

## Découverte d'un épisode marin oligocène inférieur dans la série paléogène lacustre à fluviatile du bassin du Puy-en-Velay (Haute-Loire)\*

*Discovery of an Early Oligocene marine interval in the Palaeogene lacustrine to fluvial series of the Le Puy-en-Velay basin (Haute-Loire)*

Michel TURLAND <sup>(1)</sup>, Pascal MARTEAU <sup>(2)</sup>, Jacqueline JOUVAL <sup>(3)</sup>, Christian MONCIARDINI <sup>(4)</sup>

Géologie de la France, n° 4, 1994, pp. 63-66, 2 fig.

Mots-clés : Grès, Sédimentation marine, Oligocène inférieur, Faune foraminifère, Haute-Loire, Bassin Puy-en-Velay.

Key words: Sandstones, Marine sedimentation, Lower oligocene, Foraminifera, Haute-Loire, Puy-en-Velay Basin.

### Résumé

Dans le cadre de la cartographie géologique détaillée du Velay, a été découvert un niveau de grès carbonaté d'épaisseur décimétrique, intercalé dans des dépôts lacustres attribués à l'Oligocène inférieur mais présentant de nets indices marins variés : glauconie, débris d'échinodermes, foraminifères... Ce niveau caractéristique a été observé en deux secteurs bien distincts : Farges d'une part, entre Cros-de-Brive et Bournou d'autre part, au sud du Puy-en-Velay (Haute-Loire).

### Abstract

Detailed geological mapping in the Velay region revealed a decimetre-thick sandstone bed with evident marine features (glauconite, echinoderm fragments, foraminifera, etc.) intercalated in lacustrine deposits assigned to the Early Oligocene. This characteristic interval was observed in two separate places south of Le Puy-en-Velay (Haute-Loire Dept): at Farges and between Cros-de-Brive and Bournou.

### Introduction

Dans le cadre du programme Velay de cartographie géologique, une révision de la série sédimentaire, en particulier de quelques coupes types, a été entreprise au coeur du bassin (environs du Puy).

L'étude générale initiale par lames minces ayant révélé la présence d'un niveau de grès calcaire à caractéristiques marines, une étude plus fine, par lames minces et par lavages, a été exécutée systématiquement sur tous les faciès comparables identifiés dans plusieurs coupes. Au total, 16 échantillons ont été étudiés sur lames minces et 14 sur résidus de lavage. En provenance de deux secteurs (fig. 1) situés respectivement au sud (Farges-Valhory) et au SSW du Puy (Cros-de-Brive, Bournou), la quasi-totalité de ces prélèvements renfermait des éléments marins : glauconie, échinodermes et surtout foraminifères variés.

### Description sommaire des gisements et localisation de l'épisode marin

#### Secteur de Farges

**Coupe de Farges** (argiles versicolores : x = 722,82 ; y = 301,71)

Les grès blancs d'obédience marine apparaissent en miches intercalées à un niveau proche du sommet de la coupe classique de Farges (Boule, 1893), dans la formation des argiles versicolores qui constitue la quatrième séquence (non datée précisément) définie par P. Larqué et F. Weber (1978) dans la série paléogène du Velay (voir fig. 2).

**Valhory** (x = 722,86 ; y = 301,93)

En bordure sud de la voie ferrée, un nouveau chemin a été entaillé dans des argiles versicolores carbonatées semblables à celles de la coupe précédente.

\* Manuscrit reçu le 19 janvier 1994, accepté définitivement le 10 octobre 1994.

(1) BRGM, SGN/CSG, 63000 Clermont-Ferrand.

(2) BRGM, DEP/PEA, 45060 Orléans Cedex 2.

(3) GEORFX, BP 73, 95101 Argenteuil Cedex.

(4) BRGM, SGN/GEO, 45060 Orléans Cedex 2.

A la partie inférieure de l'affleurement, se place une mince intercalation (quelques centimètres) d'un grès blanc carbonaté, peu induré, porteur d'indices marins.

Les autres gisements ne sont pas en place.

#### Masse de terrains flués au SW de Farges (x = 722,33 ; y = 301,54)

Ce puissant glissement actif présente son accumulation maximale vers 660-670 m d'altitude et atteint localement la Loire. La masse chaotique de terrains flués montre essentiellement des argiles ocre panachées de gris-bleu et rose violacé avec passages indurés, calcaires, blanchâtres à roses et des blocs de grès blancs fins à grossiers (variations rapides de faciès dans les mêmes blocs) dont un conglomérat à petits galets (« dragées »). C'est dans ces faciès détritiques que les témoins marins sont mis en évidence.

#### Murs de soutènement d'anciennes cultures en terrasses, au NW de Farges (échantillon prélevé x = 722,35 ; y = 301,70)

Ces murs, hauts de plusieurs mètres, sont construits de blocs aménagés tirés des roches volcaniques locales, mais comportent aussi çà et là des blocs de grès blancs généralement grossiers, hétérogènes, qui paraissent cantonnés dans les murs les plus bas. Ils sont porteurs d'indices marins. Ce type de grès étant inconnu ailleurs dans la région, on est conduit à envisager une origine très locale, ce qui est le cas des blocs volcaniques associés.

Entre Cros-de-Brive et Bournou, sur le versant en rive gauche de la Laussonne, la succession sédimentaire est intensément affectée par la solifluxion vers Cros-de-Brive, mais est restée en place vers Bournou grâce à une intrusion basaltique.

Des roches analogues aux grès de Farges sont observables en deux points :

à la partie supérieure du versant vers Cros-de-Brive (x = 726,61 ; y = 298,48), en contexte soliflué, quelques blocs de grès carbonaté blanchâtre de deux types ont été récoltés :

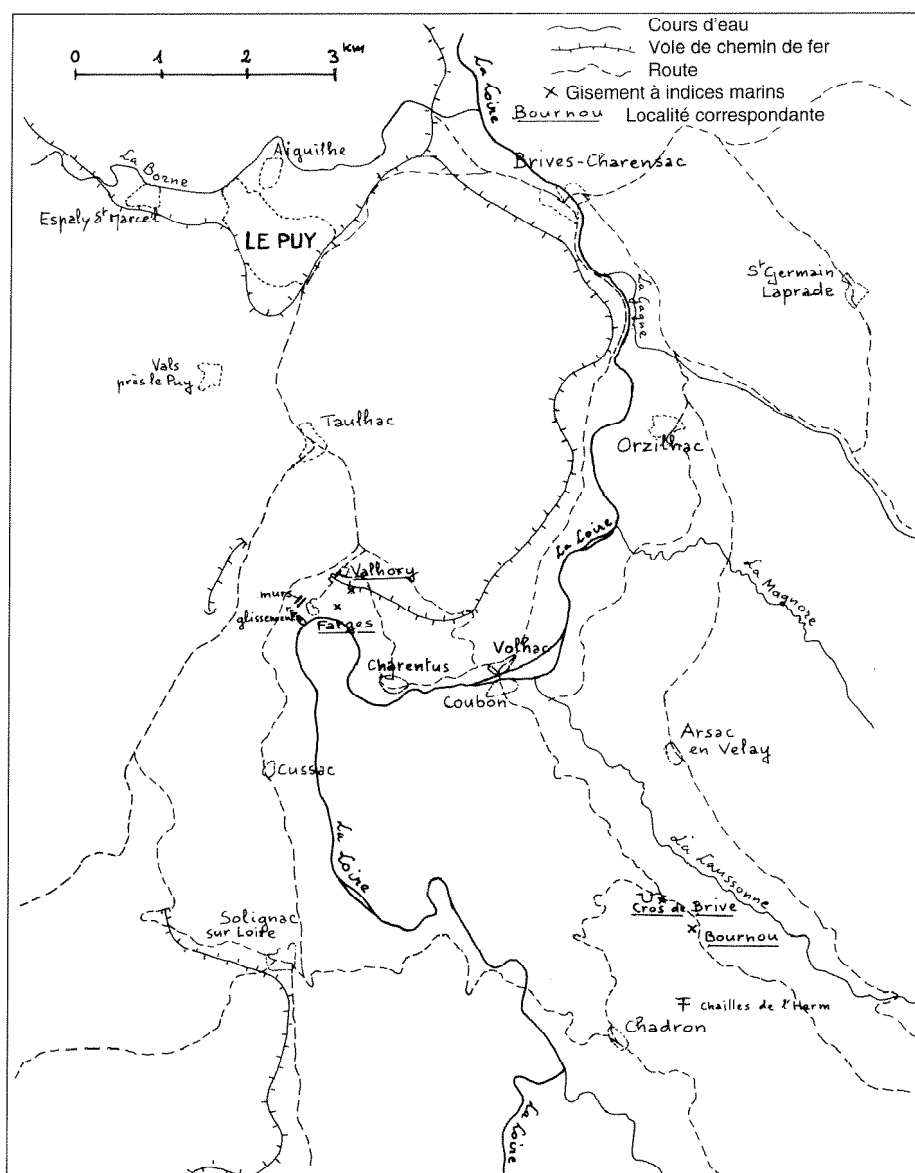


Fig. 1. – Situation des gisements étudiés au sud du Puy-en-Velay (Haute-Loire).

Fig. 1. – Location of the deposits studied south of Le Puy-en-Velay (Haute-Loire).

– grès grossiers hétérométriques à stratification diffuse, renfermant des grains rougeâtres et même des graviers (une chaille observée). L'extension de la carrière de basalte voisine a dégagé une ségrégation d'un grès semblable dans une formation argilo-sabluse à passées calcaires.

– grès fins, plus blancs et plus isométriques. Seul ce type fin appartient au faciès marin infralittoral.

au pied des roches volcaniques dominant Bournou à l'ouest (x = 726,97 ; y = 298,12).

En haut des champs apparaissent des terrains argileux blanchâtres à roux, à nodules carbonatés qui, par endroits,

passent à des sables hétérométriques. Des vestiges de fouilles, entre les labours et le talus basaltique, montrent des blocs de grès blancs hétérométriques carbonatés, et l'une de ces fouilles a conservé un talus de sable très fin emballant une masse de grès grossier. Des indices marins ont été notés dans les échantillons provenant de cette fouille.

En résumé, sur tous les affleurements, l'épisode marin paraît unique ; il se matérialise par des grès carbonatés, grossiers et hétérométriques par endroits, plus fins et isométriques à d'autres.

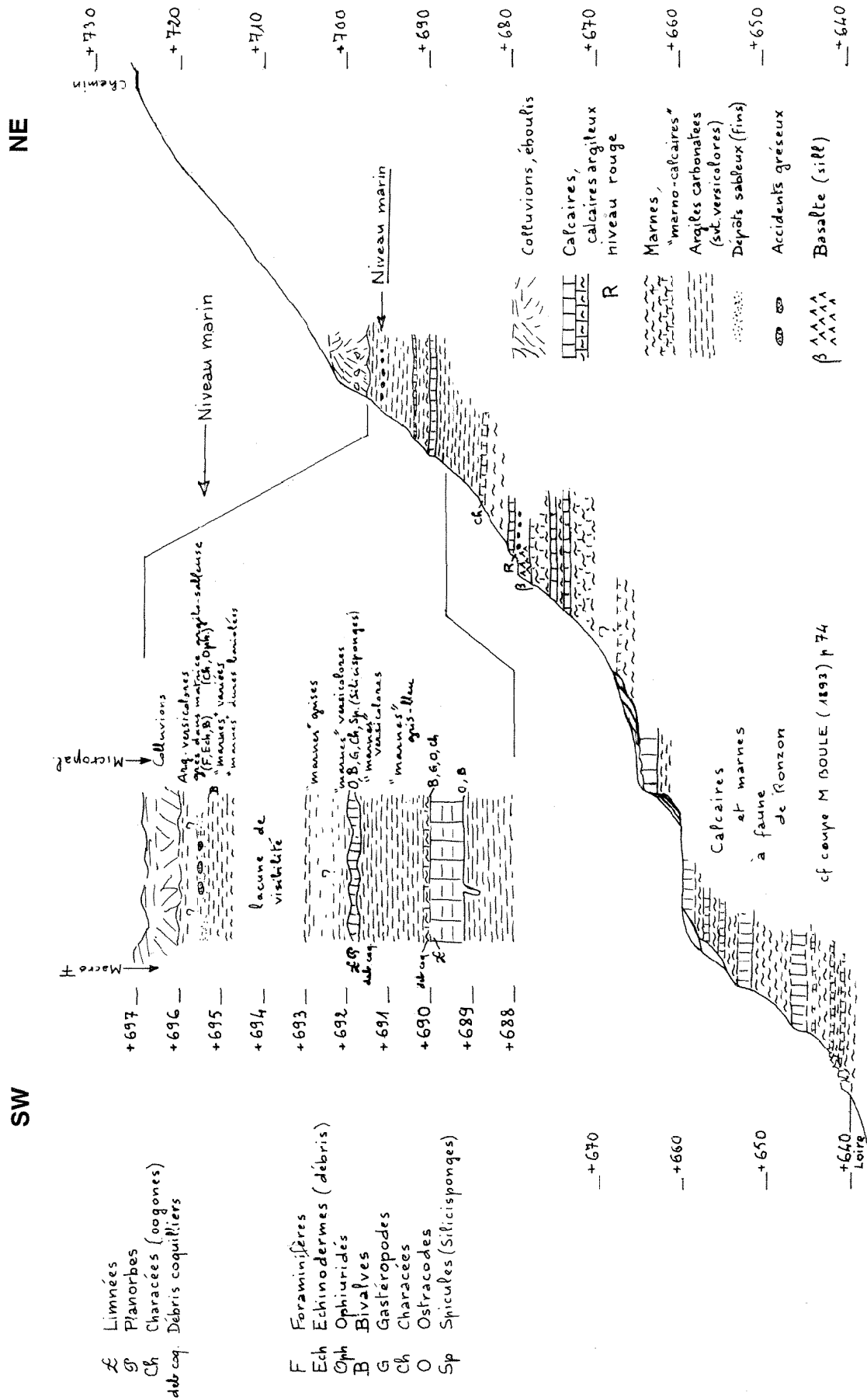


Fig. 2. - Coupe à l'est de Farges.

Fig. 2. - Cross-section east of Farges.

Avec les faciès sablo-silteux associés à ces grès, la formation a été observée sur 0,10 à 1 m d'épaisseur.

Toutefois, à Bournou, les sables fins traversés sur 3,50 mètres d'épaisseur dans un sondage effectué par l'Équipement, en 1980, sur la route en contrebas, pourraient appartenir à cette formation et indiquer une épaisseur nettement supérieure de celle-ci.

### Sédimentologie et micropaléontologie

Les échantillons contenant des indices marins présentent des faciès assez identiques : ce sont des quartzarénites carbonatées relativement fines (souvent  $\leq 200 \mu$ ) avec quelques grains millimétriques, plus rarement des calcimicrites.

La glauconie, présente à l'état de traces dans la moitié d'entre eux, est toujours concomitante à des vestiges de faune marine calcitique.

Les études pétrographiques et micropaléontologiques qui ont aussi pris en compte les dépôts encaissants (sommet de la coupe de Farges en particulier) font apparaître de bas en haut les milieux de dépôts suivants :

– milieu *lacustre* (l'essentiel de la coupe de Farges à characées (cf. Riveline, 1984 pp. 241-242), débris de racines, ostracodes lisses, bivalves, spicules de silicisponges (remaniés ?) ;

– milieu *laguno-marin* (niveau pré-curseur de l'incursion marine sur la coupe de Farges), représenté d'une part par l'association de graines et de characées d'origine lacustre et continentale, d'autre part par des échinodermes (ophiuridés) d'origine marine. Dans la petite coupe de Vallhory, les argiles rougeâtres qui surmontent le niveau marin

montrent un faciès semblable : graines et characées associées à des foraminifères benthiques dont *Ammonia* sp ;

– milieu paralique (*infralittoral proximal* ?), dans la coupe de Farges, caractérisé par la présence d'échinodermes et de petits foraminifères, mais le plus souvent *sous influence continentale terrigène* (quartz détritique abondant et moins bien classé) (Cros-de-Brive, Bournou).

D'une façon générale, l'influence marine est attestée par trois critères : la présence de glauconie, une microfaune de foraminifères mal conservée, rare et de petite taille, et des bioclastes, principalement d'échinodermes.

Les foraminifères sont le plus souvent des agglutinants arénacés (*Haplophragmoides*, *Ataxophragmoidae*, *Ammodiscus*) mais aussi (Farges) quelques rares *Nodosariidae*, *Anomaliniidae*, *Nonionidae*, *Miliolidae*.

Les échinodermes sont généralement représentés par de fins débris de plaques, mais aussi par des radioles, parfois de type *Scutella* (Farges, Cros-de-Brive).

A Farges, ont également été rencontrés : un radiolaire, un probable bryozoaire, un ophiuridae, des débris de bivalves (dont un d'*Ostrea* ?).

A Bournou, des silicisponges paraissent autochtones. A l'exception possible de ces silicisponges, **les indices marins ne sont pas le fait de remaniements à partir du Jurassique marin** connu régionalement sous forme de « chailles » qu'on trouve, remaniées, dans les sédiments oligocènes du bassin du Puy et surtout dans les épandages néogènes (« Mio-Pliocène » en particulier).

Ces chailles d'origine probablement lointaine mais mal connue (Lyonnais plutôt que Cévennes ?) sont datées du Bajocien supérieur sur macrofaune, au

gisement de l'Herm au NW du Monastier (Vinay, 1867). Toujours usées à roulées, ce sont généralement des silicites à surface luisante ocre à rougeâtre, parfois des calcaires siliceux jaunâtres à surface terne. En lame mince, une chaille typique, entièrement silicifiée, montre néanmoins de rares bioclastes dont quelques foraminifères, ostracodes et des débris de bivalves ; or aucun extraclaste ou bioclaste **silicifié** n'a été identifié dans l'épisode marin du Puy-en-Velay.

Non seulement la biophase rencontrée est de nature carbonatée, mais elle est cohérente avec les microfaciès relevant d'un milieu paralique. Il paraît donc logique d'admettre qu'elle démontre l'existence d'une brève incursion marine dans un milieu lacustre à laguno-lacustre.

### Age de l'incursion marine

La coupe de Farges, quasi continue depuis le lit de la Loire jusqu'à l'intercalation marine (voir fig. 2) est la plus propice aux attributions stratigraphiques. Toute la partie inférieure, riche en couches carbonatées et fossilifères (vertébrés, mollusques, characées) est à rapporter au Calcaire de Ronzon (Stampien inférieur : « Sannoisien »).

A notre connaissance, les argiles versicolores terminales qui comportent l'intercalation marine ne sont pas datées (quatrième séquence de P. Larqué et F. Weber, 1978) mais elles sont au minimum « sannoisiennes » ; leur position en continuité apparente avec la formation de Ronzon plaide pour un âge stampien *s.l.*

La faune marine, rare et mal conservée, ne permet pas actuellement de dater directement l'incursion. Par contre, la présence de characées dans les dépôts argileux encaissants, parfois même associées à des formes marines (Farges, Vallhory) laisse espérer une attribution d'âge plus précise.

### Références bibliographiques

- BOULE M. (1893). – Description géologique du Velay. *Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, **4**, n° 28, 256 p.
- LARQUÉ P., WEBER F. (1978). – Séquences sédimentaires et lithostratigraphie de la série paléogène du Velay. *Sci. Géol. Bull.*, **31**, 4, pp. 151-155.
- RIVELINE J. (1984). – Les gisements à charophytes du Cénozoïque (Danien à Burdigalien) d'Europe occidentale. *Bull. Inform. Géologues du Bassin de Paris*, Mém. h.s. n° 4, 523 p.
- VINAY H. (1867). – Découverte de coquilles marines fossiles dans un gisement de sables et galets à l'Herm près le Monastier (Haute-Loire). *Ann. Soc. Agric. Puy*, **28**, pp. 341-348.

# RECOMMENDATIONS TO AUTHORS

Géologie de la France is a journal aiming at researchers, teachers, those to whom the knowledge of geology is essential to their work and the general interested public in France and elsewhere. It is devoted to the publication of results of projects related to all disciplines of the Earth Sciences, both in France and in the surrounding regions.

Papers may cover fundamental geological knowledge, or be related to specific research or applied geology programmes.

The aim is to cover all aspects of both subsurface and surface geology. By taking into account surrounding regions, studies need not be restricted by national boundaries, but can take into account entire geological entities.

The journal welcomes publications from both French and other authors, both full-length papers and short notes.

## MANUSCRIPTS

Two copies of typescripts and illustrations must be addressed to the Editor-in-Chief. They will be reviewed by two referees. On acceptance, authors will be invited to send in a 3.5" diskette of the final manuscript, for either PC or Mackintosh systems, written using Microsoft Word or in revisable format (for example RFT).

## LANGUAGES

French authors should preferably use the French language, unless the paper is intended for a special thematic issue (which features papers by authors of different nationalities). Authors from other countries may use either French or English.

## PAPERS

### Length

Papers should not exceed 15 printed pages, including illustrations and references (80 typed lines of 80 characters or spaces correspond approximately to one printed page).

However, review papers and in-depth analyses may be longer.

### Arrangement of texts

Text should be arranged as follows:

Title in French and English.

Running header: using a maximum of 60 characters, including spaces, when the full title exceeds this length.

Authors' name(s), preceded by first name(s).

Plan of paper.

Complete address(es) of the author(s).

Abstract in the language of the text (maximum 2,000 characters and spaces).

Extended Abstract in the other language: this should be approximately one to two printed pages long (6,000 to 12,000 characters and spaces in all), depending upon the length of the paper. The author(s) must submit the extended summary in its original language and, if possible, provide its translation into the other language. According to circumstances, the editor will either have a translation made or have the submitted translation verified. The main body of the paper.

Acknowledgements.

References of all authors cited.

List of figures, tables and photographic plates with their captions in French and English.

The illustrations.

## General technical requirements

Typescripts should be submitted double-spaced, using one side only of size A4 paper (21 × 29.7 cm), with sufficient margins left on either side. Special characters (Greek letters, numerals and symbols), chemical formulas or mathematical equations should be written distinctly. So that accents, small characters and punctuation, such as cedillas and dashes stand out clearly, authors are requested to typescript their entire text in lower-case letters (including titles and authors' names) and to use capitals only when strictly necessary (the first letter of proper names, for instance). The usually accepted abbreviations should be used (cm, m, Ma, t, °C, NW-SE, Pb, etc.), and units of measurement should comply with international standards.

## Citations in the text

References must be indicated by giving the name of the author, followed by the date of publication of the paper; if the paper in question has more than two authors, the expression "*et al.*" should be used after the initial author. This information should be included in parentheses if the citation is not an integral part of the sentence; if it is, on the other hand, the name of the author should be preceded by his first initial, e.g. "(Bastos Neto *et al.*, 1991)"; "according to A. Bastos Neto *et al.* (1991)..."

## List of References

This should include all the sources cited in the text and only those sources. It should list authors alphabetically and then chronologically when several references by the same author are given. If there are several references by the same author for a given year, they should be distinguished by appending a, b, c, etc., to the year (e.g. 1990a). References with more than two authors beginning with the same author (the rest may be different) in the course of a single year, should also be distinguished by adding a, b, c, and so on, to that year.

Citations should be listed as follows: the name of the author(s), followed by their initial(s), the date of publication (in parentheses), the full title of the paper, the full name of the publication, the volume and number, and the numbers of the first and last pages of the paper. For books, the name of the book should be given, followed by the publisher and the number of pages in the book. For papers in volumes of collected papers, the name(s) of the editor(s) should be given, followed by the title of the volume, its publisher and the numbers of the first and last pages of the paper in question.

References should be typescripted in lower case to ensure that the accents and typographical characters of each language are clearly distinguishable, and should follow the punctuation given in the examples below:

Bastos Neto A., Charvet J., Touray J.-C., Dardenne M. (1991). – Evolution tectonique du district à fluorine de Santa Catarina (Brésil) en relation avec l'ouverture de l'Atlantique. *Bulletin*

de la Société géologique de France, 162, n° 3, pp. 503-513.

Deroin J.P., Girault F., Rouzeau O., Scanvic J.Y. (1993). – Cartographie géologique en Velay : aspects méthodologiques de l'étude par télé-détection et présentation des résultats. *Géologie de la France*, n° 1, pp. 3-13.

## Illustrations (figures, tables, photographic plates)

The original illustrations must only be submitted with the final typescript. They should be on separate sheets and numbered according to the order in which they are cited in the text.

Authors must ensure that all the place names mentioned in the text are shown on the corresponding figures, or that they can be situated in relation to another location shown on one of the figures (e.g. "10 km northeast of Paris").

All figures must be submitted on mediums which allow quality reproduction (tracings or black and white prints), and use line drawings, diagrams and lettering which can be scaled down to fit in either one or both columns; for this reason, only metric scales are accepted.

Tables should be typescripted and, if possible, designed so that they can be reproduced directly.

The photographic plates, in black and white, should be distinct, and must fit the journal's effective page size (18 × 25 cm); they should be provided as prints or on film.

Colour reproductions of figures and photographic plates are possible at the request and expense of authors.

## Copyright

It is the author's responsibility to obtain permission to use previously published material.

## SHORT NOTES

These contributions should not exceed 5 printed pages in length, including the text, references and illustrations. The recommendations are identical to those for scientific papers, except that the abstracts in French and in English should be of the same length and should not exceed 1,500 characters and spaces. The text will be reviewed by one referee only.

## CORRECTION OF PROOFS

Only one set of proofs will be sent to authors for proofreading. If a paper has several authors, the proofs will be sent to the one having submitted the paper. The proofs should be returned to the editor within two weeks. The editor reserves the right to undertake any necessary corrections, without incurring liability, should the author fail to return proofs in a timely fashion and thereby threaten to jeopardise the publication deadline. Corrections must be limited to typographical errors only.

## OFFPRINTS

Offprints are available at extra charge. An offprint order form and price list will be sent with the proofs.



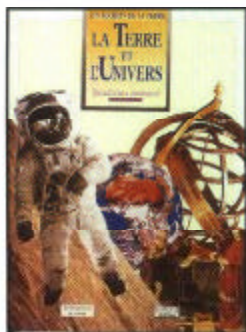
# LES SECRETS DE LA TERRE

Pendant longtemps, le savant a hésité entre la communication et le secret. Partager le savoir et savoir le partager sont devenus d'incontournables missions pour les scientifiques.

La naissance de la collection Les Secrets de la Terre fait date dans le domaine des ouvrages de vulgarisation. L'ensemble de ces titres constitue une véritable encyclopédie des Sciences de la Terre destinée aux jeunes et aux adultes sensibilisés par le passé, le présent et le devenir de notre planète.

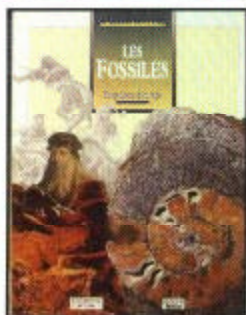
Des albums pour découvrir le Terre et ses secrets, ses mythes, ses légendes, les grands scientifiques et leurs découvertes, les Sciences de la Terre dans notre vie quotidienne.

Chaque album comporte quatre parties : ■ connaissances actuelles  
■ mythes et légendes  
■ l'évolution du savoir  
■ la science et ses applications.



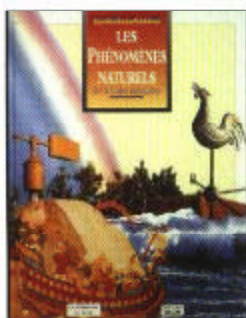
Il y a quinze milliards d'années, le commencement de notre univers a été marqué par une colossale explosion, le big bang. Il est le coup d'envoi simultané de l'énergie, du temps de l'espace et de la matière, c'est-à-dire de tout ce qu'il faut pour faire un monde. Dix milliards d'années plus tard, dans un système stellaire en formation, une petite planète, qui deviendra bleue, connaît une évolution géologique et biologique étonnante. L'Homme d'aujourd'hui, qui en est un des extraordinaires aboutissements, a su reconstituer cette histoire inouïe.

64 pages en couleurs, format 28 x 21 cm, relié.  
Référence 000201 - Prix : 96 FF.



Des mythiques dinosaures, aux plus petites coquilles marines, c'est un voyage dans le monde de la paléontologie qui nous invite à la découverte de l'histoire de notre planète à travers sa fantastique évolution biologique. Les fossiles, rouage d'une fabuleuse machine à remonter le temps, nous entraînent si près des frontières de l'étrange, que vous ne pouvez l'imaginer.

64 pages en couleurs, format 28 x 21 cm, relié.  
Référence 000203 - Prix : 96 FF.



Les phénomènes présentés sont naturels, certes, mais ils étonnent soit par leur soudaineté, soit par leurs conséquences catastrophiques, soit par leur beauté... Des cyclones aux marées de l'orage à l'arc-en-ciel, des geysers aux aurores boréales, une promenade à travers la météorologie, la géologie, l'océanographie et aussi l'histoire des Sciences.

64 pages en couleurs, format 38 x 21 cm, relié.  
Référence 000202 - Prix : 96 FF.

**A paraître :**

**Les volcans**, risques et utilité  
**Cristaux et minéraux**, l'alchimie de la nature  
**L'eau**, source de vie  
**Les richesses de la Terre**, mode d'emploi  
**Environnement**, la vie de notre planète

**Tremblements de Terre**, la colère des profondeurs  
**Dinosaures**, la nuit des origines  
**Les climats**, de la pluie et du beau temps  
**Espèces disparues**, les oubliés de l'histoire

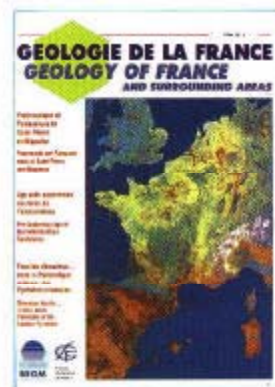
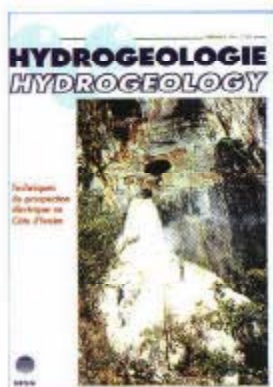
**BON DE COMMANDE** à retourner aux Editions du BRGM - BP 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 FRANCE

Veuillez me faire parvenir dans la collection "LES SECRETS DE LA TERRE"

		PRIX LINITAIRE	TOTAL
<input type="checkbox"/>	LA TERRE ET L'UNIVERS ..... exemplaires(s)	96 FF	..... FF
<input type="checkbox"/>	LES FOSSILES ..... exemplaires(s)	96 FF	..... FF
<input type="checkbox"/>	LES PHÉNOMÈNES NATURELS ..... exemplaires(s)	96 FF	..... FF
<b>A EXPÉDIER :</b>		<b>FRAIS DE PORT</b>	FRANCE : 40 FF ETRANGER : 60 FF
Nom .....		<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>	..... FF
Prénom .....			
Adresse .....			

Date .....

Signature .....



Revue scientifique et technique, Hydrogéologie est destinée aux spécialistes de l'eau souterraine : chercheurs conduisant des travaux sur les processus hydrodynamiques et géochimistes, modélisateurs, ingénieurs et praticiens de la prospection, de l'exploitation et de la gestion des nappes. Dédiée à un seul objet, l'eau souterraine et ses interfaces, Hydrogéologie publie des travaux concernant aussi bien les milieux de climat tempéré que les zones tropicales et arides.

Les articles peuvent porter sur des avancées dans la connaissance fondamentale et son application, des présentations de nouveaux outils, des études de cas ou encore des synthèses thématiques ou régionales. Régulièrement, la revue publie des numéros thématiques. Elle procède également à des analyses d'ouvrages et à des présentations de séminaires et colloques.

*Hydrogéologie is a scientific and technical journal aiming at ground-water specialists, including researchers studying hydrodynamic processes, and geochemists, modellers, engineers and technicians prospecting for, exploiting or managing ground-water. Entirely devoted to ground water and related subjects, Hydrogéologie publishes papers on topics in temperate as well as in tropical and arid zones.*

*Papers may cover advances made in fundamental knowledge and their applications, introduce new tools, discuss case histories or review particular themes or regions. The journal publishes entire issues devoted to specific themes on a regular basis. It also presents book reviews and covers seminars and conferences.*

**Prix de vente au numéro :**

Année en cours et année précédente : 190 F  
Année antérieure (réduction de 50 %) : 95 F

**Règlement par chèque bancaire libellé au nom des Éditions BRGM - BP 6009  
45060 Orléans cedex 2**

**Abonnement 1995 :**

Abonnement par revue : France : 650 F Étranger : 700 F  
Abonnement aux 3 revues, 12 numéros France : 1 800 F Étranger : 1 900 F  
Chèque à établir à l'ordre de : CDR, 11 rue Gossin, 92543 Montrouge cedex, France

La Chronique de la recherche minière s'adresse aussi bien aux scientifiques qui font progresser les connaissances fondamentales sur la géologie des gîtes minéraux qu'aux géologues d'exploration.

Les contributions proposées à la revue doivent être inédites et traiter de sujets relatifs aux gisements de métaux et de minéraux industriels (descriptions de gisements, synthèses régionales ou thématiques, case histories de découvertes) et à leur prospection (méthodes et outils d'exploration) ; elles peuvent également concerner les méthodes de traitement et l'économie minière.

À côté des articles scientifiques, les communications scientifiques et techniques sont destinées à favoriser la publication rapide de résultats nouveaux sur des sujets qui n'ont pas encore fait l'objet d'études scientifiques détaillées (par exemple une découverte de gisement), ou pour présenter de courtes contributions sur des sujets techniques d'intérêt général.

*Chronique de la Recherche Minière is a journal aiming at both researchers studying the fundamental geology of mineral deposits and exploration geologists.*

*Contributions to the journal must not have been previously published and should cover topics relating to metalliferous and industrial mineral deposits (descriptions of deposits, regional and thematic reviews, case histories of discoveries) and their prospecting (methods and tools used); contributions will also be welcome on methods of processing and on mining economics.*

*Apart from scientific papers, the scientific and technical communications are aimed at enabling rapid publication of new results relating to work which has not yet been the subject of detailed scientific study (for example, the discovery of a deposit), or at providing short contributions on technical subjects of general interest.*

Destiné aux chercheurs, enseignants, praticiens, tout public français ou étranger, Géologie de la France a pour vocation de diffuser les résultats de travaux relevant de toutes les disciplines des Sciences de la Terre et concernant le territoire français et les régions voisines.

Ces travaux peuvent relever de la connaissance géologique de base, correspondre à des actions de recherche ou être liés à des opérations de géologie appliquée.

L'objectif est d'appréhender tous les aspects de la géologie du substrat comme ceux de la surface. La prise en compte des régions voisines traduit le souci de ne pas être lié à des limites administratives mais de favoriser la compréhension d'ensembles géologiques cohérents.

Géologie de la France est ouvert à tous, auteurs français et étrangers. La revue accueille tout à la fois des articles importants et des notes brèves.

*Géologie de la France is a journal aiming at researchers, teachers, those to whom the knowledge of geology is essential to their work and the general interested public in France and elsewhere. It is devoted to the publication of results of projects related to all disciplines of the Earth Sciences, both in France and in the surrounding regions.*

*Papers may cover fundamental geological knowledge, or be related to specific research or applied geology programmes.*

*The aim is to cover all aspects of both subsurface and surface geology. By taking into account surrounding regions, studies need not be restricted by national boundaries, but can take into account entire geological entities.*

*The journal welcomes publications from both French and other authors, both full-length papers and short notes.*

**Les règlements par cartes bancaires (VISA, EUROCARD, MASTERCARD) sont acceptés. Préciser le numéro de la carte ainsi que la date de validité**

ISSN 0246-0874 © Éditions BRGM - BP 6009  
45060 Orléans cedex 2 - France  
Directeur de la publication : Gérard Sustrac  
Commission paritaire : N° 624 ADEP  
Dépôt légal : 1<sup>er</sup> trimestre 1995  
Imprimerie P. Oudin, Poitiers, France.

