

J. QUIBLIER - *Propagation des ondes en géophysique et géotechnique T1 et T2*. Editions Technip, rue Ginoux 27 - F-75737 Paris Cedex 15, 2 volumes, 1997. 768 p. ISBN 2-71080711-4. Prix : 760,- FF.

Dans son ouvrage, J. Quiblier expose de façon extrêmement détaillée les principes de la modélisation de la propagation des ondes dans des milieux simples stratifiés horizontalement ou annulairement (assemblage de couches cylindriques). Des exemples d'applications en sismiques marine et terrestre sont présentés, y compris la modélisation d'un puits émetteur ou récepteur. Dans une troisième partie, l'auteur aborde le problème de la modélisation d'un puits horizontal en milieu stratifié, situation qui devient de plus en plus fréquente suite à l'évolution des techniques de forage.

En annexe (tome 2) sont repris en détail une série de calculs de matrices ou de fonctions nécessaires à la mise au point des méthodes numériques spectrales.

De présentation agréable, ce livre, en raison de ses importants développements mathématiques, s'adresse aux géophysiciens ou ingénieurs déjà spécialisés dans le domaine, qui y trouveront des solutions pour des problèmes particuliers.

D. JONGMANS

Université de Liège.

J.R. SCHOTT - *Remote Sensing. The Image Chain Approach*. Oxford University Press, Saxon Way West, Corby NN18 9ES, United Kingdom. 394 p. 1997. ISBN 0-19-508726-7. Prix : 2.070,- BEF.

L'ouvrage de John Schott est neuf à plusieurs égards. Tout d'abord, il constitue une analyse de l'ensemble des problèmes que présente la télédétection pour les utilisateurs de cette science, quelques soient ceux-ci. Habituellement, ce genre d'ouvrage est rédigé par un thématique (agronome, géologue, etc..) en fonction d'une application particulière dans son champ d'expérience, c'est-à-dire qu'au-delà des généralités, les bases physiques et les problèmes technologiques ne sont évoqués qu'en fonction des besoins de l'application, voire de l'état de la technique à un moment donné ou de la volonté (ou la capacité) à aller au fond des choses. Cette analyse est en outre structurée. Les différents niveaux d'information entrant en jeu sont présentés non pas en étages successifs indépendants mais sous forme d'éléments d'une chaîne de production allant du phénomène physique à son expression puis son identification dans une image. Dans cette optique, on

appréciera particulièrement le chapitre «Weak Links in the Chain» où des phénomènes rarement pris en compte sont présentés.

Un autre aspect novateur est dû à l'environnement scientifique de l'auteur, à savoir le «Rochester Institute of Technology». A en juger par les illustrations et les références, cet institut base son savoir-faire sur l'exécution de contrats militaires (reconnaissance d'objets sur base spectrale ou structurale), donc une thématique relativement neutre par rapport à des utilisateurs provenant du monde des sciences naturelles. Ceci confère à l'ouvrage une impression de «jamais vu». Par ailleurs, le fait de devoir fournir des résultats quantitatifs (et reproductibles) a amené l'auteur à prendre en compte les maillons de la chaîne de production pour y retrouver les éléments déterminants de cette quantification. Certains aspects sont développés plus que d'autres : l'auteur ne cache pas son intérêt pour les problèmes liés à la résolution des senseurs et les développements physiques et mathématiques sont alors poussés jusqu'au résultat numérique. Dans d'autres domaines, l'auteur limite la formulation à l'équation générale décrivant les phénomènes.

Un des cotés agréables de l'ouvrage est qu'il reflète l'expérience de l'auteur qui a été souvent confronté à des problèmes concrets. L'ouvrage n'est cependant pas un traité de télédétection (394 pages n'y suffiraient pas). Les phénomènes physiques mis en jeu et les caractéristiques des différents senseurs actuellement disponibles ne sont pas décrits de manière exhaustive. On y trouvera par contre les informations utiles pour traiter correctement les données couramment utilisées en télédétection. Les thématiques devront par contre chercher ailleurs les méthodes spécifiques à leurs applications. De même l'aspect «interprétation visuelle» des images est sciemment ignoré puisque cela relève de l'expérience et du savoir des utilisateurs. Le dernier chapitre est consacré à la synthèse d'image et à la modélisation, des domaines généralement ignorés par les télédéTECTEURS. La présence de ce chapitre (essentiellement qualitatif) correspond dans l'esprit de l'auteur, au fait qu'une chaîne a deux bouts et que les phénomènes peuvent également être envisagés du bas vers le haut.

L'ouvrage est destiné aux étudiants avancés et aux professionnels «généralistes» qui apprécieront sa clarté et sa modernité.

J. LAVREAU

Musée royal de l'Afrique Centrale, Tervuren.

I. Peter MARTINI (Ed.) - *Late Glacial and Postglacial Environmental Changes. Quaternary, Carboniferous-Permian, and Proterozoic.* Oxford University Press, Saxon Way West, Corby NN18 9ES, United Kingdom. 1997. 343 p. ISBN 0-19-508541-8. Price : 2277,- BEF.

This book analyses the behaviour of the major glaciers that covered the Earth in the recent past as well as during Carboniferous, Permian and earlier times through studies of landforms, sedimentary succession, and - to a lesser extent - glacial and postglacial processes. This rather unusual comparison of Quaternary with early Permian times is explained as a source of information of present-day and Quaternary experiences for analysing ancient geological records; an approach that is worth imitating for other themes and periods. This collection of syntheses and analyses of Quaternary and older glacial products and events of terrestrial and paralic glacial and postglacial environments is meant to provide a better understanding of those times when rapid climatic and environmental changes occurred.

The book unfolds with an Introduction by the editor who questions the uncertainty as to whether the future will bring a return to glaciation or will introduce permanent warm, arid conditions similar to those that developed during the Late Permian. By comparing and contrasting the Quaternary glaciations with the Carboniferous-Permian and older Precambrian glaciations, it may be possible to formulate various scenarios for future climatic and environmental change.

The book is subdivided into 5 parts.

Part I *The Quaternary : The Last Glaciation and Deglaciation* synthesises different aspects of deglaciation throughout the major Pleistocene Ice Sheets (the Ice Sheet of the British Isles is not considered). The nature of the Northern Hemisphere (Laurentide) ice sheet is analysed by J.T. Andrews focusing on the area of the ocean/ice sheet interface, stating that studies on the deglaciation of the north-eastern Canadian shelf must be combined with those from the adjacent slope and deep sea to judge properly the history of late Quaternary glacial conditions. The Northern Europe (Scandinavian) Ice Sheet is synthesised by J. Lundqvist who reviews the visible direct effects of the Scandinavian inland ice upon the landscape as well as the different conditions of starting of the Pleistocene repeated glaciations. An extensive overview of the last Weichselian ice sheet at its maximum is given, not omitting the controversial ideas and different opinions about the extension of the ice margins. The principles of deglaciation, the retreat of the ice margin before the Younger Dryas event, the Younger Dryas event, and the deglaciation after the Younger Dryas event are well documented. This chapter terminates with a description of the various deposits of the Scandinavian ice sheet pointing to the importance of their context and relationship to one another. The deglaciation events in west-

ern Siberia is summarised by S. A. Arkhipov who reviews the two major hypotheses that the glaciers had a restricted distribution on the continent versus a widespread glaciation that included the continental part of North Siberia and the shelves of the adjacent Arctic Seas. This chapter deals in particular with variations in vegetation providing an opportunity to determine climatic changes. C. M. Clapperton reviewed the available data for South America and other glaciated parts of the southern hemisphere (Southern Alps of New Zealand, islands in the Southern Ocean and sub-Antarctic, and west Antarctica). The author gives a general, but comprehensive description of modern glaciers and ice fields on a regional base in order to acquire a full appreciation of the changes that occurred during the past ca 30.000 years. Evidence of earlier ice-age glaciers and their extent, found on the basis of geomorphological and stratigraphical evidence, as well as on detailed mapping of landforms of glacial erosion and deposition, is briefly mentioned. The glacial conditions of this region are analysed in a temporal framework with timeslides starting at 30.000 yrs BP. Some very general considerations on glaciers and global warming, and pre-Pleistocene glaciations terminate this chapter.

Part II *The Quaternary : Macro-processes* contains two chapters. P. U. Clark gives a very well documented explanation of the physics and mechanisms of subglacial sediment deformation beneath the Laurentide Ice Sheet and analyses the effect of substratum on glacier behaviour, providing valuable information for e.g. interpreting sedimentological features and controls on ice sheet behaviour. V. R. Baker questions the hypothesis of cataclysmic or megafloods during the Pleistocene having glacial causes, and summarises recent discoveries in North America, Eurasia and on Mars.

Part III *The Carboniferous-Permian: a paleogeographic reconstruction* is the most developed section of the book. The plate tectonic evolution during the Permian, presented by A.M. Ziegler et al., is its logical opening chapter. An impressive overview of world-wide plate movements, topography and climate zonation provides the foundations for the Permian glaciation. It is followed by chapters each dealing with paleogeographic reconstructions and glaciation evidence during the Carboniferous and Permian from the present continents within the Gondwana landmass: South America by O. Lopez-Gamundi, sub-Sahara Africa by J. Visser, Afro-Arabia and India by H. Wopfner & S. Cassyhap, Australia by J. Lindsay and Antarctica by Isbell, Seegers & Gelhar. Main problems discussed are the timing and correlation of glacial events and glaciation-deglaciation changes over large areas. Uncertainties due to interaction with the warm Tethyan realm and to the large timespan with many unexplained climate changes, by J. Dickins, conclude this part.

Part IV *An older Precambrian glaciation: a comparative analysis* again is much shorter, containing only one

chapter which reflects the scarcity of reliable data. Examples of Proterozoic glaciation indications by G.M. Young are mainly derived from the Canadian shield. Comparison with the Carboniferous-Permian glaciation suggests that continental emergence may be a significant controlling factor.

Part V *The Quaternary and Carboniferous-Permian: a few considerations on continental weathering and organic deposits* contains 4 chapters. P. Dutta pleads in favour of using mineralogical composition of detrital sediments as an additional tool for interpreting paleoglacial conditions. Comparison of glacial sediments and their source rocks may provide climate-related clues for type and degree of weathering. An example from the Permian of India is shown. C. Tarnocai discusses paleosols whose properties are useful indicators for past climatic conditions with examples from the Tertiary period and Pleistocene epoch in Canada. Holocene relict soil features are considered as well. He briefly explains the particular soil features that can be used as a tool for paleoclimatic reconstruction, and illustrates a model to reconstruct paleoclimates by comparing the paleosols with present-day soils and soil features and by using the northern and southern extension boundaries of soils. The chapter ends with a brief summary of the climates that occurred in the late Tertiary period and in the interglacials of the Quaternary period. The last two chapters are dealing with peat and coal, because the presence of such postglacial organic deposits is one of the features that distinguish Carboniferous-Permian and Quaternary glaciations from all others. R. M. Bustin provides an interesting overview of the characteristics of peatlands, with particular emphasis on those factors that control their geometry, evolution and characteristics to examine what characteristics, if any, cold-temperate peats possess that reflect their role as progenitors of coal in the geological record, and to describe and compare coals interpreted as cold-temperate to subpolar deposits and to contrast these with coals of tropical to subtropical origin. The book ends with a chapter of the editor, I. P. Martini who gives a well documented summary of conditions of peat accumulation including also some aspects of coastal peats in relation with sea-level rise. The author compares and contrasts the distribution and occurrence of some modern peats and those of some Permian coals of Gondwana, with emphasis on cold-climate organic deposits, because Holocene settings resemble those of the early Permian times more than those of any other period. A brief analysis is given of the occurrence of modern peats primarily along a central, north-south corridor of North America, as well as a description of examples of Lower Permian coals from selected areas of Gondwana. Finally a comparative analysis of peat and coal is given.

An extensive index as well as an extensive literature list for each chapter will be useful for readers, unac-

customed to deal with detailed Quaternary to Proterozoic locations and stratigraphy. The cautious, philosophical approach of the glaciation-deglaciation problem, at different times and different scales of investigation, has produced a book both easy to read and convincing as a first-class reference.

C. BAETEMAN & M. DUSAR
Geological Survey of Belgium.

R.A. DAVIS Jr. - *The evolving coast*. Macmillan Distribution Ltd, Houndmills, Basingstoke, Hants., RG21 6XS, United Kingdom. Scientific American Library Paper, 1997. 231 p. ISBN 0-7167-6021-5. Price : £ 14.95,-.

The prologue is very promising. The author wishes to introduce the dynamic and fragile character of coasts, as well as coastal changes that can occur thousands to millions of years in duration and changes that can occur in a matter of seconds, hours or days. The book shows, according to the author, how the combination of long-term and short-term processes produces the great variety of coasts. Davis takes us on a tour through the various coastal environments on earth, and illustrates the coastal features from a morphodynamic point of view. The book, however, may be deceptive, at least for a coastal researcher as it lacks hard core science. Moreover, the book revisits well-known locations and concepts, and the oversimplification frequently brings along inaccuracy. For the coastal researcher, the suggested readings at the end of the book are unsatisfactory and a lot of them are not easily available for non-US users.

But it is a nice easy-reading tour, with some fascinating stories on how particular research started, or on stranded tourists who were rescued. The book is excellent concerning the illustrations; of the 217 pages of text, there are 86 photographs (those from the breaking waves are really outstanding) and 69 coloured figures of high quality, well suitable for a course of general geomorphology.

The simplicity of the content and text, the general level of information, the easy-reading, and the wealth of illustrations make this book an excellent opportunity for those people wishing to have an overall picture of the coast, or those with limited scientific background to begin to understand some of the basic principles that underlay coastal systems. Therefore it should be recommended to everyone living at the shore, and to those pretending managing the coastal zone. However, the epilogue is a bit thin, and the reader is felt unfulfilled; a review, some recommendations and examples concerning management initiatives should have been provided instead of gratuitously stating that 'building along the coast has interfered with natural processes'.

In the first chapter the author emphasises on Plate Tec-

tonics, because the overall configuration of the coastal areas is the product of as much as 180 million years of development, the period since the break-up of the continents to form the proto-Atlantic Ocean. After a vividly-written story on the historical evolution of the continental drift theory, an excellent summary of the plate tectonic theory is given. The tectonic classification of coasts (Inman & Nordstrom's model of the interrelationships between plate tectonic and coastal types) is illustrated at great length. This concept is frequently referred to throughout the entire book. In chapter 2, the changing sea level is illustrated, including notes on tectonic activity, climatic fluctuations (mainly seasonal fluctuations and short-term phenomena), subsidence due to compaction and fluid withdrawal in the Mississippi River delta, isostasy, changes in the volume of the world ocean, advance and retreat of ice sheets, continental rebound, the Holocene rise in sea level (very weak, considering that the coastal literature abounds with this topic; and no references to stratigraphical evidence or methodology), current and future sea-level changes (reference to the oldest tide gauge records from Stockholm and Amsterdam would have been interesting here in stead of highlighting those from the US influenced by tectonic activity), and finally implications for coastal environments (where these environments are not considered at all, only moving of the shoreline and consequent flooding, mentioning the drastic situation in Pakistan, where actually the author meant Bangladesh). This chapter would have gained a lot by including some stratigraphic evidences, so the combination of long-term and short-term processes that produces the variety of coasts could have been illustrated (as promised in the prologue). Chapter 3, Processes that shape the coast, gives very good descriptions and outstanding figures of the physical processes of waves, currents and tides. Estuaries, salt marshes and tidal flats are grouped in Chapter 4 giving very superficial descriptions with the main emphasis on water circulation. Considering the title of the book, the relationship between sediment input and sea-level rise, and accommodation space as controlling factors in the development and evolution of such environments would have been most welcomed here. In that case the author would have realised that the salt marshes of the Dutch Wadden Sea - which is described as an estuary - can not develop because of the presence of dikes and not because of the high wave energy. This approach is briefly mentioned in chapter 5 on the deltas, illustrating their formation, environments and shapes with excellent drawings and satellite images of the different types of delta. Chapter 6 deals with beaches, dunes and barriers providing basic information. Tidal inlets and Barrier islands received greater attention. Rocky coasts are viewed in chapter 7 with introductory information on physical, biological and chemical processes. The influence of the geotechnical properties of sediments

forming the cliffs are not mentioned. In the Epilogue the author attempts to consider the impact of human occupation on the coast. This chapter could have been a great opportunity to provide to uninformed people or coastal managers examples of man-induced changes, as coastal literature abounds with excellent examples and discussions. Unfortunately, Davis restricts himself to the basic information concerning hard and soft coastal protection, dredge and fill construction. The Dutch certainly will be amazed to read that their coasts have been successfully protected by groins for over a thousand years. As mentioned before, a list of suggested readings is added. The list is thin, and important works/authors which are explicitly mentioned in the book, are not included. A 7 page long Index terminates the book.

C. BAETEMAN

Geological Survey of Belgium.

F. ROURE, N. ELLOUZ, V.S. SHEIN and I.I. SKVORTSOV, editors - *Geodynamic Evolution of Sedimentary Basins*. Editions Technip, rue Ginoux 27 - F-75737 Paris Cedex 15. 1996. Paperback 210x297 mm, 453 p., 255 fig. ISBN 2-7108-0692-4. Price : 680,- FF.

This volume constitutes the proceedings of the international symposium on Geodynamic Evolution of Sedimentary Basins, held in Moscow in May 18-23, 1995, and organized by the Institut Français du Pétrole (IFP), IGIRGI and VNIGNI, under the auspices of the Russian Ministries of Fuels and Energy, Ecology and Nature.

This is the very first conference in Russia dealing with the geodynamics of sedimentary basins. Soon after the opening of the new CIS countries to the international petroleum exploration and scientific collaboration, this conference was organised to promote exchange of scientific ideas on the major sedimentary basins of the CIS countries and to develop international contacts among scientists in academic institutions and in the petroleum industry.

The plate tectonic concepts have been introduced in Russia only a few years ago, and most of the regions of the CIS have been reinterpreted on the basis of «modern geodynamics». This volume was published 4 years after the conference, so some of the papers present updated views, since great scientific progress have been made subsequently to the conference.

The main chapters are:

* Introduction : an overview of the Oil and Gas Basins in Russia and adjacent countries;

* Extensional basins : thematic papers on geodynamics, experimental modelling, hydrocarbon habitats and basins in Proto-Platforms and Aulacogens, and case stud-

ies of the Barents sea and the West-Siberian basin;

* Compressional basins : geodynamics, fault kinematics, paleostress, tectonic evolution, basin structure and petroleum potential of a large variety of compressional basins ranging from the South Apennines, Carpathians, Tian-Shan, Ural, and SE Asia ;

* Geodynamics, basin fill and petroleum : thematic papers presented in a workshop on Basin Dynamics and Basin Fill, organised by S. Cloetingh and L.I. Lobkhovsky.

This is a reference volume which can be strongly recommended to those who are interested in the sedimentary basins of Russia and adjacent countries, their geodynamic evolution and petroleum potential. It contains also the list of participants to the symposium.

D. DELVAUX

Musée royal de l'Afrique Centrale, Tervuren.

A. MIALL - *The Geology of Fluvial Deposits. Sedimentary Facies, Basin Analysis, and Petroleum Geology.* Springer Verlag GmbH & Co, Tiergartenstrasse 17 - D-69121 Heidelberg. 1996. 582 p. hardcover, ISBN 3-540-59186-9. Price : 118,- DM.

A substantial body of recent literature on fluvial geology - and not just fluvial sedimentology - is brought together in one and the same book. The overview is not a summary, but a very critical review of different concepts, classifications and ideas on the topic. The architectural approach forms the red thread throughout the book. Miall's critical evaluation is sometimes very severe, and I frequently had the feeling that I ought to throw away many of the standard papers published in the last decade, as they turned out to be largely out of date according to his opinion.

The great amount of literature is first reviewed in a historical background; from the Ancient Greeks over Lyell, Fisk and Allen to the present-day concepts. This historical background is - chronologically, of course - organised according to the progress in the research of ancient fluvial deposits resulting in a rather unusual subdivision of themes. Here the author does not restrict himself to solely fluvial deposits, but considers also some fundamental concepts of sedimentology in general.

The historical background unfolds the book containing the details of the studies in 13 descriptive chapters where most probably everything ever discussed in papers and during congresses on the following themes can be found : scale, controls and time in fluvial architecture; methods of field architectural-element analysis; description of the lithofacies with main emphasis on the lithofacies classification; description of the architectural elements formed within channels and those of the overbank environment, including coal, paleosols

and evaporites; recognition of fluvial styles and facies models; the reconstruction of fluvial systems on a basin scale in the stratigraphic architecture of fluvial depositional systems; recognition and description of autogenic processes in fluvial depositional systems and autogenic sedimentary controls; allogenic processes such as tectonic control and climatic influences; sequence stratigraphy, the role of eustasy in controlling stratigraphic processes and a proposal for a correlation between allostratigraphic units, the bounding-surface hierarchy - used in this book - and sequence concepts; stratigraphic and tectonic controls on the distribution and architecture of fluvial oil and gas reservoirs; and finally case studies of oil and gas fields in fluvial reservoirs. At the end, the author briefly considers the kinds of research developments that might be expected in the next decade. The up to date list of references with the latest information - by itself already a very useful and valuable package of information- is followed by an author index and subject index.

The historical background is an easy-reading part which is not always the case for the rest of the book. You can not just read it; you must first thoroughly study it and memorise all kind of groups, elements and codes of classifications before understanding exactly what the author is describing. It is quite evident that features get a name and are classified in order to know what you are talking about. But it is enervating when the classification becomes more important than the feature itself. The wealth of information and compiled literature does not make it easy-reading neither because in the descriptions and explanations the reader is too frequently referred to other chapters or other papers to learn what its all about.

The book is well documented with a great amount of photographs and well-drawn figures, although not of the same quality throughout the entire book. However, for many photographs, the reader is supposed to be well introduced to the subject in order to recognise the feature in question. The book is very well edited and printed; a small blemish includes a reversed and up side down figure.

Despite the preponderance of classification systematics, this book is an outstanding publication which maintains a very high standard. It is an impressive piece of work that covers and incorporates a package of very useful information. It is to be recommended to advanced researchers and professionals.

C. BAETEMAN

Geological Survey of Belgium.

David Jon FURBISH - *Fluid Physics in Geology. An Introduction to Fluid Motion on Earth's Surface and within the Crust.* Oxford University Press. Saxon Way West, Corby NN18 9ES. 476 p. ISBN 0-1950770-16. Price : 2185,- BEF.

The book contains 476 pages and is subdivided into seventeen chapters.

Chapter 1 introduces the topics and strategies used in the study of fluid physics, the units and mathematical conventions applied and the scope of the mathematics used. At the end of this and all the following chapters *Example Problems* are treated in detail.

Chapter 2, fluids and porous media are regarded as continua. The microscopic-scale view of fluids is extended towards an average behaviour of the fluid within the medium. The terms porosity and representative elementary volume (REV) are defined.

Chapter 3 covers the mechanical properties of fluids and porous media. The density and compressibility of fluids and porous media, fluid rheology, shear viscosity and surface tension have been discussed.

Chapter 4 describes the thermodynamic properties of fluids. It intends to provide essential material to understand physical aspects of fluid flow, rather than to provide an exhaustive coverage of this topic. In addition to an introduction on specific heat, heat conduction and fluid phases, the equation of state of ideal gases, real gases and liquids are given. The ideal gas law is then used together with the first law of thermodynamics to examine isobaric, isothermal and adiabatic processes involving compressible fluids.

Chapter 5 discusses the dimensional analyses, which underlies many of the problems presented in the text. It includes the principle of dimensional homogeneity and the Buckingham Pi theorem.

Chapter 6 fluid statics and buoyancy are treated in essence. The developments in this chapter clarify how pressure varies with coordinate position in a static fluid. Both compressible and incompressible fluids are considered. It forms a basis for further considering the buoyancy forces that act on solid objects or fluid elements partially or wholly immersed within a fluid.

Chapter 7 examines how motions of fluids are described. It involves the qualitative description of flow without explicit treatment of the forces producing motion. The objective is to derive an expression that describes how the velocity of a fluid is changing. The Eulerian and Lagrangian views of fluid motion are distinguished and the important concept of convective acceleration has been introduced.

Chapter 8 attacks the concept of conservation of mass. For a given problem this concept is presented in the form of an equation of state. For three general cases, the equations of continuity have been developed: purely fluid flow, saturated single-phase flow in porous media, and unsaturated flow in porous media. In addition, the author considers conservation of a solid or gas in a liquid, and introduces Fick's law for molecular diffusion.

The concept of conservation of mass is followed in Chapter 9 by the concept of conservation of energy in both thermal and mechanical forms. The objective is

to illustrate how Hubbert's potential, which can be related to piezometric head, is obtained from applying the idea of conservation of mechanical energy to a fluid. Chapter 10, the behaviour of inviscid fluids has been discussed. The Euler's equations, or the momentum equations, for inviscid flow and the Bernoulli equation have been deduced.

Chapter 11 describes vorticity and fluid strain, which provides a way to distinguish between simple shear and pure shear.

Chapter 12 completes the formal developments necessary to examine viscous flows. The first objective is to obtain a general equation of motion based on Newton's second law that involves body and surface forces acting on a fluid element, regardless of the specific fluid involved. In a second step, the constitutive equations for a Newtonian fluid are developed and incorporated into momentum equations to arrive at the Navier-Stokes equations.

Chapter 13 treats the behaviour of fluids residing within porous geological materials. The author examines the physical basis of Darcy's law and the basis of transport of solutes and heat in porous materials and develops the equations of groundwater motion for both saturated and unsaturated conditions.

Chapter 14 discusses turbulent flows. It introduces the procedure of defining time-averaged velocities and pressure and applies this procedure to the Navier-Stokes equations for incompressible fluids to obtain expressions for the Reynolds stresses.

Chapter 15, turbulent shear flows next to solid boundaries are examined. A classic treatment of turbulent boundary flow has been adapted to develop the idea of Prandtl's mixing-length hypothesis, from which the logarithmic velocity law has been obtained. A distinction has been made between boundaries that are hydrodynamically smooth and boundaries that are hydrodynamically rough.

Chapter 16, the topic of thermally driven flows is touched. It starts with free convection in purely fluid systems and the development of the Boussinesq approximation, which forms the cornerstone of formal descriptions of convection. Further free convection within porous geological materials are considered.

The appendices are grouped in Chapter 17.

This book aims to fill the gap between traditional textbooks in mathematics or physics, used to obtain a formal training in fluid physics, and the purely applied fluid physics in chemistry, hydrology and engineering. It is meant as an introduction to fluid physics for geologists. The text has been written for those whose interest include groundwater hydrology, surface water hydrology, geomorphology, sedimentation and igneous petrology. It is assumed that the reader has a minimum of two semesters of university physics and calculus. To my opinion, the subject and especially the mathematics behind the text are not common lecture for undergraduate stu-

dents. The text is most suitable for graduate students and professionals carrying out research or working in the field where fluid physics are used.

Ph. MUCHEZ

Fysico-chemische geologie, K.U.Leuven.

G. BUSSON et A. CORNÉE - *L'événement océanique anoxique du Cénomanién supérieur-terminal : une revue et une interprétation mettant en jeu une stratification des eaux marines par le CO₂ mantellique*. Société Géologique du Nord, Publication n° 23, 1996. Université de Lille I, Sciences de la Terre, Bâtiment SNS, F-59655 Villeneuve d'Ascq Cedex.

Dans cette publication conséquente (143 pages), les auteurs rattachent avec un souci pédagogique qui n'exclut pas la passion à une revue des faits enregistrés à la limite Cénomanién-Turonien, à une critique des diverses interprétations, puis proposent que le mécanisme prépondérant à l'origine des dépôts à matière organique caractérisant cet «événement anoxique» fut un accroissement des venues de CO₂ mantellique.

Les faits majeurs, empruntés justement à l'abondante documentation mais aussi confortés par l'expérience (africaine) des auteurs, sont rappelés : «la phase anoxique a recouvert et balayé des domaines structuraux, sédimentologiques, paléobathymétriques et paléocéanographiques les plus variés», il s'agit d'un événement bref (0,5 à 2 Ma) d'âge «cénomanién supérieur-terminal, les dépôts d'âge turonien n'étant que très partiellement impliqués» [une meilleure définition temporelle est sans doute possible]. Cet événement est contemporain d'une «inondation brutale et qui recouvre tout», à la différence, pour les auteurs, de la note de Haq *et al.* (1987) et de «la banalisation dont elle impose l'image» ; elle se traduit par une «mise en communication d'océans, de mers et de bassins jusqu'alors isolés, un renforcement des circulations océaniques et un cosmopolitisme soudain très renforcé du biota marin».

Il faut interpréter cet «événement grandiose et exceptionnel», bref, global, ubiquiste. La deuxième partie est consacrée à une revue découpante et salutaire des diverses interprétations. Sans nier le rôle de la topographie, des transgressions, du climat, des circulations thermohalines océaniques, de la zone à oxygène minimum intermédiaire, les auteurs retiennent l'«installation et le maintien ou au moins la répétition d'une hydrographie de type euxinique» et constatent que «... les auteurs sans doute n'ont pas eu l'audace d'imaginer que le corps d'eau anoxique ou hypoxique ait pu non seulement occuper la plus grande partie de l'océan - au moins Atlantique et sans doute Mésogéen - mais en outre avoir été suffisamment épais pour que sa partie supérieure ait pu déborder, à la suite de la montée générale eustatique, sur le domaine épicontinental». Quant à «l'hypothèse d'une productivité exception-

nelle, qui serait essentiellement imputable à des upwellings marginaux, (et qui) a exercé une quasi-hégémonie sur les chercheurs»... «c'est encore une coïncidence assez miraculeusement ajustée et destinée à faire cohabiter les hypothèses explicatives, a priori différentes sinon contradictoires».

Le ton est là, non moucheté : «... ce sont maintenant des causes inverses qui entraînent les mêmes effets», ou : «face aux théories littéralement dévastatrices à l'égard de nombreux concepts qui font en général objet d'un consensus, nous ne mentionnerons que quelques objections propres à répondre aux idées développées par ces auteurs ou bien encore : «citons encore, au titre de cet éclectisme des facteurs causaux, X (19..), qui adopte simultanément tous les facteurs et toutes les interprétations possibles cumulativement.....

Et de conclure: «il nous semble au contraire plus plausible qu'un facteur de détérioration des eaux océaniques puissant ait pu faire sentir ses effets simultanément dans une multitude de bassins et de sites», «un concept interprétatif nouveau est devenu nécessaire». Voici donc la troisième partie, constructive, consacrée à l'hypothèse unificatrice d'un «méromictisme océanique en relation avec le gaz carbonique en solution aqueuse».

Elle s'appuie sur les phénomènes récemment observés sur les deux lacs camerounais riches en CO₂, Nyos et Monoun; se référant aux travaux connus sur l'augmentation au passage Cénomanién-Turonien de la production de croûte océanique, du volcanisme et de la teneur en CO₂, les auteurs envisagent une stratification océanique par le CO₂ d'origine mantellique et la combinent avec la transgression : «l'extraordinaire transgression du Cénomanién supérieur a pris de telles proportions qu'elle a entraîné à sa suite le débordement de la partie la plus profonde du volume océanique qui possédait des caractères euxiniques».

Une activité magmatique amplifiée aurait ainsi entraîné tout à la fois une transgression exceptionnelle et des venues de CO₂ mantellique considérables.

Sont ensuite examinées les implications de cette hypothèse à différentes échelles spatiales et temporelles, ainsi que ses conséquences sédimentologiques et biologiques (notamment les modifications apportées, voire les artefacts). Enfin l'extension d'un tel modèle est envisagée au cours de «l'histoire de la Terre», suggérant que «la controverse entre neptunisme et plutonisme pourrait donc finir sur un constat de complémentarité et d'intrication totale».

Devant la qualité d'un tel «essai» géologique, documenté, charpenté, partisan certes mais combien stimulant, il serait malvenu de chicaner quelques absences dans les références ou quelques passages plus rapides. Sa lecture devrait être recommandée à tous.

B. BEAUDOIN

Ecole des Mines de Paris.

J.-L. MARI, F. GLANGEAUD & F. COPPENS - *Traitement du signal pour géologues et géophysiciens*. Editions Technip, rue Ginoux 27 - F-75737 Paris Cedex 15, 1997. Broché 17x24 cm, 480 p., 238 fig. ISBN 2-7108-0718-1. Prix : 480,- FF.

Le titre de l'ouvrage laisse supposer un sujet plus vaste qu'il ne l'est. Les auteurs abordent en fait uniquement le traitement du signal appliqué à la prospection sismique pétrolière (sismique réflexion, diagraphie sonique et sismique en forage). Dans une première partie, ils rappellent les principes généraux de ces trois méthodes en gardant un bon équilibre entre théorie et aspect pratique et en ne supposant aucune connaissance préalable de la part du lecteur. Un reproche possible est l'utilisation systématique de termes français «purs» qui, pour le lecteur averti alourdisent le texte et, pour le lecteur débutant, ne correspondent pas aux termes utilisés couramment dans les autres ouvrages. Sans reprendre en profondeur tous les détails de la prospection sismique, cette partie est suffisamment exhaustive et précise que pour comprendre le pourquoi et le comment des méthodes de traitement du signal qui sont abordées dans la deuxième partie.

La deuxième partie du livre explique les différentes méthodes de traitement du signal applicables aux traces sismiques. Comme dans la première partie, un bon équilibre est maintenu entre théorie et applications. Tout le texte est parsemé d'exemples montrant l'intérêt de ces méthodes et se rapporte toujours à des paramètres physiques plutôt qu'à des grandeurs abstraites qui rendraient le texte plus ardu pour un géologue 'normal'. Le niveau de détail n'est peut-être pas suffisant pour implémenter les méthodes décrites, mais permet de bien les comprendre de façon à les utiliser à bon escient et en connaissance de cause.

En conclusion, ce livre s'adresse, comme son titre le dit, à des géologues non-spécialisés du traitement du signal mais désireux d'appliquer intelligemment des méthodes existantes à leurs problèmes propres.

D. DEMANET

Université de Liège.

D.M. MOORE and R.C. REYNOLDS, Jr. - *X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals*. Second edition, 1997. Oxford University Press. Saxon Way West, Corby NN18 9ES. ISBN 019-50871-35. Prix : 1285,- BEF.

Het handelt hier om een boek dat onmisbaar is voor de onderzoeker die werkt in het domein van de kleimineralogie. De X-stralenpoederdiffractietechniek is de methode bij uitstek om de kleimineralogische samenstelling van een grondstof te bepalen. Het boek biedt inzicht in de grondslag van Röntgendiffractie, de structuur der kleimineralen, behandelt de fysische ei-

genschappen van deze en bespreekt verschillende bereidingstechnieken. Ook de kwantitatieve analysemethoden komen aan bod evenals de identificatie van niet-kleimineralen, die in kleien kunnen optreden.

De eerste oplage van dit boek was reeds een succes. De huidige (2^o) oplage bevat interessante toevoegingen, zoals deze aangaande uitwisselbare kationen, elektrische dubbellaag, interacties klei - water, klei - organisch materiaal (hoofdstuk 4), de gemengde stapelingen (hoofdstuk 5), alsook orde - wanorde bij smectiet en illiet/smectiet (hoofdstuk 10).

Dit boek is een aanrader voor elkeen die bedrijvig is in het onderzoeksveld van kleigrondstoffen. Het is uitgegeven in een gemakkelijk te hanteren vorm en de prijs ervan is bovendien zeer democratisch.

R. OTTENBURGS

K.U.Leuven.

R. SCARPA and R.I. TILLING (Eds) - *Monitoring and Mitigation of Volcano Hazards*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1996. 843 p., 258 fig. ISBN 3-540-60713-7. Hardcover : DM 198,00.

This book has been published inter alia under the auspices of UNESCO Natural Hazards Programme of the Division of Earth Sciences. This volume is welcomed in the framework of the International Decade for Natural Disaster Reduction (IDN-DR) of the United Nations. Natural risks are a matter of general concern. Among these, volcanic hazards present a particular threat to people living close to the volcanoes and monitoring active volcanoes to forecast major explosive events remains a serious problem for volcanologists.

Measurable changes in geophysical and geochemical behaviour are observed at many volcanoes prior to eruption, but, unfortunately, no unique, simple laws of prediction can be determined from these data. This is mainly so because the understanding of the physical and chemical processes leading to the eruptions is limited. In spite of the difficulties, many advances have been realized in the understanding of volcano structure and eruption dynamics.

This book presents a collection of papers from a team of international specialists. They summarize the recent progress made in the development of tools that allow the forecasting of larger volcanic eruptions. It provides a selective review of the theory and methods for volcano monitoring and volcano-hazards studies, empirical and modelling. Part I is composed of reviews of volcano-monitoring methods with case histories, Part II focusses on modelling studies of monitoring data and eruptive processes, part III is devoted to volcano hazards and risk assessment and part IV concentrates on mitigation measures and emergency management. This is a high-quality volume, in which each manuscript was critically reviewed.

D. DELVAUX

Musée royal de l'Afrique Centrale, Tervuren.

K. SATAKE & F. IMAMURA (Eds) - *Tsunamis : 1992-1994. Their Generation, Dynamics, and Hazards.* Birkhäuser Verlag AG, P.O. Box 113 - CH-4010 Basel, Switzerland. 1995. 520 p. ISBN 3-7643-5102-0. Price : SFr. 58,-.

This book is a major contribution to the study of tsunamis. It is a topical issue of PAGEOPH examining the destructive tsunamis that occurred in the three-year period of 1992-1994 around the rim of the Pacific Ocean. The book is organised in 26 papers with an introduction by the editors and provides a multi-disciplinary approach of mainly the following tsunamigenic earthquakes : Nicaragua (Sep. 92), Flores (Dec. 92), Hokkaido (July 93), Java (June 94), Kuril (Oct. 94) and Mindoro (Nov. 94). Most of the 75 authors come from Japan (27) and the United States (27) and 4 from Indonesia and Russia, 3 from French Polynesia and the United Kingdom, 2 from Italy, and 1 from Mexico, Thailand, Korea and the Philippines. These authors have different backgrounds : geologists, seismologists, oceanographers, coastal engineers and geographers.

It is unfortunate that there is no particular ordering or grouping of the different contributions in kind of investigation, or by the different tsunamis. Most of the papers (9) are results of modeling, mainly numerical, of a.o. runup heights, tsunami generation and waveforms. 8 papers give seismological analyses. Detailed field surveys are described in 6 papers containing a.o. tsunami heights, arrival time, coseismic crustal motion, human and house damages, tsunami hazard assessment and interviews with the inhabitants. These surveys are illustrated by photographs. Finally, 3 papers discuss sediments deposited by a modern tsunami with one referring to difficulties in identifying tsunami deposits in ancient successions. Each chapter contains a concise and informative abstract and up-to-date reference list. The figures are well drawn, although not of the same quality throughout the different papers. However, the reader is supposed to know very well the geography of the areas in order to localise the detailed situation maps. This book provides a wealth of data of the recent tsunamis. Besides a major contribution to tsunami-related research, it also presents a significant step towards effective tsunami warning and hazard reduction or mitigation. It is a worthwhile part of a library for the professionals and very useful for (advanced) teaching.

C. BAETEMAN

Geological Survey of Belgium.

FRENCH OIL AND GAS INDUSTRY ASSOCIATION - TECHNICAL COMMITTEE - *Main types of geological maps. Purpose, Use and Preparation.* Ox-

ford & IBH Publishing Co. Pvt. Ltd., 66 Janpath, New Delhi and Editions Technip, 27, rue Ginoux, F-75737 Paris Cedex. 1997. 348 p. ISBN 2-7108-0622-3, hardback. Price : 560,- FF.

This edition is the English translation of a work originally published in French in 1989. Under the coordination of O. Serra, Schlumberger, a group of experts from the French oil industry has compiled this work, largely based on their own experience. There is no need to fear that coverage is provincial or restricted to hydrocarbon exploration, indeed the maps are world-wide in origin, spanning all facets of earth sciences. Nevertheless, the Aquitaine basin has yielded most examples shown.

The book starts with a brief overview of classification, identification, scale and symbols, before describing different types of maps, which constitutes the main body of the work. The book title accurately describes the procedure followed. For each map type, the following data are systematically provided: author and original reference (when known), definition, purpose, use, basic data, preparation techniques, eventually advantages and limitations, sometimes variants, and always, of course, some examples. A clear distinction is made between qualitative and quantitative maps, the latter characterised by a mathematical function, however simple it may be, as part of the definition. Geological maps constitute an example for the first category, isopach maps for the latter. Qualitative maps illustrate the shape or the geological composition of a reference surface, the composition, the conditions of deposition or the spatio-temporal evolution of a unit. Quantitative maps illustrate the geometric configuration of a reference surface, the univariant (thickness, gradient), multivariant (ratios) or spatio-temporal variations of a unit, statistical trends, and geophysical parameters.

Some fifty standardised map types are presented. Graphical representation of the most diverse datasets counts, not fanciness. Map compilation is possibly the most basic function of geologists. This work shows how maps can contribute to a better understanding and use of subsurface data. Every geologist can find some inspiration in this book and may wish to have it at his disposal.

Michiel DUSAR

Geological Survey of Belgium.

Andrew D. MIALL - *The Geology of Stratigraphic Sequences.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 1997. 435 p., 337 fig. ISBN 3-540-59348-9. Hardcover. Price : DM 68,00.

For a good understanding of the purpose of this book, the reader should carefully take notice of the Preface, in which Andrew D. Miall in all honesty states that he may be known by some readers as a sceptic in the area

of sequence stratigraphy, on the basis of a series of critical papers published in this area, plus numerous lectures given around the world. This understatement will be the guideline throughout the book, that serves as a well-documented and thorough justification of Miall's points of view. In se, there is nothing wrong with that, as long as it doesn't grow out into a frustration or even an obsession.

For one thing is clear: 'The Geology of Stratigraphic Sequences' became a well-written, critical but thorough-thought and extensive pamphlet on the philosophy and background of sequence stratigraphy, combined with an in-depth state-of-the-art of various stratigraphy related topics. The result is a comprehensive and clear outline of concepts, framework, mechanisms and correlation problems in sequence stratigraphy, an outcome that might be expected from someone like Miall after the publication of his book on the 'Principles of sedimentary basin analysis' and a series of critical papers dealing with various aspects of sedimentary sequences like tectonics, epeirogeny, chronostratigraphy, sediment body architecture or correlation. No wonder the reader will find all these items back in the organisation of 'The Geology of Stratigraphic Sequences', that is divided into 6 parts.

Part I 'Review of Current Concepts', Miall briefly outlines the history and the development of sequence stratigraphy, details the methods for studying sequence stratigraphy, introduces the four basic types of stratigraphic cycles that he will use and comment upon in the following chapters, and defines the basic sequence model and the global cycle chart.

Part II 'The Stratigraphic Framework' is dedicated to the analysis of cycles with episodicities of tens to hundreds of millions of years, of cycles with million-year episodicities, and finally of cycles with episodicities of less than one million year. This part is, as might be expected from Miall, largely illustrated from a wide range of settings, but unfortunately too much North-America focused as if no good examples from other parts of the world are known. But major plus-point is that from hereon, each chapter is followed by a paragraph with 'Main conclusions', summarizing the basics or conflicting opinions.

Part III 'Mechanisms' addresses long-term eustasy and epeirogeny, Milankovitch processes, and tectonic mechanisms. It documents stratigraphic expressions of mantle processes, eustasy, orbital forcing and climatology, isostasy, glaciation, ... All possible tectonic mechanisms and settings like rifting, divergent and convergent plate margins, collision zones, magmatic arcs and subduction zones, foreland basins, ... pass the review, in combination with rates of uplift and subsidence, intraplate stress, basement control, and sediment supply.

The following Part IV 'Chronostratigraphy and Correlation: Why the Global Cycle Chart Should Be Aban-

doned' is certainly the most exciting and controversial, as the reader might guess from its title. It is stimulating food-for-thought about time in sequence stratigraphy, correlation and the potential for error, and the comparison of sea-level curves. The whole battery of biostratigraphical arguments, correlation, absolute ages, circular reasoning, ... is handled, and the Jurassic, Cretaceous and other Exxon curves are matched and tested with others. This inevitably leads to the question in paragraph 14.3.3: 'Why Does the Exxon Global Cycle Chart Contain So Many More Events Than Other Sea-Level Curves?'

In 'Approaches to a Modern Sequence-Stratigraphic Framework' (Part V), Miall pays largely attention to the elaboration of a 'Basic Sequence Model' for which the definitions for systems tracts, sequence boundaries, ... are described. All depositional environments are discussed: fluvial deposits, bayline concept, deltas, beach-barriers, estuaries, shelf systems with sand shoals and condensed sections, slope and rise, carbonate platforms and slopes, pelagic carbonate environments, ... This highly theoretical and conceptual chapter is followed by one on numerical and graphical modeling of sequences.

The last Part VI 'Discussions and Conclusions' briefly outlines the implications of sequence stratigraphy for the petroleum geology. Here, Miall's conclusions are largely guided by his basin analysis background when he states that 'subsidence and maturation analysis should be carried out at the conclusion of the detailed analysis, rather than near the beginning, as proposed in the Exxon approach' (p. 384). This implies that the 'global cycle chart is of no practical use in basin analysis and exploration' (p. 384). This seems more a process of intention than anything else. The second chapter in Part VI provides conclusions and recommendations. It summarizes all general and important principles on stratigraphy, cycles, mechanisms, correlation, modern sequence analysis and the global-eustasy paradigm. It rejects 'the Exxon methodologies were developed 'in house' in the 1960's and early 1970's and were not subject to independent critical peer review' (p. 395). In that respect, Miall certainly filled the gap ...

An extensive list of references (25 pages) is followed by an author and a subject index.

No doubt Miall is an authority on sedimentary stratigraphy and basin analysis. He is not what you call a 'blind addict of sequence stratigraphy' and questioned the global character of the Exxon cycle chart over and over. As might be expected, he once more takes the opportunity to attack the problem of synchronicity or global cyclicity of sea-level changes: examples from the literature indicate 'that in most cases the error bar for the age of any one sequence boundary encompasses the age of at least one sequence above and below' (p. 298). In several sections of the book (2.2.3; 13.2;

15.3.1), Miall will show that the evidence for global correlation based on sudden sea-level fall, is at least of questionable validity, and that 'the tendency to regard the Vail curves as some kind of approved global chronostratigraphic standard' is a most serious problem (p. 300). In correlating regional sequence frameworks with the global cycle chart, the danger of circular reasoning is just behind the corner. No wonder Miall includes two paragraphs (13.4.2 and 13.4.3) to rigorously test the global cycle chart. His 10 conclusions (in section 15.3, p. 306-307) are worth considering and merit attention, but his 11th and final conclusion 'Given points 1-10, above, the Exxon global cycle chart should be abandoned' might sound seriously exaggerated and discards the fact that in many cases the principles of sequence stratigraphy have not been applied according to the rules.

Anyway, Miall is generous towards Vail and his co-workers when he states in his recommendations (p. 395): 'It is time to become more discriminating. Peter Vail has started a legitimate revolution of great importance in stratigraphy, but we need now to separate the real advances and contributions from the ideas that have failed'. No one will contradict him.

For those 'who always wanted to know everything about sequence stratigraphy, but were afraid to ask for' is this book simply a must, although the title might be misleading in that it narrows down 'Stratigraphic Sequences' to 'Sequence Stratigraphy' (e.g. the Galloway model is only briefly touched). But this is largely compensated by Miall's inventive, extensive and solid criticism on Vail's sequence stratigraphy. In this respect, he pays a tribute to the innovative work of the Exxon group that stimulated and revitalized stratigraphy.

P. JACOBS

Department of Geology and Soil Science, University of Gent.

A. DEMOULIN (Ed.) - *L'Ardenne. Essai de géographie physique. Hommage au Professeur A. Pissart. Département de Géographie Physique et Quaternaire, Université de Liège.* 1995. 238 p. D/1995/2860/5. A4 formaat. Prijs : 1800,- BEF.

Dit compact, maar verzorgd en vlot lezend boek werd aan Professor Albert Pissart aangeboden ter gelegenheid van zijn opruststelling als hoogleraar aan de Universiteit van Luik. Alle bijdragen zijn het werk van zijn naaste medewerkers, en getuigen van de beminlijkheid en de groepsgeest, uitgestraald door Prof. Pissart. De editoriale inspanning van Alain Demoulin heeft ertoe geleid dat de verschillende bijdragen geen bundeling van losse artikels over diverse geomorfologische thema's geworden is, maar een ijzersterk geheel dat een gedegen overzicht biedt van de Ardennen als landschap in beweging.

Bij wijze van inleiding is wordt een historisch overzicht gegeven van de nogal wazige begripsinhoud en verschillende schrijfwijzen voor de Ardennen. Waarbij besloten wordt dat dit werk zal handelen over de Hoge Ardennen, gekenmerkt door oudere siliciklastische paleozoische gesteenten, en hun jonger-paleozoische randgebieden. Vervolgens komt de paleozoische ontstaansgeschiedenis aan bod, met de plaattektonische evolutie en hun weerslag op de deformatie van de gesteenten tot de huidige structuratie. Dit verhaal wordt op een zeer synthetische wijze gebracht. De invloed van de verschillende structurele eenheden met eigen gesteente-inhoud op de evolutie van het reliëf wordt belicht aan de hand van welbekende, soms spectaculaire sites. Sporen van de diepe pre-Kwartaire verweringsmantel, omzettingen van kleimineralen, paleokarst, verkiezelingen en verijzeringen op de Ardennen en in de wijde omgeving leiden naar een gedeeltelijke reconstructie van het 'andere' continentale landschap tijdens Krijt en Tertiair. Hieraan wordt de opmeting en identificatie van de opeenvolgende schiervlaktes gekoppeld, elk verbonden met een zee-transgressie en peneplanatieperiode, vanaf het eind-Paleozoicum tot het Mioceen, een puzzle-werk dat sterk gehinderd werd door latere tektonische vervormingen en de Kwartaire erosie. De vorming van het rivier-netwerk op het paleozoisch massief, sinds het Oligoceen, is het resultaat van talloze veranderingen in basisniveau en onthoofdingen. De ongebruikelijke loop van de Maas, dwars over het paleozoisch massief, is er het resultaat van. De post-Oligocene opheffing van de Ardennen, tot 500 m voor de Hoge Venen, de jojo-bewegingen die tot uiting komen door vergelijking van recente nivellerings, de eventuele vervorming der rivierterrassen, de neotektoniek en recente aardbevingen in het oostelijk deel van het Ardeens massief, worden alle onder een noemer gebracht door de vorming van de Rijnslenk en bijbehorende bewegingen die vanuit de mantel de aardoppervlakte voortdurend verstoren. De Kwartaire morfologie van de Ardennen wordt gemodeleerd door de ijstijden: periglaciaire verschijnselen, specifiek voor de Ardennen, zijn zeer talrijk, maar weinig spectaculair, en gaan van sporen van ijswiggen en cryoturbatie over palsa's (ex pingo's) tot puinruimen door conglufluctie en frost-creep. De complexe relaties tussen rivierterrassen en hun datering in relatie tot de ijstijden laat geen simpele interpretatie meer toe. De rivierinsnijding blijkt sinds de Weichselijstijd nochtans sterk verminderd, met uitzondering van de 100 meter diepe insnijding van de Warche vanaf Reinhardstein tot Bévercé, als gevolg van stroomonthoofding van de Tro Maret. In de kalkzoom rond de hoge Ardennen domineren karstverschijnselen als modellerende factor bij de evolutie van de kalksteen. Zowel oplossing als erosie gaan onder huidige klimatologische en antropogene omstandigheden opmerkelijk snel, en manen aan tot voorzichtigheid bij het gebruik van de waterrijkdom in

deze streek. De waterbalans en het regime van de waterlopen, hun erosie- en transportcapaciteit worden ontleed, tussen droogte en vloed, op basis van waarnemingen gedurende de laatste eeuw. Alluviale afzettingen en voorbeelden van stroomverleggingen in historische tijden bepalen ten slotte de bergingscapaciteit van de alluviale vlakte, en dus bescherming tegen overstromingen van de Maas stroomafwaarts.

Deze uitgave is een prachtige beschrijving van de geomorfologische ontwikkeling van de Ardennen en het omgevende paleozoïsche massief. Het weerspiegelt de waarde en het vermogen tot synthese van de Luikse school. Zonder aan de wetenschappelijke gestrengheid afbreuk te doen is duidelijk gestreefd naar een toegankelijke taal. Typische begrippen en methodologie worden trouwens in kaderteksten toegelicht. Dit werk is onmisbaar voor ieder die op de hoogte wil blijven van actuele inzichten in de geologie en landschapsontwikkeling van dit land.

Michiel DUSAR

Belgische Geologische Dienst.

G. BARNABE & R. BARNABE-QUET - *Ecologie et aménagement des eaux côtières. Technique et Documentation Lavoisier, rue de Provigny 14 - F-94236 Cachan Cedex.* 1997. 420 p. ISBN 2-7430-0100-3. Prix.: 440,- FF.

Cet ouvrage établit un remarquable trait d'union entre l'écologie pure et l'obligation de plus en plus impérative d'assurer une gestion optimale des ressources animales et végétales des eaux marines côtières.

La première partie (Aménager les eaux côtières ! Pourquoi ?) synthétise les interactions existant entre océanographies physique et biologique : climat, hydrologie et productivité biologique.

La deuxième partie (L'homme et les eaux côtières) précise l'état actuel de la dégradation des eaux côtières dues aux activités humaines. L'explosion démographique des populations humaines et l'industrialisation forcée ont engendré un réchauffement climatique mais aussi une pollution chimique généralisée des mers et ont perturbé de façon traumatique les chaînes alimentaires naturelles.

La crise de l'halieutique et celle de la pêche côtière ou hauturière démontrent l'incapacité humaine à gérer efficacement ces activités de prédation sur le milieu naturel.

La troisième partie (Aménagement des eaux côtières) propose un changement radical de stratégie opérationnelle basé sur une tentative d'aménagement écologique intégré au fonctionnement des écosystèmes naturels en présentant un modèle réaliste combinant les intérêts de l'espèce humaine et les conditions de survie de la nature.

Situation de l'aménagement écologique, conservation et première forme d'aménagement, écosystèmes aménagés en eaux abritées, eaux douces usées ou côtières, mise en mouvement des eaux, écloséries, interfaces, substrats, récifs naturels ou artificiels, mollusques filtreurs et exemples d'aménagements intégrés constituent le menu de cette troisième partie.

J. HERMAN

Service géologique de Belgique.

C. M. BETHKE - *Geochemical reaction modelling.* Oxford University Press, Saxon Way West, Corby NN18 9ES, United Kingdom. 1996. 397 p. ISBN 0-19509475-1.

Ce livre s'adresse essentiellement aux géochimistes soucieux de comprendre et de décrire les espèces chimiques en solution aqueuse et leurs réactions avec les phases solides, liquides et gazeuses.

Initiée au début des années 60, la modélisation géochimique a connu un essor parallèle au développement informatique et a ouvert la voie à une meilleure compréhension de la diagenèse sédimentaire et de l'altération hydrothermale des gisements de minerais, de la migration des polluants, des pluies acides pour ne citer que quelques exemples.

La première partie du livre est consacrée aux rappels classiques d'équilibre, à la résolution des équations y afférentes, aux coefficients d'équilibre et à des modèles d'équilibre dans des eaux naturelles (Amazone, Mer Rouge).

La deuxième partie s'attache plus à des processus réactionnels : transfert de masse, variation de la température pendant le processus directionnel, phénomènes tampons, étude cinétique, isotopes stables.

La troisième et dernière partie s'intéresse plus à des modélisations appliquées de réactions géochimiques telles que la géothermométrie, l'évaporation, la diagenèse sédimentaire, les réactions cinétiques, le drainage acide, etc... le tout agrémenté d'exemples concrets.

J. GOURDIN

Service géologique de Belgique.

M. MORLOT - *Aspects analytiques du plomb dans l'environnement.* Editions Technique et Documentation Lavoisier, rue de Provigny 14 - F-94236 Cachan cedex. 1996. 520 p. ISBN 2-7430-0104-6. Prix : 595,- FF.

Cet ouvrage, consacré à la chimie du plomb, s'adresse essentiellement à des analystes s'intéressant, au niveau géochimique, aux conditions de prélèvement, de conservation et de prétraitement des échantillons ainsi qu'aux différentes méthodes permettant d'identifier et

de quantifier les différentes formes du plomb présent dans de nombreuses matières.

Après un rappel consacré à l'occurrence et à la toxicité du plomb, les auteurs s'attachent à passer en revue les différentes matrices susceptibles de receler l'élément plomb-air ambiant, plomb, solides, boues, sédiments, sols, déchets, milieux vivants.

Un aperçu de techniques analytiques (i.e. absorption atomique, spectrométrie d'émission ou de fluorescence, sonométrie, électrochimie, colorimétrie de terrains) complète cet ouvrage dont un des intérêts réside dans le grand nombre de références (bibliographiques, normatives, interprétatives, réglementaires) qu'il contient.

J. GOURDIN

Service géologique de Belgique.

R. BOURRIER - *Les réseaux d'assainissement. Editions Technique et Documentation Lavoisier, rue de Provigny 14 - F-94236 Cachan Cedex. 1997. 844 p. ISBN 2-7430-0164-X. Prix : 790,- FF.*

Quatrième édition d'un ouvrage qui permet aux praticiens, confrontés à la conception et au calcul de tout réseau destiné à l'assainissement et à l'épuration, de disposer d'une référence très complète en la matière. En effet, tous les aspects depuis la modélisation des espaces et des réseaux et la caractérisation des charges hydrauliques et polluantes jusqu'aux calculs de dimensionnements et de contrôle des conditions de transfert des flux.

On apprécie tout particulièrement les nouveautés de cette 4^{ème} édition qui portent sur l'étude de la sensibilité des milieux naturels aux rejets pollués. Les hydrologues et spécialistes de l'environnement concernant la quantité et la qualité des eaux ont, grâce à cet ouvrage, un excellent résumé de toutes les bases théoriques et méthodes pratiques permettant de calculer l'impact de ces rejets sur les eaux de surface.

Très bien illustré, cet ouvrage intéressera tout particulièrement les ingénieurs spécialisés des bureaux d'études et du secteur public, les hydrologues, les spécialistes de l'aménagement du territoire, de l'agriculture et des travaux publics.

A. DASSARGUES

Université de Liège.

S.S. AUGUSTHITIS - **Landmarks and forms.** *Theophrastus Publications S.A., 33J Theologou Str., Zographou 157 73 Athens, Greece. 1998. 376 p. 275 coloured plates. ISBN 960-7457-11-0. Hardcover. Price : US\$ 60 (postfree).*

«Landmarks and forms» is presenting 275 colour photographs accompanied by simplified descriptions in the

form of captions to be understood by the layman. It should not be intended to be an introduction to the earth sciences but it certainly will raise interest in such by showing its most magnificent and breath-taking pictures. Indeed, the most important criterion for the selection of the pictures was to present the beauty and mysteries of the earth and to present a sequence of phenomena caused by the interaction between the earth's surface with atmospheric processes and by internal, tectonic and magmatic processes. Another aim of the volume is to document some of the impressive landmarks which may be threatened by human activity. Maybe this is the reason for the conspicuous absence of man on the photographs, rendering them a still-life picturesque quality. Most landscape photographs are of postcard colour quality, rendering them a slightly artificial impression.

A very concise introduction for each chapter presents the most basic concepts which could be helpful in assigning the depicted phenomena to geodynamic processes. The headings of the chapters are poetic or inspired by ancient mythology, which should bridge the gap with the traditional laymen's view on earth history. This usage may introduce some duality possibly repulsing the all-too-straightforward scientist or serious amateur-geologist. Above all, this edition must represent the ultimate message of a retired professor who has seen it all, and wants to forget about past and present scientific details or disputes, just retaining the wonder and splendour of the planet earth and trying to pass this excitement to his grandchildren and their likes.

M. DUSAR

Geological Survey of Belgium.

O.A. PFIFFNER, P. LEHNER, P. HEITZMANN, ST. MUELLER & A. STECK (Eds) - *Results of NRP 20. Deep structure of the Swiss Alps. Birkhäuser Verlag, Klosterberg 23 - CH-4010 Basel. 1997. ISBN3-7643-5254-X. Price : SFr 188,-.*

Het werk oogt reeds uitzonderlijk door zijn imposant formaat (30,5 x 43,5 x 6 cm) en gewicht (5,6 kg). En het moet gezegd worden, ook de inhoud is van een merkwaardige en indrukwekkende kwaliteit.

Het betreft namelijk de weergave van de resultaten van het nationaal onderzoeksprogramma NRP20 over de diepe structuur van de Alpen dat plaats vond onder de auspiciën van het Zwitserse Nationaal Fonds voor Wetenschappen. Het werk is ingedeeld in 25 hoofdstukken die gegroepeerd zijn in een inleiding en zes delen. De rijkelijk geïllustreerde teksten zijn opgesteld door de experten ter zake. Verschillende hoofdstukken bevatten bovendien een totaal van 38 uitvouwbare platen met seismische secties, twee uitvouwbare geologische doorsneden en vier kaarten over fission-track en radiometrische gegevens.

Het werk start met een heldere uiteenzetting over de structurele problemen van de Alpen. Het eerste deel bevat vijf hoofdstukken (2-6) die handelen over de acquisitie, de verwerking en voorstelling van de diepe reflectie- en refractiesismische gegevens. Dit deel eindigt met experimentele laboratorium gegevens over densiteit en seismische snelheden van de gesteenten in de Alpen.

Het tweede deel bevat twee hoofdstukken (7-8) over seismische doorsneden door het Alpenvoorland, namelijk de Jura en het Molasse Bekken, terwijl het derde deel in vier hoofdstukken (9-12) de seismische doorsneden weergeeft doorheen de Alpen. Het zijn deze beide delen die rijkelijk geïllustreerd zijn met uitvouwbare platen van diepe seismische secties die trouwens van uitstekende kwaliteit en zeer informatief zijn.

Het volgende deel bestaat uit vijf hoofdstukken (13-17) die goede geologische syntheses zijn van de structuur en de evolutie van grote gebieden van de Alpen, telkens gebruik makend van de bekomen geofysische resultaten. In opeenvolgende hoofdstukken worden de opheffing van de externe massieven in de Helvetische zone, de geschiedenis van de Penninische zone en de geschiedenis van de zuidelijke Alpen besproken, telkens met uitstekende doorsneden geïllustreerd. De twee andere hoofdstukken schetsen respectievelijk de structurele evolutie van de Westelijke Alpen en de bredere context van de geodynamica van het Alpiene westelijke Tethysgebied.

In het volgende deel geven vier hoofdstukken (18-21) de kennis weer over de recente en huidige dynamiek van de Alpen. Ze behandelen achtereenvolgens de seismologie van het Alpen gebied, de waarneming van recente bewegingen, de opheffing en afkoeling van de Alpen en ten slotte de insnijding en opvulling van de valleien in de Alpen vanaf het Pliocen tot nu.

De laatste vier hoofdstukken (22-25) vormen een deel dat de opbouw van de Alpen interpreteert in een plaattektonische context. Talrijke doorsneden van de diepe geologie en een uitvouwfiguur illustreren de teksten.

Ten slotte volgen nog 32 pagina's met referenties waarvan een belangrijk gedeelte werken zijn die verschenen sinds 1990.

Dit is een bijna heroïsch werk te noemen dat zonder enige twijfel een standaardwerk zal worden aangaande de structuur van de Alpen. Ondanks het grote formaat van het boek is de kostprijs bovendien zeer redelijk gehouden waardoor het een echte aanrader wordt.

N. VANDENBERGHE
K.U.Leuven.

Luna B. LEOPOLD - *Water, Rivers and Creeks. University Science Books, Sausalito, California* - distributed by *Macmillan Distribution Ltd., Houndmills, Basingstoke, Hants. RG21 6XS, England.* 1997. 185 p. ISBN 0-935702-98-9. Price : £ 20.95.

Luna Leopold is widely known for his pioneering work in river studies and environmental impact statements. He managed to transform the US Geological Survey Water Resources Division from a data agency to the leading authority for sustainable development of water resources on a continental scale. Luna Leopold also possesses the ability to describe in apparently simple terms the hydrological cycle in all its complex interactions with the abiotic earth and the biosphere.

The present work seeks to educate all those who are interested in understanding and protecting the water resources, professional and layman alike. It is not intended for learning professional hydrologists how to calculate amounts of water or dispersion of pollutants: not a single equation will be found. Its intention is to reinforce the basic idea that water is a priceless natural resource, of great value not only to humans, and a dominant force in building the landscape. All human use or abuse of the water resources should be evaluated against this background.

The book integrates the basics of hydrology and geomorphology with water resources management. The first part provides a synthetic view, following the way the water is coming to us, from precipitation, infiltration, groundwater to surface water, river channel formation and maintenance, rivers, creeks and vegetation. The second part deals with essential problems of water budget, use, availability and quality, land management, water treatment, to end with a philosophical consideration on water as a source of delight and responsibility. Major attention is going to flood control as a natural process and its consequences for land management. Although this work exclusively depicts American examples, the modern trends in water management also apply to western Europe (sufficient examples exist, from the Meuse floods in Belgium and The Netherlands to the more recent inundations in Central Europe).

Above all, this work is warmly recommended because it is a wise and powerful guide for breaching the barriers between the different groups involving themselves with water production, agricultural use, flood regulation and nature protection.

M. DUSAR
Geological Survey of Belgium.

IFEN (Institut Français de l'Environnement) - *Catalogue des sources de données de l'environnement.* 2ème édition, 1997. *TEC & DOC Lavoisier, 14, Rue de Provigny, F-94236 Cachan Cedex.* Format 21x30 cm, 640 p. ISBN 2-7430-0170-4. Prix : 490,- FF.

Dès que l'on effectue des recherches scientifiques dans le domaine de l'environnement ou qu'on entame une simple étude d'incidence, on est confronté avec la diversité des instituts qu'il faut contacter afin d'obtenir

les données de base nécessaires pour mener à bien son travail. Ces données, si elles sont accessibles, peuvent être présentées sous diverses formes et leur mise à jour varient souvent d'année en année. On peut être à même de devoir consulter des archives poussiéreuses tout aussi bien que des nouvelles archives multimédias. La Belgique en est un cas bien réel où avec trois législations régionales, une fédérale et des institutions bien éparpillées, la collecte des données exige souvent beaucoup de patience, d'imagination et une grande performance d'adaptabilité. Tel est sans doute également le cas en France malgré une structure étatique simplifiée.

Le catalogue I.F.E.N. (Institut Français de l'Environnement) veut présenter un inventaire des sources de données de l'environnement. Une liste impressionnante des sources de données ayant tout autant trait à l'inventaire des busards, des orchidées qu'aux réseaux de suivi de la qualité des eaux superficielles ou de l'usage des sols allant jusqu'aux analyses du vote écologiste en France est publiée par répartition thématique. Pour chaque source de données, sont répertoriés des champs avec le nom et l'objectif de la source, la méthodologie des observations, leur répartition géographique, leur début et leur périodicité, la gestion et l'accessibilité, etc..

Pour être intégrée à l'inventaire, une source de données doit comporter la réalisation d'observations répétées au cours du temps en des points ou des secteurs bien identifiés, suivant une même méthodologie. Différents types de sources sont concernés: réseaux de mesure, exploitation de fichiers administratifs, recensements exhaustifs, enquêtes statistiques, inventaires naturalistes, analyses chimiques ... Cette édition présente 544 sources. Elles sont classées par ensemble et par sous-domaine (milieux naturels - eau - air - sols - territoire - déchets et émissions - risques - économie - politique), et sont également accessibles par ordre alphabétique ou par organisme gestionnaire.

Les sources de données sont réparties en 9 ensembles: faune/flore et milieux naturels, eau, climat/qualité d'air/odeurs, sols/sous-sols, territoires/populations/équipements, émissions polluantes/déchets, risques/santé, activités économiques, politiques et sociales. 544 sources sont décrites, dont 60 sont étroitement liées à la géologie: des données sur la piézométrie des eaux souterraines (15 sources), sur la qualité (10), la qualité des sols (10), la qualité du sous-sol (6, dont par exemple la base de données du BRGM avec plus de 100 000 données) et sur les risques naturels (avalanche, mouvements de terrain, séismes, environ 15 sources).

L'inventaire tend à l'exhaustivité concernant les données de couverture nationale mais recense également des sources de portée régionale. Il en résulte un

ouvrage très utile et facile à consulter. L'information est liée à une base de données INVENTIVE de l'Ifen. Réalisé par l'IFEN, cet ouvrage s'adresse aux administrations, entreprises, bureaux d'études, ingénieurs, chercheurs ou techniciens de l'environnement, particulièrement en France.

Dans l'avenir ne pourrait-on espérer voir plutôt une édition digitale (CD-rom, réseau internet ?) de cet outil important mais bien volumineux avec ses 635 pages ?

J. VAN DER SLUYS & H. GOETHALS

Service Géologique de Belgique.

J.P. MICHEL, R.W. FAIRBRIDGE and M.S.N. CARPENTER - *Dictionary of Earth Sciences (English-French, French-English)*. 3d edition. Masson and John Wiley & Sons, Baffins Lane, Chichester, West Sussex PO19 1UD, England. 1997. 346 p. ISBN 0471966037. Price: £ 45.00,-.

This dictionary combines the most widely scientific, technical and general terms in the various Earth Sciences: geology, pedology, petrography, petroleum and mining geology, planetology, sedimentology, stratigraphy, tectonics, etc... The third edition has been considerably supplemented especially in the environmental sciences (protection, pollution, storage of wastes), meteorology and petrology. Subsequently, the entries were completely revised and validated by a professional translator who has indicated the American and British spelling variants. In comparison with the second edition, the English-French part contains 24 additional pages and the French-English part contains 19 additional pages. It represents an important bilingual terminological source at the same time specialized and synthetic.

Léon DEJONGHE

Geological Survey of Belgium.

S. S. AUGUSTITHIS - *Atlas of textural patterns of ore minerals and metallogenic processes*. Walter de Gruyter, Postfach 303421, D-10728 Berlin. 1995. 664 p. ISBN 3-11-013639-2. Price: DM 485,00 (hardcover).

This book is a useful addition to any library on ore mineralogy. It contains 926 black & white photographs of ore textures and 273 pages of text. The photographs, grouped at the back, are arranged according to the discussion of the textural patterns in the text. Figure captions describe the texture, minerals and location of occurrence, but give no cross-reference to the text, which makes the book difficult to use. Also a localities index is lacking. There is, however, a subject index to the text and another one to the illustrations. The discussion of

ore textures is based on the description of study cases; the approach is encyclopaedic and historical. Unfortunately the cited references (28 pages) are rather old, mostly from the 60's and 70's with fewer recent entries. The merit of the book is in the figures themselves, however, which illustrate ores from a wide range of well-known and lesser-known occurrences.

The text is subdivided into three parts.

Part I (106 p., 17 chapters) discusses the textural patterns of ore minerals and their genetic significance. After explaining some basic concepts such as paragenesis, the discussion is carried on in subsequent chapters on mantle derivatives, replacement patterns, ex-solution, symplectites, crystalloblastesis, zonation, epitaxis, inclusions, colloform structures, sphaeroidal structures, tectonic effects, weathering, alteration, leaching, element concentration and penetrability. Each chapter is well illustrated with numerous well-selected photographs. Most of the photographs of the book are described in this first part, which is clearly the most appealing part of the book.

Part II (112 p., 29 chapters) presents case studies on metallogenic hypotheses and theories. Most of these are not illustrated, and offer no conclusive synthesis, only a brief overview of mostly older literature. This part is not recommended for a state-of-the-art discussion on the subjects, but may be useful to find the sources of certain ideas. Short chapters are dedicated to global tectonics, magmatic differentiation; metallogeny related to ultrabasics, granites/pegmatites, anatexis, granodiorites/monzonites, porphyries, skarns, pneumatolytic to hydrothermal-hypothermal; a series of controversies, among them Witwatersrand, Broken Hill and Mount Isa; the role of brines, lateral segregation, volcanogenic deposits, banded iron formations, fluid inclusions, fluids in metamorphogenic ores, sulfur, isotopes, mass-replacement, supergene and oxidation mineralizations, manganese minerals, leaching and diffusion, remobilization, zonal distribution of elements, and source and recipient geoenvironments.

Part III (55 p., 17 chapters) discusses the empirical laws of element segregation and concentration in ores, as the basis for the study of paragenesis. It starts with chemical considerations on the periodic system of Mendelejeff, pointing out similarities between groups of elements leading to joint segregation. Further chapters present several groupings of elements in ore genesis, with brief discussions. Examples include U parageneses, Ti-V-Cr, Te-Se-Bi-Au-Ag, Sn-Mo-W, Mn parageneses. Case studies of agents of metal transportation are presented, as well as some statements concerning the distribution and redistribution of elements in minerals. The conclusions are somewhat repetitive and do not offer a clear synthesis.

W. DE VOS

Belgische Geologische Dienst.

J. STEVENS (Ed.) - *LIKONA, Limburgse Koepel voor Natuurstudie, Jaarboek 1996*. Provinciaal Natuurcentrum, Zuivelmarkt 33, 3500 Hasselt. 1997. 101 p. ISSN 0778-8495. Prijs : 400,- BEF (rekeningnummer 000-0400447-31 van het Provinciaal Natuurcentrum, Ontvangsten).

Dit zesde jaarboek van de Limburgse Koepel voor Natuurstudie (LIKONA) biedt opnieuw een boeiend overzicht van recent feitenmateriaal over de Limburgse natuur. LIKONA is een samenwerkingsverband van werkgroepen die actief zijn rond natuurstudie en door het provinciebestuur worden ondersteund.

De jong-Kwartaire rivieropvulling met Holocene en voornamelijk geremanieerde Tertiaire fossielen wordt beschreven voor de Mombeekvallei in Vochtig Haspengouw. Deze waarnemingen werden mogelijk gemaakt door de aanleg van een waterzuiveringsstation. Pijpvormige vuurstenen, gevonden als archeologische rariteit bij de 'Holsteen' te Zonhoven zijn zo uniek van vorm dat hun stratigrafische oorsprong en herkomstgebied kon vastgelegd worden. Limburgse orchideeën van vochtige en zure graslanden zijn de laatste 20 jaar onrustwekkend achteruitgegaan. De oude mijnterrils vormen intussen een zeer belangrijk biotoop voor een soortenrijke spinnenfauna. Het visbestand in het Demerbekken blijkt zoals verwacht gedegradeerd, met steeds meer uitheemse soorten. Het Demerbekken biedt nog enige potentie om de uitzonderlijke visrijkdom van weleer te benaderen, maar dit zal aangepaste beheersmaatregelen vergen. De aantallen watervogels die in de Maasvallei overwinteren nam dan weer sterk toe gedurende de laatste 17 jaren. De belangrijkste plassen kunnen zonder grote kosten ingericht worden als natuurgebied om ook broedvogels aan te trekken.

Aanvullend zijn er nog een becommentarieerde literatuurlijst en activiteitsverslagen van de verschillende werkgroepen.

De LIKONA jaarboeken onderscheiden zich door hun uitermate verzorgde grafische vormgeving en de aandacht die aan de illustraties wordt besteed. Dit nummer overtreft zelfs nog de voorgaande edities. Traditioneel worden vooral biologische thema's behandeld in deze reeks. Met dit nummer wordt duidelijk aangegeven dat voortaan ook geologische onderwerpen aan bod zullen komen.

M. DUSAR

Belgische Geologische Dienst.

R. DECKER & B. DECKER - *Volcanoes - Academic Version*. Third Edition, MacMillan Distribution Ltd, Houndmills, Basingstoke, Hants, RG21 6XS, England. 1997. 321 p. ISBN 0-7167-3174-6 (text/CD-Rom : acid-free paper). Price : £ 18.95,-.

Le couple **DECKER** nous présente sa troisième édition de «**VOLCANOES**» enrichie d'un *CD-ROM* illustrant sous forme d'animations quelques phénomènes éruptifs fondamentaux comme la formation des calderas, des volcans boucliers («*shield volcanoes*»), des appareils composites et des «*cinder cones*». Le *CD-ROM* est complété par une série de photos récentes des volcans actifs les plus fameux (Krakatau, Mont St Helens, ...).

La préface est très évocatrice des émotions et intérêts bouillonnants que suscite en nous l'activité volcanique, que ce soit sous une forme religieuse, poétique ou encore du point de vue de l'exploration scientifique.

Le livre est subdivisé en 18 chapitres consacrés aux principales manifestations volcaniques, expliquées à partir d'exemples célèbres (Krakatau, Mont St. Helens et Kilauea), ainsi qu'à leur origine. Finalement, les auteurs nous parle des risques volcaniques, de la prévision des éruptions et de l'influence des volcans sur le climat .

L'ouvrage est structuré de la manière suivante :

- rappel succinct du modèle de la tectonique des plaques et explication des relations entre les volcans et ce modèle;
- création et agrandissement des îles volcaniques illustrés par l'exemple de Surtsey (Islande, 1963) et par le déversement actuel des laves «*pahoehoe*» dans l'océan au sud de la grande île d'Hawaii;
- description des volcans de type explosif s'appuyant sur les exemples du Krakatau (Indonésie) & du Mont St. Helens (USA);
- la ceinture de feu et les points chauds;
- les matériaux (laves, cendres, bombes, avalanches, lahars) et les formes volcaniques principales (cônes et cratères);
- les origines infracrustales du volcan;
- tentative d'explication sur l'origine de l'océan et de l'atmosphère impliquant un rôle fondamental du volcanisme;
- des considérations générales sur l'aspect spectaculaire du volcanisme;
- la relation entre volcans et climat;
- et enfin la prévision des éruptions ainsi que la réduction du risque volcanique.
- Les annexes repertorient les 101 volcans les plus fameux du globe ainsi que l'adresse des principaux sites *Internet* dédiés au volcanisme.

Le volume débute par un rappel, bref mais suffisant, du modèle de la tectonique des plaques illustré par quelques coupes à travers l'écorce terrestre et par des cartes révélant les principales fractures et volcans de la croûte sialique.

Par la suite, les auteurs nous relatent la naissance de

l'île volcanique de Surtsey en 1963 au large de l'Islande. La première photographie de ce chapitre, montrant une quantité impressionnante d'éclairs aux abords du panache de cendres, est particulièrement spectaculaire. On y apprend également qu'un volume restreint de lave fraîche a jailli inopinément, et malencontreusement, d'un captage géothermique en Islande (1977). La partie consacrée au Kilauea (Hawaii) nous montre les effets observables de l'activité magmatique sous un volcan (séismes volcaniques - «*tremors*» - et gonflement de l'édifice, dit inflation, en rapport avec l'activité éruptive).

A ce stade, la théorie des points chauds («*hot spots*») est exposée au moyen de cartes et de sections schématiques à travers le manteau supérieur. Les édifices et matériaux éruptifs sont ensuite décrits puis vient un chapitre sur l'origine et les racines infracrustales des volcans permettant notamment aux géologues de se remémorer les cours de pétrologie magmatique.

Le chapitre «*Sea and Air*», bien que bref, est particulièrement intéressant . Il nous explique d'abord le phénomène de décharge gazeuse brutale survenue au lac Nyos en 1986 (Cameroun). Ensuite s'ouvre le débat sur l'origine de l'eau et de l'atmosphère. Origine terrestre, impliquant un rôle majeur du volcanisme, ou extra-terrestre ?

En tout cas, la discussion n'est pas prête de se clore. Le chapitre suivant nous illustre spectaculairement ce qu'est la puissance volcanique sous la forme de nombreuses photographies en couleur. Puis succède une partie plus calme mais aussi une des plus «*riche*» de l'ouvrage. Elle se rapporte aux processus métallogéniques (minéralisations Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Fe, C-diamant) liés au volcanisme. Par la suite, l'interaction entre volcanisme et climat est exposée principalement à partir de l'exemple de l'éruption cataclysmale du Krakatau en 1883. Finalement, le livre traite de la question cruciale de la prévision et de la limitation du risque volcanique.

Cette ouvrage très didactique est conçu d'une manière abordable et est agrémenté de nombreuses planches et photographies (en noir-et blanc et en couleur) judicieusement choisies. Il permet au spécialiste d'établir une synthèse à propos du mécanisme éruptif en lui fournissant un rappel de ses concepts fondamentaux et à l'amateur de se faire une idée sur les nombreux aspects scientifiques du volcanisme et de leur implication en matière d'établissement rigoureux du risque volcanique.

Le *CD-ROM* apporte une dimension dynamique au livre en présentant de nombreuses photographies couleur ainsi que trois animations, expliquant la formation de quelques édifices volcaniques majeurs, construites à partir de modèles réalistes de terrain (images satellitaires recouvrant des modèles topographiques réels - «*Digital Elevation Models - DEMS*»). Enfin,

pour les personnes désireuses d'approfondir leurs connaissances scientifiques, chaque chapitre se termine par un index bibliographique exhaustif des sources utilisées.

En résumé, il me semble que cet ouvrage constitue une base de connaissances indispensable pour tous ceux qui s'intéressent de près ou de loin aux phénomènes volcaniques.

Alain MELCHIOR

Laszlo TRUNKO - *Geology of Hungary*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung & Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Johannesstrasse 3a - D-70176 Stuttgart, Deutschland. 1996, 464 p. ISBN 3-443-11023-1. Prix : DM 158,-.

La version précédente de ce livre a été publiée en 1969 en allemand sous le titre «Geologie von Ungarn». Depuis cette époque, la philosophie des sciences géologiques a été complètement bouleversée par les nouvelles théories telle que la tectonique des plaques...

En l'occurrence, les nombreux travaux et les publications récentes ont obligé l'auteur à utiliser une nouvelle conception autant pour les idées générales que pour les détails des nombreuses découvertes réalisées ces derniers 25 ans.

Ce livre présente une version «up-to-date» très détaillée et particulièrement bien illustrée concernant la stratigraphie, les problèmes structuraux -en résumé l'histoire géologique de la Hongrie. Chaque chapitre développe la stratigraphie des unités géologiques analysées (par Ere et Système) ainsi que les données sédimentologiques, paléogéographiques et structurales en fonction des régions étudiées et illustrées.

L'évolution tectonique de la Hongrie est compilée et résumée entièrement dans un chapitre séparé au même titre que les événements magmatiques, les ressources naturelles tels que les minerais et les ressources énergétiques fossiles (pétrole, gaz, charbon, géothermie). Il s'agit là d'un bon ouvrage de référence pour tout géologue qui veut s'initier à la géologie hongroise.

X. DEVLEESCHOUWER

Université libre de Bruxelles

Kenneth R. LANG - *Le Soleil et ses relations avec la Terre*. Springer Verlag GmbH & Co, Tiergartenstrasse 17 - D-69121 Heidelberg. 1997, 276 p. ISBN 3-540-59445-. Prix : DM 98,00.

Ce très beau livre constitue la traduction française de l'édition originale américaine intitulée «Sun, Earth and Sky», publiée également par Springer en 1995. On y retrouve pour l'essentiel toute les qualités de l'ouvrage

original. Une préface spécifique à l'édition française, due au grand astrophysicien Jean-Claude Pecker, en décrit le contenu d'une façon assez exhaustive tout en mettant en évidence ses immenses qualités.

Il est rare, en effet, de trouver un livre scientifique de niveau élevé qui puisse être lu avec autant d'aisance et de plaisir que celui-ci. Si l'on en croit les premières phrases de l'avant-propos de l'auteur, on peut supposer que cette fluidité doit beaucoup à la critique affectueuse de sa fille, à qui d'ailleurs l'ouvrage est dédié.

L'agrément du livre tient aussi aux références mythologiques, poétiques et picturales qui permettent à l'auteur de mettre en relation intime la fascination devant la magnificence de l'astre du jour ressentie par l'Homme qui fit d'abord du Soleil un dieu, puis par l'artiste, avec celle qu'éprouve aussi le scientifique devant la difficulté à se le représenter, à le saisir dans sa totalité.

Comme il se doit, le livre commence par un salut au Soleil -astre de vie par la lumière et la chaleur qu'il prodigue à la Terre - pour enchaîner naturellement sur la description de son rayonnement visible et invisible. Il remonte ensuite à l'immense réservoir duquel cette énergie provient et montre comment elle est transmise vers l'extérieur, en mettant en évidence - ce sera une constante de l'ouvrage - le cheminement intellectuel qui a conduit aux explications théoriques et à la construction de modèles. Discordance féconde entre la théorie et l'observation, les neutrinos «perdus» sont largement évoqués ensuite, ainsi que les moyens gigantesques mis en oeuvre pour les «retrouver». Suit alors un chapitre qui décrit l'hélioséismologie, cet autre puissant moyen d'ausculter les couches internes du Soleil en observant ses oscillations diverses.

On en arrive ainsi à la surface, cette photosphère souvent maculée de taches sombres, premiers témoins observés d'une activité magnétique intense et cyclique, qui trouve sa source à l'intérieur même de notre étoile, dynamo géante et complexe. Ici encore, l'auteur trouve les mots et les illustrations qui conviennent pour décrire aussi simplement que possible les avatars du champ magnétique solaire au cours de son cycle de 22 ans, qui reste un des problèmes les moins bien modélisés théoriquement actuellement.

Nous ne doutons pas un seul instant ensuite, comme l'auteur, que la limite visible du Soleil soit une illusion ! L'atmosphère solaire est décrite avec rigueur et simplicité dans sa mouvance permanente, ainsi que le vent solaire qui en constitue le prolongement dans lequel nous baignons avec tout le système solaire. Une large part est faite ici aux observations d'éclipses, aux

remarquables images obtenues dans les rayonnements X et UV lointain, dans le domaine radioélectrique, et au mystère du chauffage de la couronne, qui surplombe, à plus d'un million de degré, les couches beaucoup moins chaudes que sont la photosphère et la chromosphère. On peut regretter ici que l'observatoire spatial SOHO (auquel il est néanmoins fait référence) n'ait pas encore livré ses remarquables observations lors de la parution de l'ouvrage.

La sonde Ulysse avait, elle, déjà heureusement livré une moisson d'informations sur le vent solaire en provenance des pôles de l'astre, et l'auteur y fait largement allusion.

Mais en plus de ce vent solaire continu, des phénomènes à très haute énergie affectent l'atmosphère solaire (éruptions, sursauts radioélectriques, éjections de matière coronale, ...) et ont des répercussions jusqu'au niveau de la Terre, avec des conséquences sur l'activité (et peut être la santé) humaine qui peuvent être importantes. Sur deux chapitres, l'auteur décrit ces phénomènes éruptifs et ces relations Soleil-Terre dans ce qu'elles ont de fondamental pour notre milieu de vie.

Enfin, Il se penche sur la part que le Soleil a pris dans l'édification de cette atmosphère terrestre structurée qui nous donne son oxygène pour respirer, son ozone stratosphérique pour nous protéger et ses gaz à effet de serre pour nous conserver juste ce qu'il faut de chaleur, et qu'une activité débridée risque de modifier peut-être jusqu'au désastre.

L'ouvrage est suivi d'un glossaire bien détaillé, d'une liste de références de citations, d'une bibliographie et d'un index des auteurs et des sujets.

Si la traduction paraît en général bien faite, on relèvera cependant au passage certaines petites erreurs : par exemple, «faculae» au lieu de «facules», «moment quadripôle» au lieu de «moment quadripolaire», et quelques erreurs de ponctuation.

Ce livre est donc à conseiller à tous ceux qui veulent se documenter sur notre étoile et qui possèdent un bagage scientifique du niveau des humanités. Cependant, il peut être lu par des personnes n'ayant pas (encore) cette formation, notamment des adolescents motivés, pourvu qu'ils passent sur certains développement trop compliqués repris notamment dans les encadrés, et qu'ils se fassent le cas échéant assister dans cette lecture par un professeur ou toute autre personne éclairée.

P. CUGNON
Observatoire royal de Belgique

Georges HENRY - *La sismique réflexion, principes et développements*. Edition Technip, rue Ginoux 27 - F-75737 Paris Cedex 15. 1997, 192 p., ISBN 2-7108-0725-4. Prix : 340 FF.

Publié par les éditions Techip, cet ouvrage présente en 172 pages les principes essentiels de la sismique réflexion moderne.

Le premier chapitre est consacré aux phénomènes physiques et à la formulation mathématique nécessaire pour comprendre comment se forme un signal sismique. L'acquisition des données sismiques et leur traitement font respectivement l'objet des chapitres 2 et 3. Dans le chapitre 4, l'auteur aborde le passage des données sismiques à la géologie, c'est-à-dire l'analyse des vitesses et la migration.

Enfin, des sujets plus pointus, tels la sismique 3D, la cohérence avec les mesures de puits, l'inversion, ... sont abordés dans le chapitre 5.

Ecrit par un praticien (ancien responsable des recherches géophysiques à Elf-Aquitaine), l'ouvrage se caractérise à la fois par la clarté de sa présentation et son accessibilité. En raison de ces qualités, il intéressera tout géologue souhaitant disposer d'un livre de synthèse sur cette méthode géophysique abondamment utilisée (94 % des dépenses géophysiques mondiales en 1991).

D. JONGMANS
Université de Liège.

Bernard P. BOUDREAU - *Diagenetic Models and their Implementation*. Springer Verlag GmbH & Co, Tiergartenstrasse 17 - D-69121 Heidelberg. 1997. 414 p., hardcover. ISBN 3-540-61125-8. Price : DM 98,-.

The aim of this book is to bridge the gap between applied mathematical and engineering books and books applying the theory of transport and reaction of substances in sediment to geochemical and environmental problems. Boudreau provides a detailed account of model formulation and explains some useful solution techniques within the context of sediment geochemistry.

In chapter 1, an introduction to the philosophy of diagenetic modelling is given, including the problem identification and model formulation. A short overview of the mathematics required to formulate a diagenetic model is presented in chapter 2. It treats the types of equations applied, series approximation and expansion, Reynolds decomposition and averaging, and the Dirac Delta function. Chapter 3 discusses the construction of transport-reaction models and focusses on the conservation or balance equations in 1-D, the flux

types in 1-D, special equations for total solids and fluid, the static conservation of volume, multi-dimensional conservation equations, nonlocal transport processes and differential-algebraic equations. Chapter 4 considers the origin and the properties of the constitutive equations used in diagenetic conservation equations. Conservation equations are general statements, independent of the particular situation or environment. Constitutive equations however, specify the intrinsic response of the diagenetic transport or reaction processes to the forces that create them. They are themselves conceptual models. Chapter 4 includes «Fickian» transport processes, source-sink type parameters and the thermodynamic constants. The transport-reaction models are usually in the form of differential equations and these cannot be solved without boundary conditions. This topic is covered in chapter 5. They boundary conditions are essential elements of any properly posed diagenetic model and are therefore of major importance.

The analytical methods (solution) for the transport-reaction models are presented in detail in chapter 6 for steady-state 1-D diagenetic equations and in chapter 7 for time-dependent and/or multi-dimensional diagenetic equations. In chapter 6, solution methods for first-, second- and nonlinear second-order ordinary differential equations have been clarified. Time-dependent and multi-dimensional diagenetic equations are in the form of partial differential equations. Three commonly applied methods for the solution of linear partial differential equations from transport-reaction models, i.e. similarity variables, separation of variables and Fourier series, and integral transforms are explained chapter 7. Transport-reaction models can often not be solved by analytical methods and numerical methods have to be employed. These are computerbased techniques for calculating or approximating the actual situation. Three of such techniques are discussed in chapter 8 : root finding for nonlinear equations, numerical evaluation of integrals and finite-difference approximations. In addition, a discussion on the boundary conditions, the application of uneven grids, the solution method of lines (MoL), full differencing and the diagenesis in 2 and 3 dimensions is presented. In the epilogue, Boudreau leaves the reader with a remarkable admonition : «do not take the results of the models too seriously. Models are a reflection of our often flawed or imperfect understanding. Discretion needs to be exercised».

This book is admirably well written, sufficiently concise where required and to the point. It is a must for the bookshelf of diagenetic modellers. The methods illustrated are relatively simple to understand and implement, and powerful enough to attack complicated diagenetic models. The computer programs cited in the book are accessible on Internet. As should be clear

it is intended for the advanced reader and may not be considered as standard textbook for geology students.

Ph. MUCHEZ

Fysico-chemische geologie, K.U.Leuven

Joseph PEDLOSKY - *Ocean Circulation Theory*. Springer Verlag GmbH & Co, Tiergartenstrasse 17 - D-69121 Heidelberg. 1996, 453 p. ISBN 3-540-60489-8. Price : DM 128,-.

Les courants océaniques sont associés au régime des vents, à la rotation de la terre et donc à l'accélération de Coriolis, à la pression et au poids spécifique de l'eau (salinité). L'équation des moments, écrite dans un référentiel en rotation avec la terre est beaucoup trop générale pour être utile, sauf à y introduire des approximations. C'est l'océanographe norvégien Harold U. Sverdrup qui, le premier a posé le problème. En son honneur, un unité de débit d'eau a été définie : le Sverdrup vaut 10⁹ litres à la seconde.

La géologie est intéressée à la circulation océanique par le phénomène de «upwelling» ; cette remontée des eaux apporte, dans la zone où pénètre la lumière, les éléments nutritifs favorables à la prolifération des phytoplanctons. On a attribué certaines silicifications à ces mouvements de upwelling qui font l'objet du chapitre 6. Néanmoins, la lecture de ce traité nécessite un gros effort sans doute disproportionné au bénéfice que peut en retirer un géologue.

A. DELMER

G. BOURDAROT - *Essai de puits : méthodes d'interprétation*. Editions Technip, rue Ginoux 27 - F-75737 Paris Cedex 15. 1996, 350 p. ISBN 2-7108-0697-5. Prix : 430,- FF.

Il s'agit bien d'essais de puits en production de pétrole. Les principes de cette interprétation sont évidemment les mêmes que ceux qui régissent les essais en aquifère. Cependant, en gisement pétrolier, les contraintes sont d'autant plus sévères ne serait-ce que parce qu'on ne dispose généralement pas de piézométries. D'autre part, le skin ou effet pariétal prend ici une grande importance. Les méthodes d'interprétation proprement dites font l'objet des chapitres 4 à 9. Des formules sont données sans justification, ce qui gêne la compréhension. Les puits à gaz et polyphasiques sont étudiés aux chapitres 20 et 21. Enfin, les chapitres 22 et 23 étudient les interférences entre deux puits, ce que gère la courbe type de Theis (1935) ou d'autres formules si on effectue une suite de variations du débit du puits émetteur.

Le technicien confronté à l'interprétation de débits de puits pétroliers trouvera dans ce livre les recettes adap-

tées à toutes les situations. C'est que l'auteur possède sans doute une large expérience dans le domaine.

A. DELMER

P.A. DOMENICO & F.W. SCHWARTZ - *Physical and Chemical Hydrogeology*. J. Wiley & Sons Inc., Baffins Lane, Chichester, West Sussex PO19 1UD, England. 1998, 2nd ed., 506 p., incl. 3,5" disk. ISBN 0-471-59762-7. Price : £ 35.00,-.

Nowadays new textbooks on hydrogeology are being published on a regular basis. Some of them are purely descriptive, while other ones are covering especially the mathematical aspects and the numerical modelling of groundwater flow and related fields.

The second edition of *Physical and Chemical Hydrogeology* is quite different from other textbooks : this book cannot be considered as a simple reference volume, collecting facts and formulas. *Physical and Chemical Hydrogeology* presents a refreshing approach in which the hydrogeology is considered as a complete field of research, rather than a loose collection of pieces.

The book starts with fundamental information on the hydrologic cycle and the properties of water bearing strata, such as porosity, permeability and the typical environments in which the aquifers occur. The fundamental laws governing the groundwater movement, both in porous and fractured media, are clearly explained and illustrated with numerical examples. Attention is also paid to so called aquifersystems and some 'side-effects' such as landslides and the stability of excavations.

Because aquifers remain an important resource for watersupply, a great part of *Physical and Chemical Hydrogeology* deals with aquifer testing and numerical modelling of aquifers. Hydraulic testing covers a lot of methods and models, including among others: partial penetrating wells, bounded aquifers and single-borehole tests. Concerning the modelling of groundwater flow, the theory and a complete case study is elaborated on basis of the widely used MODFLOW-code, that is based upon a Finite Difference approach.

However, *Physical and Chemical Hydrogeology* does not only describe these classical concepts, but tackles also some less popular items such as heat and energy transfer in groundwater systems. The formal equations on conduction and convection are exposed, while diagrams and applications are illustrating the theory. Examples on forced and free convection are presented, as well as modern topics, e.g. concerning the heat transfer in geologic repositories for nuclear waste storage.

No book of applied hydrogeology can be complete without a thorough description of mass transport. The basic concepts of dispersion and the different models used (Fickian model, geostatistical dispersion) are thoroughly treated, as well as field experiments that are carried out to estimate the basic parameters. Having explained the aqueous geochemistry and the natural chemical reactions occurring in groundwatersystems, a link is made to the equations of mass transport. Mass transport in natural systems and contaminant hydrogeology are fully described. Besides the mathematical formulation of the underlying equations, attention is also given to the modelling of migration of dissolved contaminants. The topic on contaminant transfer is also extended to the transfer in the unsaturated zone and the multiphase fluid systems in both the unsaturated zone and the aquifer.

Particularly interesting are the chapters in which an overview is given for the remediation of contamination problems : several methods on in situ remediation are discussed. Case studies illustrate the field of application of the methods presented. A net added value of *Physical and Chemical Hydrogeology* is the concluding chapter on risk assessment on aquifer contamination.

Although an exact mathematical formulation is never avoided, and the principles of groundwaterflow, contaminant- and energytransfer are clearly elaborated, this second edition of *Physical and Chemical Hydrogeology* is not to be regarded as a textbook on mathematical hydrodynamics. The mathematical expositions are used to clarify the basic ideas in hydrogeology and are accompanied by a significant number of worked examples and computational procedures and problem sets. Each chapter finishes also with a set of problems, for which the solution is given at the end of the book.

Finally, a computer disk is provided with the book, containing a well hydraulics package, the MODFLOW data files and some simple codes for simulating mass transport.

Johan PATYN
VITO

J. L. RIVIERE - *Evaluation du risque écologique des sols pollués*. Technique et Documentation Lavoisier, rue de Provigny 14 - F-94236 Cachan Cedex. 1998. 240 p. ISBN 2-7430-0220-4. Prix : 280,- FF.

Dans le secteur de l'environnement, la réhabilitation des sites pollués est un des grands défis des prochaines années. Aux Pays-Bas, on estime le nombre de sites pollués supérieur à 100 000 ; en Flandre, l'OVAM (société publique régionale pour la gestion des déchets et des sites pollués) estime l'existence d'environ 9 000

«points noirs». Ces chiffres donnent très probablement un ordre de grandeur pour les autres pays industrialisés d'Europe.

A court terme, il apparaît qu'il sera impossible de réhabiliter ces sites, même seulement une partie. Certains sites présentent néanmoins un risque pour l'homme et l'environnement et devraient être traités d'une façon prioritaire. Il est donc indispensable de connaître les données, les méthodes et les critères pour évaluer le risque provenant d'un site pollué afin de pouvoir déterminer à si la réhabilitation est urgente, peut attendre ou s'avère être superflue.

Les effets des technologies actuelles et des nouvelles substances chimiques étant encore mal connus, il est indispensable de déterminer rapidement le risque encouru pour le sol.

L'ouvrage, *Evaluation du risque écologique des sols pollués*, essaie de clarifier ce domaine complexe. Il propose d'abord un aperçu des définitions de base, des concepts et des méthodes traitant de l'écotoxicologie et de l'évaluation du risque. Bien que rédigé en français, l'ouvrage donne les termes en anglais facilitant ainsi le lien avec la littérature anglophone.

Les deux chapitres suivants abordent respectivement les problèmes dus à l'exposition et aux effets du contaminant. Dans le domaine de l'exposition, sont traités la caractérisation des sources et de l'environnement, le devenir et le comportement du polluant, l'exposition des systèmes biologiques (réseaux trophiques, bioconcentration et -accumulation), les modèles mathématiques, les indicateurs d'exposition in-situ. La caractérisation aborde parmi d'autres domaines, les essais d'écotoxicité, la relation dose-effet et les modèles d'extrapolation et finalement les indicateurs d'effet in-situ (biomarqueurs etc.).

Les nombreuses approches théoriques, d'essais de laboratoire, de terrain et de modèles ne sont pas décrits en détail (ce qui dépasserait le but de l'ouvrage), mais pourvus d'abondantes références bibliographiques. L'auteur mentionne fréquemment les analogies avec l'exposition et ses effets en milieu aquatique (qui est moins complexe et mieux documenté par la littérature) ainsi que les parallèles entre la détermination du risque sanitaire (se fixant sur l'individu humain) avec le risque écologique (visant le niveau écologique).

Deux chapitres finaux traitent la caractérisation du risque, sa formulation et sa gestion.

Finalement, l'ouvrage contient plusieurs annexes intéressantes: un aperçu des principaux modèles mathématiques (tel que les modèles de Hope, HESP etc.), une évaluation des bio-essais, le modèle Van Straalen & Denneman (extrapolation d'essais écotoxicologiques sur organismes individuels vers le niveau d'une communauté écologique), un exemple de cas concret pour un ensemble de bases de données (éco)-toxicologiques. L'ouvrage constitue donc un document utile à tous ceux qui sont confrontés aux risques de pollution.

Jan VAN DER SLUYS
Belgische Geologische Dienst

N. BARDET, R.W.DORTANGS, P.J. (Sj.) FELDER, D. Th. de GRAAF, J.W.M. JAGT, M.M.M. KUYPERS, & H.H.G. PEETERS, - *MAASHAGEDISSEN. Laat-Kretaceïsche Mosasauriërs uit Luik en Limburg. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Reeks XLI-1, 1998. 56 p. ISSN 0374-955X.*

Te bestellen: Publicatiebureau Natuurhistorisch Genootschap, Groenstraat 106, NL-6074 EL Melick. Prijs 1200 BEF.

Dit boekdeel komt drie jaar na het nummer 'Vivat Mosasaurus' dat ook reeds in deze kolommen werd besproken. Dit themanummer duikt op in een niet aflatende stroom tentoonstellingen, congressen, excursies en publicaties rond het Maastrichtiaan en de dinosauriërs, zodat ook de geologische en paleontologische naambekendheid van de stad Maastricht gegarandeerd blijft. Noblesse oblige, opnieuw een verzorgd werk met aantrekkelijk ogende, moderne lay-out, uitgegeven vanuit het Natuurhistorisch Museum Maastricht dank zij de productieve inzet van John Jagt als mentor van een groep gedreven amateurpaleontologen, quasi vanzelfsprekend ondersteund door de lokale industrie. Wie doet het hen na?

Dit werk bestaat uit drie bijdragen, erg ongelijk in lengte maar daarom niet in belang. Het eerste deel 'Laat-Kretaceïsche Mosasauriërs uit Luik-Limburg: Nieuwe vondsten leiden tot nieuwe inzichten' begint met een uitgebreide inventaris van collectiestukken. Nieuwe vondsten, o.a. bewaard in de collecties van amateurpaleontologen, vormen een welkome aanvulling op de oudere, meestal slecht gelokaliseerde collectiestukken en zij dus veel betrouwbaarder voor studies van stratigrafische en geografische spreiding. De mosasauriër fauna's van het Maastrichtiaan uit de type-lokaliteiten behoren tot de meest diverse en bestudeerde van de wereld. Toch konden dank zij deze revisie 2 soorten uit het Campaniaan toegevoegd worden aan de lijst van reeds bekende mosasauriërs. Daarenboven is het aan de Krijt/Tertiair grens niet helemaal uit met deze dieren. Zogenaamde maaltijdresten van mosasauriërs uit oudere collecties werden steevast ontmaskerd als toevallig samengespoelde fossielen. Tot slot wordt de aandacht gevestigd op de frappante gelijkenis in mosasauriër voorkomens tussen de regio Maastricht en New Jersey (USA) wat een nieuw licht werpt op toenmalige zeewegen, en noopt tot een grote schoonmaak in de onafhankelijk opgestelde naamgeving.

De tweede bijdrage preciseert de stratigrafische positie van het type exemplaar van *Mosasaurus hoffmanni*, een der eerste goed gedocumenteerde reuzenreptielen ('het grote dier van Maastricht'), gevonden in de Sint Pietersberg te Maastricht en tijdens de Napoleontische overheersing 'geschonken' aan het Museum national

d'Histoire naturelle, Parijs. Hiertoe werd een blokje nevengeesteente van 320 gram van het steenblok met de schedel afgehaald en op zijn bioklasten-inhoud onderzocht. Het type exemplaar stamt uit het bovendeel van de Kalksteen van Nekum, niet onlogisch aangezien hierin bij voorkeur de mergelgrotten werden uitgehouwen.

De derde bijdrage beschrijft een zeldzaam voorbeeld van bijtsporen van een aasetende haai op een mosasauriërwervel uit groeve Romontbos te Eben-Emael. De mosasauriër is identificeerbaar maar er bestaan ook ernstige vermoedens over het soort haai.

Dank zij dit soort werken krijgt de Mosasaurus beslist de aandacht die hij verdient. Wat jammer is het gebruik van de zwaarwichtige term 'Kretaceïsch' in plaats van het vlotte 'Krijt'. Hoopgevend is ook dat publicatie van nieuwe studies aangekondigd wordt. De belangstellenden zijn bij deze alvast gewaarschuwd.

Michiel DUSAR
Belgische Geologische Dienst

Ch. E. BROWN - *Applied multivariate statistics in geohydrology and related sciences*. Springer Verlag GmbH & Co, Tiergartenstrasse 17 - D-69121 Heidelberg. 1998. 248 p. hardcover, ISBN 3-540-61827-9. Prix : 128,- DM.

De plus en plus, les statistiques multivariées sont appliquées en hydrogéologie, en hydrologie et dans les sciences relatives à la qualité de notre environnement.

Les techniques statistiques qui sont utilisées pour des jeux de données impliquant de multiples paramètres sont devenues d'une grande importance. Leur utilisation est favorisée par la construction de banques de données de plus en plus complètes.

Dans cet ouvrage, l'auteur décrit avec précision les différents techniques utilisables. Elles sont classées en fonction des hypothèses requises pour leur applicabilité : par exemple, en fonction de la normalité du jeu des données.

Toutes les procédures relatives aux corrélations, régressions multiples, analyses multivariées de la variance et de la covariance, analyses discriminantes, analyses en cluster, régressions logistiques, coefficient de variation, analyse de correspondance, modélisations des séries temporelles multivariées et analyses spatiales multivariées sont systématiquement exposées et des exemples d'applications sont repris. On comprendra qu'avec un tel menu reprenant, de façon très exhaustive, les différentes techniques connues, l'auteur n'ait pu donner plus d'ampleur au chapitre consacré aux techniques appliquées aux variables réparties dans l'espace, techniques que les hydrogéologues modernes

utilisent actuellement beaucoup via le krigeage et le cokrigeage.

Par contre, cet ouvrage permet au lecteur d'évaluer l'applicabilité éventuelle de techniques statistiques auxquelles il n'aurait peut-être pas pensé précédemment.

A. DASSARGUES
Université de Liège.

Clayton V. DEUTSCH & André G. JOURNEL - *GSLIB Geostatistical Software Library and User's Guide*. Applied Geostatistics Series. Oxford University Press, 198 Madison Avenue, New York 10016. Second edition 1998. 369 p. Includes 1 computer laser optical disc : 4 3/4 + 1 user's guide. ISBN 0-19-510015-8 . Price : 2.600,- BEF.

Opmerking : aangezien er tot nu toe geen officiële Nederlandse terminologie bestaat voor vele concepten uit de geostatistiek, worden deze geciteerd in het Engels.

Nadat André Journel zijn doctoraat behaalde aan het Centre de Géostatistique in Fontainebleau (Frankrijk), startte hij met een departement Geologie- en Milieustudies aan de Stanford Universiteit in de USA. Clayton V. Deutsch is één van zijn eerste medewerkers in Stanford en hoofdauteur van dit werk.

Het boek richt zich tot wetenschappers die zich willen verdiepen in geostatistiek en bestaat voornamelijk uit een beschrijving van programma's waarmee men verschillende aspecten van een geostatistische studie kan uitvoeren. Daarom zijn een goede kennis van distributietheorie, matricesbewerkingen en Fortran sterk aanbevolen om het boek in zijn geheel te begrijpen.

Volgens de auteurs oriënteert de geostatistische sector zich van een karteringsfunctie naar een risico-beschrijvingsfunctie. Daarom werd meer aandacht besteed aan de verschillende simulatietechnieken in vergelijking tot de lineaire schattingstechnieken zoals kriging.

Na een zeer korte inleiding over geostatistische concepten en de conventies die gebruikt worden in de software, steken de auteurs van wal met een suite van programma's om de spatiale variabiliteit van één of meerdere "random variables" te beschrijven. Daarna volgt een hoofdstuk over "kriging". Hier komen er 12 verschillende lineaire schattingstechnieken aan bod zoals "Cokriging", "Kriging with a drift", "Factorial Kriging", "Indicator Kriging", "Probability Kriging" etc.

Daarna volgt het hoofdstuk over simulaties dat veel uitgebreider is. Achtereenvolgens worden de theoretische achtergrond van simulatietechnieken gebaseerd op de volgende algoritmes besproken : "Gaussian related", "Indicator based", "Boolean" en "Simulated annealing".

Daarna volgt een bespreking met een illustratie van de Fortranprogramma's die deze simulatietechnieken realiseren.

In een laatste hoofdstuk worden enkele software programma's gegeven om de resultaten te visualiseren: grafieken van histogrammen, puntenplots, qq-plots, bivariate scatterplots etc.

Elk hoofdstuk wordt vervolledigd met enkele oefeningen die toelaten de software stap voor stap te leren gebruiken. Een gedeelte van de opgaven wordt opgelost en besproken in een appendix.

De grote waarde van dit boek ligt in het feit dat de lezer die de software wil gebruiken verplicht wordt de basisconcepten van de geostatistiek te leren. Dit omwille van het feit dat de gebruiker de numerieke waarde van alle variabelen, zelf in de source code moet ingeven vóór deze te compileren. Het is dus geen gebruikersvriendelijke software: de source code wordt veranderd in een text editor en de programma's werken in een DOS venster. Daartegenover staat een grote flexibiliteit zodanig dat men bijna alle huidige gekende geostatistische algoritmes kan gebruiken.

Het boek is aan zijn tweede uitgave toe. De eerste versie (met dezelfde titel) verscheen in 1992 op diskette. Nu staan de programma's op CD. Geïnteresseerden die dus nog niet over een CD-rom beschikken, kunnen de eerste uitgave nog aanschaffen bij Oxford Press. Merk op dat u in beide gevallen een Fortran compiler nodig hebt. GSLIB volgt de ANSI standard FORTRAN 77 code conventies.

Andere vermeldenswaardige verschillen met de versie van 1992 zijn het verdwijnen van de "turning bands" simulatiemethode, het samenvoegen van programma's en een vereenvoudigde source code. Het is ook spijtig dat de auteurs de "Disjunctive Kriging"-techniek niet in hun werk opgenomen hebben. Deze techniek heeft zeker een plaats in het gamma van de verschillende non-lineaire schattingstechnieken.

Arne BERCKMANS, Eur. PhD. Geostatistiek
Mineral Resources Consultant
Noordlaan 146/3 - 9200 Dendermonde

Pierre GOOVAERTS - *Geostatistics for Natural Resources Evaluation. Applied Geostatistics Series. Oxford University Press, 198 Madison Avenue, New York 10016. 1997. 483 p. ISBN 0-19-511538-4. Price : 2.500,- BEF.*

Pierre Goovaerts behaalde zijn Doctoraat aan de Stanford Universiteit in de USA. Dit werk is het resultaat. Het is een prachtig voorbeeld van het gebruik van de GSLIB software die elders besproken werd. Het boek richt zich tot een wetenschappelijk, research georiënteerd publiek (mijnbouw, petroleum, hydrogeology, bodemkunde etc).

Het boek is overzichtelijk gestructureerd. Na een weliswaar zeer korte theoretische uitleg over de verschillende onderliggende concepten volgt er steeds een praktische toepassing. Daarvoor wordt doorheen gans het boek dezelfde data set gebruikt (zware metalen vervuiling in de Jura).

Achtereenvolgens worden de verschillende facetten van een geostatistische studie belicht:

- de verkennende data analyse (klassieke statistiek, monovariante en bivariate karakterisering van de data),
- het concept "Random Function Model",
- modelleren van de spatiale structuur van één of meerdere variabelen (variografie),
- schattingen van één (kriging) of meerdere (cokriging) variabelen,
- schattingen met verschillende types data ("kriging with external drift", bijvoorbeeld het integreren van boorgatmetingen en seismiek),
- het evalueren van de lokale onzekerheid (multi-normaalverdeling en indicator werkwijze),
- het evalueren van de spatiale variabiliteit 'de verschillende simulatie algorithmes zoals "sequential gaussian", "sequential indicator", "simulated annealing" etc)

De nadruk in het boek ligt vooral op het modelleren van de onzekerheid op elk punt waar een schatting uitgevoerd wordt. Dit kan beter gerealiseerd worden door middel van simulaties dan door de standaard kriging techniek.

Er dient opgemerkt dat de verschillende theoretische concepten zeer summier worden geïntroduceerd. Daarom zal dit werk volledig tot zijn recht komen wanneer de lezer gebruikt maakt van het werk van Deutsch en Journel dat elders besproken werd. Vertrouwd zijn met distributietheorie en matricesbewerkingen voor hen die dit boek volledig willen assimileren zijn niet noodzakelijk maar wenselijk.

Arne BERCKMANS, Eur. PhD. Geostatistiek
Mineral Resources Consultant
Noordlaan 146/3 - 9200 Dendermonde

Dorothy J. MERRITTS, Andrew DE WET & Kirsten MENKING - *Environmental Geology. MacMillan Distribution Ltd, Houndmills, Basingstoke, Hants, RG21 6XS, England. 1998, 452 p. ISBN 0-7167-2834-6. Price : £ 24.95,-.*

Het boek beslaat 452 pagina's en is een A4 formaat. Het is rijk geïllustreerd met kleurenfoto's, diagramma's en tekeningen. Het boek bestaat uit dertien hoofdstukken verdeeld in vier delen.

Ieder hoofdstuk is goed opgesplitst in duidelijk herkenbare onderwerpen en er wordt gebruik gemaakt van vensters die een begrip toelichten of een specifiek geval als voorbeeld ontleden. Ieder hoofdstuk eindigt met enkele afsluitende bedenkingen, een samenvatting in

punten, de sleutelwoorden, enkele herhalingsvragen, denkvragen, oefeningen en een literatuurlijst van aanbevolen lectuur. De uitgave draagt de zeer herkenbare stempel van de Freeman aardwetenschappelijke studie-uitgaven.

Het eerste deel bestaat uit een inleidend hoofdstuk over de aardwetenschappelijke benadering, een tweede hoofdstuk dat de aarde als een systeem voorstelt en een derde dat de lezer inleidt in de geologische tijd.

Het tweede deel over de vaste aarde behandelt achtereenvolgens de gesteentecyclus en de sedimentatie systemen, de economische afzettingen en natuurlijke risico's, en de verwerkingssystemen en de bodems.

Het derde deel behandelt de fluida op aarde : oppervlaktewater, grondwater, de atmosfeer, de oceanen en de kustomgevingen. De klassieke milieuaspecten die met hydrosfeer en atmosfeer samenhangen staan telkens centraal in deze hoofdstukken.

In het laatste deel tenslotte worden energie en milieu- en vooral klimaatsveranderingen op aarde behandeld.

Het boek is een geslaagde poging om een inleidend tekstboek samen te stellen gecenterd rond de aardegebonden milieuproblematiek.

De basisgeologische concepten worden naarmate het nodig is uitgelegd en verklaard.

Geologen zullen er hun discipline vanuit een milieuhoeke voorgesteld vinden en niet geologen zullen net genoeg geologie leren om in te zien hoe innig de milieuproblematiek van onze tijd gebonden is aan de werkingsmechanismen van het systeem aarde.

Noël VANDENBERGHE

K.U.Leuven

J.-L. MARI, G. ARENS, D. CHAPPELLIER & P. GAUDIANI - *Géophysique de Gisement et de Génie Civil*. Editions Technip, rue Ginoux 27 - F-75737 Paris Cedex 15. 1998, 488 p. ISBN 2-7108-0727-0.

Prix : 630,- FF.

A ma connaissance, il s'agit du premier ouvrage tentant de présenter des méthodes géophysiques pouvant s'appliquer à deux échelles et pour des applications différentes : le domaine pétrolier et la faible profondeur (génie civil). En 468 pages, les auteurs abordent successivement la sismique réflexion, la sismique réfraction, la sismique de puits, les diagraphies et le radar. Les rappels théoriques sont concis, mais suffisants pour comprendre les méthodes exposées et l'accent est mis sur les exemples d'applications. La prédominance des méthodes sismiques est manifeste, résultant sans doute de la culture pétrolière, de deux des auteurs, et on peut regretter l'absence de certaines techniques, comme les méthodes électriques.

Très clair et de présentation soignée, cet ouvrage, en français, constitue néanmoins la première tentative (réussie) de liaison entre les techniques développées pour la recherche pétrolière et celles appliquées dans le domaine du génie civil. Pour ces raisons et ses qualités pédagogiques, il mérite sa place d'ouvrage de référence pour tout géologue utilisateur de méthodes géophysiques.

D. JONGMANS

Université de Liège

LIKONA, Limburgse Koepel voor Natuurstudie - *Jaarboek 1997*. Provincie Limburg, Provinciaal Natuurcentrum, Het Groene Huis, Domein Bokrijk, 3600 Genk. 1998, 117 p. ISSN 0778-8495. D/1998/5857/31. Prijs : 400 BEF.

Dit zevende Jaarboek van de Limburgse Koepel voor Natuurstudie brengt opnieuw een boeiend overzicht van recent feitelijk materiaal over de Limburgse natuur. De trend die in de vorige jaargangen reeds werd ingezet, zet zich duidelijk door: 3 mededelingen over de geologie op een totaal van 8 artikels. Een nieuwe afzetting van kalktuf (travertijn) in Zuid Limburg wordt beschreven, en vergeleken met het gebruik van dit gesteente in historische monumenten, waarbij een eigenaardige correlatie kan worden vastgesteld in geografische spreiding. De kwaliteit van een thermale mineraalwaterbron uit de Voerstreek werd nader gevolgd tijdens de uitvoering van tunnelwerkzaamheden onder Maas en Albertkanaal tussen Visé en Voeren, waarbij een schat aan nieuwe informatie aan het licht kwam over de turbidietische Viséaankalkstenen van het Visé-Puth bekken en de pedogenese hierop tijdens het Krijt. Een synthese van de nieuwe geologische kaarten van het Vlaams Gewest wordt voorgesteld voor de provincie Limburg, een primeur. Andere bijdragen gaan over biodiversiteit van de loofbossen, duidelijk hoger naarmate de bossen ouder en ongestoord zijn, biodiversiteit in poelenaafhankelijk van fysische en vegetatieve kenmerken, voor- of achteruitgang van insectengroepen in bedreigde biotopen, en vogeltrek beïnvloed door kanalen. Verder bevat het Jaarboek een commentariseerd literatuuroverzicht over de natuurlijke historie in Limburg en verslagen van verschillende natuurwerkgroepen.

Deze uitgave van de provincie Belgisch Limburg valt weer op door een bijzonder aantrekkelijke vormgeving en zorgvuldig editoriaal werk. Alle bijdragen hebben de vorm en inhoud van een wetenschappelijk artikel, waarbij wel gestreefd wordt naar het vermijden van overdreven jargon. De reeks Jaarboeken zou in geen enkele bibliotheek over regionale geologie en natuurontwikkeling mogen ontbreken. Zij mogen ook een

aansporing zijn voor de geologen om buiten hun eigen kring te treden en de talrijke waarnemingen te publiceren die anders uit het collectieve geheugen zouden verdwijnen.

Michiel DUSAR
Belgische Geologische Dienst

J. LOZET & C. MATHIEU - *Dictionnaire de science du sol - 3ème édition. Technique et Documentation Lavoisier, rue de Provigny 14 - F-94236 Cachan Cedex.* 1997, 488 p. ISBN 2-7430-0178-X. Prix : 495,- FF.

Cet ouvrage est la troisième édition d'un dictionnaire qui, depuis sa parution en 1986, est devenu un classique en pédologie et a maintenant pour ambition avouée de devenir "le référentiel du langage pédologique français".

Il contient plus de 3500 définitions de termes (ainsi que leur étymologie et leur traduction en anglais), se rapportant non seulement à la pédologie, mais également, dans la mesure où le sol se trouve à l'interface entre la lithosphère, la biosphère et l'atmosphère, à d'autres disciplines scientifiques comme la géologie, la minéralogie ou encore la géomorphologie.

Outre de nombreuses photos, schémas, figures et tableaux, l'ouvrage se complète d'un index anglais-français, ainsi que d'annexes dans lesquelles le lecteur trouvera les principes d'élaboration des grands systèmes de classification des sols.

S'il est indéniable que cet ouvrage a sa place dans la bibliothèque des professionnels de la pédologie, il intéressera également le lecteur géologue, qui n'a souvent qu'une idée assez vague de cette discipline complexe qu'est la science du sol.

Ce dictionnaire souffre cependant d'un défaut habituel aux ouvrages de ce genre : un manque de rigueur (voire des erreurs) dans la définition des termes qui se rapportent qui ne sont pas celles des auteurs. C'est ainsi que le géologue s'étonnera de lire qu'une roche latitique "est une roche constituée de trachyte et d'andésite" ou que le phyllade se traduit par shale en anglais. De même, il est assez étonnant de constater que le Quaternaire, dont on connaît l'importance pour la pédogenèse, soit traité sous forme d'un tableau plutôt obsolète dans sa conception.

Ces imperfections n'enlèvent cependant rien à l'intérêt de cet ouvrage, que l'on peut recommander non seulement aux pédologues, mais également aux praticiens des sciences de la Terre en général.

D. LACROIX
Faculté universitaire des sciences agronomiques,
Gembloux.

F.-W. WELLMER - *Statistical Evaluations in Exploration for Mineral Deposits.* Springer Verlag GmbH

& Co, Tiergartenstrasse 17 - D-69121 Heidelberg. 1998. 379 p. ISBN 3-540-61242-4. Price hardcover : 98,- DM.

Het boek is een uitstekend, praktijk-gericht en uitgebreid leerboek over de statistische evaluatie van ertsafzettingen. De evaluatie van boor-resultaten, geochemische analyses, monsternames en de berekening van ertsreserves bevat een geologisch luik, maar ook een zeer belangrijk statistisch luik. Het tweede luik is eigenlijk niet meer dan het formaliseren van gezond verstand en discipline in het vermijden van "bias". Flamboyante exploratie-geologen, goed geruggesteund door beursmakelaars, vertonen een aangeboren neiging tot over-estimatie van ertsafzettingen. Zij zullen waarschijnlijk Wellmer's boek saai vinden en enkel goed voor geologen die quiche eten. Voor de geologen en mijnningenieurs die ertsafzettingen daadwerkelijk, en niet enkel op papier, moeten ontwikkelen tot een rendabele mijn is dit boek het beste in zijn soort sinds David's Geostatistical Ore Reserve Estimation, verschenen reeds meer dan 20 jaar geleden. Terwijl David zijn boek schreef in de entoesiaste expansie jaren van de geostatistiek, heeft Wellmer het voordeel van een rijp perspectief na vele jaren praktijk met zowel statistische als geostatistische technieken. Om deze reden neemt de geostatistiek een belangrijke, maar niet overheersende, plaats in Wellmer's boek. Geschreven vanuit de praktijk, vermijdt het boek elk overdreven wiskundig jargon. Het boek is daarom erg toegankelijk voor geologen.

In een algemene statistische inleiding, geïllustreerd met voorbeelden uit de ertsgeologie, wordt de berekening van het gemiddelde, de variante en de standaard afwijking voor zowel gelijkwaardige als niet-gelijkwaardige stalen besproken. De discussie van de statistische distributies start met de normale distributie, waarna de scheve en lognormale distributies volgen. Het hoofdstuk over de lognormale verdeling bevat een goede discussie van Sichel's t-estimator, Finney's diagram en het bepalen van de derde parameter, door Wellmer een correctie-factor genoemd, met zowel grafische als Rendu's methode. Kort wordt de binomiale verdeling besproken, maar spijtig genoeg niet de Poisson, gemengde Poisson, noch negatief-binomiale verdelingen, welke de laatste jaren opgang maakten in de evaluatie van zowel diamant- als goudafzettingen.

In het hoofdstuk omtrent de monsternames wordt Gy's methode eenvoudig uitgelegd om de grootte van het monster te bepalen. Het aantal monsters en hun geometrische configuratie wordt zowel op basis van het variogram als op basis van eenvoudige geometrische principes besproken.

Bij de discussie over de berekening van de ertsafzettingen wordt kriging en de meer klassieke methodes besproken, evenals het netelige probleem van de selectiviteit. Het boek indigt met een recapitulatie van de statistische technieken in het selecteren van geochemische anomalieën en een berekening van het exploratie-risico. Dit laatste hoofdstuk bespreekt eveneens de berekening van een rationeel exploratiebudget, een luxe enkel weggelegd voor grote mijnbouwbedrijven. In de laatste jaren hebben "junior" exploratiebedrijven veel opgang (... en neergang) gemaakt en vele belangrijke ertsafzettingen worden niet meer door de mijnbouwbedrijven gevonden. Een "rationeel" exploratiebudget is nu eenmaal niet noodzakelijk creatief en dynamisch.

Dit inhoudelijk uitstekend boek, vertaald uit het Duits, bevat jammer genoeg vele kleine slordigheden. Op verschillende plaatsen zijn Duitse woorden onvertaald gebleven. Ook de talrijke drukfouten geven het boek een onverdiend amateuristisch karakter.

L. ROMBOUITS

Terraconsult, Antwerpen

Wolfgang DASSEL - *Geologie erleben in NRW. Ein Führer zu Museen, Schauhöhlen, Besucherbergwerken, Lehr- und Wanderspfa-*den. *Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Postfach 1080, D-47710 Krefeld.* 1998. 143 p. ISBN 3-86029-965-4, paperback formaat 21x10.5 cm. Prijs : 15.90 DM.

Noordrijnland-Westfalen is de Duitse deelstaat met de meest volledige stratigrafie, van Cambrium tot Holoceen, en met de belangrijkste grondstoffenwinning die bij stopzetting van de extractie vaak een natuurontwikkeling of educatieve functie hebben gekregen. In deze dichtbevolkte en sterk geïndustrialiseerde deelstaat is op deze wijze een gaaf industrieel erfgoed bewaard, zijn talrijke verzamelingen tot stand gekomen en toeristische routes en wandelpaden naar natuurlijke en kunstmatige ontsluitingen.

De handige gids die door de geologische dienst van Noordrijnland-Westfalen werd uitgegeven poogt de groeiende groep belangstellenden wegwijs te maken in het ruime en diverse geologisch en mijnbouwkundig aanbod, dat werd onderverdeeld in verschillende categorieën:

- geologisch of mijnbouwkundig museum, of zulke afdelingen in een museum van meer dan regionaal belang
- streekmusea met een kleinere afdeling geologie of mijnbouw
- geologisch leer- of wandelpad, leertuin of openluchtmuseum
- toeristische mijnen
- grotten.

Alle sites werden alfabetisch gerangschikt volgens de gemeente waarin ze liggen, met de volgende informatie: adres, telefoonnummer, opzet, omvang (bijv. lengte wandelpaden) en bezienswaardigheden, rondleidingen en andere educatieve activiteiten, documentatie. Openingstijden en toegangsprijzen worden niet vermeld. Typerende foto's of tekeningen zorgen voor extra aantrekkingskracht. Een korte bibliografie, lexicon, thematisch overzicht volgens categorie, en een uitklapblad met geologisch overzichtkaartje, stratigrafische schaal en liggingkaart, met wat publiciteit voor de geologische dienst vervolledigen de uitgave. De gids beperkt zich niet louter tot het grondgebied van Noordrijnland-Westfalen, maar vermeld op dezelfde wijze ook musea in aangrenzende gebieden (voor België bijv. de steenkoolmijn van Blegny en het Göhlalmuseum van Kelmis).

Wat mogelijk als een gemis kan gevoeld worden is het ontbreken van grootschaliger structuren zoals landschapsparken waarin geologie en mijnbouw ook hun plaats hebben. Een sprekend voorbeeld is het Emscherpark, 800 km² in hartje Ruhrgebied, beheerd door de IBA (Internationale Bau-Ausstellung) met o.a. het mijncomplex Zollverein te Oberhausen, Duisburg-Noord en de Bottrop tetraëder.

De gids werd voorzien van een geplastificeerde kaft en uitgegeven in een handig zakformaat. Hij is zeer robuust en goed bestand tegen gebruik op het terrein. Door de combinatie van geologie, industrieel erfgoed en landschap zal hij beslist veel aftrek vinden. Een bedenking hierbij: wie is op de hoogte van het overeenkomstige aanbod in België? Op enkele uitzonderingen na leiden de meeste musea een verborgen bestaan terwijl de laatste jaren een ongecoördineerde groei in initiatieven is ontstaan ter bescherming en valorisatie van het industriële erfgoed, inzonderheid de steenkoolmijnen. Ligt hier geen mooie opdracht voor de gewesten?

Michiel DUSAR

Belgische Geologische Dienst

G. MICHEL, U. ADAMS & G. SCHOLLMAYER - *Mineral- und Heilwässervorkommen in Nordrhein-Westfalen. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Postfach 1080, D-47710 Krefeld.* 1998. 80 p. ISBN 3-86029-930-1, paperback formaat 21x15 cm. Prijs 22 DM.

Noordrijnland-Westfalen is rijk gezegend met mineraalwaterbronnen en heilbaden, en iedereen weet hoe belangrijk deze kunnen zijn in de levensloop van de modale Duitser, laat staan voor gemeenten die hun naam door 'Bad' kunnen laten voorafgaan. Alhoewel de meeste mineraalwaterbronnen degelijk bestudeerd zijn ontbrak een recente synthese met overzichtkaart. Dit werk voorziet in deze leemte. Belangrijkste onderdeel is een vouwblad met vereenvoudigde geologische kaart

en landschapsindeling voor Noordrijnland-Westfalen en aangrenzende gebieden (o.a. Spa, Malmédy) waarop de verschillende soorten bronnen (mineraal, thermaal, koolzuurgasvoerend) zijn aangeduid met scheikundige samenstelling (voornaamste kationen en anionen in cirkelvormige voorstelling en voor exploitatie belangrijke nevenelementen) en eventueel gebruik. Al deze gegevens over scheikundige samenstelling en gasgehalte, en verder temperatuur, herkomst (diepte en aquifer), type en referenties komen terug in hydrochemische tabellen die het grootste deel van dit werk uitmaken. Het tekstdeel bevat een verklaring der nomenclatuur (met een weeklacht over de vervaging van de verschillende begrippen sinds hierover E.G. richtlijnen van kracht zijn), een kort geografisch en geologisch overzicht, een algemene verklaring hoe het water aan zijn mineralen en temperatuur komt, en een beschrijving van de verschillende mineraalwaterprovincies met didactische geologische doorsneden waarop de waterbeweging aangeduid is. De uitgebreide literatuurlijst (overwegend recente publicaties) toont overigens aan dat de meeste referenties niet gemakkelijk toegankelijk zijn voor geologen. Gegevens over de exploitatie van de mineraalwaterbronnen zijn niet opgenomen.

Dit werk bezit een uitzonderlijke informatieve waarde, zowel voor geologen als voor andere natuurwetenschappers en -liefhebbers, planologen en streekontwikkelaars. Het is een mooi voorbeeld hoe een regionale geologische dienst zijn dienstverlening naar een ruim publiek kan opentrekken.

Michiel DUSAR
Belgische Geologische Dienst

Der Untergrund der Niederrheinischen Bucht. Ergebnisse eines Bohrprogramms im Raum Krefeld. *Fortschritte in der Geologie von Rheinland und Westfalen. Band 37, 595 p. Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Postfach 1080, D-47710 Krefeld.* 1998. ISSN 0071-8009, hardback. Price 139 DM.

This volume provides the full geological description and interpretation of 5 exploration boreholes of the paleozoic subcrop, drilled in 1982-86 for the Geological Survey of Nordrheinland-Westfalen: Lanzerath 1, Süchteln-Sittard 1, Willich 1001, Viersen 1001, Schwalmtal 1001, all located on the Krefeld High ('Krefelder Gewölbe'). Previous information on the paleozoic of the Lower Rhine Embayment was scanty; hypotheses on its geo-history remained conjectural. Studies assembled in this volume, altogether 21 articles, effectively bridge the gap existing between the coal mining districts of Ruhr and Aachen-South Limburg. Of course, the geological interpretation of the new exploration boreholes presented in this volume, required review of all existing information such as older boreholes and geophysical surveys conducted

over the northern part of the Lower Rhine Embayment on German territory and beyond, including the Booischot borehole in the Campine basin. The result is a synthesis on the paleozoic (from the Givetian till the Upper Carboniferous) and tertiary stratigraphy and tectonics, completed by data on sedimentology and facies analysis, paleontology, petrography, mineralisation, thermal maturity and fault activity. It concludes by highlighting the episodic reactivation of acadian and variscan structures and the regional influence of the Brabant Massif on the variscan orogeny.

Most remarkably is that this exemplary volume on regional geology is almost exclusively based on contributions by state geologists, not excluding those managing the Geological Survey of Nordrheinland-Westfalen. However, it would never have been compiled without the tedious but inspiring work of just one colleague, Karl-Heinz Ribbert. This volume is to be considered as a reference work for all geologists interested in the evolution of the Upper Paleozoic of Northwestern Europe, certainly for Belgian geologists curious to know what is happening east of the Brabant Massif.

Michiel DUSAR
Geological Survey of Belgium

Steven M. STANLEY - *Children of the Ice Age. How a Global Catastrophe Allowed Humans to Evolve.* MacMillan distribution Limited, Houndmills, Basingstoke, Hants RG21 6XS, England. 1998, 279 p. ISBN 0-7167319-83. Price : £ 9.95,-.

Steven M. Stanley se cantonne ici dans la paléontologie holiste en nous entraînant dans une description des vies des Australopithèques et des espèces ancestrales du genre *Homo* sous toutes leurs facettes. Son but, d'ambly avoué, est de tenter de résoudre trois mystères : celui de la très longue survie - durant plus d'un million et demi d'années - des *Australopithecus*, en Afrique, sans la moindre évolution significative dans notre direction. Leur disparition totale, à l'exception d'une de leurs populations de laquelle a très rapidement émergé le genre *Homo*, reste également étrange. Enfin, la raison pour laquelle ce genre a si soudainement émergé constitue la troisième question envisagée.

Tant les facteurs géologiques et climatiques - qui ont influencé l'apparition du genre humain - que les modifications écologiques, zoologiques, voire même physiologiques - qui ont dû se mettre en place - sont largement abordés afin d'apporter des réponses complètes à ces questions. L'hypothèse avancée se base sur les changements climatiques drastiques consécutifs à la formation de l'isthme de Panama, il y a quelques 3 à 3,5 Ma. Ce nouvel isthme a modifié les courants océa-

niques, provoqué les glaciations et, par la suite, asséché l'Afrique équatoriale détruisant de ce fait même l'habitat des Australopitèques. Certains Australopitèques auraient pourtant donné naissance au genre *Homo* totalement terrestre et possédant un gros cerveau. Ce serait cet organe qui aurait permis aux premiers *Homo rudolfensis* de surmonter le brusque changement environnemental et climatique malgré la dangereuse situation dans laquelle ils se trouvaient du fait de leur venue au monde encore cérébralement immatures et complètement dépendants de leurs parents pour de nombreux mois. Ce paradoxe est également largement analysé.

M.-Cl. GROESSENS-VAN DYCK
Université Catholique de Louvain

Theophrastus' Contributions Volume II. *Theophrastus Publishing & Proprietary Co, S.A., 33 J. Theologou Street, Zographou, 15773 Athens, Greece.* ISBN 960-7457-12-9 (hardbound). 282 p.

The aim of this series, and of other Theophrastus publications animated by Prof. Augustithis with the cooperation of an international group of reputed, non-mainstream scientists, is to present original and novel ideas in all possible geological disciplines. This includes articles by plate tectonics critics (although some articles on sedimentation included in the present volume tacitly accept the plate tectonics paradigm). Most contributions are made by scientists studying geological phenomena and problems from fundamental, physical or chemical concepts, also from chaos theory. Indeed, several contributions stress the importance of self-organising processes and even point in this respect to the similarity between organic and anorganic structures. Furthermore, the volume is strongly oriented towards textural analysis and geometrical organisation of crystalline rocks, and - why not - banded iron ores. This includes some reflections on metasomatic properties of igneous rocks, and thus on their possible transformation by the process of granitisation. Periodicity of ore formations is correlated to fossil fuel deposition and related to the superplume hypothesis. The volume ends with a plea to question mainstream science paradigms, and to restore the traditional values of the hard rock geologists, based on careful observation and mapping, and preservation of the links to mineral exploration.

Michiel DUSAR
Geological Survey of Belgium

James L. POWELL - *Night Comes to the Cretaceous. Dinosaur extinction and the transformation of modern geology.* MacMillan Distribution Ltd, Houndmills, Basingstoke, Hants RG21 6XS, England. 1998, 250 p. ISBN 0-71673117-7. Price : £ 16.95,-.

Vous avez adoré «Armageddon» ? Vous avez frémi d'horreur devant «Asteroid» ? Alors, jetez-vous sur «Night comes to the Cretaceous», la Bible tant attendue des néo-catastrophistes ! Cette nouvelle fresque hollywoodienne nous conte comment les deux plus grands génies de ce siècle, les Alvarez Père et Fils, ont réussi à décrypter le plus grand Mystère de tous les temps, la disparition des dinosaures, grâce à la plus importante découverte scientifique depuis l'invention de la roue, la Théorie de l'impact météorique. Avec une impartialité rare, le ménestrel J.L. Lawrence nous chante comment la Vérité a finalement triomphé des attaques incessantes et sournoises d'une meute d'ennemis tous plus buttés, fourbes et jaloux les uns que les autres, les paléontologues-collectionneurs-de-timbres. Un tel livre devrait faire mouche parmi un grand public relativement averti, tant la spectaculaire théorie de l'impact météorique est présentée de façon séduisante, dans ses plus affriolants atours. Le style de J.L. Lawrence est loin d'être ennuyeux, souvent incisif, vif, imagé, parfois un peu ridicule. Je ne peux résister de citer cette petite perle, p. 215 : «Outsiders are like bees carrying vital scientific pollen from one disciplinary flower to another». Il me semble cependant que le principal intérêt de ce petit traité d'Alvarezolâtrie est de montrer, au second degré, que les controverses agitant le monde scientifique ressemblent souvent à des bagarres rangées de cours de récréation. Comme les «vainqueurs» ont rarement la victoire modeste, ils essaient d'imposer leur théorie comme pierre angulaire de la Science, repoussant les «perdants» dans leurs derniers retranchements, arc-boutés sur leurs positions. On est en droit de se demander pourquoi le débat sur la disparition des dinosaures est devenu, chez certains scientifiques, si passionnel et donc si peu serein. Voilà un magnifique sujet d'étude en histoire ou en sociologie des Sciences.

Pascal GODEFROÏT
Institut royal des Sciences naturelles de Belgique

Tina M. NIEMI & Zvi BEN-AVRAHAM (Eds) - *The Dead Sea. The Lake and Its Setting.* Oxford University Press, Saxon Way West, Corby NN18 9ES, England. 1997, 286 p. ISBN 0-19508703-8. Price : BEF 3150,-.

Een publicatie in de reeks van de «Oxford Monographs on Geology and Geophysics» is altijd wel het lezen waard. Dit is ook het geval voor het nummer 36 met de hierboven vermelde titel.

Het boek is het resultaat van de conferentie in Tel-Aviv (1992) over «The Dead Sea - A Summary of Recent Research», georganiseerd door de Dead Sea Research Center van de Tel-Aviv University. Het omvat drie delen. Het eerste deel handelt over de structuur van het bekken van de Dode Zee met de kleumtoon op de

tektonische geschiedenis van de Dode Zee en dit vanuit verschillende perspectieven. Het tweede deel betreft de eigenschappen van het water als gevolg van zowel de diepe ligging van dit meer als van de interactie met residuele zouten en evaporieten van vroeger bestaande meren. Zelfs de micro-organismen, die in deze Mg-rijke pekkel evolueren, komen uitgebreid aan bod. Het derde deel beschrijft de verandering van deze regio tijdens het Kwartair.

Een grondige doorlichting van dit, in menig opzicht, uniek gebied mocht niet uitblijven en dit werk van 286 bladzijden (formaat 28 x 21,5 cm) vult deze leemte op. Geologisch vormt het Dode Zee-gebied een actief tektonisch gebied dat als analoog model kan dienen voor een «pull-apart» bekken, voor de vorming van koolwaterstoffen, voor de seismiek van actieve breuken en voor de evaporiet-afzettingen. Dit alles wordt fundamenteel onderzocht en economisch doorgelicht, waarbij de waarde van de therapeutische spa-effecten niet vergeten wordt !

Een minpunt is het ontbreken van een groter kader waarin het grondwater voorkomt, terwijl de aandacht te veel toegespitst wordt op enkele puntanalyses van bronwater. Een andere tekortkoming van het boek is niet te wijten aan de wetenschap maar aan de politieke situatie. De meeste waarnemingen zijn inderdaad afkomstig van de westelijke kant van het gebied !

Alhoewel de oostelijke oever van de Dode Zee voor vele aspecten het spiegelbeeld vormt van de westelijke oever, blijft extrapolatie te gewaagd.

Toch blijft dit werk een zeer interessant document waarin onder meer duidelijk uitgelegd wordt hoe het waardevolle smeltwater van de Hermon-berg niet in de pekkel van de Dode Zee terecht komt. Samen met de tektoniek, vormt de kunstmatige afleiding van dit oppervlaktewater de voornaamste oorzaak van het dalend peil van de Dode Zee. De volgende evenwichtstoestand zou overeenkomen met een verdere daling van het waterpeil met 150 meter ! Hoe de Dode Zee toch kan overleven door toevoer van water uit de Middellandse Zee wordt door V. Rich kort en bondig weergegeven : «Better Med than Dead»....

W. LOY

Ekkehard HOLZBECHER. Modeling Density-Driven Flow in Porous Media. Principles, Numerics, Software. Springer Verlag GmbH & Co, Tiergartenstrasse 17 - D-69121 Heidelberg. 1998. 286 p. ISBN 3-540-63677-3. Hardcover Price DM 128,00.

The book contains 286 pages, 115 figures and 52 tables and includes a CD-ROM with the numerical prototype code FAST-C(2D). The principles and modeling experiments of density-driven flow in porous media have been worked out in 14 chapters.

In Chapter 1 the term density-driven flow is explained together with the multiple areas of application, the concept of modeling and an introduction to the FAST-C(2D) modeling software. In the most common situations, the modeler may treat flow and transport separately (the uncoupled situation). In a system with density-gradients a coupling between transport and flow is required and special codes need to be applied to manage the problem on a computer.

Chapter 2 discusses the change of water properties such as density, thermal expansion, viscosity, specific heat capacity, thermal conductivity, diffusivity and compressibility with temperature, salinity or pressure. The analytical description for coupled flow and transport in a saturated porous medium is given through a set of differential equations and is discussed in chapter 3. It includes the formulation of the differential equations and some simplifications of the set of equations. The most important assumption is the Oberbeck-Boussinesq assumption.

The step from the differential equation to a formulation, which can be treated by computational methods is noted as discretization. Chapter 4 focuses on the presentation of the discretization possibilities which are implemented in the FAST-C(2D) code. The topic of non-linear coupling is treated more generally, because of its special relevance for density-driven flow. The boundary conditions which can be chosen in the code are of the Dirichlet- or Neuman-type.

After these four chapters, providing the basics, chapters 5 to 7 tackle convection. Chapter 5 contains steady convection including the Bénard experiments in a porous medium, a linear analysis in an isotropic and in an anisotropic medium, a bifurcation analysis to determine the branching of solutions in the phase space and several simulations with the FAST-C(2D) code. The simulations include 1st mode convection patterns in a 2D square cell, the transient development of the non-linear to show the different branches of steady state solutions, a sensitivity study concerning the spatial grid spacing and the effect of anisotropy in permeability in the porous medium.

Special topics in convection have been worked out in chapter 6 and are thermal convection in slender boxes with numerical experiments applying FAST-C(2D) code, variable viscosity effects on convection, convection in cold groundwater and the relevance of convection in natural systems.

Chapter 7 discusses oscillating convection, which occurs at a Rayleigh number between 380 and 400 (Ra_{crit2}). This value and other critical values have been determined using the spectral approach in combination with the Galerkin technique. The transition to oscillatory motions at Ra_{crit2} happens at a different type of bifurcation, i.e. the Hopf bifurcation. Concerning convection at a Hopf bifurcation there is a switch from a steady state to an oscillatory rotating state. A numerical model

reproduces nicely the turn in the convection system and allows to gain insight in the influence of the different numerical parameters.

The flow patterns induced by temperature differences are examined in chapters 8 to 10. Numerous authors have investigated vertical heat and mass transfer. Much less attention has however been attributed to horizontal heat and mass transfer, although this aspect has major applications in buildings, nuclear waste repositories and energy storage installations (e.g. of hot or cold fluid). Chapter 8 treats the analytical approximations and solutions of horizontal heat and mass transfer, and shows some numerical experiments, with the FAST-C(2D) code. In chapter 9 one of Elder's experiments is discussed in detail, again with special emphasis on numerical simulations of the experiments. The experiment envisaged is very similar to the constellation well known as Bénard convection. This classical convection analysis holds the upper and lower boundaries entirely at constant temperatures. Elder instead choosed a constellation where the system was only partially heated from below (half of the lower boundary). The part on the thermal problems has been terminated with a chapter on geothermal flow (chapter 10). The simulations of the flow pattern include a heat source at one side of the bottom of the system and variable hydraulic gradients (THERMOD code of J. Springer). Calculations for the free convection situations are presented using the FAST-C(2D) code.

The chapters 11 to 14 examine salt concentrations as the origin of flow patterns. The intrusion of saltwater into a connected freshwater aquifer forms the subject of chapter 11. It includes the restrictions of the Ghyben-Herzberg formula, Henry's concept on saltwater intrusion and the modeling of saltwater intrusion. When a well is placed into a freshwater aquifer, overlying saline fluids, pumping may cause the saline fluids to rise.

This upconing of saltwater has been treated in chapter 12. The results of modeling saltwater upconing, assuming miscible displacement, are shortly discussed together with a case study. In chapter 13 flow across a salt-dome is documented. The groundwater flow in geological formations overlying a salt-dome has become of special interest since salt formations are considered for the disposal of high level radioactive waste. The fluid in the vicinity of a salt-dome is highly saline and is hotter due to the high thermal conductivity. When radioactive waste is present, the temperatures may even be higher. This is a typical situation of density-driven flow. A test-case from the international verification and validation project HYDROCOIN and a model of the salt-dome problem calculated with the FAST-C(2D) software are presented. The final chapter considers density-driven flow in desert sedimentary basins. The numerical model describes a situation where the entire aquifer below a salt lake or crust is filled with high saline water. In such setting, mixing takes mainly place in the horizontal direction.

The book provides a wide overview of density-driven flow and the related problems. It starts with the basics, evolves towards advanced subjects and offers a variety of numerical experiments in the advanced parts. The book has been written for scientists from different disciplines (geologists, engineers, physicists, mathematicians) and at different levels. This could cause some problems for geologists with limited interest in mathematics and physics. However, those who enjoy multidisciplinary topics, as density-driven flow in porous media, will be satisfied especially by exploring the FAST-C(2D) software.

Philippe MUCHEZ
Katholieke Universiteit Leuven