

Guide
pratique

Reconnaître et décoder les traces d'animaux

Manuel d'ichnologie

Muriel et Luc Chazel

éditions
Quæ

Reconnaître et décoder les traces d'animaux

Manuel d'ichnologie

Muriel et Luc Chazel

Éditions Quæ

Collection Guide pratique

Locust Control Handbook
Manuel de lutte antiacridienne
Tahar Rachadi
2010, 168 p.

Manuel de lutte antiacridienne
Tahar Rachadi
2010, 176 p.

Estimation de l'aléa pluvial en France métropolitaine
Patrick Arnaud, Jacques Lavabre
2010, 158 p.

Les requins. Identification des nageoires
Pascal Deynat
2010, 380 p.

Cactus et plantes succulentes du monde
Francis Bugaret
2010, 240 p.

Les lamproies en Europe de l'Ouest
Catherine Taverny, Pierre Élie
2010, 112p.

Le potager familial méditerranéen
Charles-Marie Messiaen, Fabienne Messiaen-Pagotto
2009, 192 p.

Utilisation des bois de Guyane pour la construction
Sylvie Mouras, Michel Vernay
2009, 2e édition, 160 p.

Les filets maillants
Gérard Deschamps, coordinateur
2009, 272 p.

Durabilité naturelle et préservation des bois tropicaux
Daniel Fouquet
2009, 128 p.

Forêts de protection contre les aléas naturels. Diagnostics et stratégies
Freddy Rey, Jean Ladier, Antoine Hurand, Frédéric Berger, Guy Calès, Sylvie Simon-Teissier
2009, 112 p.

Les termites dans le monde
Alba Zaremski, Daniel Fouquet, Dominique Louppe
2009, 96 p.

Éditions Quæ, c/o INRA, RD 10, 78026 Versailles Cedex
© Éditions Quæ, 2011 / ISBN 978-2-7592-0916-3 / ISSN 1952-2770

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction, même partielle du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20, rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.

Sommaire

Avant-propos 7

Présentation de l'ichnologie 9

Un savoir ancien perdu, mais un savoir très spécialisé 10

Quand marchaient les dinosaures 12

Grands groupes d'empreintes des dinosaures 13

Traces et indices pré-humains et humains 15

L'ichnologie : un vaste champ d'investigation
encore en friche 18

Ichnologie et cryptozoologie 19

L'ichnologie révèle une partie de la biologie des espèces 20

Ichnologie et populations animales 22

Un outil performant pour la gestion des espaces protégés 24

Le substrat, pierre d'achoppement de l'ichnologie 25

Vers une étude et une classification des substrats 32

L'ichnologie confrontée aux déformations 33

Les empreintes 39

Qu'est-ce qu'une empreinte, une voie, une piste ? 39

Les traces résultent d'une évolution 40

Les allures : clé de voûte de l'ichnologie 44

La détermination d'une empreinte 51

Empreintes d'insectivores, limites des connaissances et clés
de détermination 53

Empreintes de lagomorphes, limites des connaissances
et clés de détermination 57

Empreintes de rongeurs, limites des connaissances
et clés de détermination 60

Empreinte de carnivores, limites des connaissances
et clés de détermination 67

Empreintes d'ongulés, limites des connaissances
et clés de détermination 87

Les excréments 103

Les excréments d'insectivores, limites des connaissances et clés de détermination	104
Les excréments de lagomorphes, limites des connaissances et clés de détermination	105
Les excréments de rongeurs, limites des connaissances et clés de détermination	107
Les excréments de carnivores, limites des connaissances et clés de détermination	110
Les excréments d'ongulés, limites des connaissances et clés de détermination	123
Les proies des grands carnivores	129

Les indices sur les végétaux 137

Impact des lagomorphes sur les végétaux ligneux	137
Indices des rongeurs sur les végétaux ligneux	139
Indices des carnivores sur les végétaux ligneux	144
Indices des ongulés sur les végétaux ligneux	145
Les poils, des indices particuliers	160
Traces et indices des oiseaux	161
Crottes et fientes	163
Autres indices aviens déterminables	167
La collecte des indices	174

Les mesures, relevés et collectes 179

Les études ichnologiques	182
L'ichnologie, une méthode peu coûteuse appliquée à la biologie de terrain	183
Index des noms vernaculaires et scientifiques	185
Index des tableaux et rubriques synthétiques	189

À Jean, Mario, Arnaud et Jade

Remerciements

Les auteurs tiennent à exprimer leur reconnaissance pour leur coopération apportée à cet ouvrage à L. Donnez et B. Sapède, ainsi qu'au docteur J. Mac Neely, à F. Mossolin, C. Pertuizet, M. Raynal, J. Roche, L. Rossi, B. Sapède et au professeur F. Tassi.

Flint's Institution a mis à notre disposition les moulages d'empreintes de Laetoli réalisés par le British Museum.

La direction du Parc des dinosaures de Mèze nous a apporté son aide pour les clichés de moulage d'empreintes de dinosaures de la dalle de la Grand-Combe, dans le Gard.

Toutes les photos ont été réalisées par les auteurs, sauf le cliché de la page 9 et celui de droite à la page 133, qui nous ont été cédés par notre amie L. Donnez.

Avant-propos

Cet ouvrage se propose de faire le point des connaissances en matière d'ichnologie. Nous y abordons l'origine de cette discipline et ses apports en matière de paléontologie et de paléanthropologie. Une part importante est dévolue aux généralités sur les empreintes, les substrats, les modes d'impression, etc.

Sont ensuite développées les connaissances actuelles par thème (pieds, excréments, autres indices) et par ordre (lagomorphes, rongeurs...). Nous nous sommes bornés à décrire ce qui est déterminable au niveau spécifique. Cette restriction explique pourquoi la part réservée aux mammifères est beaucoup plus importante que celle consacrée aux oiseaux.

Ce livre n'est pas un guide au sens strict; il permet toutefois la détermination de la plupart des indices décrits grâce aux différents tableaux et rubriques synthétiques. Un véritable guide encyclopédique reste à faire, dont le volume imposant le rendrait cependant inutilisable sur le terrain. Ici, nous avons fait le choix de décrire ce que l'ichnologue à raisonnablement le plus de chance de trouver. L'illustration a été choisie dans le même esprit : montrer ce qui est typique. Il nous est cependant arrivé de nous éloigner de cette règle pour illustrer quelques rares cas déconcertants.

Sauf exception précisée dans la légende, tous les clichés ont été réalisés par les auteurs.

Enfin, nous avons également évoqué les études ichnologiques : comment nous travaillons et surtout comment nous pouvons développer des axes de recherche fondamentaux afin d'enrichir les connaissances acquises à l'heure actuelle. L'ichnologie devrait connaître un bel avenir, car elle est un instrument de travail utile dans bien des domaines de la biologie animale de terrain. Il reste à la débarrasser de son image empirique et à lui conférer la dignité d'une discipline scientifique. Avec du travail, une volonté de partage des données et de standardisation en un seul discours, les ichnologues tiennent les clés de l'avenir de la recherche dans ce domaine et l'étude des traces et indices de la faune sauvage.

Muriel et Luc Chazel

Présentation de l'ichnologie

L'ichnologie est méconnue. Le mot vient du grec *ikhnos* signifiant « traces de pas » et *logos*, « discours ». Cette discipline utilisée en paléontologie (paléo-ichnologie) recouvre aujourd'hui l'ensemble des traces et indices. Elle se décline donc selon deux modes, dont les méthodes diffèrent en dépit de leur parenté.

Un détour par la paléo-ichnologie est inévitable, mais nous allons surtout dresser le bilan actuel de la connaissance des traces et indices, cette matière étudiant la faune actuelle à travers les signes qu'elle laisse et cherchant à mieux comprendre les processus de création/conservation de ces restes.

L'ichnologie étudie les traces des êtres fossiles ou actuels. En matière de faune contemporaine, elle est un instrument de détermination absolument exact au niveau du groupe. La détermination de l'espèce est parfois impossible. Si la paléo-ichnologie affiche une vocation interprétative, l'ichnologie est plus analytique.

Les ichnologues œuvrant séparément, il n'existe aucune méthodologie commune. Notre discipline doit se donner les moyens d'un discours unique, seul capable de la débarrasser de son image empirique. « Il n'en demeure pas moins que son utilisation peut permettre de confirmer avec un effort réduit la présence d'espèces rares, sensibles aux dérangements ou nocturnes dans une région déterminée » (Dr Kurt Bollmann, 2008. Préface, in Paul Marchesi, Michel Blant et Simon Capt (éd.), *Fauna helvetica – clés de détermination des mammifères*, CSCF-SES, 296 p.).



Rivière en zone de savane. Ici naquit l'humanité, et probablement l'ichnologie.

Un savoir ancien perdu, mais un savoir très spécialisé

Le chasseur et la proie ayant coexisté longtemps, l'homme primitif devait développer des stratégies de chasse et d'évitement de ses prédateurs. Nous ne savons pas à quel degré intervint la connaissance ichnologique. Disposant d'un appareillage sensoriel supérieur au nôtre, les préhominiens n'utilisèrent probablement pas les traces et indices, et ce d'autant plus que l'analyse ichnologique de base requiert des capacités intellectuelles dont ils étaient dépourvus. Sans le prouver, nous pensons que l'intérêt pour les signes laissés par la vie animale s'est développé très progressivement, sûrement de pair avec la « cérébralisation » de notre lignée et les modifications corollaires du mode de vie.

Si les traces et indices sont un complément à la vue et à l'ouïe, nous ne pouvons fixer à quel moment précis le pistage intervint dans l'acte de chasse. Le rôle croissant de la vue à cet égard est indubitable. Le milieu forestier, où la proie ne peut être repérée de loin, a pu jouer un rôle déterminant. Nous sommes dans le domaine de l'hypothèse, il est peu probable que nous saurons un jour comment les choses se sont vraiment passées.

Les chasses spécialisées du renne ou du mammoth, par exemple, accompagnées du nomadisme lié aux déplacements des proies requéraient une expérience spécialisée.

L'apparition des grandes civilisations et du phénomène urbain a éloigné de la nature la majeure partie de la population pendant que pastoralisme et agriculture ont limité notre dépendance directe à son égard. Dans un tel contexte, l'ichnologie relève déjà du groupe d'individus restreint gardant un contact avec l'élément naturel. À ce titre, nous pouvons considérer être en présence d'un phénomène d'acculturation. Ce fait est accru par la moindre importance de l'activité cynégétique en tant que facteur principal d'alimentation.



Le cerf (*Cervus cervus elaphus*), ici une femelle adulte, est le gibier noble par excellence, celui que les pisteurs attachés à la noblesse ne cessèrent jamais de traquer.

Du Moyen Âge à la Révolution de 1789, la chasse est l'apanage de la noblesse, les serfs, chevilles ouvrières de cette société fondée sur une pyramide de vassalité, en sont exclus. De cette population taillable et corvéable à merci se dégagent des personnages qui braveront l'interdit cynégétique. Ainsi le savoir ichnologique est-il partagé durant de longs siècles entre les pisteurs et piégeurs légaux, d'une part, et les braconniers, de l'autre.

Ce Moyen Âge vit se développer des corps d'officiers royaux. Parmi les premiers à occuper la scène figurent les « luparii », créés en 813 par Charlemagne et ancêtres de nos modernes louvetiers.

Nous ne pouvons pas apprécier le degré de connaissance de ces groupes, les traités anciens étant rares et les informations qu'ils dispensent peu utilisables. L'aristocratie ayant une prédilection pour les gibiers nobles et les braconniers recherchant spécifiquement les gibiers de rapport, les pratiques cynégétiques légales ou pas contribuèrent à la spécialisation du savoir de ceux qui s'y adonnaient. Démocratisée à la Révolution, la chasse fabrique de nouveaux spécialistes des traces et indices en un mouvement éphémère qu'un autre soubresaut de l'histoire, la révolution industrielle, rompra définitivement.

En France, l'ichnologie paraît disparaître avec la disparition des derniers piégeurs dans le premier tiers du XX^e siècle. En réalité, les meilleurs pisteurs restent actifs, loués ou appointés, et ils traquent pour les autres les espèces nobles ou de rapport, alimentant notamment les foires à la sauvagine. Recul quantitatif, donc. Il est plus délicat de se prononcer sur le plan qualitatif.

Dans les Pyrénées françaises, les grands noms de la chasse à l'ours, les Toussaint-Saint-Martin, les Authié, les Sarrieu, sont connus, mais ce sont des spécialistes...

Ils connaissent bien le plantigrade, l'isard, le sanglier, mais n'est-ce pas là que souvent s'arrête leur science ?

En définitive, sur la base d'une réflexion qui mériterait, certes, d'être étayée plus solidement, nous pensons que l'ichnologie « historique » est une discipline très spécialisée. Une vision romantique a fait des pisteurs du passé de grands connaisseurs, alors que tout démontre que leur activité s'est limitée à la poursuite de quelques espèces présentant un intérêt professionnel ou lucratif. Pour être un véritable ichnologue, il faut avoir la fibre naturaliste et ce sentiment d'émerveillement devant la complexité du vivant qui apparaît timidement au XVIII^e siècle. Il aura fallu une redécouverte pour que l'ichnologie accède aux pointillismes sectoriels qui en font la science d'aujourd'hui.

L'ichnologue moderne est curieux de l'ensemble des indices que les animaux sauvages laissent derrière eux. Le rêve de tout ichnologue, à terme, est de pouvoir nommer toutes les espèces laissant des indices. Le chemin est long, car la diversité est grande, les risques de confusion également, et l'interprétation doit être aussi objective que possible. Pour conclure, nous dirons que comparer le passé de l'ichnologie à son actualité est une approche peu féconde, car les connaissances du passé ne visaient pas à une approche scientifique et, en cela, la démarche qui les soutenait était totalement différente.

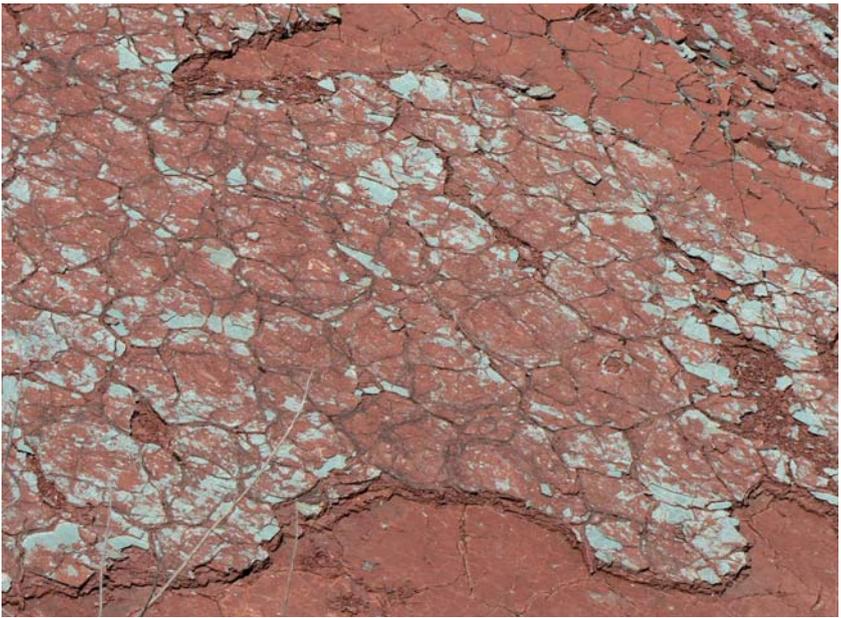
Quand marchaient les dinosaures

Entre le XIX^e et le XX^e siècle, l'ichnologie apparaît dans le discours des paléontologues. Les faunes passées ont laissé des traces de leur passage dans des fonds lacustres, lagunaires ou plus simplement sur des substrats boueux. Dans de bonnes circonstances, ces signes de vie se conservent, permettant au spécialiste de remonter la piste du passé. Si un amphibien qui vivait il y a 380 millions d'années nous a légué les traces de ses pieds, des organismes plus petits ont laissé derrière eux des traces d'activité. Excluons les traces organiques provenant des cadavres, ici nous intéressent seulement les traces fossilisées laissées par des espèces disparues.

Les paléo-ichnologues caractérisent des ensembles écologiques par des ichnofaciès dominés par un fossile type. C'est ce que nous faisons avec les séries végétales.

Les données obtenues concernent quatre types : animaux immobiles, animaux en déplacement, traces de gîtes ou de nids et traces de nourrissage. Nous recoupons déjà les grandes catégories de l'ichnozoologie moderne.

La découverte d'empreintes de pieds laissées par de grands sauropodes a marqué les esprits.



Dans le Lodévois, la zone dite des « ruffes » a conservé la trace fossilisée de fonds marécageux en cours d'assèchement. Ce processus est à l'origine des craquelures visibles sur ce cliché. Ces secteurs ont livré de belles empreintes des faunes passées.

L'intérêt de ces traces et de ces pistes est immense, car elles permettent d'établir en un lieu la présence d'espèces connues ailleurs à l'état de fossile. L'étude détaillée d'une piste (ou d'une empreinte) peut aboutir à la définition d'un nouveau genre, voire d'une nouvelle espèce, comme ce fut le cas à La Lieude (34). Les empreintes de dinosaure nous ont ouvert la voie de la compréhension de leurs

allures et postures, de leurs actes de prédation et de la vie sociale insoupçonnée de certains groupes. Elles ont été trouvées en de nombreux points du globe, et les découvertes ne sont pas terminées.

Grands groupes d'empreintes des dinosaures

Détermination de l'ordre (exemples)

- Empreintes larges, écart entre elles peu important et longueur de pas modeste. Ces empreintes traduisent une certaine difficulté de déplacement = amphibiens.
- Empreintes étroites, écart entre elles supérieur, longueur de pas beaucoup plus importante. Elles témoignent de bonnes qualités de locomotion terrestre = reptiles.

Détermination du groupe (exemples)

- 3 doigts, médian plus long et plus fort. Un orteil disparu, un autre très réduit qui n'atteint pas le sol. Doigts longs avec fortes griffes = théropode.
- 3 doigts, tailles à peu près égales, médian plus long. Pied très long, de telle sorte que les doigts paraissent courts = ornithomimidé (sous-groupe des théropodes).
- Empreintes de forme ronde à ovale, grandes dimensions. Pieds très distants. Laisse une trace massive. 3 orteils seulement sur 5 au pied antérieur (PA) marqué = sauropode.



Empreinte de dinosaure (*Grallator minusculus*) conservée en surface d'une dolomie du Jurassique, à Saint-Laurent-de-Trèves (48).

La détermination au niveau spécifique d'une empreinte de dinosaurien pose un double problème. Elle peut appartenir à une espèce connue à l'état fossile ou constituer la seule preuve d'existence d'un fossile non décrit. Mais il faut aussi envisager le cas où l'empreinte procède d'un fossile connu par des pièces fossilisées ne comprenant pas les extrémités des membres. Ceci à la seule fin d'éviter de créer une nouvelle espèce, alors que l'animal auteur des empreintes est connu mais pas ses membres.

L'examen des pistes permet de savoir si l'animal se déplaçait sur ses quatre membres ou seulement sur deux. Certaines révèlent un stade transitoire traduisant la possibilité de passer de l'un à l'autre des types de locomotion.

Chaque espèce laissant beaucoup plus d'empreintes qu'elle ne compte de sujets, les chances que quelques-unes nous parviennent fossilisées sont nettement supérieures à celles de trouver un cadavre. Ce n'est pas là un point de peu d'intérêt, d'autant que de tels restes sont moins sensibles aux facteurs de dégradation que les cadavres fossilisés.



Empreinte d'un reptile de l'ichnogenre *Otozoum* conservé sur la dalle de la Grand-Combe, dans le Gard.

Une exception notable est le fameux iguanodon dont les pieds sont aujourd'hui bien connus. Mais bien souvent, le spécialiste ne saura attribuer telle ou telle empreinte qu'à tel ou tel groupe, la précision dans la détermination s'arrêtant là. Les traces de pas de dinosaures sont souvent celles d'un seul sujet, ce qui

accentue la difficulté inhérente au *distinguo* entre les traces d'adultes et celles de jeunes.

Précisons les éléments essentiels concourant à la fossilisation d'une empreinte de dinosaure. Il faut dans tous les cas un bon enregistrement. Une impression pérenne nécessite un recouvrement rapide par au moins une autre couche de vase ou de limon. L'optimum est atteint quand la densité de ces couches est différente de celle du substrat. Elles assureront par pression la protection du moulage réalisé. Globalement, on peut retenir la séquence suivante : passage de l'animal, impression, recouvrement, enfouissement, érosion, remise à jour.

L'étude des traces de dinosaures débute, le matériel qui s'enrichit et les découvertes spécifiques débouchent sur des connaissances plus fines, comme la mise en évidence d'axes de migration, de trophotopes ainsi que de cas de prédation. Sur ce dernier point, des calculs fondés sur l'utilisation du nombre de Froude¹ ont permis de connaître les vitesses relatives de la proie et du prédateur. Une meilleure connaissance apparaît également concernant le mode d'élevage des jeunes en colonie de type « manchot », permise par la découverte de nids.

Il faut aussi signaler la découverte des coprolithes, ces excréments fossilisés qui permettent la détermination au stade du groupe lorsqu'ils sont accompagnés d'autres indices comme des empreintes de pied. L'ichnologie préhistorique est source de grandes connaissances, elle ouvre ou relance des débats comme celui des dinosaures à sang chaud, que l'étude des allures peut permettre d'étayer.

Quand disparurent les géants, la vie continua son bonhomme de chemin évolutif. Les mammifères continuèrent à laisser des traces et des indices. Tous ceux qui visitent les grottes de Dordogne ou des Pyrénées peuvent admirer les traces laissées dans la glaise par l'ours des cavernes ou encore les regroupements de couches attestant d'une longue tradition d'hivernage dans les mêmes lieux.

La paléo-ichnologie voit sa *materia prima* en augmentation constante et progresse sans cesse dans l'affinement des connaissances. Elle étudie les faunes fossiles, mais à la marge de son domaine d'investigation se profilent d'autres études d'un grand intérêt, celles des pistes et empreintes de l'homme.

Traces et indices pré-humains et humains

Depuis quelque temps, une nouvelle direction de recherche s'est ouverte, liée à la découverte d'empreintes de pas laissées par les préhominiens. Parmi ces trouvailles s'en trouve une qui revêt une importance particulière : ce sont les pistes mises à jour sur le site de Laetoli, en Tanzanie.

La découverte de Laetoli remonte à l'année 1978, sur un site proche des célèbres gorges d'Olduvaï. Paul Abell, un géochimiste, y découvrit deux ans après les premières fouilles une empreinte partielle qu'il attribua à un hominidé. *In fine*, le site livra les fragments de pistes de deux australopithèques et peut-être celle d'un troisième, apparemment un jeune.

1. William Froude, ingénieur naval britannique (1810-1879), fut le premier à appliquer le principe de la similitude mécanique à l'étude de la résistance au mouvement des carènes.

Groupe d'empreintes conservées dans la cendre depuis 3,5 millions d'années sur le site de Laetoli, en Tanzanie. Les pistes de Laetoli permirent de déterminer la bipédie de l'australopithèque, même si l'on s'accorde aujourd'hui à dire que cette bipédie était temporaire.



Si le nombre de pistes d'australopithèques fait encore débat, une série est admise de manière consensuelle, comme la piste fossile d'un hominidé. Cette série d'empreintes peut être attribuée par certains à deux hominidés ayant cheminé l'un derrière l'autre. Passons sur d'autres interprétations qui font état d'empreintes simiennes du type chimpanzé.

On décida de recouvrir à nouveau les empreintes dont la protection avait été confiée à la paléanthropologue Mary Leakey. Ce qui est intéressant dans le cas de Laetoli, c'est que les empreintes découvertes ont permis d'établir la possibilité de la marche bipède chez un australopithèque daté de 3,5 millions d'années. On admet aujourd'hui que cette bipédie était temporaire, des preuves de bipédie permanente ayant par ailleurs été produites aux alentours de 2 millions d'années.

Le climat de l'époque à Laetoli était proche de celui des plaines du Serengeti aujourd'hui. Le Sadiman entra en éruption recouvrit la région d'une épaisse couche de cendre assez rare, la carbonatite. Après les pluies, de nombreux animaux enregistrèrent leur pied dans ce substrat meuble. Les australopithèques traversèrent cette zone. Par évaporation, la carbonatite se cristallisa en un bon ciment qui assura la conservation des empreintes. Les éruptions suivantes les recouvrirent de cendre protectrice.

Le site de Laetoli a donc livré des pistes de pré-humains appartenant au vaste groupe des australopithèques. En cela, il est une illustration ô combien parlante de l'utilité de l'ichnologie. Les événements qui se déroulèrent lors de la découverte des empreintes et les polémiques qui s'ensuivirent démontrent que la compétence et le sérieux doivent prévaloir en ichnologie comme en toute chose.



Les empreintes d'australopithèques sont rares. À Laetoli, les paléo-anthropologues ont l'opportunité de réfléchir sur des pistes, ce qui augmente considérablement la richesse des informations recueillies.

Quand Paul Abell signala la découverte qu'il avait faite, une anthropologue invitée par Mary Leakey pour travailler sur les empreintes estima qu'il s'agissait de pieds d'antilopes superposés et que chercher plus serait une perte de temps. Mais l'obstination d'Abell fit que l'on envoya l'un des ouvriers du camp creuser, qui mit à jour deux superbes empreintes d'australopithèques. Une telle confusion est pour le moins étonnante de la part d'une personne censée travailler précisément sur les traces ! Dans tous les cas, nous affirmons qu'aucun ichnologue n'aurait commis une telle erreur s'il avait procédé avec rigueur.

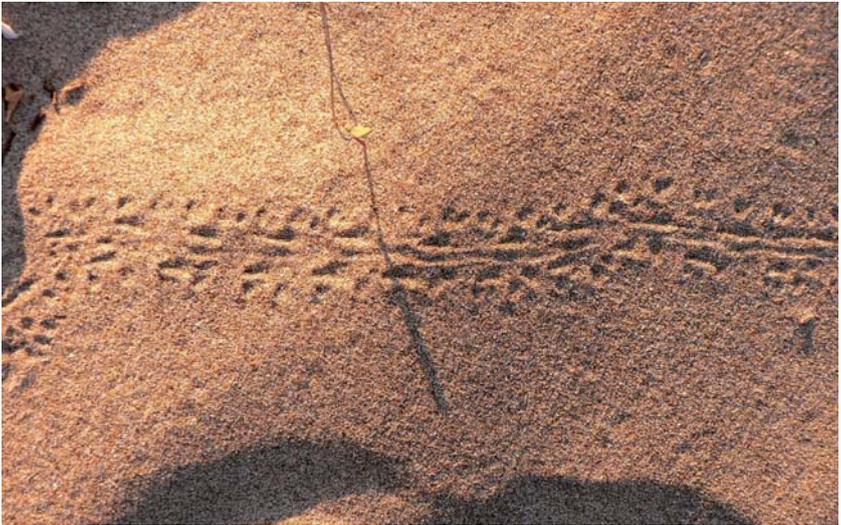
La polémique concernant le nombre total d'australopithèques ayant traversé le site est aussi surprenante. Il est extrêmement étonnant, d'ailleurs, qu'elle ait pu éclater. L'alternative est simple : les traces ne sont pas bien conservées et l'on cesse de discuter sur tout ce qui n'est pas correctement lisible ou elles sont bien conservées et dans ce cas n'importe quel ichnologue sera capable de trancher.

Retenons du cas des découvertes de Laetoli le rôle que peut jouer l'ichnologie dans des domaines non afférents à la zoologie. En matière de paléanthropologie, l'ichnologie fournit des informations sur la taille et la forme des pieds des lignées humaines qui nous ont précédés. Nous connaissons également la longueur du pas et la stature probable de celui qui a laissé ses empreintes. Les plus vieilles empreintes humaines d'Europe datent de 345 000 ans, en Italie. De nombreuses autres ont été découvertes, comme celles de la grotte de Niaux, dans l'Ariège. En complément à ces éléments, mentionnons l'existence de mains sur les parois de certaines grottes, qui nous offrent également des données remarquables sur ce que furent nos ancêtres.

L'ichnologie : un vaste champ d'investigation encore en friche

L'ichnologie ne se résume pas à une série de guides plus ou moins pratiques, son champ d'investigation est plus que prometteur. Suivre la piste d'un renard ou d'un sanglier relève effectivement de l'ichnologie, mais ce n'est là que la partie émergée de l'iceberg.

De manière générale, la quasi-totalité des organismes vivants pluricellulaires laissent derrière eux des traces de leur passage, de leur activité, voire de leur station. La limite du champ d'investigation de l'ichnologie dépend donc avant tout de l'objectif que nous nous fixons et des moyens dont nous disposons. Toutefois, en raison de la petite taille des invertébrés, de nombreux indices laissés par ceux-ci nous échappent.



La pimélie à deux points (*Pimelia bipunctata*) est un coléoptère fréquent du système dunaire méditerranéen. Le poids de cet invertébré réalise l'adéquation parfaite avec la faible cohésion des composants du substrat permettant l'enregistrement de bonnes empreintes.

Les substrats végétaux et rocheux se prêtent peu à l'enregistrement. La piste laissée par la pimélie à deux points (*Pimelia bipunctata*), un coléoptère des dunes, est une notable exception à cette règle. Amphibiens et reptiles laissent des empreintes sur substrat favorable, la détermination du groupe est alors en général possible. Une piste de tortue est aisément déterminable. Il en va de même des pistes de lézard. Mais la détermination spécifique n'est guère possible pour les petites espèces, alors que les pistes du lézard ocellé (*Lacerta lepida*) se distinguent très bien de celles du lézard vert (*Lacerta viridis*). Quant aux mues d'ophidiens, elles permettent d'examiner les écailles de la tête et de mettre un nom sur l'espèce.

Les indices qui intéressent l'ichnologue aujourd'hui sont ceux des mammifères et ceux de quelques oiseaux. Ces derniers produisent des traces dont la détermination concerne les grandes espèces comme les tétraonidés, certains échassiers ou encore les otididés (outardes).