

# Essai de reconstitution paléoenvironnementale et paléoécologique d'une partie du nord du bassin de Lodève (Hérault) au Permien inférieur \*

Georges GAND <sup>(1)</sup>

Mots-clés : Paléoécologie, Milieu lacustre, Artinskien, Piste, Pelycosauria, Faune reptile, Faune amphibien (Temnospondyle).  
Hérault, Bassin Lodève.

## Résumé

Dans la carrière d'uranium du Lodévois, l'exploitation du minerai a fourni de nombreux déblais fossilifères et a permis de dégager de grandes surfaces à empreintes de vertébrés tétrapodes. Leur étude réalisée en liaison avec celle des figures sédimentaires, des traces végétales et d'invertébrés permet de proposer une reconstitution paléoenvironnementale et paléoécologique d'une partie du bassin de Lodève correspondant à l'époque où se déposaient les couches de l'Ensemble du Mas d'Alary (Artinskien supérieur).

Dans les zones marécageuses, parmi une végétation à *Calamites* et à *Sphenophyllum* vivaient de gros Éryopsidés, des larves de Temnospondyles et de petits Microsauriens. Dans les biotopes xérophiles à *Lebachia* évoluaient des animaux plus mobiles : Araeoscéliens, Ophiacodontes, ainsi que de grands Pélycosauriens carnivores et herbivores capables de traverser à la nage les chenaux et les étendues d'eau séparant les domaines lacustres du bassin.

## Abstract

Essay of paleoenvironmental and paleoecological reconstitutions of a north part of the Lodève basin (Hérault - France) at Lower permian periode (upper Artinskian).

In the Lodevois uranium quarry (France) the exploitation of the ore yielded many fossiliferous excavations and large areas with long trackways of vertebrates tetrapods located in the formation « Ensemble du Mas d'Alary ». Their study with invertebrates, vegetal tracks and sedimentary marks allow to drawn paleoenvironment and paleoecological reconstitutions of a part of the Lodeve basin during the deposition of the sediments dated recently upper Artinskian.

In swamps with *Calamites*, *Sphenophyllum* and *Callipteris flora* lived big Eryopsids, little Temnospondyls and Microsaurians. In the dry lands with *Lebachia*, more mobile animals such as Araeoscelidians were to be met. They occur with Ophiacodonts but also with heavy Caseids and predatories Pelycosaurians alike *Dimetrodon*. These latter animals, the longest of this permian age, could move quickly in the lacustrian basin by swimming.

## Introduction

Dans la carrière d'uranium du Lodévois (site MCO) (fig. 1 B), Jacques Michel a découvert en 1984 quelques pistes au mur de la couche uranifère C3 (fig. 1 C). Après des travaux de décapage réalisés par la COGEMA (Compagnie générale des matières nucléaires), deux grandes surfaces riches en empreintes de Pélycosauriens (*Dimetropus leisnerianus* et *Ichniotherium cottae*) et d'Éryopsidés (*Limnopus zeilleri*) furent dégagées puis

étudiées (Gand, 1986). Depuis lors, l'agrandissement de ces aires fossilifères, leur relevé et l'interprétation de quelques autres niveaux à traces d'invertébrés et de vertébrés (*Anthichnium salamandroïdes*, *Salichnium pectinatus*, *S. decessus*, *Dromopus lacertoïdes*, *Gilmoreichnus brachydactylus*) ainsi que celle des figures sédimentaires ont fourni des observations complémentaires qui permettent d'évaluer la vie des animaux évoluant dans le paléoenvironnement lacustre daté de l'Artinskien supérieur par des données palynologiques (Odin *et al.*, 1986).

(1) Centre des Sciences de la Terre et URA 157 du CNRS (Centre de Géodynamique sédimentaire et Évolution géobiologique), Université de Bourgogne, 6, boulevard Gabriel, 21000 Dijon.

\* Manuscrit reçu le 5 décembre 1988, accepté le 12 janvier 1989.

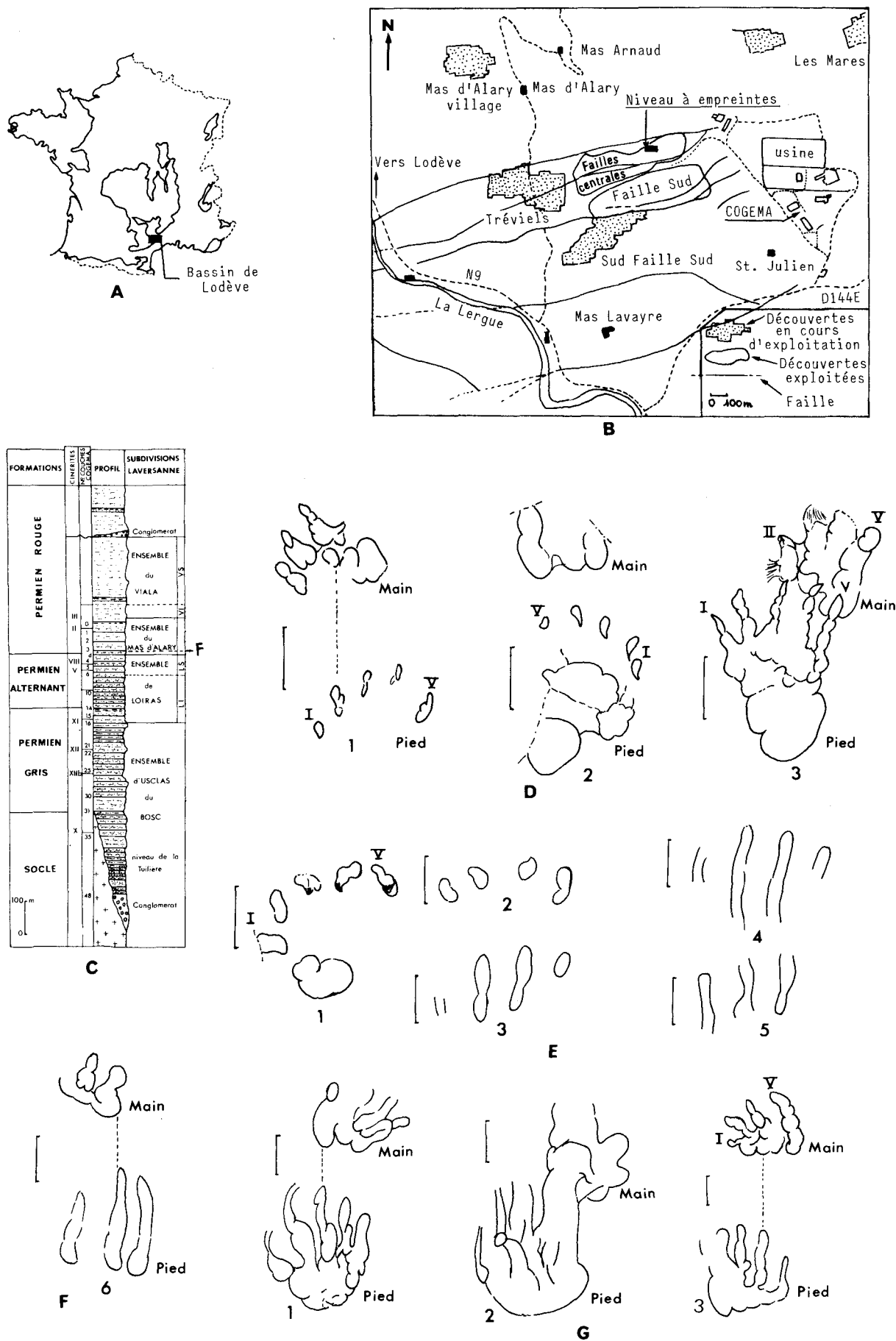


Fig. 1. - A : situation du bassin de Lodève en France ; B : localisation des surfaces C3 et C'3 à empreintes de vertébrés dans la carrière d'uranium ; C : le point F situe la position de ces surfaces au sein de la coupe lithostratigraphique ; D : 1 à 3, variabilité morphologique de *Dimetropus leisnerianus* ; E : 1 à F 6, variabilité morphologique d'*Ichniotherium cottaе*, 1 : pied ou main, 3 à F 6 : traces de nage ; G : 1 à 3, variabilité de *Limnopus zeileri*.

# 1. Interprétation paléontologique des surfaces à empreintes de vertébrés tétrapodes observées dans l'Ensemble du Mas d'Alary (carrière d'uranium)

## A. Les surfaces à grandes empreintes

### 1. La surface C3 ou dalle COGEMA à *Dimetropus leisnerianus* et à *Ichniotherium cottaie* : traces de Pélycosauriens carnivores et herbivores (fig. 2 et planche I)

L'aire C3 est immédiatement sous-jacente aux schistes noirs uranifères. Elle comprend plusieurs parties discontinues, séparées par des zones cassées. La plus grande des surfaces fossilifères, schématisée ici (fig. 2 A), avoisine 105 m<sup>2</sup>. J'y ai recensé plus de 500 empreintes appartenant à des pistes. La plus longue, la piste 4, a pu être suivie sur 13 m. Elle comporte 45 pas et 93 traces de couples pied-main. L'ensemble fait partie d'un niveau à grandes fentes de sécheresse, débité par des diaclases orientées approximativement N-S et par des failles à faible rejet, perpendiculaires à ce réseau. Dans la partie est (fig. 2 A, c, d), il existe de nombreuses traces végétales (*Lebachia* sp.), ainsi que des empreintes de racines « in situ ».

Deux ichnoespèces appartenant à deux ichnogenres différents ont été identifiées. Contrairement aux déterminations de P. Ellenberger (1984) qui a fait des ichnoespèces nouvelles, ces ichnites étaient déjà mentionnées dans la littérature avant leur observation dans le Lodévois. Elles ont été notamment trouvées dans le Permien de la République démocratique allemande (Pabst, 1908 ; Haubold, 1971, 1973 et 1984) et dans celui de la République fédérale allemande (Boy et Fichter, 1982 et 1988).

a) La première ichnoespèce, *Dimetropus leisnerianus*, correspond à des empreintes plantigrades, longues de 141 mm en moyenne pour le pied et de 87 mm pour la main. Les orteils sont peu échelonnés en allant du I au IV et la longueur de V est peu différente de celle de II. Le matériel abondant a permis d'évaluer la variabilité morphologique qui est souvent grande (fig. 1 D et Gand, 1986, p. 58).

Le rapprochement de ces traces avec divers squelettes d'animaux permien et l'interprétation paléontologique des pistes (Gand, 1988), ont suggéré que les auteurs de *Dimetropus leisnerianus* pouvaient être des Pélycosauriens carnivores (Eupelycosauria), d'environ 2 m de longueur. Des restes de Pelycosauria sont d'ailleurs connus dans les couches de l'Ensemble du Mas d'Alary qui contient la surface à empreintes C3 (Heyler, 1969) ; ce qui conforte l'hypothèse.

b) La seconde ichnoespèce : *Ichniotherium cottaie* est surtout représentée par des traces de nage (pistes 7, 8 et 10), probablement dues à des Pélycosauriens herbivores (Caséidés). La main manque souvent dans les pistes (piste 8) et les pieds sont souvent réduits à l'existence de griffes émoussées, ou plus généralement, à celle de traînées digitales faites au cours du soulèvement de l'autopode durant la nage (fig. 1 E, 2 à 5).

### 2. La surface C'3 à *Limnopus zeilleri* : traces d'Éryopsidés (fig. 3 A et planche II)

Située au nord de la précédente, elle appartient à un niveau gréseux fin sous-jacent au niveau C3, d'une cinquantaine de cm. Plus de 300 empreintes y ont été recensées. Elles sont peu visibles sauf en lumière rasante. Elles appartiennent au moins à 13 pistes, en général mal dessinées. La piste F est la plus longue ; suivie sur près de 9 m, elle comporte 22 pas et 46 empreintes d'autopodes. Toutes ces ichnites ont été rapportées à *Limnopus zeilleri* (Gand, 1985) qui a été attribué à des Temnospondyles Éryopsidés à mains tétradactyles, longs d'environ 2 m (Gand, 1986 et 1988).

Les empreintes d'autopodes (fig. 1 G), longues en moyenne de onze centimètres pour les mains et d'une quinzaine de centimètres pour les pieds, sont plus ou moins nettes ; celle de l'appendice caudal plus ou moins présente et apparente. Dans les parties ouest (pistes I, J, L, M, Q) et sud (pistes A et C) de la surface fossilifère (fig. 3 A), les traces d'autopodes sont plus informes qu'ailleurs et elles sont fréquemment associées à celle de la queue et à des traînées digitales (piste C). Dans les autres endroits (quart NE), les empreintes, surtout celles des mains, sont mieux dessinées. D'après la morphologie de ces ichnites, il apparaît donc que le substrat était diversement humide lorsque les animaux le piétinèrent. Dans les parties ouest et sud, sans doute plus fortement gorgées d'eau que les autres secteurs mais émergées, les Temnospondyles ont progressé avec difficulté en laissant la trace bien apparente de leur appendice caudal.

## B. Les surfaces à petites empreintes (fig. 4)

Dans la carrière d'uranium, jusqu'ici les petites traces de vertébrés ont seulement été observées sur quelques dm<sup>2</sup>, dans des niveaux en place, ou plus généralement dans les déblais, sur des dalles qui dépassent rarement le m<sup>2</sup>.

Ces empreintes ont déjà fait l'objet d'une interprétation paléontologique (Gand, 1988). Les pistes *Anthichnium salamandroïdes* ont ainsi été attribuées à de petits Temnospondyles (larves de Rachitomes ou/et de Branchiosaures), celles de *Salichnium pectinatus* et *S. decesus*, à des Microsauriens au tronc plus ou moins long par rapport à la longueur des membres. Les traces lacertoïdes *Dromopus lacertoïdes* sont vraisemblablement dues à des Araeoscéliidiens à qui a été rapporté le squelette *Aphelosaurus lutevensis* (Gervais, 1859) découvert dans les couches des Tuilières, sous-jacentes à celles de l'Ensemble du Mas d'Alary (Thévenin, 1910).

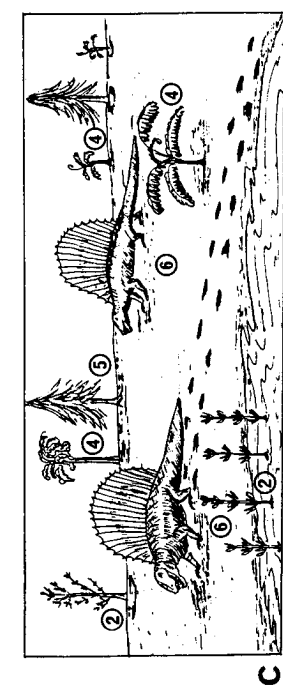
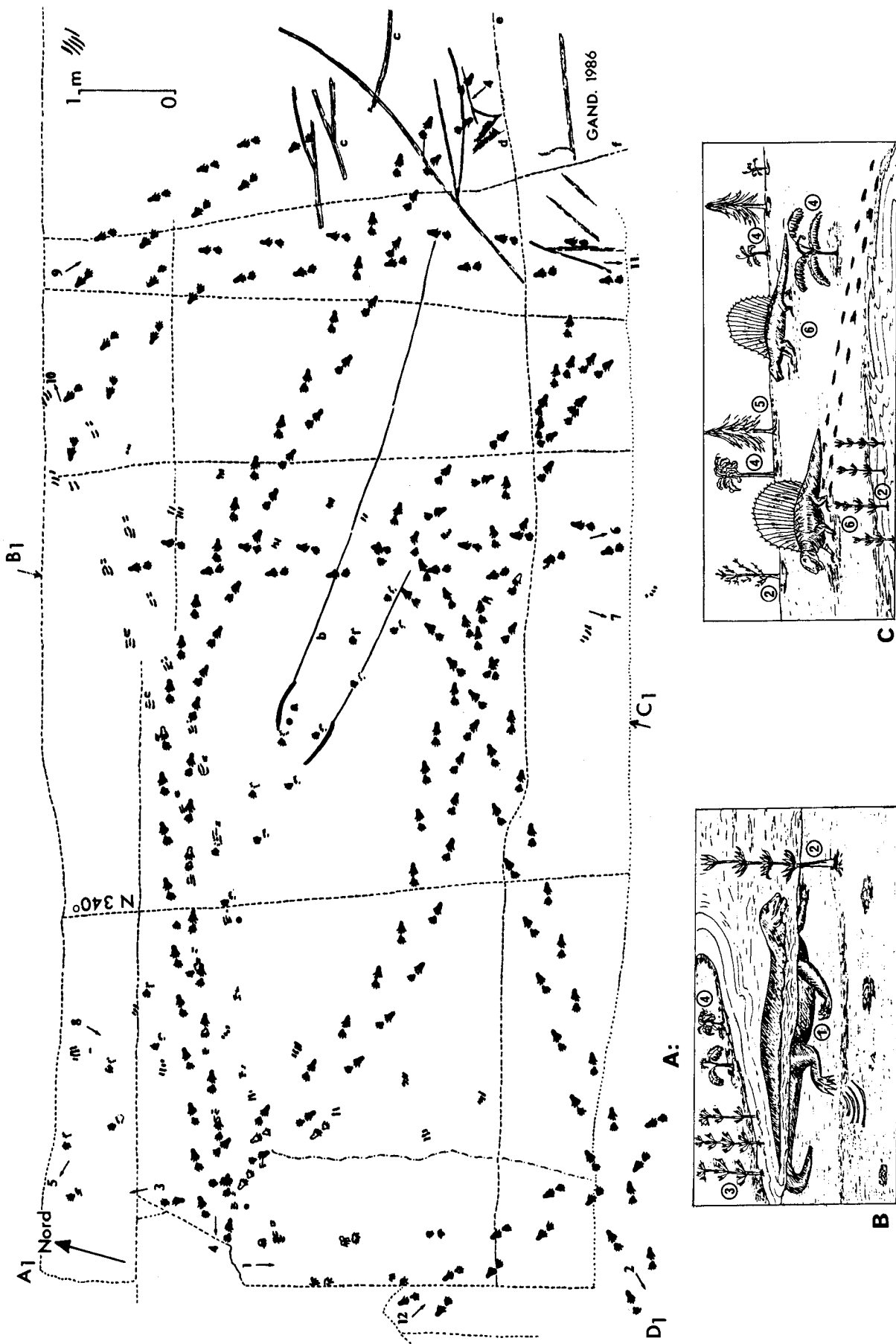


Fig. 2. - A : la surface C3 à *Ichniotherium cottae* (pistes 7, 8, 10 = traces de nage) et à *Dimetropus leismanianus* (pistes 1 à 12) ; a et 4 c, d représentent des empreintes végétales de *Lebachia* sp. ; b : groove-mark ; le tireté correspond à des diachases (f) et à des failles (e). B et C : interprétations paléocéologiques. B : des Casésidés (pistes 7, 8, 10) et un Pélycosaure carnivore (piste 1) ont d'abord traversé à la nage une zone lacustre en raclant le fond. C : des Pélycosaure carnivores (pistes 1 à 12) ont ensuite marché sur un sédiment émergé plus ou moins humide selon les endroits. Dans la partie est, des rameaux de *Lebachia* sp. recouvrent des empreintes d'autopodes. (1 : un Casésidé ; 2 : *Calamites* sp. ; 3 : *Sphenophyllum* sp. ; 4 : *Callipteris* sp. ; 5 : *Lebachia* sp. ; 6 : Pélycosaure carnivore).

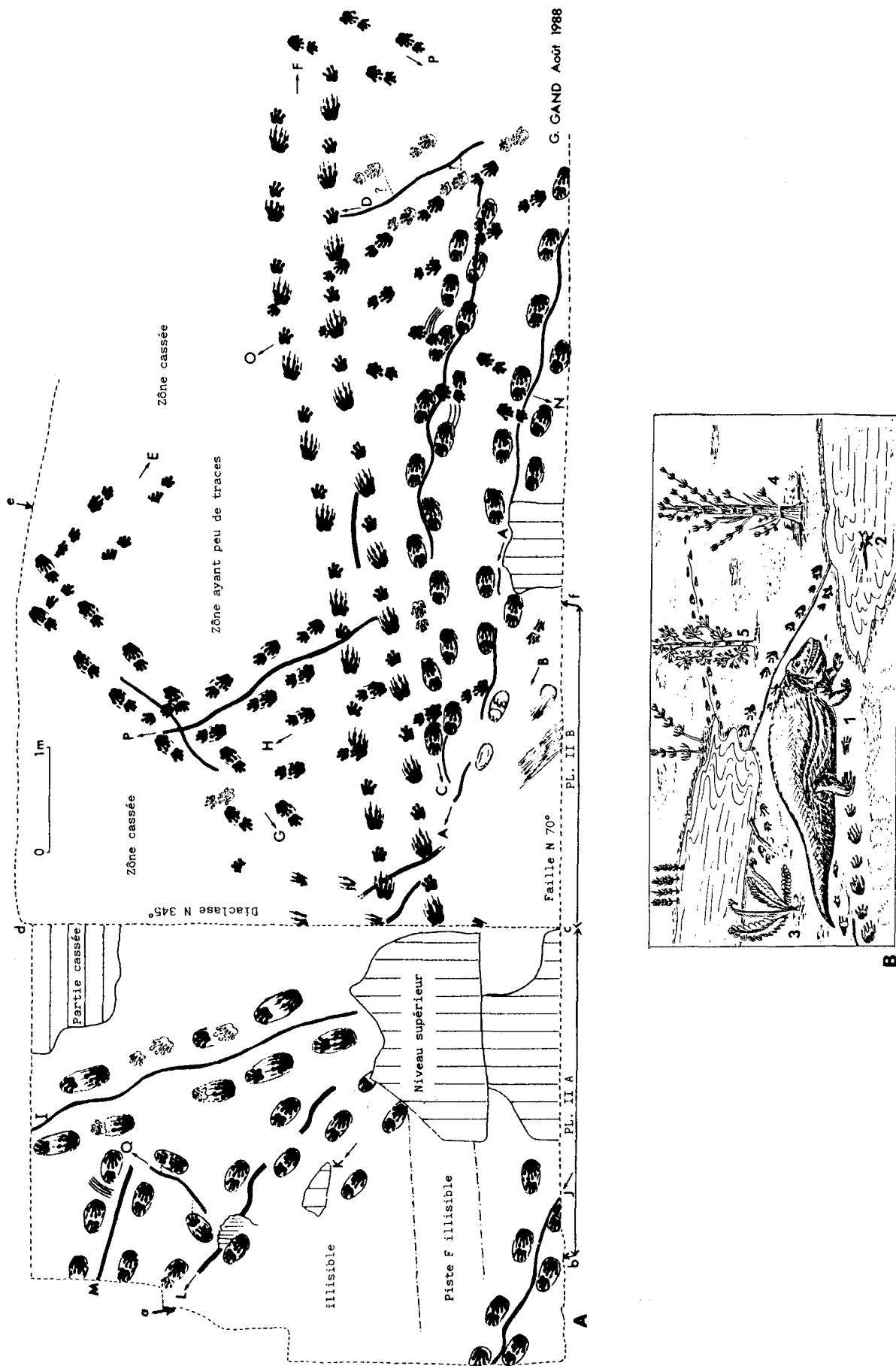


Fig. 3. - A : la surface C<sup>33</sup> à *Limnopus zeileri*. Cette figure représente schématiquement les pistes les plus visibles en éclairage rasant. Les empreintes dessinées en pointillé sont informelles ; le tireté situe diaclases et failles. B : interprétation paléocécologique. Des Eryopsidés se sont déplacés de manière orientée sur une surface émergée plus ou moins gorgée d'eau. (1 : un Eryopsidé ; 2 : un Temnospondyle ; 3 : *Callipteris* sp. ; 4 : *Calamites* sp. ; 5 : *Sphenophyllum* sp.).

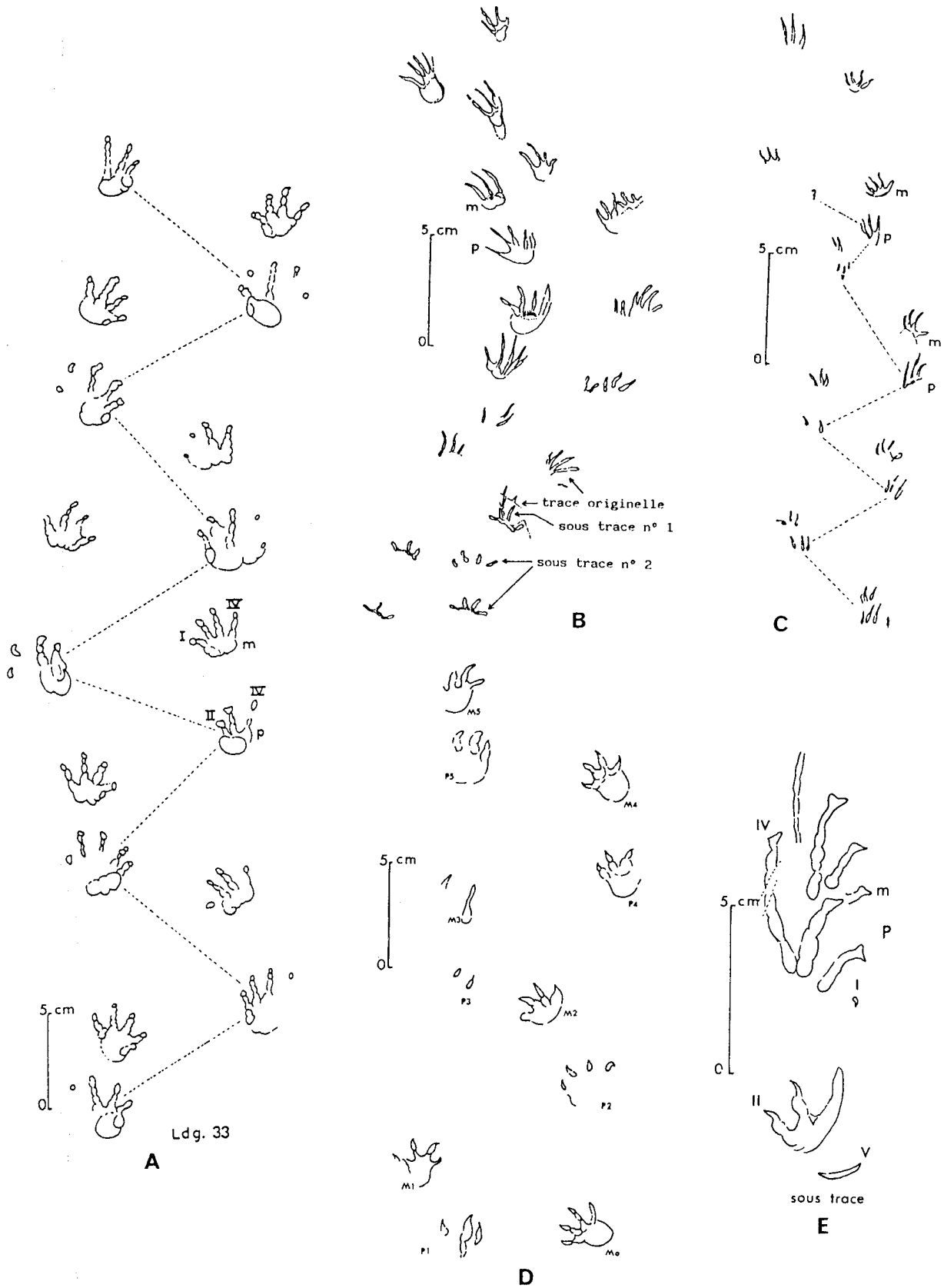


Fig. 4. - Quelques pistes de petits vertébrés observées dans l'Ensemble du Mas d'Alary. A : *Antichnium salamandroïdes*. B : *Salichnium pectinatus*. C : *S. decessus*. D : *Gilmoreichnus brachydactylus*. E : *Dromopus lacertoides*.

Une autre piste *Gilmoreichnus brachydactylus* pourrait avoir eu comme auteurs des Ophiacodontes (petits Pélycosauriens assez nombreux à l'état de squelettes dans le Permien inférieur du Texas).

## 2. Essai de reconstitution paléoenvironnementale (planche III)

Au sommet des couches de l'Ensemble du Mas d'Alary, les traces de vertébrés sont fréquentes. Elles sont souvent associées, de manière variable, à des figures sédimentaires et à des traces fossiles assez diverses. Parmi ces figures, les rides d'oscillation sont les plus abondantes. Elles indiquent un milieu aquatique peu profond qui pouvait être localement agité de courants comme en témoignent les rides de courant et les marques de ruissellement (Bounce-marks, Groove-marks ; cf. fig. 2 A, b) (Gand, 1988). L'observation de litage oblique arqué à la base des séquences indique aussi l'existence de paléo-chenaux (Odin, 1986).

Dans les niveaux à empreintes de vertébrés, les terriers ne sont pas rares (*Scoyenia*) ainsi que les pistes d'Arthropodes (Gand, 1988). Toutes ces ichnites prouvent également que le milieu était bien oxygéné.

L'association des traces de tétrapodes avec celles de gouttes d'eau, de fentes de sécheresse, grandes sur les surfaces à *Limnopus zeileri* et à *Dimetropus leisnerianus* par exemple (cf. pl. I et II), montre en outre que cet environnement aquatique était exondable et que les émergences étaient suivies de périodes de dessiccation suggérant un climat à saisons tranchées alternativement pluvieuses et sèches.

Dans les niveaux fossilifères, l'existence de racines *in situ* suggère une végétation installée au sein de cet environnement considéré comme un bassin lacustre par B. Odin (1986). Cette végétation était constituée essentiellement par des *Lebachia* et par des Calliptéridés. Mais dans les couches de l'Ensemble du Mas d'Alary, on trouve encore des Calamariacées et des Sphénophyllées qui permettent d'évoquer l'existence de zones marécageuses.

## 3. Essai de reconstitution paléoécologique (planche III)

C'est probablement dans ces zones, à l'abri des *Calamites* (1) et des *Sphenophyllum* (2) que devaient séjourner les petits animaux inféodés à l'eau, tels les larves de Temnospondyles ou/et les Branchiosaures (3) dont on retrouve tant d'empreintes : *Anthichnium salamandroïdes*. Ces vertébrés, généralement de la taille d'une salamandre terrestre actuelle sont représentés dans une mare entourée de *Calamites* et de *Sphenophyllum*, au premier plan de la planche III. Ils sont en

compagnie de quelques Microsauriens (4), animaux sensiblement de la même taille, mais dont le tronc est proportionnellement plus long que les membres, en général robustes. D'après leurs pistes (Gand, 1988), les auteurs de *Salichnium pectinatus*, au long tronc, étaient vraisemblablement nageurs donc plus tributaires de l'eau que ceux responsables des empreintes *S. decessus*.

Vivant dans les biotopes similaires, les gros Éryopsidés (5) longs de 2 m environ, sont dessinés au 3<sup>e</sup> plan de la planche III, à gauche. Ils ont laissé de nombreuses pistes *Limnopus zeileri* sur la surface C<sup>3</sup>. Leurs passages sont orientés car la majorité des pistes (près de 63 %), est dirigée vers le WNW (Gand, 1986). La chronologie des passages n'est pas facile à établir mais d'après la superposition de quelques empreintes, il est probable que les pistes O, C, F, P sont respectivement plus anciennes que celles notées F, N, H, G. Ce qui entraîne H plus vieux que O (fig. 3 A).

Dans les endroits plus secs (au second plan, à droite de la planche III), sous un couvert végétal aéré fait de *Lebachia* (6) et de *Callipteris* (7) pouvaient évoluer d'agiles Araeoscéliens (8) d'une soixantaine de centimètres de longueur. Ces Amniotes à silhouette de lézard ont laissé les traces lacertoides : *Dromopus lacertoides*. Ils fréquentaient, sans doute, souvent les zones marécageuses pour leur nourriture, à la recherche d'Arthropodes, de petits Branchiosaures et de Microsauriens.

Les prédateurs de ces milieux étaient des Pélycosauriens (9). Ils ont laissé les empreintes *Dimetropus leisnerianus*. Ces traces sont nombreuses dans la formation de l'Ensemble du Mas d'Alary. Bons nageurs (piste 1, fig. 2 A), ces Amniotes devaient se déplacer assez rapidement dans le bassin lacustre, au gré de leur chasse. L'étude de la piste permet d'évoquer des animaux longs de 2 m environ et bâtis comme *Dimetrodon*, Pélycosaurien muni d'une voile dorsale (abondant dans le Texas au Permien inférieur). Nous avons représenté les auteurs de *Dimetropus leisnerianus* au second plan de la planche III. L'un poursuit un *Eryops* (5), l'autre, un Araeoscéliens (8).

Ces Pélycosauriens carnivores côtoyèrent aussi de gros animaux herbivores, de taille comparable, qui ont laissé les empreintes *Ichniotherium cottae* attribuées à des Caséidés (10) (Gand, 1986 et 1988). Sur la planche III, ils sont situés à l'arrière-plan en train de brouter de jeunes pousses de Calliptéridés. Les traces de nage observées sur la dalle COGEMA (cf. fig. 2 A), suggèrent qu'ils étaient aussi de bons nageurs. A partir de la surface C3, d'après la chronologie des recouvrements des empreintes et d'après leur morphologie (traces de nage ou de reptation), le scénario suivant a été proposé (Gand, 1988) : des Caséidés (pistes 7, 8, 10) et un Pélycosaurien carnivore (piste 1) ont d'abord nagé dans une « flaque » d'eau peu profonde en raclant le fond (fig. 2 B). Des Pélycosauriens carnivores ont piétiné ensuite un sédiment émergé, mais encore gorgé d'eau, et vraisemblablement dans l'ordre suivant : pistes 4, 3, 6, 2 ; puis la piste 5 a été faite sur un sol en voie d'assèchement (fig. 2 C).

Sur la dalle COGEMA (fig. 2 A), les pistes sont majoritairement (67 %) orientées vers le sud (N 202°-N 135°). Un plus petit nombre (26 %) l'est approximativement vers l'ouest (N 243°-N 315°). Ces deux axes,

sensiblement N-S et E-W, correspondent à ceux qui ont été établis à partir des pistes observées sur la totalité de l'aire C3 (Gand, 1986), toujours actuellement visible dans le site MCO. Mais l'agrandissement de la dalle COGEMA, ultérieurement à notre première étude (Gand, 1986), a permis de constater que certains animaux avaient changé brusquement de direction (piste 2). Les orientations de certaines pistes semblent indiquer que des Pélycosauriens carnivores (pistes 2, 3 et 4) ont contourné un obstacle qui n'existait plus lorsque l'animal 5 est passé. Était-ce des amas végétaux dont on retrouve encore quelques empreintes (a sur la fig. 2 A) ? Celles-ci sont fréquentes dans la partie est du niveau fossilifère où elles recouvrent quelques traces *Dimetropus leisnerianus* ainsi que des fentes de sécheresse (4 c, d, fig. 2 A).

Enfin, quelques pistes *Gilmoreichnus brachydactylus* permettent d'évoquer des Ophiacodontes (11) (Haubold, 1971 ; Gand, 1988) connus aussi à l'état de squelettes dans le Permien inférieur des USA. Leur dentition indique un régime piscivore. L'un d'entre eux a été représenté au premier plan, à droite (11).

## Conclusions

1) Dans l'Ensemble du Mas d'Alary, les niveaux à traces de vertébrés tétrapodes sont fréquents, régulièrement associés à des fentes de sécheresse. Ils indiquent un environnement aquatique peu profond, exondable, qui a été interprété comme un bassin lacustre par Odin (1986). La présence de rameaux de *Lebachia*, de *Callipteris*, de *Calamites*, de *Sphenophyllum* ainsi que celle de racines « in situ » suggèrent en outre que ce milieu était occupé en partie par une végétation hydrophile ou xérophile selon les endroits.

2) L'interprétation paléontologique des empreintes a montré que ce milieu était habité ou fréquenté par des Pélycosauriens et par des Temnospondyles Éryopsidés. Ces animaux parmi les plus grands de l'époque, longs d'environ 2 m, se sont déplacés en majorité, préférentiellement vers le sud et vers l'ouest pour les premiers et vers le nord-ouest pour les seconds.

3) L'existence de gros Éryopsidés, tributaires de l'eau, suggère aussi celle de zones marécageuses, plus ou moins profondes et permanentes au sein du bassin lacustre. Elles devaient abriter les microvertébrés : petits Temnospondyles et Microsauriens.

## Remerciements

Je remercie vivement M. le Professeur L. Courel, M. J. Chalaine, directeur CNRS et M. G. Demathieu pour leurs remarques critiques et leurs suggestions.

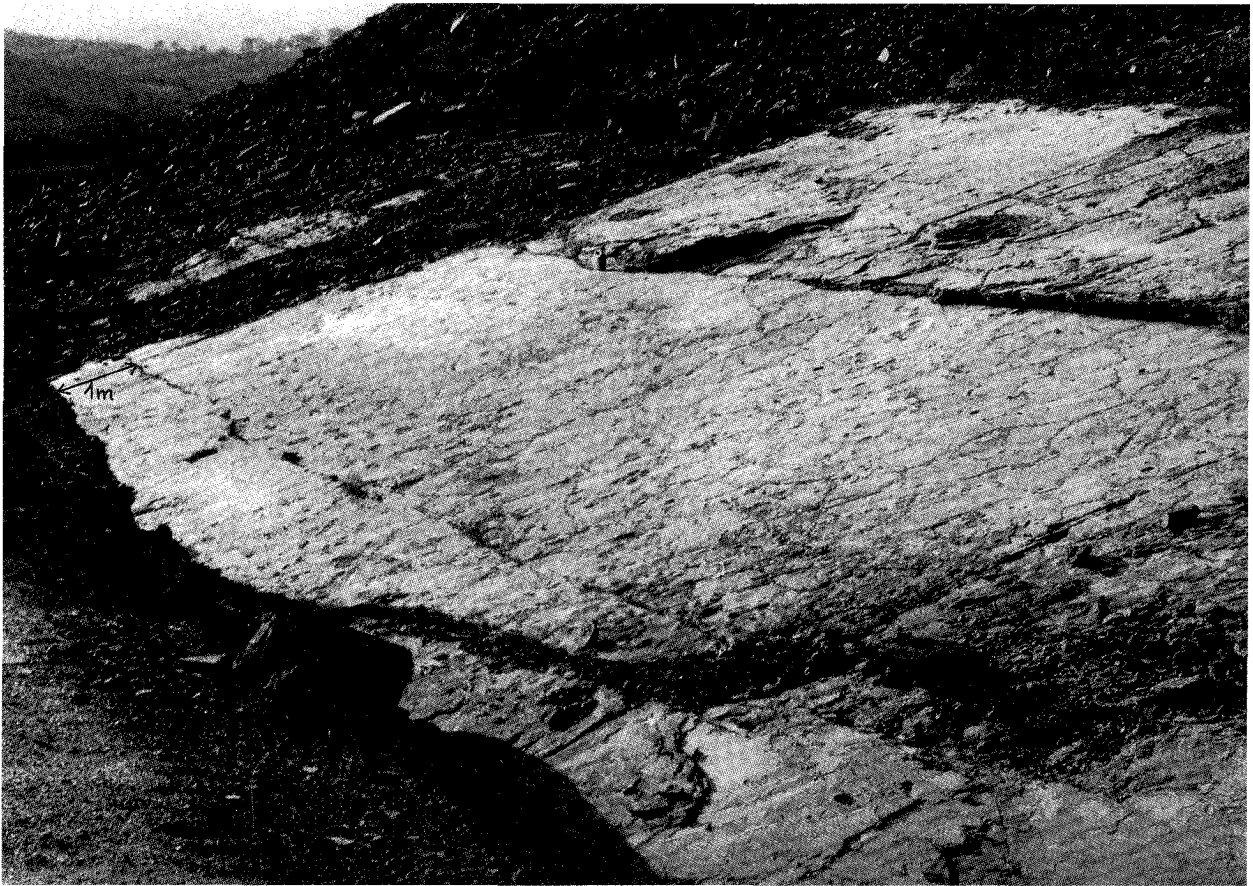
J'associe très chaleureusement à ces remerciements le personnel de la mission COGEMA du Lodévois qui m'a facilité le travail sur le terrain : M. Jacquemin directeur, MM. Saint-Martin, Robert, Courrège, Miramond, Jacques Michel et Serrewa.

Ce travail a été réalisé avec le soutien du Centre de Géodynamique sédimentaire et Évolution géobiologique (URA 157 du CNRS, Dijon).

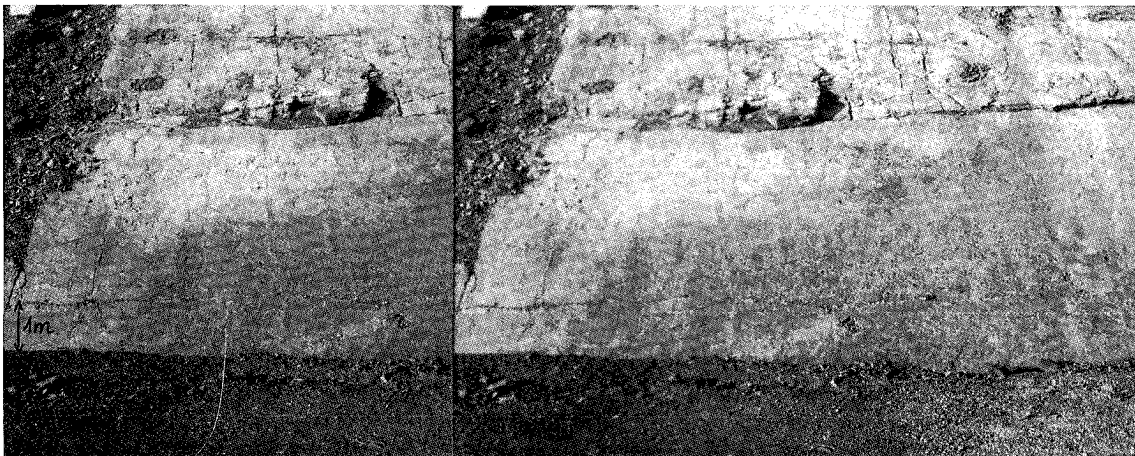
## Références bibliographiques

- BOY J.A., FICHTER J. (1982). - Zur Stratigraphie des saarpfalzischen Rotliegenden (Ober-Karbon, Unter-Perm : SW Deutschland). *Z. Dtsch. Geol. Ges.*, **133**, pp. 607-642.
- BOY J.A., FICHTER J. (1988). - Zur Stratigraphie des höheren Rotliegend im Saar-Nahe-Becken (Unter-Perm ; SW-Deutschland) und seiner Korrelation mit anderen Gebieten. *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.*, **176**, **3**, pp. 331-394.
- ELLENBERGER P. (1984). - Données complémentaires sur la zonation ichnologique du Permien du Midi de la France (bassins de Lodève, St-Affrique et Rodez). *C.R. Acad. Sci. Fr.*, **299**, série II, n° 9, pp. 581-586.
- GAND G. (1985). - Significations paléobiologique et stratigraphique de *Limnopos zeileri* dans la partie nord du bassin de St-Affrique. *Géobios.*, n° 18, n° 2, pp. 215-227.
- GAND G. (1986). - Interprétations paléontologique et paléocéologique de quatre niveaux à traces de vertébrés observés dans l'Autunien du Lodévois (Hérault). *Géologie de la France*, n° 2, pp. 155-176.
- GAND G. (1988). - Les traces de Vertébrés tétrapodes du Permien français (Paléontologie, Stratigraphie, Paléoenvironnements). Thèse de Doctorat d'État ès Sciences Naturelles, Université de Bourgogne, Édité. Centre des Sciences de la Terre, Dijon, 341 p.
- HAUBOLD H. (1971). - Ichnia Amphibiorum und Reptiliorum fossilium. In : *Handbuch der Paläoherpetologie. Encyclopedia of Paleoherpology.* Gustav Fischer Verlag, Part. 18, 123 p.
- HAUBOLD H. (1973). - Die tetrapodenfahrten aus dem Perm. *Freiberger Forschungsheft, Leipzig*. C. 285, 55 p.
- HAUBOLD H. (1984). - Saurierfahrten. A. Ziemsen Verlag, DDR, 230 p.
- HEYLER D. (1969). - Vertébrés de l'Autunien de France. *Cahiers de Paléontologie CNRS, Paris*, 255 p.
- KEMP T.S. (1982). - Mammal like Reptiles and the origin of Mammal. *Acad. Press, London*, 363 p.
- ODIN B. (1986). - Les formations permienues, Autunien supérieur à Thuringien, du « bassin » de Lodève (Hérault, France) : stratigraphie, minéralogie, paléoenvironnement, corrélations. Thèse de Doctorat en Sciences, Université d'Aix-Marseille, 375 p.
- ODIN B., DOUBINGER J., CONRAD G. (1986). - Attribution des formations détritiques rouges du Permien du Sud de la France au Thuringien, d'après l'étude du bassin de Lodève : implications géologiques, paléontologiques et paléoclimatiques. *C.R. Acad. Sci. Fr.*, série II, n° 16, pp. 1015-1020.
- PABST W. (1908). - Die Tierfahrten in dem Rotliegenden « Deutschlands ». *Nova Acta Leopoldina, Halle*, **89**, n° 2, pp. 320-481, 36 fig., 35 pl.
- THÉVENIN A. (1910). - Les plus anciens quadrupèdes de France. *Ann. Pal. Vertébrés, Paris*, **5**, 64 p.





A



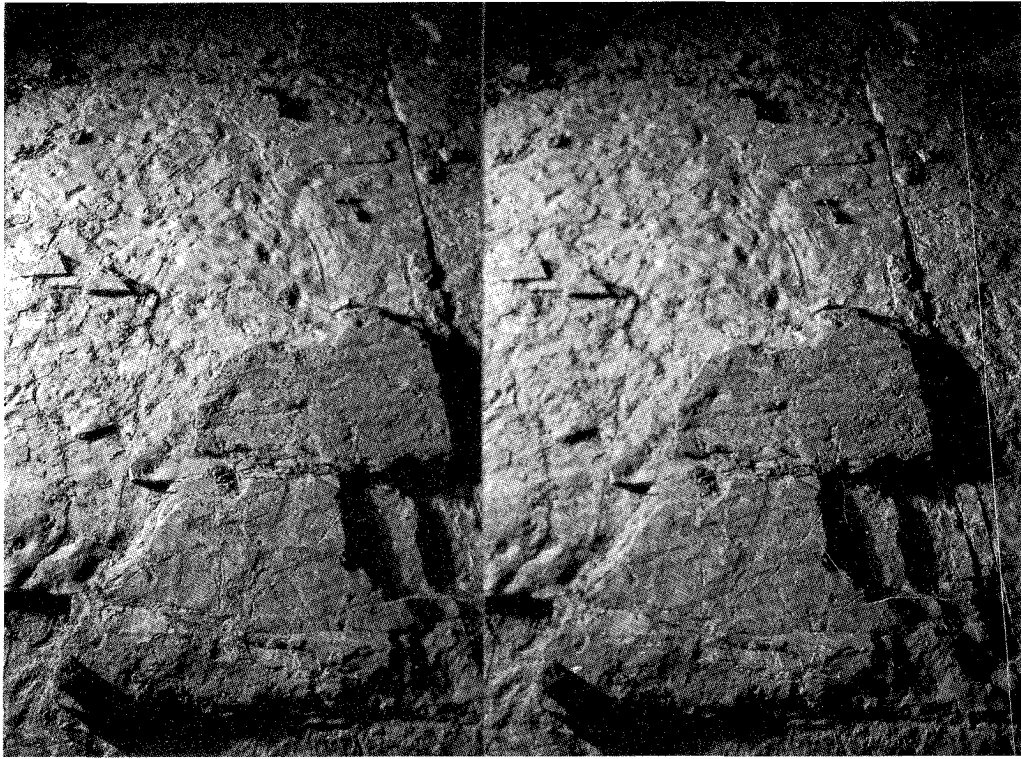
B

PLANCHE I

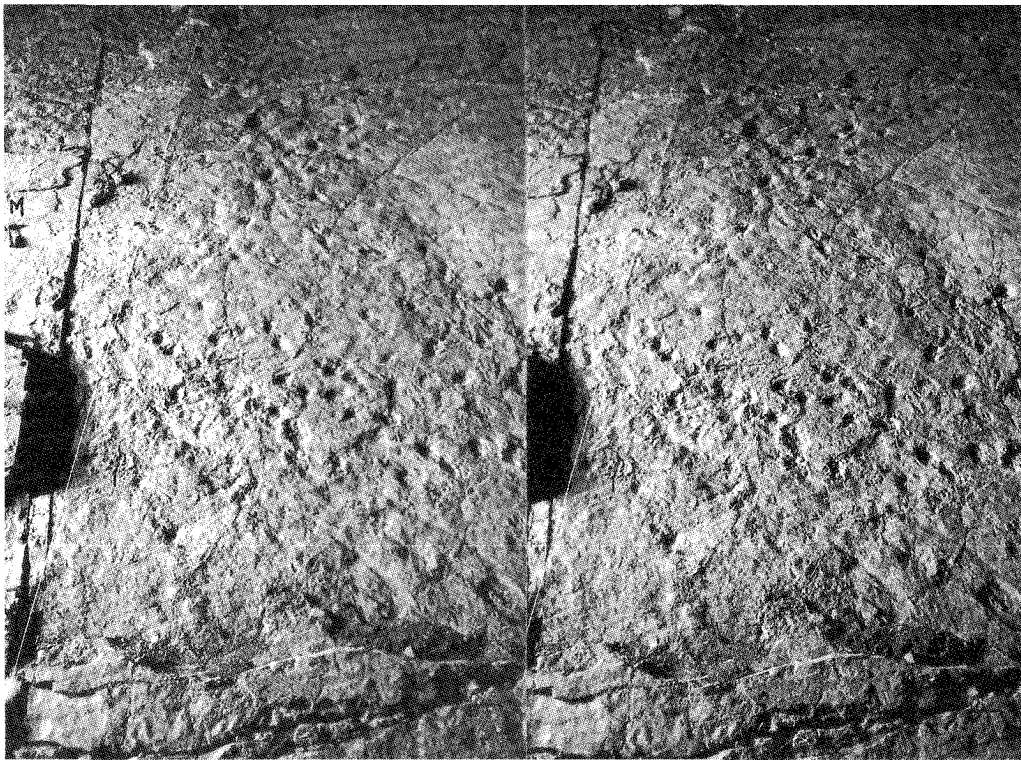
A : la surface C3 à *Dimetropus leisnerianus* et *Ichniotherium cottae*. B : vue stéréoscopique de la partie ouest de cette surface correspondant au périmètre A1, B1, C1, D1 de la fig. 2 A.

**PLANCHE II**

Vues stéréoscopiques de la surface C'3 à *Limnopus zeileri* (la planche II A correspond approximativement à la partie a, b, c, d de la fig. 3 A, la pl. II B à c, d, e, f). Échelle donnée par le marteau M = 28 cm. Clichés et montage G. Gand. Tirage des clichés : A. Godon.



A



B

## PLANCHE III

Essai de reconstitution paléoenvironnementale et paléoécologique d'une partie du bassin de Lodève à l'époque du dépôt de « l'Ensemble du Mas d'Alary ». (Artinskien supérieur d'après B. Odin *et al.*, 1986) ; (1 : *Calamites* ; 2 : *Sphenophyllum* ; 3 : Branchiosaures ou larves de Temnospondyles ; 4 : Microsaurien ; 5 : *Eryops* ; 6 : *Lebachia* ; 7 : *Callipteris* ; 8 : Araeoscélidien ; 9 : Pélycosaurien carnivore ; 10 : Caséidés herbivores ; 11 : Ophiacodonte). Lire les explications dans le paragraphe III.

Ce document a été réalisé à partir du tableau peint par Mme Sylvie Gand.



