir identifiés.

Mots clés : Alsace, pédoanthracologie, archéologie des paysages, charbon, datation 14C

5 - Comment sensibiliser et former les acteurs de l'archéologie ?

Le stage « Archéologie environnementale » : une approche thématique et transversale des sciences naturelles appliquées à l'archéologie préventive.

Muriel Boulen (Inrap)

Cette formation interne de l'Inrap vise à présenter les apports des différentes disciplines mises en œuvre, dans le cadre de l'archéologie préventive, pour une meilleure compréhension des activités humaines.

Des exemples croisés sont présentés par thématique, comme la restitution du paysage, de l'exploitation des milieux, des pratiques funéraires, artisanales, agro-pastorales et alimentaires. Les différents thèmes y sont traités de façon transversale, en hiérarchisant les apports et limites de chacune des disciplines : géomorphologie, pédologie, micromorphologie, palynologie, malacologie, carpologie, xylo- et anthracologie, étude des phytolithes, entomologie, paléoparasitologie, archéozoologie et ichtyologie.

Le stage est également un moment d'échanges entre les intervenants et les stagiaires (responsables et techniciens d'opérations, directeurs adjoints scientifiques et techniques), mais aussi avec les « décideurs » et les agents en charge des prescriptions, afin que puissent être envisagées, en amont, les études les mieux adaptées aux contextes et aux problématiques scientifiques.

Mots clés : formation, géoarchéologie et bioarchéologie, occupations humaines, paysage, activités humaines

« Archéobios » : Archives biologiques et biomatériaux en contexte archéologique

Isabelle Rodet-Belarbi (Inrap), Lionel Gourichon (CNRS), Isabelle Théry-Parisot (CNRS)

L'école thématique Archéobios, organisée par le CEPAM (UMR 7264) à Nice en 2012, 2013, 2015 et 2017, a été conçue comme un outil pédagogique permettant de faire le lien entre les archéologues et les spécialistes.

Les archives biologiques sont des restes archéologiques au potentiel informatif considérable mais dont les traces sont parfois ténues et fragiles : elles présentent des états de conservation différentiels dus à la dégradation de la matière organique qui varie selon les conditions d'enfouissement. Leur étude répond à des exigences de prélèvement, d'échantillonnage, de conservation qui sont spécifiques à chacun des matériaux. Ces dernières sont parfois complexes et souvent contraignantes. Si le prélèvement lors des fouilles est une étape déterminante pour l'étude des archives biologiques, les contingences logistiques imposées aux responsables d'opérations, particulièrement en archéologie préventive (contrainte de temps, absence de spécialistes sur le terrain...), amènent ces derniers à prendre des décisions en matière de prélèvement et d'échantillonnage qui peuvent être parfois préjudiciables au potentiel des études par manque de connaissance des procédures.

L'objectif de cette formation, d'une durée de quatre à cinq jours selon les éditions, est donc de (re)créer le lien entre les responsables de fouilles et les spécialistes, souvent absents sur le terrain. L'accent a été mis sur plusieurs points. La sensibilisation des archéologues aux enjeux scientifiques portés par les études des archives biologiques est abordée en premier, au travers un panorama des nouveaux outils, méthodes ou grilles d'analyse, et des informations pratiques qui pourront servir de vade-mecum lors des fouilles. L'intention est également de leur fournir des compétences techniques et théoriques sur le prélèvement, l'échantillonnage et la valorisation de ces vestiges (gestes à éviter, procédures inutiles ou obligatoires...). Grâce à des exposés sur des expériences personnelles, la sensibilisation des spécialistes aux difficultés du terrain, point très important, a aussi été discutée afin qu'ils adaptent les codes ou les procédures académiques de prélèvement aux contraintes des fouilles souvent incontournables, même s'il est difficile d'établir une procédure unique en raison de la diversité des contextes, des conditions de fouille et de l'état de conservation des archives biologiques. Ainsi, la meilleure stratégie étant généralement celle adoptée au cours d'une « négociation » en amont entre l'archéologue et le spécialiste, le dernier objectif de l'école est de créer un réseau facilitant ainsi les échanges futurs.

Compte tenu de ce cahier des charges, les participants ont donné leur avis à la fin du cycle de formation en classant leurs commentaires entre diverses catégories : appréciation générale, organisation de l'école, contacts avec des intervenants, débouchés pour la communauté scientifique, prolongement souhaité (personnel ou pour l'école), remarques et suggestions. Les bilans ont permis des réajustements pour le déroulé de la session suivante afin d'être au plus près des attentes des participants. Ce sont ces retours sur expérience qui vous seront présentés.

Mots clés : archives biologiques, protocoles prélèvement, bioarchéologie, archéosciences

Formations doctorales et professionnelles : retour sur expériences de l'ANR MAGI

Dominique Frère (Université Bretagne Sud), Anne-Françoise Cherel (Inrap)

Dans le cadre du programme Magi (Manger, boire, offrir pour l'éternité en Gaule et en Italie préromaines, 2013-2017), financé par l'ANR, nous avons organisé plusieurs types de sessions de formation à l'archéologie des produits biologiques s'adressant à des publics diversifiés : une formation doctorale en Italie (Rome et Cerveteri), deux écoles thématiques du CNRS (Bibracte et Vannes) et enfin une formation professionnelle à Quimper en collaboration avec l'INRAP. Chacun de ces événements fut d'une grande richesse scientifique et pédagogique avec des interactions et échanges nombreux entre professionnels de différentes disciplines. L'objectif était de présenter les différentes méthodes permettant d'accéder à la connaissance des matériaux organiques contenus dans des récipients archéologiques. À partir de l'exemple concret de céramiques appartenant à différentes périodes (du Néolithique au Moyen Age), ont été abordés (1) les protocoles de préservation et de prélèvement adaptés aux différentes analyses (archéobotaniques, paléogénétiques, chimiques), (2) les types d'analyses possibles en fonction des contextes, du matériel et des problématiques, (3) le potentiel ainsi que les limites de chaque type d'analyse, (4) la difficulté d'interprétation/contextualisation des résultats, (5) le recours à l'archéologie expérimentale, (6) les modes de diffusion/publication des résultats.

Nous proposons durant cette communication de tirer le bilan de l'expérience de formation du programme ANR Magi en soulignant les avantages et les inconvénients de chacun des trois types d'expérience pédagogique (formation professionnelle de deux jours, école thématique d'une semaine, formation doctorale d'une semaine).

Mots clés : formation, école thématique, protocoles terrain, protocoles prélèvements, analyses, archéologie expérimentale, valorisation scientifique

De l'intérêt de compléter la description des couches archéologiques en vue d'obtenir un meilleur échantillonnage bioarchéologique : rôle d'une formation sur quelques traits pédologiques essentiels

Kai Fechner (Inrap), Frédéric Broës (Inrap), Pascale Chevillot (Inrap), Viviane Clavel (Inrap), Morgane Liard (Inrap)

Il est fréquent que le géoarchéologue joue un rôle central pour évaluer le potentiel de conservation des restes bioarchéologiques et orienter le responsable d'opération en matière de prélèvements et d'étude. Un des aspects importants y est celui des phénomènes pédologiques, responsables des transformations et différenciations au sein des dépôts. Une formation interne d'une journée est proposée depuis cette année par une ensemble de pédologues de l'Inrap « de terrain ». Profitant de la plateforme nationale que représente l'Inrap, la formation sert à instruire de manière simple et transversale les collègues à une meilleure prise en compte de 13 traits pédologiques essentiels lors des relevés et descriptions sur le terrain. La non-prise en compte de tels phénomènes pose en effet plusieurs problèmes, dont la confusion entre phénomènes pédologiques et couches ou unités stratigraphiques dans les relevés, ou encore la description erronée de certaines couches et phénomènes pédologiques, par exemple de la limite correcte d'un fond ou d'une paroi de structure. Enfin, on se prive de certains traits particulièrement utiles et à portée de main. Ils sont utiles tant à l'interprétation des structures et couches archéologiques qu'au bon choix des échantillonnages, surtout lorsqu'on n'a pas pu inviter le destinataire des échantillons, souvent un bioarchéologue, à effectuer lui-même ces choix. Le corollaire sera un encouragement à consulter justement davantage ce destinataire, en fonction de ces meilleures observations et descriptions. Ces contacts doivent aussi aboutir à ce que certaines configurations exceptionnelles soient reconnues et encouragent une telle venue. Les 13 traits ont été choisis sur base de travaux menés à l'échelle du territoire et sont considérés comme les plus utiles et les moins sujets à confusion, une fois bien fixés lors de cette formation, menée à l'aide de blocs réels représentatifs. Les questions liées aux échantillonnages interdisciplinaires en cours sur le site de Nogent-sur-Seine (Aube) serviront de support à cette exposé.

Mots clés : géoarchéologie, pédologie, stratigraphie, malacologie, datations, formation

6 - Quels protocoles de prélèvement et d'enregistrement pour le matériel biologique ?

Un manuel de terrain pour standardiser les prélèvements des restes biologiques : une nécessité ou un luxe ? Trois années d'expérience belge

Alexandre Chevalier, Sidonie Preiss, Quentin Goffette, Mona Court-Picon, Paolo Spagna (Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique)

Sur un chantier de fouille, l'archéologue est très fréquemment confronté à des vestiges organiques, ou biorestes. Qu'ils soient visibles ou invisibles, rares ou abondants, ils sont souvent source de questionnements : Que prélever ? Où, comment et en quelle quantité ? Quelles sont les conditions de stockage idéales ? Quelle est la marche à suivre pour tamiser les sédiments ?

Confrontés à des prélèvements très disparates, souvent à vue, ou sans réelle question de recherche ainsi qu'à des méthodologies d'extraction très différentes, l'équipe d'archéosciences de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique a décidé de rédiger un ouvrage visant à répondre aux questions des archéologues et à standardiser les processus d'échantillonnage afin de pouvoir disposer d'un matériel d'étude pertinent et cohérent. Nous mentionnerons les problématiques qui ont concouru à la genèse de ce manuel par quelques exemples de terrain, parcourons rapidement ce qu'il propose et ce qu'il n'aborde pas et ferons un bilan de son impact auprès des archéologues quelques années après sa première parution fin 2016.

Mots clés : échantillon sédimentaire, prélèvement, standardisation, extraction, bioarchéologie

L'échantillonnage carpologique dans le cadre de l'archéologie préventive : du terrain au laboratoire

Julian Wiethold (Inrap), Emmanuelle Bonnaire (Archéologie Alsace), Geneviève Daoulas (Inrap)

Dans le cadre des opérations d'archéologie préventive, l'échantillonnage sur le terrain est une étape primordiale pour les études bioarchéologiques. En raison de budgets post-fouille souvent très limités, une décroissance du nombre des prélèvements est actuellement observée ainsi qu'une multiplication des études pas ou peu représentatives par rapport aux occupations et structures mises au jour. Il semble donc important de définir les objectifs des études bioarchéologiques et les moyens destinés à la mise en œuvre, et ce dès la prescription et l'élaboration des projets scientifiques de l'intervention.

Dans la plupart des cas, l'objectif de l'analyse carpologique est d'obtenir des résultats représentatifs sur l'agriculture et l'alimentation végétale des occupations humaines d'un point de vue spatiale et chronologique. Les assemblages des carporestes carbonisés sont généralement dominants ; les contextes humides (puits, latrines, paléo-chenaux, mardelles...) et les contextes avec des carporestes minéralisés (puits, latrines, comblements de caves gallo-romaines...) sont plus rares, mais ils représentent des découvertes remarquables et exceptionnelles. Néanmoins, il faut souligner que l'étude de ces assemblages exceptionnels ne permet pas de conclure de manière générale sur l'agriculture et l'économie végétale d'un site.

Limiter une étude carpologique à l'analyse de prélèvements provenant du comblement d'un puits est déconseillé car les résultats – parfois très riches – ne nous renseignent que sur la paléo-végétation autour de la structure et sur quelques apports par l'activité de l'homme. De ce fait, les résultats ne permettent pas de caractériser l'agriculture et l'économie végétale de l'occupation. Un échantillonnage systématique des comblements de structures en creux sèches semble indispensable pour obtenir des résultats représentatifs. Cela permet également d'alimenter un corpus de données régionales comparables et d'engager des synthèses sur l'agriculture et l'alimentation végétale.

Le choix de la méthode d'échantillonnage (comblements de structures en creux, par couche, par carré d'un carroyage, aléatoire, par colonne stratigraphique...) dépend des problématiques de la fouille et d'une coordination scientifique entre le/la responsable d'opération et le/la spécialiste.

De manière générale, il faut privilégier les structures bien datables par le mobilier archéologique ou celles qui feront l'objet de datation radiocarbone. Dans le dernier cas le matériel carpologique (diaspores d'origine terrestre) et anthracologique (brindilles) d'une courte durée de vie est le premier choix pour obtenir une datation radiocarbone fiable.

Concernant les structures humides (puits, paléo-chenaux, mardelles) avec des sédiments humides, la récupération des colonnes en jardinières est à privilégier pour mener des études multiproxi (palynologie, carpologie, micromorphologie, sédimentologie...) sur la même colonne stratigraphique. L'échantillonnage par des rails métalliques est à proscrire car le matériel obtenu ne suffira pas pour engager toutes les études et le risque de contamination est élevé. L'échantillonnage des comblements en vrac reste le choix si la fouille ne permet pas de récupérer une colonne.

Les objectifs de la communication sont de présenter quelques critères pour le choix du type d'échantillonnage, de discuter des approches spatiales à partir de quelques exemples du Grand Est (notamment concernant les bâtiments néolithiques et protohistoriques) et d'orienter la communauté des archéologues vers les pratiques d'un échantillonnage scientifiquement exploitable et raisonné en adéquation avec les budgets disponibles.

Mots clés : carpologie, macrorestes végétaux, échantillonnage, spatialisation, agriculture, datation

Bois gorgés d'eau ou carbonisés découverts en contexte humide auvergnat : potentiel d'étude et de restitution en archéologie préventive (Chevagnes, Saint-Flour, Pontcharaud)

Sébastien Gaimé (Inrap), Mathieu Carlier (Inrap)

Il s'agira de présenter un retour d'expérience sur la gestion scientifique et pratique des bois gorgés d'eau ou carbonisés, à partir de 3 fouilles auvergnates. Différents aspects seront abordés : contextes de découverte, organisation pratique de la fouille et des prélèvements, analyses réalisées (dendrologie, xylogologie, etc.), tentatives de reconstitutions réalisées à partir des données de fouilles, résolution des problèmes techniques et réponses apportées aux problématiques scientifiques.

Le premier cas d'étude concerne l'ensemble castral bourbonnais du « Tronçay » à Chevagnes (Allier) dont le fossé a livré plus d'une centaine de bois ; ce matériel, dont la conservation était problématique, a toutefois permis de réaliser une étude dendrologique ainsi que plusieurs reconstitutions après expérimentation (pont-levis, maison forte). Le deuxième provient du « contournement nord » de Saint-Flour (Cantal), site dont le puits gaulois et le bassin romain ont livrés des bois qui ont posés aux archéologues des problèmes de datation et de conservation. Le dernier exemple est le site de Pontcharaud (Puy-de-Dôme), où un puits gaulois a fourni des restes de bois à partir desquels une restitution a pu être expérimentée.

Mots clés : bois gorgés d'eau, bois carbonisés, dendrologie, xylogie, datation, conservation, archéologie préventive, ensemble castral, maison forte, puits gaulois, archéologie expérimentale

Références bibliographiques

- GAIME S. (dir.). – *Chevagnes (Allier) : Le Tronçais, "motte, maison forte, pont-levis et forge", les caractéristiques d'un site castral bourbonnais* : rapport de fouilles. Bron : Inrap RAA, 2011. 2 vol., 328 et 590 p. <<http://dolia.inrap.fr/flora/ark:/64298/0121358>>.

- GAIME (S.), GAUTHIER (F.), MILLE (P.), GUYOT (S.), DUNIKOWSKI (C.), LEFEVRE (J.-C.). – Un site castral bourbonnais au début de la guerre de Cent Ans : le Tronçais à Chevagnes (Allier). *Archéologie médiévale* [En ligne], 41, 2011. DOI : 10.4000/archeomed.11348.

<<http://journals.openedition.org/archeomed/11348>>.

- GAIME (S.) – Le site castral de Chevagnes. *Archéopages* [En ligne], 34, 2012. DOI : 10.4000/archeopages.401. <<http://journals.openedition.org/archeopages/401>>.

Nouveau protocole de prélèvement et de préparation des macro-charbons pour une généralisation des études anthraco-chronologiques

Benoit Brossier (CNRS), Philippe Poirier (Inrap), Christophe Vaschalde (Université Paul Valéry Montpellier 3), Isabel Figueiral (Inrap), Lucie Chabal (CNRS), Marylise Marmara (Université Lumière Lyon 2)

Depuis le début des années 2000, plusieurs études et projets cherchent à exploiter les informations de morphologie des cernes (courbure, largeur etc.) des charbons de bois retrouvés en contextes archéologiques afin de répondre à des questions liées aux durées d'occupation des sites, à l'interdatation des structures (habitations, fours), à la gestion du combustible etc.

La friabilité des charbons et principalement ceux d'un gros diamètre (> 2cm) fait que les méthodes classiquement utilisées en dendrochronologie sont difficilement applicables. Le nouveau protocole développé par Brossier et Poirier (2018) ouvre de nouvelles perspectives dans ces champs disciplinaires en rendant possible la mesure des largeurs de cernes sur charbon.

La présente communication a pour but de présenter ce nouveau protocole ainsi que l'intérêt de la généralisation de l'anthraco-chronologie en s'appuyant sur les cas d'études d'un alignement de fours à pierres chauffées datant de l'âge du Fer à Eyrein (Corrèze) et d'un atelier de métallurgie protohistorique à Combaillaux (Hérault).

Mots clés : anthracologie, largeur de cerne, dendrochronologie, archéologie, paléoenvironnement, protocoles

Références bibliographiques

- BEAUSOLEIL (Jean-Michel), POIRIER (Philippe), PÈPE (Claude), ROCHER (Patrick). – Un alignement de fours à pierres chauffées du premier âge du Fer : la ligne de feux d'Eyrein (Corrèze). In : *Protohistoire du Sud de la France. Documents d'archéologie méridionale* [En ligne], p. 29-30, 2007. Mis en ligne le 18 sept. 2013.

<<http://journals.openedition.org/dam/1572>>.

- BROSSIER (Benoit), POIRIER (Philippe). – A new method for facilitating tree-ring measurement on charcoal from archaeological and natural contexts. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 19, 2018, p. 115-126. DOI : [10.1016/j.jasrep.2018.02.020](https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.02.020).

Morts plurielles : comment aborder la découverte des dépôts multiples en archéozoologie ?

Julie Rivière (Direction de l'archéologie Chartres métropole)

Plusieurs dépôts animaux multiples ou associés ont dernièrement été découverts en contexte d'archéologie préventive en Eure-et-Loir (diagnostics et fouilles).

Le premier corpus correspond à l'enfouissement de cadavres de veaux dans des fosses individuelles, localisées à proximité d'une ancienne ferme. Le second corpus implique six moutons adultes déposés dans le creux d'un fossé parcellaire daté des 18-19^e siècles et probablement morts de la maladie du charbon. Enfin, le troisième corpus provient d'un puits daté du 14^e siècle, dans lequel ont été rejetés les cadavres d'une petite dizaine de chiens.

L'objet de cette communication vise à présenter quelles sont les précautions méthodologiques requises pour la fouille, le prélèvement des ossements et des échantillons sédimentaires. Elle précisera ensuite combien les informations susceptibles d'être apportées par l'identification des lésions (osseuses ou dentaires), et la mise en contexte des découvertes (conditions topographiques, géologiques, historique, etc.) peuvent aider la caractérisation de ces dépôts.

Mots clés : Eure-et-Loir, X^e siècle ap. J.-C., XIV^e siècle ap. J.-C., Époque moderne, ovins, chiens, gallinacés, méthodologie de fouille, dépôts animaux, morts naturelles, épizootie, lésions osseuses, tueries, opothérapie

De l'utilisation de la bioarchéologie pour la compréhension des architectures funéraires dans les sépultures médiévales

Stéphanie Desbrosse-Degobertière (Inrap), Cécile Paresys (Inrap), Cécilia Cammas collab. (Inrap), Pascal Verdin collab. (Inrap)

Au cours des 15 dernières années, la fouille des sépultures médiévales en région Champagne-Ardenne a été confrontée à un fait récurrent. En effet, plusieurs squelettes ne reposaient pas sur le fond de fosse mais sur 5 à 10 cm de sédiment. Le sous-sol crayeux de la région rend aisé la lecture des limites de structure et aucune ambiguïté sur le niveau de fond de fosse ne peut être invoquée. Par ailleurs, ce fait n'est pas constaté pour les sépultures d'autres périodes. Un protocole de prélèvement de ce sédiment a donc été mis au point. Ainsi d'une part, un prélèvement de ces sédiments en mottes a été effectué en vue d'analyses micromorphologiques par Cécilia Camas. D'autre part des prélèvements en « vrac » ont été effectués en vue d'analyses des phytolithes par Pascal Verdin.

Le poster présentera les résultats obtenus sur des tombes provenant de 3 sites différents (Saint-Parres-aux-Tertres (Aube), Pont-sur-Seine (Aube), Esclavolles-Lurey (Marne)). Nous verrons ainsi qu'un phénomène identique (corps qui repose sur plusieurs cm de sédiment) peut avoir des origines différentes, y compris chronologiques. Ainsi dans certains cas, la présence de végétaux sous le corps peut expliquer cette surélévation. Dans d'autres cas, celle-ci s'explique par un apport sédimentaire anthropique. Ces analyses encore rares dans les tombes limitent les comparaisons et les synthèses mais elles offrent de réelles perspectives d'étude.

Mots clés : sépulture, période médiévale, micromorphologie, phytolithe, architecture funéraire

L'apport des puits aux études bio-archéologiques : quelques exemples bretons

Dolbois Jérémy (Inrap), Gryspeirt Noémie (Inrap)

La fouille récente d'une douzaine de puits antiques sur des opérations Inrap en Bretagne est l'occasion de faire un retour d'expérience sur l'apport de nouvelles approches méthodologiques.

La qualité de conservation des restes bioarchéologiques, ainsi que l'amplitude stratigraphique, constituent des arguments de poids pour le développement de ce type de fouilles manuelles et sécurisées. Celles-ci autorisent de nombreux prélèvements au sein de structures archéologiques souvent difficilement accessibles.

Depuis 2016, l'Inrap a mis en place une « Cellule d'Intervention sur les Structures Archéologiques Profondes » (CISAP) dans la continuité d'une activité développée par l'Association *ArchéoPuits*.

En un peu plus de trois ans d'existence, sur la trentaine de missions menées sur le territoire national, les 6 interventions réalisées en Ille-et-Vilaine, Côtes d'Armor, Morbihan et Finistère,

dans des contextes urbains, ruraux et géologiques variés, permettent d'effectuer un premier bilan sur les potentialités que représentent les puits au sein des sites archéologiques.

Les matériaux organiques, bois, fragments végétaux, graines, pollens ou encore de nombreux restes fauniques de toutes sortes, ont fait l'objet d'échantillonnages et d'études spécialisées. Les premiers résultats attestent que les données issues des prélèvements effectués au sein des puits constituent une mine d'informations non négligeables. Ils participent à une meilleure compréhension des sites et de leur environnement immédiat, et constituent ainsi un remarquable potentiel pour la recherche scientifique.

Mots clés : puits, matériaux organiques, Bretagne, xylogie, carpologie, palynologie, archéozoologie, ichtyologie, paléo-entomologie, paléo-environnement

Potentiel bioarchéologique de l'analyse des micro-fossiles non-polliniques : résultats préliminaires issus de deux opérations d'archéologie préventive

Delphine Barbier-Pain (Inrap), Yannick Miras (CNRS), Hélène Silouhette (Inrap), Dominique Frère (Université Bretagne Sud), Bastien Dubuis (Inrap)

Les micro-fossiles non polliniques (MNP) constituent un vaste groupe de bioindicateurs (propagules ou forme de résistance, entre autres) issus de différents organismes (champignons, algues, plancton, bactérie, animaux, végétaux etc.). Si leur analyse est désormais fréquente dans les études palynologiques menées dans les milieux naturels (lacs ou zones humides), les MNP sont encore peu exploités en contexte archéologique. Leur potentiel bioarchéologique reste à évaluer mais l'enjeu est grand tant les informations qu'ils peuvent apporter sont nombreuses aussi bien sur le plan paléoenvironnemental que paléoécologique, géoarchéologique ou taphonomique. L'éventail de sites et de structures offert par les opérations d'archéologie préventive constitue le cadre idéal pour démarrer cette évaluation. Ce poster présente les résultats préliminaires d'études palynologiques incluant les MNP menées suite à 2 opérations d'archéologie préventive : la tombe princière de Lavau (10) et le site du Chemin de Rouquette (47). L'apport scientifique des MNP sera discuté sur des thématiques aussi différentes que l'archéologie funéraire et l'évolution fonctionnelle de structures (puits).

Mots-clés : micro-fossiles non polliniques, pollen, puits, archéologie funéraire, palynologie, Lavau

Apport et place de la xylogie en archéologie préventive

Blandine Lecomte-Schmitt (Inrap)

Le bois est un matériau relativement rare en archéologie : à la fois écofact et artefact, il nous livre certains aspects d'un milieu et de son exploitation. Sous nos latitudes, le bois se retrouve sous quatre états de conservation soit, du moins visible au plus visible : bois trace, bois minéralisé, charbon de bois, bois gorgé d'eau.

Matériau de prédilection pour l'homme, ressource disponible et renouvelable, les vestiges se font pourtant rare et seule une infime partie en est parvenue jusqu'à nous, du fait sans doute aussi que même devenu inutilisable, un élément en bois peut toujours fournir de l'énergie et être brûlé.

La xylogologie permet non seulement l'étude du matériau bois – objets, usages, assemblages, économie – mais également celle de la plante et de son milieu, en lien étroit avec les autres disciplines archéobotaniques. Son champ d'investigation est donc particulièrement vaste et permet d'éclairer notamment une part de la vie quotidienne bien souvent totalement disparue.

Mots-clés : bois, taxonomie, environnement, matériau, vie quotidienne, construction, outils, gestion et économie de la ressource

8 - De nouveaux contextes et domaines d'investigation pour l'archéologie préventive ?

Paléoparasitologie et archéologie préventive : les directions à privilégier

Matthieu Le Bailly (Université de Franche-Comté)

La paléoparasitologie étudie les marqueurs de présence des parasites dans les sites archéologiques. Bien que les formes du parasitisme et les types de marqueurs soient multiples, ce sont les œufs des vers digestifs qui intéressent principalement les spécialistes. L'explication réside dans les informations nombreuses qui découlent de leur étude, et qui répondent à de nombreuses problématiques de l'archéologie.

Santé, hygiène, alimentation, organisation des habitats, présence animale, ou gestion des déchets, sont des questions auxquelles la paléoparasitologie peut contribuer.

En archéologie préventive, les contextes sont nombreux dans lesquels l'analyse des parasites anciens peut être réalisée. Néanmoins, certains contextes répondent mieux que d'autres, comme les structures en creux (latrines, dépotoirs, et fosses de tannerie) et les contextes d'inhumations (sépultures individuelles, collectives ou nécropoles). Chaque contexte apporte des informations à différentes échelles et se complète à terme pour fournir une connaissance approfondie des populations anciennes, et une vision globale des interactions hôte/parasite/environnement.

Mots-clés : archéologie, parasitologie, vers digestifs, alimentation, santé, habitats anciens

Les restes organiques minéralisés : un nouveau champ d'investigation en contexte funéraire. Exemple de la nécropole mérovingienne de Merxheim « Obere Reben » (Haut-Rhin)

Fabienne Médard (Association Anatex), Clotilde Proust (ArcheoCR), Hélène Barrand (Antea-Archéologie), Armelle Charrié (CNRS)

Les traces de matériaux organiques découverts en contexte archéologique sont généralement difficiles à déceler, mais elles sont riches d'informations essentielles et inédites.

Les sépultures constituent un milieu particulièrement favorable à leur conservation. L'abondant mobilier métallique qu'elles contiennent généralement (armement, parure, éléments vestimentaires, objets du quotidien, mobilier, outillage) favorise par le biais du processus de corrosion la migration des sels métalliques au cœur du matériau organique : on le dit alors « minéralisé ». Si les macro-restes les mieux conservés peuvent être visibles à l'œil nu, la grande majorité est rarement intelligible. Ils se confondent avec la corrosion du métal, en ont souvent la couleur et la texture, et sont recouverts de sédiments. La plupart du temps, ils n'apparaissent qu'à l'examen sous une loupe binoculaire et grâce au regard exercé de l'opérateur.

Émerge alors un univers d'une rare diversité. Le bois, le textile et le cuir constituent les matériaux les plus couramment observés, mais d'autres éléments tels que la peau, la fourrure,

les insectes ou la plume sont également identifiables pour peu qu'un œil avisé sache les reconnaître.

Plus tôt les objets sont examinés après la fouille, plus les informations recueillies sont riches et variées. Idéalement, il est préférable d'effectuer les observations avant ou en parallèle du nettoyage des objets, avant tout traitement de consolidation/stabilisation. Les variations climatiques, qui entraînent des reprises de corrosion, ainsi que la multiplication des manipulations, endommagent considérablement ces fragiles vestiges, quand ils ne les font pas totalement disparaître.

Les restes organiques minéralisés constituent un champ d'investigation directement lié à l'étude de l'objet archéologique en métal, dont ils dépendent du point de vue de leur conservation mais aussi de leur caractérisation. Il est indispensable de les préserver aussi intacts que possible, afin de permettre les investigations nécessaires à leur compréhension. C'est précisément à ce stade qu'une conservation-restauration raisonnée joue un rôle de première importance.

La phase de l'étude qui suit l'expertise consiste à analyser tout ou partie des matériaux constitutifs. L'utilisation des technologies de pointe, désormais accessibles à l'archéologie, amène à des niveaux d'informations jusqu'alors inenvisageables (tomographie, spectrométrie de masse, chromatographies, microscopie optique, microscopie électronique à balayage) (Charrié-Duhaut, 2018).

Afin d'illustrer cette nouvelle approche, nous présenterons le résultat des analyses effectuées sur le mobilier de sépultures alto-médiévales : le site de Merxheim « Obere Reben » récemment fouillé constitue un exemple éloquent. Dans cette étude interdisciplinaire, fruit d'une collaboration étroite entre les archéologues, les conservateurs-restaurateurs et les spécialistes des matériaux organiques, différentes données sont associées : archéologiques et historiques, micro-stratigraphiques et macroscopiques, moléculaires (Médard *et al.*, 2018).

Par cette communication, nous souhaitons aujourd'hui vous présenter les actions et réflexions méthodologiques qu'un groupe de travail composé d'une équipe pluridisciplinaire de chercheurs (archéologie préventive, Université, CNRS, expertise et conservation) développe actuellement, en collaboration avec le SRA. L'objectif est de répondre aux multiples questionnements que suscitent la fouille, la prise en charge, le traitement et la conservation des mobiliers métalliques et des restes organiques issus des opérations d'archéologie préventive et programmée. Il s'agit de repenser une chaîne opératoire dont la programmation des étapes est la ligne de force du processus de conservation et de recherche. L'ensemble des personnes intervenant de la découverte des objets sur le terrain à leur dépôt dans un centre de conservation et d'étude, opérateurs de terrain, conservateurs-restaurateurs, chercheurs, services de l'état, sont soumises à des charges incontestablement liées qu'il est nécessaire aujourd'hui d'optimiser.

Mots clés : restes organiques minéralisés, chaîne opératoire, analyses micro-stratigraphiques, macroscopiques et moléculaires, costume funéraire

Références bibliographiques

- Charrié-Duhaut (A.). – La spectrométrie de masse : un outil innovant pour l'étude des matériaux périssables. In : *Métal & matériaux périssables : 7e journées d'étude Corpus - Étude du mobilier métallique et de l'instrumentum*, 21-22 mars 2018, Strasbourg.

- Médard (F.), Barrand-Emam (H.), Charrié-Duhaut (A.), Ridacker (C.), Fischbach (T.). – Les matériaux organiques dans les sépultures du haut moyen âge : état de la recherche et cas d'études provenant de la nécropole de Merxheim « Obere Reben » (Haut-Rhin). *Revue Archéologique de l'Est*, t. 67, 2018, p. 335-349.

De l'intérêt de l'archéo-écologie en zone « naturelle » de basse plaine

Caroline Schaal (Géoarchéon)

L'histoire des sociétés passées doit être replacée dans un contexte global incluant l'environnement climatique et biologique. Cette démarche, qui fait appel à de nombreux spécialistes, est aujourd'hui adoptée par la majorité des équipes de recherche, notamment celles qui s'appliquent à reconstituer le couvert végétal dans lequel ces sociétés ont vécu et qu'elles ont en partie domestiqué. Parallèlement aux fouilles des sites archéologiques, une recherche en contexte « naturel », visant à étudier l'histoire de la végétation, reste aujourd'hui à développer par les carpologues. En effet, les analyses des macrofossiles végétaux (graines, fruits, champignons, algues, mousses, sphaignes, feuilles, etc.), essentiellement développées en contexte anthropique, peuvent être mises en œuvre en contexte naturel de manière efficiente. À partir des comblements de paléochenaux, situés en basses vallées de Bourgogne, Franche-Comté et Ardennes (France), cette communication s'attachera à présenter les méthodes et les résultats carpologiques pour reconstituer les communautés végétales et leurs évolutions en fonction de facteurs climatiques, hydrologiques, pédologiques et anthropiques. Dans une démarche multiscale et un cadre chronologique précis, les données des écofacts végétaux croisées avec celles de la géoarchéologie et de l'archéobotanique permettront d'affiner nos connaissances sur des paysages anciens et l'histoire de communautés humaines.

Mots-clés : carpologie, paléoenvironnement, paléoécologie, macro-restes végétaux, contexte « naturel »

De l'intérêt d'aller au fond des puits : nouvelles méthodes et perspectives pour la bioarchéologie

Sarah Laurent (Inrap), Patrick Clerc (Inrap)

Le puits se distingue au sein d'un site archéologique par son caractère particulièrement profond au regard des autres vestiges mis au jour à proximité. Au-delà de la structure archéologique elle-même qui renseigne souvent l'origine de l'implantation, il forme un ensemble clos au sein duquel on retrouve des niveaux de fonctionnement directement liés à l'occupation du site, et des niveaux d'abandon. Il constitue dans tous les cas un piège pour des apports tant anthropiques que naturels. La permanence potentielle de l'eau jusqu'à nos jours

permet d'envisager une bonne conservation des matériaux organiques ce qui fait de ce type de structures un milieu privilégié pour la découverte de nombreux vestiges et en tout premier lieu les macro et micro-restes bioarchéologiques.

Depuis 2016, l'Inrap s'est doté d'une « Cellule d'Intervention sur les Structures Archéologiques Profondes » (CISAP) en capacité d'intervenir en toute sécurité pour appliquer les méthodes classiques de fouille et de prélèvements archéologiques. Tout en limitant l'impact des excavations sur l'emprise du chantier par rapport à une exploration mécanisée, la méthode de fouille manuelle des puits grâce à une plateforme équipée rend possible une bonne observation de la séquence stratigraphique et une meilleure pertinence de l'échantillonnage des niveaux traversés. Les protocoles mis en place, depuis l'intérieur du conduit jusqu'au tamisage sur le terrain, tendent ainsi à l'exhaustivité de la collecte de mobiliers rares et autorisent une grande diversité de prélèvements. La variété des écofacts préservés dans le fond des puits se révèle un atout réel pour les analyses multi-proxies et les synthèses paléoenvironnementales.

Mots clés : puits, matériaux organiques, prélèvements, paléoenvironnement, plateforme, sécurité

Archéoentomologie : comment les Coléoptères fossiles contribuent à la reconstruction des anciens paysages et des activités humaines

Philippe Ponel (CNRS), Valérie Andrieu-Ponel (Aix-Marseille Université), Marc Bouiron (Inrap), Jérôme Marian, Christophe Tardy (Inrap), Jean-Hervé Yvenc (Inrap)

Les Coléoptères fossiles sont abondants dans la plupart des sédiments quaternaires. Les espèces fossiles sont absolument identiques aux espèces actuelles vivantes. Leur stabilité morphologique et physiologique, leurs exigences écologiques souvent très précises et leur rapidité de réponse aux changements environnementaux font des Coléoptères un exceptionnel objet d'étude pour les recherches paléoécologiques et paléoclimatiques. Ces insectes peuvent aussi fournir des informations abondantes, originales et variées à propos des activités humaines passées et des environnements anthropisés. Ce champ de recherches est illustré au moyen de trois exemples issus de fouilles préventives menées par l'Inrap.

Les fouilles archéologiques de la "Place du Général-de-Gaulle", dans le centre-ville de Marseille (Bouches-du-Rhône), ont fourni des échantillons de sédiments couvrant une période allant du XIV^e au XVII^e siècle et contenant de riches assemblages de Coléoptères. Leur étude a permis d'apporter des informations très précises sur la flore, la faune et l'environnement dans la cité et ses abords : végétation de type "garrigue" et "terrain vague", importance du bétail, présence de marais salants...

À Charleville-Mézières (Ardennes), l'analyse de sédiments provenant d'un puits gallo-romain a fourni environ 140 taxons de Coléoptères qui ont permis de reconstruire en détail le couvert végétal proche (puits en contexte de clairière au sein d'une forêt dense et mature).

Près de Nîmes (Gard), les fouilles du site du Mas de Vignoles ont permis d'analyser plus de 100 taxons de Coléoptères provenant d'un puits médiéval. Ces derniers témoignent d'un environnement qui devait être marécageux avec des prairies humides, de la présence de

troupeaux et de la proximité d'une étable ou d'une construction destinée à abriter du bétail. Des habitations humaines contenant des céréales entreposées devaient aussi être présentes dans les environs immédiats ainsi que des habitations.

Mots clés : archéoentomologie, coléoptères, paysages, végétation, activités humaines

Références bibliographiques

- ELIAS (S. A.) – *Quaternary Insects and Their Environments*. Washington, London: Smithsonian Institution Press, 1994. 294 p.

- LOWE (J. J.), WALKER (M. J. C.). – Fossil insect analysis. In : LOWE (J. J.), WALKER (M. J. C.). - *Reconstructing Quaternary Environments*. London: Longman, 1984, p. 181-187.

- KENWARD (H). – Northern Regional Review of Environmental Archaeology: Invertebrates in Archaeology in the North of England. *Environmental studies report. Research department report series n° 12-2009*. Swindon: English Heritage Research Department, 2009. 625 p. <<https://archaeologydataservice.ac.uk/archiveDS/archiveDownload?t=arch-1893-1/dissemination/pdf/english2-73628.pdf>>

Archéothanatologie : application de l'archéoentomologie au domaine de l'archéologie funéraire

Jean-Bernard Huchet (CNRS - MNHN)

Depuis quelques années, on assiste à l'émergence d'outils empruntés tant aux sciences naturalistes que forensiques dans l'interprétation et la reconstitution de faits archéologiques. À l'interface entre ces deux domaines, l'archéoentomologie funéraire s'attache à étudier les restes d'insectes nécrophages et/ou parasites associés aux restes humains et animaux provenant de contextes sépulcraux ainsi que les traces d'activité que certains hexapodes (termites, coléoptères, hyménoptères fouisseurs...) laissent parfois sur les ossements.

Se fondant à la fois sur les méthodes et préceptes de l'archéothanatologie et de l'entomologie médico-légale, l'étude des assemblages d'invertébrés nécrophages est à même de nous documenter tant sur la phase pré- que post-dépositionnelle. Par cette approche singulière, il est possible d'obtenir des données inédites sur le traitement initial du cadavre, son "histoire" taphonomique et, par extension, sur les pratiques funéraires des sociétés anciennes : mise en évidence d'une exposition des corps avant inhumation et de la durée de cette exposition, processus anthropiques de momification, ré-intervention dans les tombes, état sanitaire des populations inhumées ou encore caractérisation des offrandes...

Ces divers aspects ayant trait à l'archéoentomologie funéraire seront illustrés au travers de multiples exemples concrets.

Mots clés : Archéoentomologie, insectes, pratiques funéraires, ichtnologie.

Variations de la nappe phréatique d'Alsace et patrimoine bioarchéologique : le point de vue des géoarchéologues

Nathalie Schneider (Inrap), Patrice Wuscher (Archéologie Alsace), Éric Boës (Inrap)

L'Alsace occupe un fossé d'effondrement d'âge éocène rempli d'alluvions déposées par le Rhin et ses affluents au cours du Quaternaire. Les alluvions renferment la plus grande nappe phréatique d'Europe, 35 milliards de m³ d'eau, stockés dans la seule partie française. Subaffleurante dans une grande partie de la région, cette nappe est responsable de vastes zones humides, les rieds. Menacée, elle fait l'objet d'un suivi constant et régulier depuis plusieurs décennies. En effet, à partir de la seconde moitié du XIX^e siècle, elle a connu des bouleversements de grande ampleur, en relation notamment avec la rectification du Rhin. Les chantiers archéologiques permettent aussi de compléter la connaissance des variations piézométriques au cours de l'Holocène et de recueillir des données environnementales à grande échelle.

Ce contexte rhénan est particulièrement propice à la conservation de restes organiques. Les bois et les macro-restes végétaux compris dans les alluvions pléistocènes et holocènes en sont les preuves, régulièrement récoltés et analysés dans les gravières. Des fouilles ont permis de mettre au jour des aménagements opportunément préservés dans ces milieux : liés à la circulation terrestre (voie) ou fluviales (berges, les pontons, barque...). Des traces d'artisanat liées aux cours d'eau ont également été préservées (pêche, fosses de rouissage...). Les puits, ainsi que les structures profondes (silos) dont la base est baignée dans la nappe constituent un autre gisement précieux pour la conservation des matériaux organiques. Le repérage du niveau d'apparition de ces artefacts permet de restituer les variations phréatiques au cours de l'Holocène.

Ces forts potentiels pour des études paléoenvironnementales ont conduit au développement d'approches géomorphologique et hydrogéologique permettant de mieux définir les modalités de ces variations. Celles-ci ont à la fois mis en évidence des potentiels de gisements très nombreux et des réflexions possibles sur toute la durée de l'Holocène. Cette démarche, mise en lien avec une forte densité des populations humaines dès le Néolithique dans cette partie de la vallée du Rhin, conduit à des réflexions pluridisciplinaires très riches à partir de ces marqueurs bioarchéologiques.

Mots clés : géomorphologie, fossé rhénan, nappe phréatique, taphonomie

ANNUAIRE : ORGANISTEURS, MODÉRATEURS, AUTEURS

A

ALONSO Natàlia (archéobotaniste)

Facultat d'Història i Arqueologia - Universitat de Lleida - Plaça Victor Siurana 1 - 2 5003 Lleida (Espagne)

ANDRIEU-PONEL Valérie (palynologue)

CNRS - UMR 7263 IMBE « Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale »

Aix-Marseille Université, Avignon Université, CNRS, IRD - Technopôle Arbois-Méditerranée - Bât. Villemin - BP 80 - 13545 Aix-en-Provence cedex 04

valerie.andrieu-ponel@imbe.fr

ARBOGAST Rose-Marie (archéozoologue)

GDR 3644 BioArchéoDat « Sociétés, biodiversité, environnement : Données et résultats de l'archéozoologie et de l'archéobotanique sur le territoire de la France »

CNRS - UMR 7044 ArchiMède « Archéologie et histoire ancienne : Méditerranée – Europe »

MISHA - 5 allée du Gal Rouvillois - CS 50008 - 67 083 Strasbourg cedex

rose-marie.arbogast@misha.fr

B

BACHELLERIE François (archéologue territorial)

Archéologie Alsace - 11, rue Champollion - 67 600 Sélestat

UMR 5199 PACEA « De la Préhistoire à l'Actuel : Culture, Environnement et Anthropologie »

francois.bachelier@archeologie.alsace

BALY Isabelle (responsable technique du service de base de données)

Archéozoologie et Archéobotanique - Sociétés, Pratiques et Environnements (AASPE)

Bases de données sur la Biodiversité, l'Écologie, l'Environnement et les Sociétés (BBES)

Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, Sorbonne Université - CP 55 - 57, rue Cuvier - 75005 Paris

isabelle.baly@mnhn.fr

BARBIER-PAIN Delphine (palynologue)

Inrap - DIR Grand Ouest

UMR 6566 CReAAH « Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire »

Centre archéologique de Cesson-Sévigné - 37, rue du Bignon - CS 67737 - 35 577 Cesson-Sévigné

Université de Bretagne Sud (UBS) - Laboratoire Géosciences Océan UMR-CNRS 6538 - Campus de Tohannic

- Centre Yves Coppens - BP 573 – 56 017 Vannes Cedex

delphine.barbier-pain@inrap.fr

BARRAND Hélène (responsable scientifique, archéologue-anthropologue)

Antea-Archéologie - 11, rue de Zurich - 68 440 Habsheim

UMR 7044 « Archéologie et histoire ancienne : Méditerranée – Europe »

helene.barrand@antea-archeologie.com

BATAILLE Gérard (directeur adjoint scientifique et technique)

Inrap - DIR Bourgogne Franche-Comté

UMR 6298 ArTeHiS « Archéologie, Terre, Histoire, Sociétés »

Centre archéologique de Dijon - 5, rue Fernand Holweck - CS 16521 - 21 065 Dijon Cedex

gerard.bataille@inrap.fr

BAYLE Grégory (archéozoologue)

Inrap - DIR Centre-Île-de-France

UMR 7324 CITERES « Cités, TERRitoires, Environnement et Sociétés »

Centre archéologique de Pantin - 32, rue Délizy - 93 500 Pantin

gregory.bayle@inrap.fr

BEMILLI Céline (archéozoologue)

Inrap - DIR Grand Ouest

UMR 7209 AASPE « Archéozoologie et archéobotanique »

Centre archéologique de Grand Quevilly - 30, boulevard de Verdun - 76 120 Grand Quevilly

celine.bemilli@inrap.fr

BLONDEL François (dendrochronologue)

UMR 6298 ArTeHiS « Archéologie, Terre, Histoire, Sociétés »

Bâtiment Sciences Gabriel - 6 Boulevard Gabriel - 21000 Dijon

francois.blondel.2@hotmail.fr

BOËS Éric (Directeur adjoint scientifique et technique Grand Est)

Inrap - DIR Grand Est

UMR 7044 ArchiMèdE « Archéologie et histoire ancienne : Méditerranée – Europe »

Centre archéologique de Strasbourg - 10, rue d'Altkirch - 67 100 Strasbourg

eric.boes@inrap.fr

BONNAIRE Emmanuelle (carpologue)

Archéologie Alsace - 11, rue Champollion - 67 600 Sélestat

UMR 7209 AASPE « Archéozoologie et archéobotanique : sociétés, Pratiques et Environnements »

emmanuelle.bonnaire@archeologie.alsace

BOUIRON Marc (directeur scientifique et technique)

Inrap - Direction scientifique et technique - 121, rue d'Alésia - 75 014 Paris

UMR 7264 CEPAM « Cultures et Environnement, Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge »

marc.bouiron@inrap.fr

BOULEN Muriel (palynologue)

Inrap - DIR Hauts-de-France

UMR 7209 AASPE « Archéozoologie, Archéobotanique : sociétés, pratiques et environnements »

Centre archéologique de Soissons - Abbaye Saint-Jean-des-Vignes - 3, impasse du Commandant Gérard - 02

200 Soissons

muriel.boulen@inrap.fr

BROES Frédéric (archéopédologue, géomorphologue)

Inrap - DIR Hauts-de-France

Centre archéologique d'Achicourt - 7, rue Pascal - 62 217 Achicourt

frederic.broes@inrap.fr

BROSSIER Benoit (dendrochronologue)

CNRS - UMR 5554 ISEM « Institut des Sciences de l'Évolution de Montpellier » (équipe « Dynamique des Ecosystèmes et Changements Globaux »)

Place Eugène Bataillon - Bât. 22 - 34 095 Montpellier Cedex 5

benoit.brossier@umontpellier.fr

C

CABANIS Manon (carpologue)

Inrap - DIR Auvergne Rhône-Alpes

UMR 6042 GEOLAB « Géographie Physique et Environnementale »

Centre archéologique de Clermont-Ferrand - 13 bis, rue Pierre Boulanger - ZI Du Brezet - 63 017 Clermont-Ferrand

manon.cabanis@inrap.fr

CALLOU Cécile (archéozoologue, administration base de données)

Archéozoologie et Archéobotanique - Sociétés, Pratiques et Environnements (AASPE)

Bases de données sur la Biodiversité, l'Écologie, l'Environnement et les Sociétés (BBEES)

Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, Sorbonne Université - CP 55 - 57, rue Cuvier - 75005 Paris

callou@mnhn.fr

CAMMAS Cécilia (géoarchéologue)

Inrap - DIR Centre-Île-de-France

Centre archéologique de la Courneuve - 36, rue Paul Vaillant Couturier - Bât. 2 - 93 120 La Courneuve

cecilia.cammas@inrap.fr

CARLIER Mathieu (Délégué au directeur adjoint scientifique et technique)

Inrap - DIR Auvergne Rhône-Alpes - Centre archéologique de Clermont-Ferrand - 13 bis, rue Pierre-Boulanger - 63 017 Clermont-Ferrand cedex 2

mathieu.carlier@inrap.fr

CARPENTIER (TOMÉ) Carine (chargée du web scientifique, archéozoologue)

Inrap - Direction scientifique et technique - 121, rue d'Alésia - 75 014 Paris

carine.carpentier@inrap.fr

CHABAL Lucie (anthracologue, paléoécologue)

CNRS - UMR 5554 ISEM « Institut des Sciences de l'Évolution de Montpellier » (équipe « Dynamique de la Biodiversité, Anthro-Ecologie »)

Place Eugène Bataillon - Bât. 22 - 34 095 Montpellier Cedex 5

lucie.chabal@umontpellier.fr

CHAOUI-DERIEUX Dorothée (conservateur en chef du patrimoine, responsable territoriale de Paris)

DRAC Île-de-France - Service régional de l'archéologie - 47, rue Le Peletier - 75 009 Paris

UMR 7041 ArScAn « Archéologies et Sciences de l'Antiquité », équipe TransSphères

dorothee.derieux@culture.gouv.fr

CHARRIÉ-DUHAUT Armelle (responsable scientifique de la thématique d'archéométrie biomoléculaire)

Laboratoire de Spectrométrie de Masse des Interactions et des Systèmes (LSMIS)

UMR 7140 CMC Unistra/CNRS « Chimie de la Matière Complexe »

4, rue Blaise Pascal - 67 081 Strasbourg Cedex

acharrie@unistra.fr

CHEREL Anne-Françoise (céramologue)

Inrap - DIR Grand Ouest

UMR 5655 CREAAH « Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire »

Centre archéologique de Cesson-Sévigné - 37 Rue Bignon CS 67737 – BAT. B - 35 577 Cesson-Sévigné

anne-francoise.cherel@inrap.fr

CHEVALIER Alexandre (archéobotaniste)
Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique
Muséum des Sciences naturelles - Rue Vautier 29 - 1000 Bruxelles (Belgique)
achevalier@naturalsciences.be

CHEVILLOT Pascale (géoarchéologue)
Inrap - DIR Midi-Méditerranée
Centre archéologique de Marseille - 14, rue d'Anthoine - 13 002 Marseille
pascale.chevillot@inrap.fr

CLAVEL Viviane (technicienne de recherche archéologique)
Inrap - DIR Hauts-de-France
Centre archéologique de Villeneuve d'Ascq - 11, rue des champs - 59 650 Villeneuve d'Ascq
viviane.clavel@inrap.fr

CLERC Patrick (technicien de recherche archéologique, membre CISAP)
Inrap - DIR Grand Est
Centre archéologique de Strasbourg - 10, rue d'Altkirch - 67 100 Strasbourg
patrick.clerc@inrap.fr

COTTIAUX Richard (directeur adjoint activité opérationnelle et méthodes)
Inrap - Direction scientifique et technique - 121, rue d'Alésia - 75 014 Paris
richard.cottiaux@inrap.fr

COUBRAY Sylvie (anthracologue)
Inrap - DIR Centre-Île-de-France
UMR 7209 AASPE « Archéozoologie et Archéobotanique : Sociétés, Pratiques et Environnements »
Centre archéologique de Pantin - 41, rue Delizy - 93 690 Pantin cedex
sylvie.coubray@inrap.fr

COURT-PICON Mona (palynologue)
Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique
Muséum des Sciences naturelles - Rue Vautier 29 - 1000 Bruxelles (Belgique)
mona.courtpicon@naturalsciences.be

COUTUREAU Michel (dessinateur - infographe)
Inrap - DIR Nouvelle-Aquitaine et Outre-Mer
Centre Archéologique de Poitiers - 122, rue de la Bugellerie - 86 000 Poitiers
michel.coutureau@inrap.fr

CREUZIEUX Aurélien (archéozoologue)
Service archéologique de la ville de Lyon - 10, rue Neyret - 69 001 Lyon
UMR 5140 ASM « Archéologie des Sociétés Méditerranéennes »
aurelien.creuzieux@mairie-lyon.fr

CRIBELLIER Christian (conservateur général du patrimoine, adjoint au sous-directeur de l'archéologie chargé des questions scientifiques)
Sous-direction de l'archéologie - 182, rue Saint-Honoré - 75 033 Paris Cedex 01
christian.cribellier@culture.gouv.fr

D

DAOULAS Geneviève (carpologue)
Inrap - DIR Grand Est
Centre archéologique de Saint-Martin-sur-le-Pré - 38, rue des Dats - 51 520 Saint Martin-sur-le-Pré
genevieve.daoulas@inrap.fr

DAVADIE Axelle (conservateur en chef chargé des biens archéologiques mobiliers)
DRAC Grand Est
Service régional d'archéologie, Pôle Patrimoine - Palais du Rhin - 2, Place de la République - 67 082 Strasbourg Cedex
axelle.davadie@culture.gouv.fr

DESCHAMPS Stéphane (conservateur général du patrimoine, conservateur régional de l'archéologie)
Drac Île-de-France - 47, rue Le Peletier - 75 009 Paris
UMR 7041 Arscan « Archéologies et Sciences de l'Antiquité »
stephane.deschamps@culture.gouv.fr

DESBROSSE-DEGOBERTIÈRE Stéphanie (archéoanthropologue)
Inrap - DIR Grand Est
Centre archéologique de Saint-Martin-sur-le-Pré - 38, rue des Dats ZI - 51 520 Saint-Martin-sur-le-Pré
stephanie.desbrosse-degobertiere@inrap.fr

DOLBOIS Jérémy (technicien de recherche archéologique, membre CISAP)
Inrap - DIR Grand Est
Centre archéologique de Saint-Martin-sur-le-Pré - 38, rue des Dats ZI - 51 520 Saint-Martin-sur-le-Pré
jeremy.dolbois@inrap.fr

DUBUIS Bastien (responsable de recherches archéologiques)
Inrap - DIR Grand Est
UMR 6298 ArTeHiS « Archéologie, Terre, Histoire, Sociétés »
Centre archéologique de Saint-Martin-sur-le-Pré - 38, rue des Dats - 51 520 Saint-Martin-sur-le-Pré
bastien.dubuis@inrap.fr

DUFRAISSE Alexa (dendro-anthracologue)
Sorbonne Universités - CNRS - Muséum national d'Histoire naturelle - 55, rue Buffon - 75 005 Paris
UMR 7209 AASPE « Archéozoologie et Archéobotanique : Sociétés, Pratiques et Environnements »
alexa.dufraisse@mnhn.fr

DURAND Frédéric (carpologue)
Inrap - DIR Midi-Méditerranée
UMR 5608 Traces « Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les Espaces et les Sociétés »
Centre archéologique de Saint-Orens - 13, rue du Négoc - ZA Les Pinsons - 31 650 Saint-Orens-de-Gameville
frederique.durand@inrap.fr

E

ERTLEN Damien (géographe)
Université de Strasbourg - UMR 7362 LIVE « Laboratoire Image, Ville, Environnement »
Faculté de Géographie et d'Aménagement - 3, rue de l'Argonne - 67 083 Strasbourg Cedex
damien.ertlen@live-cnrs.unistra.fr

F**FECHNER Kai** (archéopédologue, géomorphologue)

Inrap - DIR Hauts-de-France

UMR 7041 Arscan « Archéologies et Sciences de l'Antiquité » (équipe « Archéologies environnementales »)

UMR 7362 LIVE « (Laboratoire image, ville, environnement » (équipe « Dynamique des paysages »)

Centre archéologique de Villeneuve d'Ascq - 11, rue des champs - 59 650 Villeneuve d'Ascq

kai.fechner@inrap.fr**FERJANI Sarra** (développement de base de données)

Bases de données sur la Biodiversité, l'Ecologie, l'Environnement et les Sociétés (BBEES)

Muséum national d'Histoire naturelle, CNRS, Sorbonne Université - CP 55 - 57, rue Cuvier - 75005 Paris

sarra.ferjani@mnhn.fr**FERRARESSO Ivan** (directeur adjoint scientifique et technique)

Inrap - DIR Grand Est

Direction régionale Grand Est - 12, rue de Méric - CS 80005 - 57 063 Metz cedex 2

ivan.ferraresso@inrap.fr**FIGUEIRAL Isabel** (anthracologue)

Inrap - Méditerranée

UMR 5554 ISEM « Institut des Sciences de l'Évolution de Montpellier » (équipe « Dynamique de la Biodiversité, Anthro-Ecologie »)

Centre archéologique de Villeneuve-lès-Béziers - 3, rue de l'Acropole - Lotissement Actipolis - Lot n°3 - 34 420 Villeneuve-les-Béziers

isabel.figueiral-rowe@inrap.fr**FOREST Vianney** (archéozoologue)

Inrap - DIR Midi-Méditerranée

UMR 5608 TRACES « Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les Espaces et les Sociétés »

Centre archéologique de Nîmes - 561, rue Etienne Lenoir - KM DELTA - 30 900 Nîmes

vianney.forest@inrap.fr**FRÉNÉE Éric** (responsable de recherches archéologiques)

Inrap - DIR Centre-Île-de-France

UMR 8546 AOOrC « Archéologie & Philologie d'Orient et d'Occident »

Centre archéologique de Saint-Cyr-en-Val - 525, avenue de la Pomme de Pin - 45 590 Saint-Cyr-en-Val

eric.frenee@inrap.fr**FRÈRE Dominique** (professeur d'Histoire et d'archéologie antiques)

Université Bretagne Sud - Faculté Lettres, Langues, Sciences Humaines & Sociales - 27 rue Armand Guillemot - BP 92116 - 56 321 LORIENT Cedex

FRE 2015 TEMOS « Temps, Mondes, Sociétés »

dominique.frere@univ-ubs.fr**FRÈRE Stéphane** (archéozoologue)

Inrap - DIR Centre-Île-de-France

UMR 7209 AASPE « Archéozoologie, Archéobotanique, Sociétés, pratiques et environnements »

Centre archéologique de La Courneuve - 34-36, avenue Paul-Vaillant Couturier - 93 126 La Courneuve

stephane.frere@inrap.fr**Matthieu FUCHS** (directeur Général)

Archéologie Alsace - 11, rue Champollion - 67 600 Sélestat

matthieu.fuchs@archeologie.alsace**G****GAIME Sébastien** (directeur adjoint scientifique et technique)

Inrap - DIR Auvergne Rhône-Alpes - Centre archéologique de Clermont-Ferrand - 13 bis, rue Pierre-Bou langer - 63 017 Clermont-Ferrand cedex 2

UMR 6042 GEOLAB « Laboratoire de Géographie Physique et Environnementale »

sebastien.gaime@inrap.fr**GARCIA Dominique** (président de l'Inrap)

Inrap siège - 121, rue d'Alésia - 75 014 Paris

UMR 7399 CCJ « Centre Camille Jullian »

dominique.garcia@inrap.fr**GARDEISEN Armelle** (archéozoologue)

CNRS - UMR 5140 ASM « Archéologie des Sociétés Méditerranéennes » / LabEx « Archimède »

Université Paul Valéry-Montpellier 3 - Site de Saint-Charles - Rue du Professeur Henri Serre - 34 090 Montpellier

armelle.gardeisen@cnrs.fr**GARNIER Nicolas** (chimiste)

Laboratoire Nicolas-Garnier - 32, rue de la Porte-Robin - 63 270 Vic-le-Comte

UMR 8546 AOOrC « Archéologie & Philologie d'Orient et d'Occident »

labo.nicolasgarnier@free.fr**GAUTHIER Émilie** (palynologue)

Université Bourgogne Franche-Comté - 16, route de Gray - 25 000 Besançon

UMR 6249 CNRS-UFC « Laboratoire Chrono-environnement »

emilie.gauthier@univ-fcomte.fr**GRANAI Salomé** (malacologue)

GéoArchÉon - 30, rue de la Victoire - 55 210 Viéville-sous-les-Côtes

UMR 8591 LGP « Laboratoire de Géographie Physique : Environnements Quaternaires et Actuels »

salomegrainai@yahoo.fr**GEIGL Eva-Maria** (paléogénétique, paléogénomique)

CNRS – UMR 7592 IJM « Institut Jacques Monod » (équipe Epigénome & Paléogénome)

15, rue Hélène Brion - 75 013 Paris

Eva-maria.geigl@ijm.fr**GOFFETTE Quentin** (archéozoologue)

Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique

Muséum des Sciences naturelles - Rue Vautier 29 - 1000 Bruxelles (Belgique)

goffette@naturalsciences.be**GOURICHON Lionel** (archéozoologue)

CNRS - UMR 7264 CEPAM « Cultures et Environnement, Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge »

Université Nice Sophia Antipolis - Pôle Universitaire Saint Jean d'Angély - 24, avenue des Diables Bleus - 06 357 Nice Cedex 4

lionel.gourichon@cepam.cnrs.fr

GRISELIN Sylvain (responsable de recherches archéologiques)

Inrap - DIR Grand Est

UMR 7041 ArScAn « Archéologies et Sciences de l'Antiquité »

Centre archéologique de Strasbourg - 10, rue d'Altkirch - 67 100 Strasbourg

sylvain.griselin@inrap.fr

GRYSPEIRT Noémie (technicienne de recherche archéologique, membre CISAP)

Inrap - DIR Hauts-de-France

Centre archéologique de Villeneuve d'Ascq - 11, rue des Champs - ZI de la Pilaterie - 59 650 Villeneuve d'Ascq

noemie.gryspeirt@inrap.fr

GUIDEZ Aurélie (archéozoologue)

Archéologie Alsace - 11, rue Champollion - 67 600 Sélestat

UMR 7044 ArchiMèdE « Archéologie et histoire ancienne : Méditerranée – Europe »

aurelie.guidez@archeologie.alsace

GUILBEAU Denis (conservateur du patrimoine)

DRAC Occitanie, site de Montpellier

UMR 7055 PréTech « Préhistoire & Technologie »

Service Régional de l'Archéologie - Hôtel de Grave - 5 rue Salle l'Évêque CS 49020 - 34 967 Montpellier Cedex 2

denis.guilbeau@culture.gouv.fr

H

HALLAVANT Charlotte (carpologue)

HADÈS Archéologie - 5, allée Antonio Machado - 31 058 Toulouse Cedex 9

UMR 5608 TRACES « Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les Espaces et les Sociétés »

Université Toulouse Jean Jaurès - Maison de la Recherche

challava@univ-tlse2.fr

HUCHET Jean-Bernard (archéontomologiste)

CNRS - Muséum national d'Histoire naturelle

UMR 7209 AASPE « Archéozoologie et Archéobotanique - Sociétés, Pratiques et Environnements » -

Muséum national d'Histoire naturelle - CP 55 - 57, rue Cuvier - 75 005 Paris

UMR 7205 ISYEB « Institut de Systématique, Évolution et Biodiversité » - CP 50 (Entomologie) - 75 231 Paris Cedex 05

UMR 5199 PACEA « De la Préhistoire à l'Actuel : Culture, Environnement & Anthropologie » - Université de Bordeaux - Bât. B8 - Allée Geoffroy Saint Hilaire - CS 50023 - 33 615 Pessac Cedex

jean-bernard.huchet@mnhn.fr

jeanbernard.huchet@u-bordeaux.fr

I

IHUEL Ewen (conservateur du patrimoine ; référent Lot-et-Garonne, Néolithique)

DRAC Nouvelle-Aquitaine, site de Bordeaux - Service Régional de l'Archéologie - 4 rue Magendie, CS 41229 - 33 074 Bordeaux cedex

UMR 7055 PréTech « Préhistoire & Technologie »

ewen.ihuel@culture.gouv.fr

J

JEDRUSIAK Florian (carpologue)

Université Paris Nanterre - 200, avenue de la République - 92 001 Nanterre Cedex

UMR 7041 ArScAn « Archéologie de la Gaule et du Monde Antique » (équipe GAMA)

florian.jedrusiak@parisnanterre.fr

K

KELLER Benjamin (doctorant en géoarchéologie)

Université de Strasbourg - Faculté de Géographie et d'Aménagement - 3, rue de l'Argonne - 67 083 Strasbourg Cedex

UMR 7362 LIVE « Laboratoire Image, Ville, Environnement »

KOEHLER Héloïse (chef de service Culture et Patrimoine, directrice du CCE d'Alsace)

Archéologie Alsace - 11, rue Champollion - 67 600 Sélestat

UMR 7044 ArchiMèdE « Archéologie et histoire ancienne : Méditerranée – Europe » (équipe Préhistoire de l'Europe moyenne)

heloise.koehler@archeologie.alsace

KUCHLER Philippe (chef du service Archéologie et Recherches scientifiques)

Archéologie Alsace - 11, rue Champollion - 67 600 Sélestat

philippe.kuchler@archeologie.alsace

L

LABBAS Vincent (dendrochronologue)

UMR 5608 TRACES « Travaux et Recherches Archéologiques sur les Cultures, les Espaces et les Sociétés »

Université Toulouse Jean Jaurès - Maison de la Recherche - 5, allée Antonio Machado - 31 058 Toulouse Cedex 9

labvince@gmail.com

LARDÉ Sophie (responsable de recherches archéologiques)

Inrap - DIR Centre-Île-de-France

UMR 8215 « Trajectoires : De la sédentarisation à l'État »

Centre archéologique de Saint-Cyr-en-Val - 525, avenue de la Pomme de Pin - 45 590 Saint-Cyr-en-Val

sophie.larde@inrap.fr

LAURENT Sarah (technicienne de recherche archéologique, membre CISAP)

Inrap - DIR Midi-Méditerranée

Centre archéologique de Villeneuve-lès-Béziers - Rue de l'Acropole – Lotissement Actipolis – Lot n°3 - 34 420 Villeneuve-lès-Béziers

sarah.laurent@inrap.fr

LE BAILLY Matthieu (paléoparasitologue)

Université de Franche-Comté - 16, route de Gray - 25 030 Besançon cedex

UMR 6249 CNRS-UFC « Laboratoire Chrono-environnement »

matthieu.lebailly@univ-fcomte.fr

LECOMTE-SCHMITT Blandine (xylogue)

Inrap - DIR Centre-Île-de-France

UMR 5600 EVS « Environnement Ville Société »

Centre archéologique de la Courneuve - 36, rue Paul Vaillant Couturier - Bât. 2 - 93 120 La Courneuve

blandise.lecomte-schmitt@inrap.fr

LE GOFF Émeline (topographe)
Inrap - DIR Grand Ouest
Centre archéologique de Cesson-Sévigné - 37, rue du Bignon - CS67737 - 35 577 Cesson-Sévigné Cedex
emeline.le-goff@inrap.fr

LEROYER Chantal (palynologue)
Ministère de la Culture
UMR 6566 CREAAH « Centre de Recherche en Archéologie, Archéosciences, Histoire »
Laboratoire « ArchéoSciences » - Université de Rennes 1, Campus de Beaulieu, bât.24-2, CS 74205 - 35 042 Rennes Cedex
chantal.leroyer@univ-rennes1.fr

LIARD Morgane (géoarchéologue)
Inrap - DIR Centre-Île-de-France
UMR 6042 GEOLAB « Laboratoire de Géographie Physique et Environnementale »
Centre archéologique de Saint-Cyr-en-Val - 525, avenue de la Pomme de Pin - 45 075 Saint-Cyr-en-Val
morgane.liard@inrap.fr

M

MAGAR François (paléométallurgiste)
Université de Haute-Alsace - 16, rue de la Fonderie - 68 100 Mulhouse
EA 3436 CRESAT « Centre de recherches sur les économies, les sociétés, les arts et les techniques »

MANSERI Hakima (ingénieur d'étude, informatique)
CNRS - UMR 5140 ASM « Archéologie des Sociétés Méditerranéennes »
Université Paul Valéry-Montpellier 3 - Site de Saint-Charles - Rue du Professeur Henri Serre - 34 090 Montpellier
hakima.manseri@cnrs.fr

MARIAN Jérôme (responsable d'opération)
Archéopole - 9 Z.A. des Wattines - Pavé d'Halluin - 59 126 Linselles
UMR 8164 HALMA « Histoire, Archéologie et Littérature des Mondes Anciens »
jerome.marian@archeopole.fr

MARINVAL Philippe (carpologue)
CNRS - UMR 5140 ASM « Archéologie des Sociétés Méditerranéennes »
Université Paul Valéry - Route de Mende - 34 199 Montpellier
philippe.marinval@cnrs.fr

MARMARA Marylise (archéologue)
Université Lumière Lyon 2 (au 1^{er} décembre 2019) - 18 quai Claude Bernard - 69365 Lyon Cedex 07
marylise.marmara@hotmail.fr

MARTIN Sophie (malacologue)
Inrap - DIR Midi-Méditerranée
UMR 5140 ASM « Archéologie des Sociétés Méditerranéennes »
Centre archéologique de Villeneuve-lès-Béziers - Rue de l'Acropole - Lotissement Actipolis - Lot n°3 - 34 420 Villeneuve-lès-Béziers
sophie.martin@inrap.fr

MÉDARD Fabienne (docteur en archéologie préhistorique, spécialiste des textiles anciens)
Association AnateX - 8, rue de la Prévôté - 68 250 Rouffach
UMR 7044 ArchiMèdE « Archéologie et histoire ancienne : Méditerranée – Europe »
fabienne.medard@anatex.fr

MERCEY Florent (responsable de recherches archéologiques)
Inrap - DIR Centre-Île-de-France
Centre archéologique de Saint-Cyr-en-Val - 525, avenue de la Pomme de Pin - 45 590 Saint-Cyr-en-Val
florent.mercey@inrap.fr

MIRAS Yannick (palynologue, archéobotaniste)
CNRS - UMR 7194 HNHP « Histoire naturelle de l'Homme Préhistorique »
Muséum National d'Histoire Naturelle - Institut de Paléontologie Humaine - 1, rue René Panhard - 75 013 Paris
yannick.miras@mnhn.fr

MOINE Olivier (chargé de recherche)
CNRS - UMR 5891 LGP « Laboratoire de géographie physique. Environnements quaternaires et actuels »
1, place Aristide Briand - 92 195 Meudon cedex
olivier.moine@lgp.cnrs.fr

MULOT Agathe (responsable de l'unité collections du CCE d'Alsace)
Archéologie Alsace - 11, rue Champollion - 67 600 Sélestat
agathe.mulot@archeologie.alsace

MUNOS Sébastien (ingénieur d'étude, référent Syslat)
Université Paul Valéry-Montpellier 3 - Site de Saint-Charles - Rue du Professeur Henri Serre - 34 090 Montpellier
UMR 5140 ASM « Archéologie des Sociétés Méditerranéennes » / LabEx « Archimède »

N

NECTOUX Élise (conservatrice du patrimoine)
DRAC Auvergne-Rhône-Alpes, site de Clermont-Ferrand
UMR 5138 ArAr « Archéologie et Archéométrie »
Service Régional de l'Archéologie - Hôtel de Chazerat - 4, rue Pascal - BP 378 - 63 010 Clermont-Ferrand cedex 1
elise.nectoux@culture.gouv.fr

P

PARESIS Cécile (archéanthropologue)
Inrap - DIR Grand Est
Centre archéologique de Saint-Martin-sur-le-Pré - 38, rue des Dats ZI - 51 520 Saint-Martin-sur-le-Pré
cecile.paresis@inrap.fr

PAYRAUD Nicolas (conservateur régional de l'archéologie adjoint)
Ministère de la Culture - Drac Grand Est
Service régional de l'archéologie - Site de Strasbourg - Palais du Rhin - 2, place de la République - 67 082 Strasbourg cedex
nicolas.payraud@culture.gouv.fr

POIRIER Philippe (anthracologue)

Inrap - Méditerranée

UMR 5554 ISEM « Institut des Sciences de l'Évolution de Montpellier » (équipe « Dynamique de la Biodiversité, Anthro-Écologie »)

Centre archéologique de Villeneuve-lès-Béziers - 3, rue de l'Acropole - Lotissement Actipolis - Lot n°3 - 34 420 Villeneuve-les-Béziers

philippe.poirier@inrap.fr**PONEL Philippe** (paléontologue)

CNRS - UMR 7263 IMBE « Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale »

Aix-Marseille Université, Avignon Université, CNRS, IRD - Technopôle Arbois-Méditerranée - Bât. Villemin - BP 80 - 13545 Aix-en-Provence cedex 04

philippe.ponel@imbe.fr**POUPON Frédéric** (archéozoologue)

Communauté urbaine du Grand Reims - Service archéologique - CS 80036 - 51 722 Reims cedex

frederic.poupon@grandreims.fr**PRADAT Bénédicte** (carpologue)

Inrap - DIR Centre-Île-de-France

UMR 7209 AASPE « Archéozoologie, Archéobotanique : sociétés, pratiques et environnements »

Centre archéologique de Tours - 148, avenue Maginot - 37 100 Tours

benedicte.pradat@inrap.fr**PREISS Sidonie** (archéobotaniste)

Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique / Université Catholique de Louvain (UCL)

Muséum des Sciences naturelles - Rue Vautier 29 - 1000 Bruxelles (Belgique)

spreiss@naturalsciences.be**PROUST Clotilde** (conservateur-restaurateur en archéologie)

ArcheoCR

clotildeproust@yahoo.fr**PUTELAT Olivier** (archéozoologue)

Archéologie Alsace - 11, rue Champollion - 67 600 Sélestat

UMR 7044 ArcHiMedE « Archéologie et Histoire ancienne : Méditerranée-Europe » (équipe « Archéologie médio-européenne et rhénane ») - Maison Interuniversitaire des Sciences de l'Homme Alsace, Strasbourg

olivier.putelat@archeologie.alsace**PY Michel** (archéologue, spécialiste de la Protohistoire)

CNRS - UMR 5140 ASM « Archéologie des Sociétés Méditerranéennes » / LabEx « Archimède »

Université Paul Valéry-Montpellier 3 - Site de Saint-Charles - Rue du Professeur Henri Serre - 34 090 Montpellier

R**RIVIÈRE Julie** (archéozoologue)

Direction de l'archéologie Chartres métropole - 2, rue Georges Brassens - 28 000 Chartres

UMR 7209 AASPE « Archéozoologie, Archéobotanique : sociétés, pratiques et environnements »

Julie.riviere@agglo-ville.chartres.fr**RODET-BELARBI Isabelle** (archéozoologue)

Inrap - DIR Midi-Méditerranée

UMR 7264 CEPAM « Cultures et Environnement, Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge »

Université Nice Sophia Antipolis - Pôle Universitaire Saint Jean d'Angély - 24, avenue des Diables Bleus - 06 357 Nice Cedex 4

isabelle.rodet-belarbi@inrap.fr**ROURE Réjane** (archéologue, spécialiste de la Protohistoire)

Université Paul Valéry-Montpellier 3 - Site de Saint-Charles - Rue du Professeur Henri Serre - 34 090 Montpellier

UMR 5140 ASM « Archéologie des Sociétés Méditerranéennes » / LabEx « Archimède »

rejane.roure@univ-montp3.fr**ROVIRA Núria** (archéobotaniste)

Université Paul Valéry-Montpellier 3 - Site de Saint-Charles - Rue du Professeur Henri Serre - 34 090 Montpellier

UMR 5140 ASM « Archéologie des Sociétés Méditerranéennes » / LabEx « Archimède »

nuria.rovira-buendia@univ-montp3.fr**S****SAAD Marie-Claude** (archéobotaniste)

Université Paris Nanterre - 200, avenue de la République - 92 001 Nanterre Cedex

UMR 7041 ArScAn « Archéologie de la Gaule et du Monde Antique » (équipe GAMA)

mcsaad@u-paris10.fr**SALAVERT Aurélie** (archéobotaniste)

Muséum national d'Histoire naturelle - CP 56 - 43, rue Buffon - 75 005 Paris

UMR 7209 - AASPE « Archéozoologie et Archéobotanique : Sociétés, Pratiques et Environnements » (équipe PRESAGE)

salavert@mnhn.fr**SCHAAL Caroline** (carpologie, paléoécologie)

Géoarchéon Sarl - UMR 6249 Laboratoire Chrono-environnement

Université Bourgogne-Franche-Comté - 16, route de Gray - 25 000 Besançon

Caroline.schaal@univ-fcomte.fr**SCHNEIDER Nathalie** (géoarchéologue)

Inrap - DIR Grand Est

UMR 7362 LIVE « Laboratoire Image, Ville, Environnement »

Centre archéologique de Strasbourg - 10, rue d'Altkirch - 67 100 Strasbourg

nathalie.schneider-schwieen@inrap.fr**SCHWARTZ Dominique** (géographe)

Université de Strasbourg - Faculté de Géographie et d'Aménagement - 3, rue de l'Argonne - 67 083 Strasbourg Cedex

UMR 7362 LIVE « Laboratoire Image, Ville, Environnement »

dominique.schwartz@live-cnrs.unistra.fr**SÉARA Frédéric** (conservateur Régional de l'Archéologie)

Drac Grand Est - Palais du Rhin - 2, Place de la République - 67 082 Strasbourg Cedex

frederic.seara@culture.gouv.fr

SÉVÊQUE Noémie (archéozoologue, contrat post-doctoral de la COMUE Université Paris Lumières)
UMR 7041 Arscan « Archéologies et Sciences de l'Antiquité » (équipe AnTET)
Maison d'archéologie et d'ethnologie René-Ginouvès - Université Paris Nanterre - 21, allée de l'Université - 92 000 Nanterre

SHINDO Lisa (dendrochronologue)
UMR 7299 CCJ « Centre Camille Jullian »
Maison méditerranéenne des sciences de l'homme (MMSH) - 5, rue du Château de l'Horloge - BP 647 - 13 094 Aix-en-Provence cedex 2

SILHOUETTE Hélène (responsable de recherches archéologiques)
Inrap - DIR Nouvelle-Aquitaine et Outre-Mer
Centre archéologique de Bègles - 140, avenue du Maréchal Leclerc - 33 130 Bègles
helene.silhouette@inrap.fr

SOUSSOKO Samba (réalisateur, animateur 3D)
Laetoli Production - 17, boulevard de Lyon - 67 000 Strasbourg
contact@laetoli-production.fr

SPAGNA Paolo (géologue)
Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique
Muséum des Sciences naturelles - Rue Vautier 29 - 1000 Bruxelles (Belgique)
pspagna@naturalsciences.be

T

TALON Marc (conservateur régional de l'archéologie)
Drac Bourgogne-Franche-Comté
UMR 8164 HALMA « Histoire, Archéologie et Littérature des Mondes Anciens »
Pôle patrimoines et architecture - Hôtel Chartraire de Montigny - 39-41, rue Vannerie - BP 10578 - 21 005 Dijon cedex
marc.talon@culture.gouv.fr

TARDY Christophe (chargé d'étude et d'opération CISAP)
Inrap - DIR Midi-Méditerranée
Centre archéologique de Nîmes - 561, rue Etienne Lenoir - KM Delta - 30 900 Nîmes
christophe.tardy@inrap.fr

TENGBERG Margareta (archéobotaniste)
Muséum national d'Histoire naturelle - BP 56 – 55, rue Buffon - 75 005 Paris
UMR 7209 - AASPE « Archéozoologie et Archéobotanique : Sociétés, Pratiques et Environnements »
margareta.tengberg@mnhn.fr

THÉRY-PARISOT Isabelle (anthracologue)
CNRS - UMR 7264 CEPAM « Cultures et Environnement, Préhistoire, Antiquité, Moyen Âge »
Université Nice Sophia Antipolis - Pôle Universitaire Saint Jean d'Angély - 24, avenue des Diables Bleus - 06 357 Nice Cedex 4
isabelle.thery@cepam.cnrs.fr

TOULEMONDE Françoise (archéobotaniste)
UMR 7209 AASPE « Archéozoologie, Archéobotanique : sociétés, pratiques et environnements »
Muséum national d'Histoire naturelle - 55, rue Buffon - 75 005 Paris
françoise.toulemonde@gmail.com

TUFFERY Christophe (chargé des techniques et méthodes de relevé et d'enregistrement)
Inrap - Direction Scientifique et Technique
Sous-direction « Activité opérationnelle et méthodes » - 121, rue d'Alésia - 75 014 Paris
christophe.tuffery@inrap.fr

V

VASCHALDE Christophe (anthracologue)
Université Paul Valéry Montpellier 3 - Route de Mende - 34090 Montpellier
UMR 5140 ASM « Archéologie des Sociétés méditerranéennes » / LabEx Archimède
christophe_vaschalde@yahoo.fr

VERDIN Pascal (technicien de recherche archéologique)
Inrap - DIR Midi-Méditerranée
Centre archéologique de Nice - 24, avenue des Diables Bleus - Campus Saint Jean d'Angely - SJA3 - 06 357 Nice cedex 4
pascal.verdin@inrap.fr

W

WEHNERT Alexandra
M2 Archéologie de l'Europe Moyenne
Maison Interuniversitaire des Sciences de l'Homme Alsace - Allée du Général Rouvillois - 67 083 Strasbourg
alex.wehnert@gmail.com

WIETHOLD Julian (carpologue)
Inrap - DIR Grand Est
UMR 6298 ArTeHiS « Archéologie, Terre, Histoire, Sociétés »
Centre archéologique de Metz - 12, rue de Méric - 57 063 Metz cedex 2
julian.wiethold@inrap.fr

WUSCHER Patrice (sédimentologue)
Archéologie Alsace - 11, rue Champollion - 67 600 Sélestat
UMR 7362 LIVE « Laboratoire Image, Ville, Environnement »
patrice.wuscher@archeologie.alsace

Y

YVINEC Jean-Hervé (archéozoologue, archéoentomologue)
Inrap - DIR Hauts-de-France
Centre archéologique de Compiègne - 21, rue des Cordeliers - 60 200 Compiègne
CRAVO - 17, rue James de Rothschild - 60 200 Compiègne
UMR 7209 - AASPE « Archéozoologie et Archéobotanique : Sociétés, Pratiques et Environnements »
jean-herve.yvynec@inrap.fr

Z

ZECH-MATTERNE Véronique (archéobotaniste)
CNRS - Muséum national d'Histoire naturelle - CP 56 - 43, rue Buffon - 75 005 Paris
UMR 7209 - AASPE « Archéozoologie et Archéobotanique : Sociétés, Pratiques et Environnements »
veronique.zech@mnhn.fr