Zeitschrift: Actes de la Société jurassienne d'émulation
Herausgeber: Société jurassienne d'émulation
Band: 106 (2003)

Artikel: La Section de paléontologie de la République et Canton du Jura
Autor: Hug, Wolfgang A. / Becker, Damien / Marty, Daniel
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-684623

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

La Section de paléontologie de la République et Canton du Jura

Wolfgang A. Hug, Damien Becker,

Daniel Marty et Amalric Oriet

Une brève présentation

Après quatre ans d'existence, la Section de paléontologie a acquis une certaine maturité et peut d'ores et déjà prétendre à quelques conclusions intéressantes, tant en termes d'organisation et de méthodologie que de résultats scientifiques. C'est en effet la première fois qu'en Suisse est organisée une activité paléontologique à l'échelle d'un chantier autoroutier, dans le cadre d'une structure d'Etat et avec un budget permettant une planification annuelle du travail. Nous présenterons dans cet article l'organisation et la méthode de travail que la Section de paléontologie a peu à peu mises en place, passant ainsi du statut de projet pilote à celui d'une structure pleinement fonctionnelle.

Deux autres contributions[1] au présent volume des *Actes* proposent quant à elles un aperçu des premiers résultats scientifiques obtenus par la Section de paléontologie.

Statut, mandat, organisation

La Section de paléontologie a vu le jour en février 2000, bénéficiant du soutien des instances politiques, universitaires et administratives fédérales et cantonales. Prof. J.-P. Berger, priv. doc. Dr Ch. A. Meyer et M. Bernard Hostettler ont participé activement à la mise en place du projet, tout autant que l'Office cantonal de la culture (anciennement Office du patrimoine historique) qui a intégré la nouvelle Section dans sa structure.

La Section de paléontologie a pour but essentiel de révéler l'importance du patrimoine paléontologique jurassien sur le tracé de la Transjurane. Son activité est financée à 95 % par l'Office fédéral des routes (OFROU) et à 5 % par la République et Canton du Jura. Intégrée à l'Office cantonal de la culture (OCC), sous la direction de M. Michel Hauser, la Section est administrée par l'archéologue cantonal, M. François Schifferdecker. Le

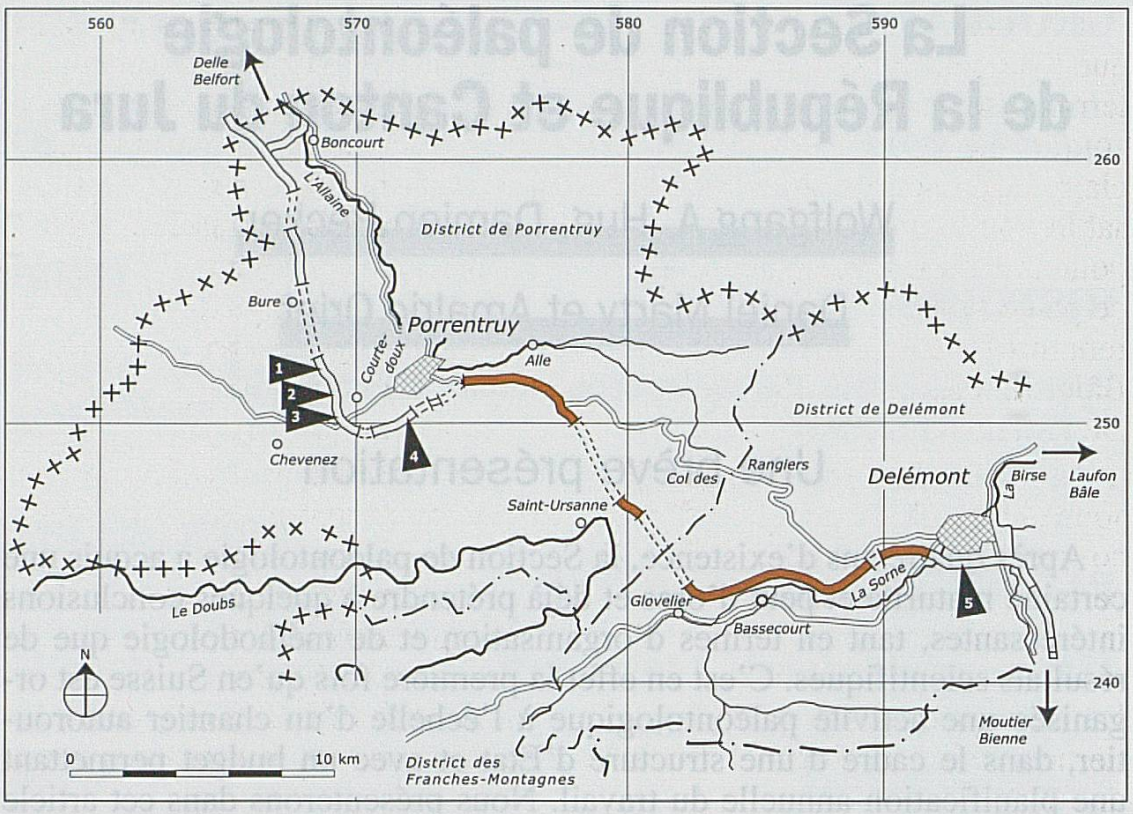

Fig. 1: Tracé de l'A16 (Transjurane) sur le territoire de la République et Canton du Jura. En grisé: tronçon déjà construit, en blanc: futur tracé. 1-5: emplacement des principales fouilles de la SPA (1: Courtedoux-Vâ Tche Tchâ; 2: Chevenez-Combe Ronde; 3: Courtedoux-Sur Combe Ronde; 4: Porrentruy-L'Oiselier; 5: Delémont-La Beuchille).

mandat consiste non seulement dans la documentation la plus exhaustive possible et la sauvegarde du patrimoine paléontologique situé le long de l'A16, mais aussi dans l'analyse et la détermination des vestiges rencontrés et l'interprétation du paléoenvironnement régional.

La façon dont fonctionne la Section de paléontologie peut ressembler à celle de la Section d'archéologie, dans la mesure où l'activité principale de chacune consiste en la documentation, la sauvegarde et l'interprétation d'informations extraites des dépôts sédimentaires par des fouilles méthodiques. Les différences que l'on peut rencontrer dans les techniques de travail de chacune résident dans le fait que les objets de leurs études respectives concernent des époques très disparates. Alors qu'en archéologie on raisonne en termes de vestiges liés à l'activité humaine (soit relativement récents à notre échelle), la paléontologie voit son domaine d'étude concerner des époques considérablement plus lointaines. Il n'en reste pas moins qu'une certaine quantité de synergies ont pu être établies entre les deux sections, par exemple la gestion administrative, l'échange de personnel en fonction de la charge de travail, l'économat ou l'exécution d'activités partagées, comme par exemple les sondages.

Les conditions géologiques locales, et plus particulièrement celles que l'on peut rencontrer le long du tracé de l'A16, ont naturellement déterminé les ères sur lesquelles porte notre activité scientifique: Mésozoïque (Secondaire) et Cénozoïque (Tertiaire) [2]. C'est en raison de cette claire délimitation que la Section s'est organisée autour de deux responsables de domaines scientifiques, l'un pour le Mésozoïque et l'autre pour le Cénozoïque, sous la direction d'un chef de projet [3]. La Section de paléontologie est coiffée sur le plan scientifique par deux mandataires renommés: Dr Ch. A. Meyer, directeur du Musée d'histoire naturelle de Bâle, et Prof. J.-P. Berger de l'Institut de Géologie et Paléontologie, Département des Géosciences, de l'Université de Fribourg.

La charge de travail varie au cours de l'année: le nombre de personnes travaillant pour la Section s'adapte en proportion; c'est en fin de compte une moyenne de 15 à 20 postes qui lui sont alloués. L'activité paléontologique implique une grande variété de compétences, allant de la technique de fouille à la direction de projet, en passant par la mensuration, la photographie, l'archivage, le dessin, l'analyse scientifique, etc. La Section emploie notamment des scientifiques (paléontologues, géologues, sédimentologues), des techniciens spécialisés et des techniciens de fouille.

Méthodologie

La Section de paléontologie a naturellement appuyé sa méthode de travail sur des standards reconnus dans le monde scientifique: ce n'est pour ainsi dire jamais par hasard que l'on met au jour des vestiges, la «découverte miraculeuse» constitue véritablement l'exception. C'est au contraire un patient travail de recherche que les scientifiques doivent mener à bien, en s'appuyant sur une méthodologie précise. D'une manière générale, la recherche (qu'elle soit paléontologique ou archéologique) s'effectue en trois étapes distinctes:

– *Prospection*: dans la région concernée, tenter de circonscrire, à l'aide des informations disponibles (littérature scientifique, témoignages, examens d'affleurements dans le terrain) les zones susceptibles de présenter un certain intérêt.

– *Sondages*: à l'aide de relevés stratigraphiques dans le terrain, déterminer dans les zones sélectionnées au cours de la phase de prospection la localisation exacte des niveaux fossilifères.

– *Fouille*: mise en œuvre des moyens appropriés à la sauvegarde et à l'exploitation scientifique du patrimoine révélé au cours de la phase de sondages.

Cette méthode générale doit être adaptée à chaque situation particulière: il est bien clair que l'on ne procède pas exactement de la même manière sur le tracé d'une autoroute jurassienne que dans le rift africain!

Ainsi et pour ce qui concerne la Section de paléontologie, la nature et l'avancement des travaux de l'A16 déterminent les cadres géographique (limités à l'emprise de l'autoroute) et chronologique (il s'agit de ne pas retarder le chantier) dans lesquels s'effectue notre travail scientifique.

Par ailleurs, l'inscription de la Section dans une structure étatique, avec la présence à nos côtés de la Section d'archéologie implique nécessairement le partage d'une certaine quantité de travaux, par exemple les sondages qui sont planifiés et exécutés par une équipe rassemblant des représentants de l'archéologie et de la paléontologie.

Nous menons la phase de prospection selon l'état d'avancement des chantiers de l'A16. Lorsque le tracé de nouvelles sections est déterminé, nous en consultons les plans, puis évaluons l'intérêt géologique et paléontologique des diverses zones concernées par son emprise en nous appuyant sur la littérature scientifique existante et sur d'éventuels témoignages. Nous menons ensuite nos propres observations, en principe en hiver parce que la couverture végétale réduite facilite l'examen des caractéristiques du terrain. Toutes les données rassemblées au cours de cette phase sont soigneusement classées et cartographiées.

Fig. 2 : Phase de prospection : étude d'un affleurement au Bois de Sylleux (Courtedoux).

Nous n'engageons des sondages que dans les sites dûment prospectés, présentant un intérêt paléontologique probable et dont l'accès aura été au préalable autorisé par le Service des ponts et chaussées. C'est en collaboration avec la Section d'archéologie que nous planifions les interventions, non seulement pour en limiter le nombre et les coûts, mais aussi pour une raison scientifique: les couches qui intéressent la paléontologie (Mésozoïque, Cénozoïque) sont recouvertes par les dépôts quaternaires dont s'occupe l'archéologie. Un sondage, c'est avant tout une tranchée exécutée à la pelle mécanique et de laquelle nous retirerons le maximum d'informations stratigraphiques et sédimentologiques que nous mettons en rapport avec les résultats obtenus par ailleurs (fouilles, autres sondages, etc.). C'est après une soigneuse évaluation que nous décidons si le résultat de sondages justifie l'ouverture d'un chantier de fouille.

Mais fréquemment, au terme d'une campagne de sondages, certaines zones peuvent être considérées comme présentant un intérêt paléontologique probable, insuffisant toutefois pour justifier l'ouverture d'un chantier de fouille. Nous décidons alors de procéder à une surveillance régulière des sites concernés et nous nous préparons à intervenir au cas où le terrassement de l'autoroute mettrait au jour des vestiges susceptibles de sauvegarde. Nous collectons également les informations géologiques nouvelles que l'avancement des chantiers A16 peut mettre au jour. Cette phase de surveillance, très importante, est exécutée en collaboration avec tous les intervenants du chantier A16.

Fig. 3 : Campagne de sondages à Bure-Montbion (alignement des tranchées de sondages).

Les travaux de construction de l'A16 peuvent conduire à la mise au jour de vestiges paléontologiques d'importance variable. Dans le cas extrême (traces de dinosaures de Courtedoux par exemple), notre intervention peut avoir une incidence sur la construction de l'autoroute (modification d'un ouvrage d'art par exemple). Mais le plus souvent, nous nous appliquons à opérer une fouille d'urgence (arbres fossiles de la Beuchille par exemple) qui nous permettra de collecter le maximum d'informations scientifiques et de sauvegarder les fossiles qui seraient détruits par la suite des travaux sans entraver la bonne progression du chantier autoroutier.

Fig. 4 : Fouille d'urgence de Delémont-La Beuchille.

La fouille

La raison d'être d'une fouille paléontologique est de deux ordres. Premièrement, elle a pour but de mettre au jour et de récolter toutes les informations qui permettront de faire une reconstitution spatio-temporelle du site aussi fidèle que possible et d'interpréter l'écologie des organismes dans ce contexte. Deuxièmement, elle cherchera à sauvegarder les fossiles de toute nature que la fouille recèle.

Les fouilles sont effectuées dans les 2 à 4 années avant le début des constructions autoroutières et durent normalement jusqu'à ce moment-

là. Elles commencent par une phase de conceptualisation dans nos bureaux qui traite de la logistique (budget, personnel…), des questions de sécurité et du programme de fouille.

La première chose à faire une fois la mise en place du chantier achevée est de lever la coupe de référence. Véritable épine dorsale traversant le site de part en part, elle sera le fil rouge de toutes les opérations de fouille entreprises par la suite. Elle permet non seulement de séparer (puis de numéroter) les différentes couches, mais également de replacer chacune desdites couches (ainsi que tous les fossiles) dans un contexte sédimentologique et stratigraphique général.

Une fois que les niveaux les plus fossilifères ont été identifiés, il est possible de définir les secteurs qu'il conviendra de fouiller intensivement. Ceux-ci sont alors traités les uns à la suite des autres, par ordre d'importance. Ensuite, en fonction du type de couche, de la nature des fossiles qu'elle contient, du personnel et du temps à disposition, on appliquera une (ou plusieurs) des trois principales méthodes de fouille: le lever de coupes, le décapage machine et le décapage manuel.

Il faut entendre par *lever de coupe* l'opération qui consiste tout à la fois en la préparation, l'analyse et la documentation d'une coupe stratigraphique. Cette technique est une méthode d'investigation essentielle de la paléontologie et de la sédimentologie en général, puisqu'elle est seule à même de fournir rapidement des informations sur l'agencement des différents dépôts et donc de renseigner sur les aspects sédimentologique et stratigraphique d'un site. Assez fréquemment d'ailleurs, l'étude d'une localité (zone d'intérêt géologique) peut se réduire à cette opération et au prélèvement d'échantillons.

Le *décapage machine* peut être considéré comme une technique de fouille «lourde». Il se fait à la pelle mécanique et favorise la rapidité du travail, au détriment de la minutie et de la délicatesse. Pour ces raisons, on y recourra soit lorsque le temps fait défaut, soit lorsque les fossiles recherchés sont de grande taille et pas trop fragiles. Les décapages successifs se font par bande horizontale de un à quelques centimètres, ce qui montre quand même que, toute proportion gardée, il s'agit d'un travail de précision. Une personne qualifiée et expérimentée de la Section se trouve toujours à côté de l'excavatrice et surveille la surface au fur à mesure de son creusement. Elle interrompt le travail du machiniste chaque fois qu'un fossile est mis au jour afin de permettre son prélèvement et sa documentation. Si l'extraction se révèle longue et délicate, la pelleteuse est naturellement affectée à une autre tâche.

Dans les autres situations, on préférera la méthode fine, à savoir le *décapage manuel* par les techniciens de fouille. Il se fait avec différents instruments en fonction de la nature de la couche. Le décapage manuel a bien évidemment les qualités inverses du décapage machine. Il a l'avantage d'exploiter un secteur avec un maximum de précision et d'épargner

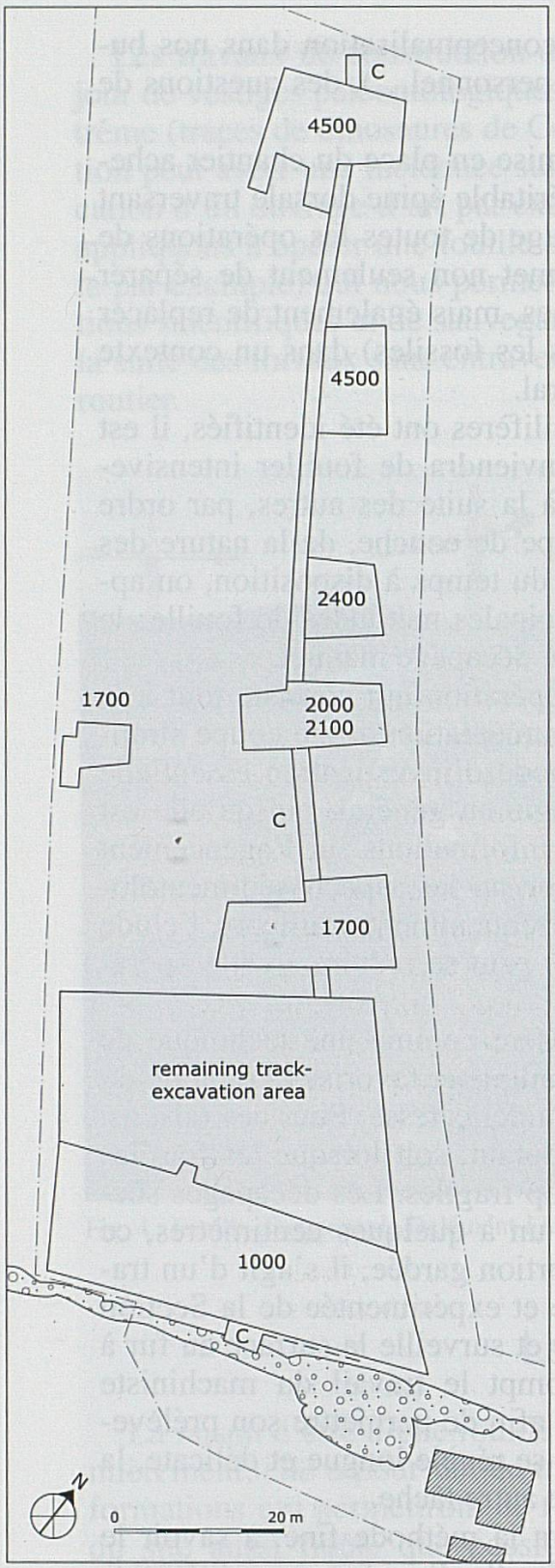

Fig. 5 : Plan général de la fouille de Courtedoux-Sur Combe Ronde. Les différents secteurs sont ici numérotés avec les numéros de couche (C : coupe de référence).

Fig. 6 : Décapage machine d'une couche marneuse à Chevenez-Combe Ronde.

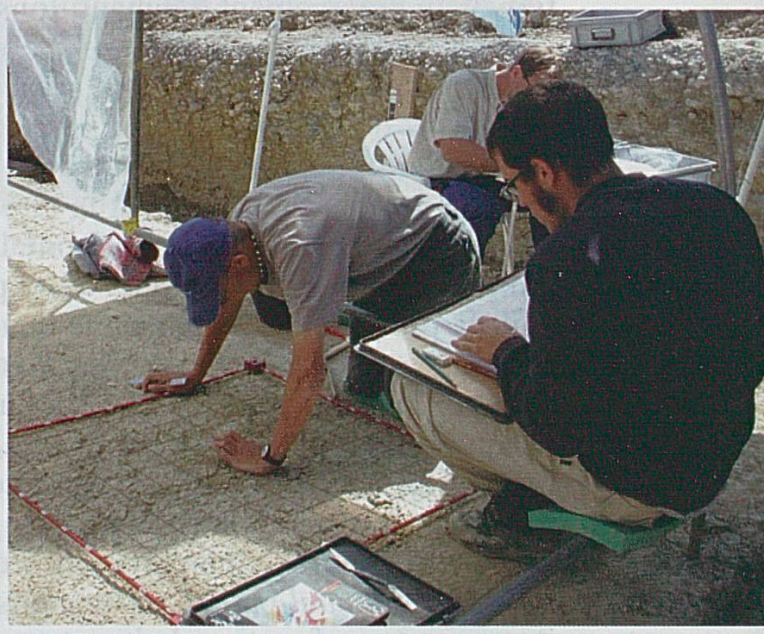

Fig. 7 : Décapage manuel et documentation d'un secteur dans les Marnes du Banné à Courtedoux-Vâ Tche Tchâ.

au mieux les fossiles les plus friables, mais est coûteux en temps et en personnel.

Les phases décrites ci-dessus se répètent jusqu'à la fin de l'exploitation du volume de fouille retenu.

La documentation

Si la raison d'être d'une fouille est d'exhiber le plus grand nombre d'informations d'un site donné, la finalité de la documentation sera alors de garder une trace matérielle de tous ces éléments, afin d'éviter la perte d'information entre ce qui est effectivement contenu dans le terrain et ce que les scientifiques auront à disposition pour faire l'étude du lieu. A partir de ce but général, nous pouvons formuler les principes généraux de la documentation au sein de la Section de paléontologie.

D'une part, la documentation forme le seul lien entre les activités d'exploitation du sous-sol et l'analyse scientifique de l'ensemble de ces données dans nos bureaux et/ou dans les laboratoires mandatés. A ce titre, on peut qualifier les prélèvements de fossiles et de sédiments comme de la documentation de premier niveau. En second lieu, elle constitue parfois le seul vestige matériel d'un site. Ceci est particulièrement vrai pour la Section de paléontologie, attendu que la quasi-totalité des investigations sont appelées au final à être recouvertes par le tracé de l'autoroute A16. Il est donc fondamental d'amasser la documentation la plus importante et la plus complète possible lors de chacune de nos sorties. Pour exemple, il a été décidé après étude que l'étonnante cavité mise au jour en 2003 à l'Oiselier, dans les conglomérats de Porrentruy, serait comblée durant les travaux de construction autoroutiers. La conséquence en est qu'il ne subsiste au final de cette découverte que l'ensemble de la documentation qui en a été faite, photos, dessins, échantillonnage, description, etc.

Une des caractéristiques importantes de toute documentation est sa standardisation. En effet, elle est constituée par plusieurs personnes différentes et elle est ensuite également exploitée par plusieurs personnes qui, souvent, ne seront pas celles qui l'ont créée. Il est donc essentiel qu'elle soit à la fois reproductible et univoque, raisons pour lesquelles nous définissons des gabarits et des procédures de collecte de l'information qui soient compréhensibles et applicables par tous. De cette manière, nous assurons aussi une homogénéité des données dans le temps, même si plusieurs générations de fouilleurs ou de scientifiques se succèdent. Par exemple, les étiquettes accompagnant chaque prélèvement de fossiles sont identiques et remplies de la même manière que l'on soit dans le Mésozoïque ou le Cénozoïque, qu'il s'agisse d'une prospection, d'une fouille ou d'une surveillance de chantier.

Dans la théorie de la documentation, il est extrêmement utile et favorable (mais pas absolument indispensable) de définir *a priori* une unité structurale de classement. Au sein des bibliothèques par exemple, on aura le plus souvent recours soit au classement alphabétique, soit à un système de cotes nationalement ou internationalement reconnues. A la Section de paléontologie (et dans la recherche en général), la succession chronologique des découvertes impose la date comme élément discriminatoire naturel. Du bon choix de cet élément de base dépendront des archives logiques et bien organisées.

Comme sous-entendu plus haut, il est possible de hiérarchiser les différents types de documentation. Dans cette optique, les prélèvements et l'échantillonnage constituent le premier niveau. Nous avons ensuite les informations de second niveau telles que topographie, photos, description de coupe, étiquetage… qui forment ce que l'on considère généralement comme la documentation proprement dite. Un troisième niveau est constitué par une sorte de métadocumentation avec entre autres la constitution des documents informatiques qui serviront de base à l'archivage (voir plus bas). Nous présentons ci-dessous une courte description des différentes possibilités de relevé de l'information utilisées en paléontologie, avant de développer brièvement un exemple particulier: la documentation de la dalle à traces de Courtedoux-Sur Combe Ronde.

Les prélèvements de fossiles et l'échantillonnage de sédiments ne s'inscrivent dans la documentation que dans une acception élargie de celle-ci. Néanmoins, ils constituent la première source d'informations pour l'étude et l'analyse scientifique d'une localité. Chaque «objet»

Fig. 8 : Documentation photographique d'un fragment de carapace de tortue (Chelonia indet.) à Courtedoux-Sur Combe Ronde.

sorti du terrain est étiqueté. Il lui est ainsi assigné un certain nombre de données objectives (systématique, positionnement dans l'espace, couche stratigraphique...) ainsi que des informations le contextualisant dans le cadre d'une fouille ou autres (secteur de fouille, date de sa découverte, nom du technicien de fouille, etc.).

La documentation proprement dite rend essentiellement compte de deux types d'information: la situation dans l'espace et les données liées au contexte. La localisation dans l'espace se fait grâce aux méthodes traditionnelles des géomètres, à savoir pose de carroyage pour situer les objets dans les différents secteurs, topographie des secteurs en question au théodolite et nivellement à la lunette. Pour les données liées au contexte, nous disposons d'une batterie de techniques qu'il serait fastidieux de détailler ici: la description de coupe, les dessins, la photographie, le moulage, le balayage laser...

Il faut dire encore quelques mots de ce que nous avons appelé méta-documentation. Cette notion recouvre en particulier le journal de fouille qui permet au chef de chantier de gérer l'avancement des travaux, le personnel et qui donne des indications utiles sur l'évolution de l'interprétation d'un site durant le temps de son exploitation. Certaines photos s'inscrivent également dans cette catégorie. Il s'agit de celles que nous nommons photos d'ambiance et qui, sans intérêt scientifique propre, sont un témoin de la vie de la Section (conférences, sorties annuelles, visites, personnel...). Pour finir, nous incluons également sous cette notion l'ensemble du traitement informatique de la documentation de base. Il faut entendre par là listes, tableaux, numérisation de documents, report de relevés topographiques et base de données pour les fossiles et les photos. Cette opération permettant évidemment une gestion et une exploitation accélérée de l'ensemble des informations ainsi que leur recoupement.

Un cas spécifique de documentation: la dalle à traces de dinosaures de Sur Combe Ronde (Courtedoux)

La documentation de cette dalle à traces de dinosaures a été, vu son importance exceptionnelle, extrêmement fournie et nous pouvons *grosso modo* la diviser en trois phases: documentation classique, documentation particulière et application de méthodes scientifiques spécifiques. Ces dernières sont rares, soit du fait de leur complexité, soit du fait de leur coût.

La phase de documentation dite classique recouvre les actions suivantes:

– description générale et description des failles, des structures sédimentologiques et des éléments stratigraphiques;
– prélèvement de sédiments à fin d'analyse en laboratoire, voire prélèvement d'empreintes complètes dans certaines couches non préservables;
– pose d'un carroyage et relevé sur papier quadrillé et sur papier millimétré de l'ensemble de la dalle, des traces et des failles à différentes échelles;
– corpus de photos comprenant les travaux de dégagement, les photos d'ambiance, des vues générales de la dalle sous différents angles et dans différentes luminosités et des photos de détail des traces, des pistes, des rides de vagues, etc.;
– topographie (terme impropre mais employé par tous, en paléontologie comme en archéologie) au théodolite du carroyage, de plusieurs points de référence ancrés directement dans la dalle ainsi que de son pourtour; altimétrie de ces mêmes points à la lunette laser. Le but de ces mesures est de pouvoir situer toute découverte dans le réseau topographique national.

Nous rangeons dans la catégorie suivante des types de documentation inhabituelle ou rare:
– relevé de nuit. La lumière rasante des projecteurs permet de faire apparaître des structures invisibles de jour.
– enregistrement filmé des activités de fouille sur et autour de la dalle à traces. Il faut également mentionner sous ce point les reportages télévisés;
– prises de vues aériennes depuis un hélicoptère;
– décalque en taille réelle de certaines traces ou pistes remarquables sur monofilm transparent (folex);
– moulage à la résine de silicone par notre préparateur/restaurateur de certaines zones les plus représentatives de la dalle à traces. Ces moulages permettent par la suite de tirer des reproductions en fibre de verre extrêmement fidèles des zones en question (résolution de l'ordre du dixième de millimètre).

Pour finir, le caractère véritablement exceptionnel de la découverte de Courtedoux a requis des formes de documentation nouvelles d'une part (balayage laser) et a également fait appel à des outils scientifiques spécifiques propres à l'ichnologie (étude des empreintes et des pistes) d'autre part.

L'assistance d'un laser à balayage a eu lieu pour la première fois dans le domaine de la paléontologie à Sur Combe Ronde. Cette technique a pour principe de mesurer la position de millions de points de la dalle à traces afin de pouvoir en faire, après calculs, une modélisation informatique. Cette dernière est de haute résolution (de l'ordre du demi-centimètre) et permet, grâce à la technique utilisée, de mettre en évidence les empreintes de dinosaures. Les résultats obtenus nous permettront d'avoir

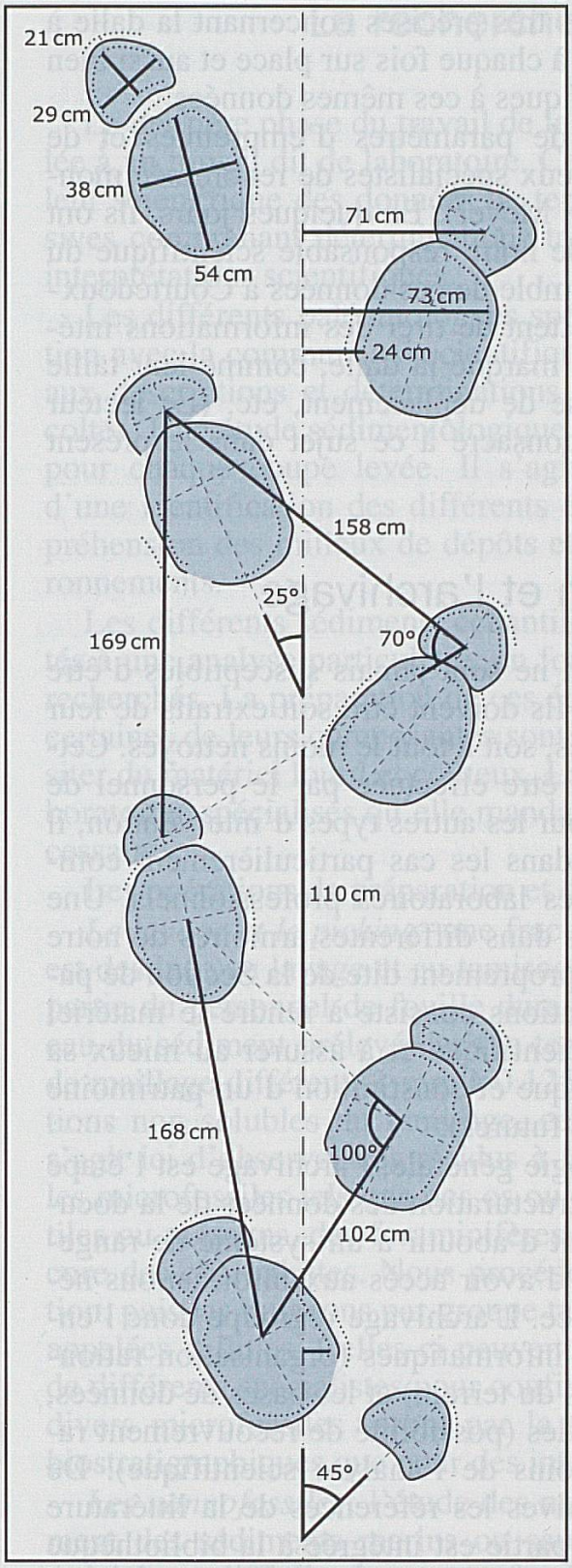

Fig. 9: Paramètres d'empreintes et de piste de sauropodes de la dalle à traces de Courtedoux-Sur Combe Ronde.

Fig. 10: Préservation d'un tronc d'arbre de 6 m de Delémont-La Beuchille.

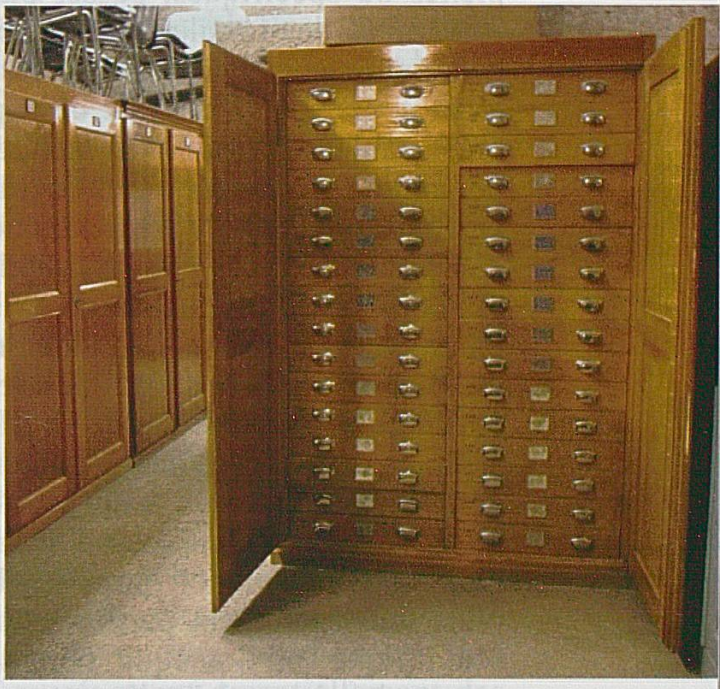

Fig. 11: Vue des armoires d'archivage des fossiles au dépôt du château de Porrentruy.

accès à un grand nombre de données très précises concernant la dalle à traces sans avoir besoin de se rendre à chaque fois sur place et aussi bien de permettre l'accès d'autres scientifiques à ces mêmes données.

La mesure d'un grand nombre de paramètres d'empreintes et de pistes a nécessité l'intervention de deux spécialistes de renommée mondiale en la matière (Dr Lockley et Dr Meyer). En quelques jours, ils ont complété la formation sur le sujet de notre responsable scientifique du Mésozoïque et relevé avec lui l'ensemble de ces données à Courtedoux-Sur Combe Ronde. Celles-ci permettent de tirer des informations intéressantes sur les sauropodes qui ont marqué la dalle, comme leur taille au garrot, leur longueur, leur vitesse de déplacement, etc. (Le lecteur voudra bien se reporter à l'article consacré à ce sujet dans le présent volume).

La conservation et l'archivage

Les objets récoltés dans le terrain ne sont jamais susceptibles d'être intégrés directement à la collection. Ils doivent être soit extraits de leur encaissant, soit traités, soit consolidés, soit à tout le moins nettoyés. Cette dernière opération peut aisément être effectuée par le personnel de fouille durant la saison hivernale. Pour les autres types d'intervention, il faut solliciter notre préparateur et, dans les cas particulièrement complexes ou spécifiques, passer par des laboratoires professionnels. Une fois traités, les fossiles sont archivés dans différentes armoires de notre dépôt et ils constituent la collection proprement dite de la Section de paléontologie. La finalité de ces opérations consiste à rendre le matériel présentable, accessible au monde scientifique et à assurer au mieux sa pérennité (présentation muséographique et constitution d'un patrimoine paléontologique pour les générations futures).

Dans le cadre de notre méthodologie générale, l'archivage est l'étape qui consiste en l'organisation et la structuration des données de la documentation. Le but en est évidemment d'aboutir à un système de rangement et de classement qui permette d'avoir accès aux informations nécessaires de manière rapide et efficace. L'archivage regroupe donc l'ensemble des listes et des documents informatiques (organisation rationnelle et structurée des données issues du terrain) et les bases de données, qu'elles soient de photos ou de fossiles (possibilité de recouvrement rapide de l'information pour les besoins de l'analyse scientifique). De plus, font également partie des archives les références de la littérature scientifique (bibliothèque, dont une partie est intégrée à la bibliothèque cantonale), les articles de presse, films, reportages TV, etc. (médiathèque) ainsi que les documents permettant d'assurer le suivi du matériel appelé à voyager (analyse en laboratoire et matériel de chantier).

La recherche scientifique

La dernière phase du travail de la Section de paléontologie est assimilée à un travail dit de laboratoire. Ce dernier consiste en une mise en valeur scientifique des données de terrain et s'effectue par étapes successives comprenant déterminations taxinomiques, analyses spécifiques et interprétations scientifiques.

Les différents paléontologues spécialisés de la Section, en collaboration avec la communauté scientifique, procèdent dans un premier temps aux descriptions et déterminations taxinomiques des macrofossiles récoltés. Une étude sédimentologique approfondie est également effectuée pour chaque coupe levée. Il s'agit d'une description des lithofaciès, d'une identification des différents éléments architecturaux, d'une compréhension des milieux de dépôts et d'une reconstitution des paléoenvironnements.

Les différents sédiments échantillonnés sont systématiquement affectés à une analyse particulière, en fonction de leur nature et des résultats recherchés. La préparation de ces échantillons et la mise en évidence de certaines de leurs composantes sont parfois complexes et peuvent nécessiter du matériel lourd et coûteux. La Section peut avoir recours à des laboratoires spécialisés qu'elle mandate pour la réalisation des travaux nécessaires.

Les opérations de préparation et d'analyse incluent notamment:

Le lavage et le picking: une fraction non négligeable des échantillons est destinée au lavage et au tamisage. Cette opération occupe une bonne partie du personnel de fouille durant l'hiver. Il s'agit de laver à grande eau du sédiment prélevé dans le terrain au travers d'un réseau de tamis de maillage différent (1 mm à 0.125 mm). Une fois récupérées, les fractions non solubles du tamisage, celles-ci sont envoyées au *picking*: il s'agit ici d'observer ces résidus à la loupe binoculaire pour en extraire les microfossiles tels que des os ou des dents de micromammifères, reptiles ou poissons, des foraminifères, des ostracodes, des otolithes ou encore des charophytes. Nous procédons alors à une première détermination, puis les rangeons par groupe taxinomique dans des petites «boîtes» appelées cellules. Celles-ci peuvent par la suite être acheminées auprès de différents spécialistes pour confirmer ou affiner la détermination. Ces divers microfossiles seront par la suite utilisés tant pour des données biostratigraphiques que pour des interprétations paléoécologiques.

Les nannofossiles: l'étude des nannofossiles concerne en fait uniquement des sédiments marins ou saumâtres et implique une préparation spéciale et difficile. Les nannofossiles représentent essentiellement des espèces pélagiques (nannoplancton) et sont utilisés ici presqu'exclusivement dans des buts biostratigraphiques.

La palynologie: les échantillons sont à nouveau préparés par un laboratoire externe à l'aide d'une méthode assez complexe. Les plaquettes obtenues sont ensuite étudiées au microscope afin d'y révéler différents pollens, spores ou dinoflagellés. La palynologie permet d'apporter des renseignements très précis sur les paléoflores et les paléoclimats, ainsi que de bons résultats biostratigraphiques.

Les minéraux lourds: de même que pour la palynologie et les nannofossiles, les échantillons sont préparés par un laboratoire. Par la suite, une fois les spectres de minéraux lourds identifiés, notre spécialiste pourra donner des informations importantes concernant les provenances des composants de chaque échantillon (Vosges, Alpes, provenance mixte, etc.).

Les minéraux argileux: chaque échantillon analysé par diffraction de rayons X est soumis à deux préparations différentes: une moulure à 50 μ pour la roche totale et une préparation orientée pour les argiles (fractions 2 μ). On peut ainsi définir à la fois la composition minéralogique générale de l'échantillon et son contenu en minéraux argileux. Ceci donne de bonnes indications quant à l'origine géographique des sédiments et permet des interprétations sur les paléoclimats.

Les macros et les lames minces: certains sédiments indurés sont aussi prélevés afin de pouvoir les étudier macroscopiquement, ou d'en faire des lames minces observables au microscope. Ces lames minces permettent une bonne observation de différents éléments microscopiques (microfossiles), mais aussi une analyse qualitative de la composition minéralogique du sédiment et de ses microstructures.

Finalement, il appartient aux scientifiques de la Section d'interpréter les résultats de ces analyses. L'orientation de la recherche préconisée par la Section, outre les problématiques de taxinomie, s'attache essentiellement à l'utilisation de l'ensemble des données paléontologiques et sédimentologiques pour les reconstitutions paléoécologiques des terrains géologiques jurassiens recoupés par les sites étudiés. Il incombe enfin de sortir ces études de leur cadre local ou régional, pour les intégrer dans des contextes géologiques plus larges, que ce soit dans les domaines de la biostratigraphie ou de l'évolution paléoécologique, paléoclimatique et paléogéographique au niveau suisse et européen.

Discussion

Nous espérons avoir montré au lecteur que, bien plus qu'une simple collecte de fossiles, la paléontologie est une science rigoureuse. La méthodologie élaborée par la Section de paléontologie s'inscrit dans un cadre scientifique bien défini et adapté aux conditions régionales. Ce tra-

vail conceptuel n'a pu être mis à l'épreuve que par son intégration dans une structure institutionnelle assurant une activité régulière et suivie.

L'avènement de la Section de paléontologie en tant qu'entité cantonale jurassienne a montré que la paléontologie n'est pas une science morte. Celle-ci suscite toujours, lorsqu'on lui en donne les moyens, un intérêt marqué de la part du grand public. Ses applications sont diverses et s'inscrivent tant dans le cadre de la vulgarisation que dans celui de la science pure. Ces deux dernières notions sont d'ailleurs indissociables, la vulgarisation n'étant crédible que si elle s'appuie sur un travail scientifique rigoureux, et la science pure n'ayant de véritable raison d'être que si l'on peut la divulguer et l'expliquer.

Trop souvent, la recherche, à cause du confinement académique, se voit interdite d'une réelle portée didactique. Et c'est là, à notre avis, l'un des intérêts du projet de la Section de paléontologie: intégrer le travail scientifique dans un service public. La démarche nous semble convaincante, dans le sens où le projet suscite un intérêt public marqué, susceptible de propulser la paléontologie suisse dans une nouvelle dynamique.

Wolfgang A. Hug (Faoug), Dr rer. nat., sédimentologue, est responsable de la Section de paléontologie, Office de la culture (OCC) du canton du Jura.

Damien Becker (Fribourg), Dr rer. nat., paléontologue, est responsable scientifique du Cénozoïque, Section de paléontologie, Office de la culture (OCC) du canton du Jura.

Daniel Marty (Bâle), géologue diplômé, est responsable scientifique du Mésozoïque, Section de paléontologie, Office de la culture (OCC) du canton du Jura.

Amalric Oriet (Delémont), étudiant, est responsable de collection, Section de paléontologie, Office de la culture (OCC) du canton du Jura.

NOTES

[1] cf. *Le Kimméridgien en Ajoie (Mésozoïque): Premiers résultats de fouilles et de recherches paléontologiques sur le tracé de la Transjurane (A16)* par Daniel Marty et Wolfgang A. Hug et *La Molasse du Jura (Cénozoïque): Premiers résultats des fouilles et recherches sur le tracé de la Transjurane (A16)* par Damien Becker et Frédéric Lapaire dans le présent volume.

[2] A ce jour, les fouilles ont porté sur les étages Kimméridgien et Oxfordien pour le Mésozoïque (soit le Jurassique supérieur, entre –160 et –150 millions d'années) et les étages du Rupélien et du Chattien pour le Cénozoïque (soit l'Oligocène inférieur, entre –35 et –25 millions d'années).

[3] Respectivement Daniel Marty, Damien Becker et Wolfgang A. Hug.

Remerciements

Nous adressons nos vifs remerciements aux institutions et corps constitués suivants:
- l'Office fédérale des routes (OFROU)
- la République et Canton du Jura (RCJ)
- le Service des ponts et chaussées (PCH)
- l'Office de la culture (OCC)
- la Section d'archéologie (SAR)

Nous remercions en particulier:
- le Musée jurassien des sciences naturelles, Porrentruy
- le Musée d'histoire naturelle, Bâle
- le Musée paléontologique, Zurich
- le Naturmuseum, Soleure
- le Musée d'histoire naturelle, Lausanne
- l'Institut de géologie et de paléontologie, Université de Bâle
- EUCOR-URGENT, Institut de géologie et de paléontologie, Université de Bâle
- le Département des Géosciences, Institut de Géologie et Paléontologie, Université de Fribourg
- le Département des Géosciences, Institut de Géographie, Université de Fribourg
- l'Institut de géologie, Université de Neuchâtel
- la Société Paléontologique Suisse
- le Groupe de travail suisse pour la protection des géotopes
- le GEOForumCH de l'Académie Suisse des Sciences naturelles
- le Géologue cantonal de Soleure
- le Géologue cantonal de Bâle-Ville
- l'Institut d'études des bois quaternaires de Langnau am Albis
- l'Université de Poitiers, CNRS, Paris
- l'Université de Paris
- l'Université Claude-Bernard de Lyon (F)
- la Conservation départementale d'archéologie du Jura, Lons-le-Saunier (F)
- le Musée des Dinosaures, Espéraza (F)
- le Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart (D)
- le Geologisches Institut der Universität zu Köln (D)
- l'Institut für Paläontologie, Freie Universität Berlin
- le Department of Earth Sciences, University of Oxford (UK)
- la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel (Dinopolis), (E)
- l'Institute of limnology, Austrian Academy of Science, Mondsee (A)
- l'University of Colorado, Denver (USA)