

COMPTES RENDUS

A. BENTZ. — *Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutschland*, Ein Sammelband enthaltend die vorträge der Erdöltagung in Hannover vom 9 bis 11 September 1947. Unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen herausgegeben von A. BENTZ. (Un vol. in-4° de 387 pages, ill. et nombreuses pl.) Amt für Bodenforschung Hannover-Celle, 1949.

Le Service des Recherches minérales en Allemagne occidentale (Amt für Bodenforschung) publie dans ce recueil le texte des conférences données par les spécialistes les plus divers en matière de recherches pétrolifères, lors de la session spéciale qu'il organisa en 1947 en collaboration avec les sociétés géologiques allemandes (« Deutsche Geologische Gesellschaft-Deutsche Geologische Vereinigung »).

Cette session spéciale de 1947 complétait de façon heureuse les premières publications des résultats scientifiques obtenus au cours des années 1932 à 1947 en matière de recherches pétrolifères dans le Nord-Ouest de l'Allemagne, effectuées pendant la même année par le dit Service, à savoir la carte géophysique du Nord-Ouest de l'Allemagne au 500.000° (3 feuilles) et la carte géotectonique au 100.000° (24 feuilles principales) de la même partie de l'Allemagne.

La session fut suivie par environ 500 participants, qui vinrent y entendre et discuter 40 conférences préparées par des spécialistes appartenant aux diverses disciplines géologiques, rendant publics pour la première fois les résultats scientifiques recueillis au cours des quinze dernières années par les géologues et les géophysiciens des sociétés pétrolifères, des services et instituts de l'Etat, des laboratoires et centres de recherches universitaires.

Le résultat de cette communication de données et de cette collaboration scientifique est surprenant, même pour ceux qui, par leur travail, avaient eu l'occasion de suivre plus ou moins le développement des recherches pétrolifères en Allemagne au cours des dernières années d'avant-guerre.

Il serait téméraire de vouloir résumer dans un compte rendu, nécessairement limité comme celui-ci, tous les mémoires publiés dans le dit recueil, qui ne comporte pas moins de 400 pages. Bornons-nous à en reproduire les traits essentiels, tout en insistant de temps à autre sur un problème particulier ayant un intérêt spécial pour les conditions géologiques de notre pays.

On peut dire que tous les mémoires publiés apportent des éléments précieux, soit au point de vue de la géologie générale, soit sous l'angle de la géologie régionale. Il y a cependant quelques mémoires d'une importance toute spéciale, parce qu'ils donnent une synthèse de tout ce qui a été réalisé dans une discipline déterminée.

C'est le cas des travaux de BENTZ au sujet des bases géologiques des recherches pétrolifères en Allemagne; de REICH en ce qui concerne l'application des méthodes géophysiques dans ces travaux; de SCHMIDT sur l'importance de la paléogéographie dans la prospection pétrolifère; de HILTERMANN sur les résultats des travaux micropaléontologiques; de PAUL sur la signification du carottage électrique.

Le recueil est subdivisé en cinq chapitres principaux, qui correspondent aux différentes sections observées au cours de la session spéciale.

Le premier chapitre, traitant des « Généralités », débute par le mémoire de A. BENTZ, qui, dans un avant-propos remarquable, souligne déjà la grande signification des travaux de recherches et d'études scientifiques pour le développement de l'art minier en général et de l'exploitation pétrolifère en particulier. Le rapport sur les résultats des recherches pétrolifères effectuées en Allemagne entre 1932 et 1947 constitue un aperçu d'ensemble dans lequel l'auteur énumère les résultats pratiques obtenus (4 champs pétrolifères avec une production de 200.000 tonnes en 1932, contre 27 champs avec près de 1.000.000 tonnes à l'heure actuelle) et retrace l'évolution des principes géologiques qui ont été à la base des dites recherches. Il donne une classification géotectonique des différents types de gisements diapires rencontrés en Allemagne et démontre la conception erronée que les milieux géologiques se sont faite longtemps des dômes de sel. L'étude des structures diapires allemandes a montré qu'on ne peut pas considérer le dôme de sel, sans plus, comme le noyau d'une structure anticlinale et qu'il ne possède pas la signification universelle de repère d'accumulations favorables

qu'on lui a longtemps attribuée. N'empêche que l'étude géophysique des dômes de sel, qui constituent des objets idéaux pour ces mesures, a fourni des éléments précieux dont la valeur s'est fait sentir au cours des levés géophysiques des structures anticlinales simples. Grâce à ces méthodes, les Allemands ont pu localiser dans le Nord-Ouest du pays, près de la frontière hollandaise, différents champs anticlinaux d'âge crétacique, qui s'avèrent des plus prometteurs au point de vue extension et potentiel de production. L'auteur n'exagère pas en prétendant que l'avenir de l'industrie pétrolifère allemande est liée à ces gisements nouveaux.

Après un article du professeur L. MINTROP sur l'évolution des méthodes de la recherche géophysique, dans laquelle ce savant a joué un rôle de tout premier plan, H. REICH fournit des détails au sujet des méthodes géophysiques appliquées au cours de la campagne de recherches pétrolifères 1932-1947. Il reproduit et interprète les cartes des anomalies magnétiques et gravimétriques ainsi que la carte des propagations d'ondes sismiques (Laufzeitplan) dressées à cette occasion.

Comme point principal de cet aperçu d'ensemble, il y a lieu de retenir que tous les levés géophysiques effectués par le Service des Recherches minérales ont été faits d'une façon générale et systématique, sans se préoccuper des succès immédiats. Commenant par un réseau complet, couvrant tout le pays, le Service a procédé par élimination, en augmentant progressivement la précision des levés à mesure que la région examinée devenait plus restreinte. En plus, les données de ces levés généraux furent complétées de façon heureuse par les résultats des examens de détail exécutés par les sociétés privées. A l'aide de ces mesures détaillées, il a souvent été possible d'expliquer certaines anomalies constatées au cours des premiers levés, mais qu'il était impossible d'interpréter à ce moment.

Ce premier chapitre se termine par une étude de A. MAYER-GÜRR, donnant une classification des champs pétrolifères allemands du point de vue énergétique. Il ne présente qu'un intérêt réduit pour nous, qui ne possédons pas encore des gisements pétrolifères en exploitation.

Le deuxième chapitre du recueil traite de la « tectonique saxonnienne », c'est-à-dire du cadre tectonique dans lequel se situe la production pétrolifère allemande. Il commence par une étude de H. STILLE : « Die saxonische Tektonik in Bilde Europas », et

une contribution de G. RICHTER-BERNBURG, qui situent la tectonique saxonnienne dans le cadre de la tectonique de l'Europe centrale, voire de l'Europe toute entière. Les deux auteurs prêtent une attention toute spéciale à la formation du bassin permien, c'est-à-dire du Zechstein (Zechsteinbecken).

Le chapitre est complété par des mémoires de F. LOTZE au sujet de l'orogénèse saxonnienne, de A. KRAISS, de O. HEERMAN et de A. ROLL sur des problèmes de tectonique régionale, et se clôture par une étude spéciale de F. FORCHES au sujet d'un problème local.

Un chapitre tout entier — le troisième — est consacré à la paléogéographie, branche si importante pour l'étude des possibilités pétrolifères dans une contrée. Il comporte des articles de H. SCHMIDT sur la classification des sédiments fossilifères d'après leur facies, de F. HEIDHORN, K. HOFFMANN, W. SCHOTT et de O. SEITZ, respectivement sur la paléogéographie du Zechstein, du Lias-Dogger, du Malm et du Wealdien.

La série est clôturée par un mémoire remarquable de F. BETTENSTAEDT sur la paléogéographie des formations tertiaires. Cet article, qui débute par un exposé très complet sur la micropaléontologie du Tertiaire, présente un grand intérêt pour l'étude de nos formations. D'autre part, il complète de façon heureuse l'exposé de HILTERMANN, reproduit au dernier chapitre, qui résume d'une manière très complète les résultats des recherches micropaléontologiques effectuées en Allemagne au cours des vingt dernières années.

Dans le quatrième chapitre de l'ouvrage, intitulé « Erdölgeologie » (géologie du pétrole), nous trouvons des descriptions détaillées de plusieurs champs pétrolifères. Dans la plupart des cas il s'agit de gisements situés sur des dômes de sel : H. DEECKE au sujet de Heide; R. B. BEHRMAN de Reitbrook; H. WEBER, de WIETZE et THÖREN; H. SCHLÜTER concernant le champ de Steinke-Rodewald; H. FAHRION et W. RÜHL sur la géologie du champ de Wesendorf, et W. KEHRER et A. SCHAD au sujet du gisement de Fuhrburg.

Nous y trouvons enfin des études très poussées de F. R. BREYER et H. LÖTGERS sur les structures anticlinales de Georgsdorf, et enfin de O. SCHMIDT au sujet du champ pétrolifère de Dalum, qui est du même type.

Le chapitre V renferme les études du domaine de la géophysique générale d'abord : G. A. SCHULZE donne une inter-

prétation sismique du tir géant d'Heligoland (destruction des fortifications allemandes par les armées d'occupation). Le résultat des observations faites à ce moment sera de nature à modifier fortement les conceptions au sujet de la structure ultra-profonde de cette partie de l'Europe.

On sait que la géophysique appliquée a joué un rôle prépondérant dans la découverte de tous les nouveaux gisements pétrolifères allemands. TH. KREY en donne quelques exemples pour ce qui concerne la sismique appliquée, tandis que H. CLOSS fait le point pour ce qui concerne la gravimétrie.

Après une communication de S. v. Thyssen-Bornemisza, donnant la description d'un nouvel appareil gravimétrique, nous rencontrons l'étude de B. PAUL sur la signification du carottage électrique Schlumberger pour la prospection des gisements pétrolifères. Elle est suivie d'une étude d'HALLENBACH, d'une portée très générale, reproduisant les données physiques concernant les différentes formations géologiques rencontrées dans le Nord-Ouest de l'Allemagne. Or, comme nous avons affaire aux mêmes formations dans nos régions, ce mémoire pourra fournir des renseignements précieux aux équipes qui y seront chargées un jour de l'interprétation de levés géophysiques.

Le chapitre se termine par des études de H. ANDREE et de H. SCHUMANN concernant la porosité des formations.

Le dernier chapitre du livre traite des méthodes de la géologie du pétrole. Le fait que les quatre premiers mémoires de ce chapitre sont consacrés à la micropaléontologie est significatif et souligne l'importance que cette branche de la géologie a prise dans les travaux relatifs à la géologie du pétrole. Nous y avons d'abord l'article général de H. HILTERMANN, auquel nous nous sommes référé plus haut. Viennent ensuite les mémoires de E. BRAND sur la classification micropaléontologique du Dogger et du Valendis, et de J. WOLBURG au sujet du Wealdien. La série se clôture par une contribution de P. E. HECHT donnant les principes fondamentaux de la micropaléontologie.

Viennent enfin deux mémoires qui complètent remarquablement l'exposé de B. PAUL relatif au carottage électrique. Le premier, de A. SCHAD, traite de l'interprétation stratigraphique des mesures du carottage électrique, tandis que le second, de la main de H. TOBIEN, se rapporte à la parallélisation à grande distance des formations tertiaires allemandes au moyen des diagrammes fournis par les carottages électriques Schlumberger.

L'ouvrage, qui ne comporte pas moins de 255 figures plus 15 grandes planches hors texte, est d'une présentation soignée au point de vue typographique, bien que le papier ne soit pas encore de la meilleure qualité.

J. RENARD.

K. RANKAMA et TH. SAHAMA. — *Geochemistry*, 1 vol. (The University of Chicago Press, Chicago, 1950, xvi-912 pages).

Bien que le mot *géochimie* existe depuis plus de cent ans, la science qui porte ce nom n'a défini ses bases théoriques, ses méthodes et les objets de son investigation que depuis une trentaine d'années.

Cette prise de conscience méthodique, à laquelle sont liés les noms de V.-M. Goldschmidt, W. Vernadsky et A.-E. Fersman, a été rendue possible par les progrès contemporains de la physique et de la chimie; parmi lesquels il faut citer la physique corpusculaire et la diffraction des rayons X par les cristaux, laquelle a fait faire un bond gigantesque à l'étude de la matière solide.

Depuis cette époque (1920 et années suivantes) où les auteurs cités cherchaient à établir les grands principes de la distribution et de l'abondance des éléments chimiques, jusqu'à l'heure actuelle, où l'on assiste à une course effrénée pour la connaissance du monde, les travaux de géochimie, tant théoriques qu'expérimentaux, se sont succédé à un rythme accéléré, suivant toujours de très près les acquisitions des Sciences de la matière, aussi bien physico-chimiques que cosmochimiques ou biologiques.

Il devenait très urgent pour le développement futur de la géochimie qu'il existât un traité synthétique satisfaisant à la fois les besoins d'un premier enseignement de la géochimie et ceux de la pratique géologique et minéralogique.

L'ouvrage de Rankama et Sahama comble une lacune importante dans la littérature scientifique, car il n'existait pas, jusqu'à présent, un livre moderne répondant aux deux ordres de besoins signalés plus haut, et écrit dans une des trois langues véhiculaires. Ceux qui voulaient *apprendre* la géochimie

devaient aller chercher des articles très dispersés dans des dizaines de revues aux titres les plus variés ⁽¹⁾.

Le livre dont nous rendons compte est divisé en deux parties égales. La première traite des principes généraux de la Géochimie. Signalons, parmi les 10 chapitres de cette première partie, le plus important, qui traite de la géochimie de la lithosphère et où les auteurs insistent avec raison sur la cristallogéochimie, qui constitue à l'heure actuelle un des points de vue les plus féconds de la minéralogie interprétative.

La deuxième partie, divisée en 36 chapitres, traite de la géochimie de chaque élément ou famille géochimique d'éléments. Les chapitres consacrés aux Terres rares et aux éléments radioactifs (cis- et transuraniens) nous ont paru particulièrement intéressants. Signalons cependant que la *Geochemistry* de Rankama et Sahama n'a aucunement la prétention d'exprimer les idées propres aux auteurs, mais bien de donner un *survey* de l'état actuel de la géochimie. (La bibliographie va jusqu'à 1948.)

Le schéma de l'exposé, très méthodique, a été fourni par l'ouvrage *Geokemia* de Sahama, professeur de géochimie à Helsinki.

La présentation typographique en rend la lecture agréable, et les index, appendices et bibliographie en font un instrument de travail de choix. Disons même que c'est un instrument indispensable à ceux qui étudient les « causes ultimes » des phénomènes de la lithosphère.

J. JEDWAB.

TRAITÉ DE ZOOLOGIE. — *Anatomie Systématique Biologie*, publié sous la direction de PIERRE P. GRASSÉ, t. XI, Échinodermes, Stomocordés, Procordés, Masson et Cie, 1948.

Le *Traité de Zoologie* édité par la maison Masson et Cie, sous la direction du Professeur PIERRE P. GRASSÉ, remplit une véritable lacune, car, en dehors du *Précis* de LAMEERE, il n'existait pas de traité de zoologie moderne en langue française. Il comportera 17 tomes.

Cet ouvrage, très soigné, nous intéresse particulièrement, car

(1) Signalons par la même occasion l'annonce de la parution prochaine de la revue *Geochimica Acta*, dont le but est précisément de centraliser tous les articles touchant à la géochimie.

il fait, à juste titre, une large place aux fossiles. Les auteurs, au courant des dernières découvertes en paléontologie, les signalent et reproduisent les théories les plus modernes quant à leur interprétation, qui n'est d'ailleurs pas toujours aisée.

A ce titre et sans prétendre remplacer un traité de paléontologie, cet ouvrage sera extrêmement utile à tout géologue et, en fait, complétera utilement le ZITTEL.

Aussi, nous étendrons-nous un peu sur l'analyse de cet important ouvrage, insistant naturellement sur les questions paléontologiques, et nous nous efforcerons de noter particulièrement les principales différences, les nouveautés introduites depuis l'édition anglaise, la plus moderne, de ZITTEL.

Le premier tome paru, que nous analysons avec un certain retard, porte le n° XI et est consacré à l'embranchement des Échinodermes, à l'embranchement des Stomocordés et aux Cordés — Généralités et embranchements des Tuniciers et Céphalocordés, soit ce que l'on appelle habituellement les Procordés.

Embranchement des Échinodermes.

L'embranchement des Échinodermes est divisé en les chapitres suivants :

Anatomie, Ethologie et Systématique, par L. CUÉNOT.

Distribution géographique des Échinodermes, par L. CUÉNOT.

Embryologie des Échinodermes, par C. DAWYDOFF.

L'ancêtre des Échinodermes est, pour l'auteur, la forme hypothétique *Dipleurula*, qu'il date de l'Antécambrien, organisme à symétrie bilatérale parfaite par définition, sans squelette, à vie pélagique...

Les formes actuelles et fossiles connues peuvent en être dérivées toutes par enchaînement, malgré certaines difficultés d'interprétation. Un exemple de la façon dont l'auteur applique la conception de la symétrie primitive de l'ancêtre des Échinodermes est le cas du pore aquifère. Celui-ci, dans les formes connues est à gauche dès le stade larvaire, et cette disposition traduit l'asymétrie de ces formes. Mais dans certains exemplaires monstrueux, larves non viables, on voit un orifice droit ou parfois des orifices de chaque côté. L'auteur se demande si cette disposition n'est pas un rappel de caractères ataviques.

L'évolution du type primitif s'est faite :

1° Par acquisition de l'asymétrie, atrophie des organes du côté droit de la *Dipleurula*. Les symétries acquises ultérieurement, la symétrie radiée, par exemple, seront secondaires et imparfaites.

2° Par l'acquisition d'un squelette, acquisition qui entraînera l'abandon de la vie pélagique primitive.

Un arbre généalogique résume et indique les filiations des différents groupes. L'auteur rappelle les conventions ⁽¹⁾, la nomenclature utilisée et examine la structure du squelette.

Dans une première classe des Échinodermes, l'auteur place les *Machæridia*, fossiles trouvés de l'Ordovicien au Dévonien moyen.

Il adopte donc, au sujet de ces organismes, dont la position systématique a été fort discutée puisqu'on a voulu en faire des Cirripèdes, des Mollusques..., la thèse de BATHER et WITHERS. Il les comprend comme des *Dipleurula*, dont « le corps serait revêtu de plaques minces ».

Une deuxième classe est celle des « Plats » ou *Heterostelea*. Elle correspond à l'ordre des *Amphoridae* HAECKEL (pars), des *Cystoidea* dans ZITTEL, sans symétrie radiale, ni dans le pied, ni dans les plaques du calice, disposition évidemment primitive.

Les différentes formes connues sont rangées par l'auteur en 6 types :

1. *Trochocystis*; 2. *Mitrocystis*; 3. *Placocystis*; 4. *Cothurnocystis*; 5. *Dendrocystis*; 6. *Rhipidocystis*.

Ces fossiles se trouvent dans le Cambrien, l'Ordovicien et le Gothlandien. Il faut les considérer comme des organismes, assez étranges assurément, dont il est difficile d'expliquer le mode de vie, formés d'un corps aplati, prolongé par une queue ou tige mobile, composée d'osselets disposés par paires.

La superclasse des *Fixés*, ou *Pelmatozoa*, comprend les *Cystidés*, les *Blastoïdes*, les *Crinoïdes*, qui sont les seuls existant encore actuellement, et les *Édrioastérides*.

(1) Il rappelle notamment que les termes « ventral » et « dorsal », si souvent utilisés et qui sont très commodes, ont un sens bien différent chez les différentes classes d'Echinodermes.

Cystidés.

Cette classe, reconnaît l'auteur, constitue « un assemblage très hétérogène, qui a été plusieurs fois démembré et le sera sans doute encore ». Ce sont des organismes, à corps dressé, ovoïde ou sphérique, à tendance à la symétrie rayonnante, fixés par le pôle inférieur ou par une tige formée de pièces circulaires empilées.

Les *Cystidés* forment un groupe que l'auteur qualifie de nodal, car ils paraissent avoir été la souche des *Blastoïdes*, des *Crinoïdes* et des *Édrioastérides*. Leur répartition géologique va du Cambrien au Dévonien.

La classification des *Cystidés* fait appel au détail de la forme, l'aspect et la structure des plaques de la thèque ou calice, et suivant ces critères on les divise en *Rhombifères* et *Diploporités*.

Les *Rhombifères* comprennent les *Macrocystellidæ*, classés dans ZITTEL dans l'ordre artificiel des *Aporita*; les *Echinosphæridæ*, les *Glyptocystidæ*, desquels l'auteur rapproche également les *Cryptocrinoïdæ* (*Aporita*), les *Caryocrinidæ*...

Les *Diploporites* contiennent un nombre moins élevé de fossiles, parmi lesquels se range l'*Aristocystis*, bien connu, et les *Protocrinoïdes*, représentant une réalisation convergente avec les Oursins.

L'auteur cite des formes à position incertaine et mentionne qu'on a créé des groupes artificiels pour des genres qui ne sont pas tout à fait *Cystidés*, ni *Crinoïdes* : *Éocrinoïdes*, *Paracrinoïdes*.

Blastoïdes.

Cette classe est formée d'un type assez particulier de Pelmatozoaires, dérivé sans doute de *Cystidés diploporites* de l'Ordovicien et qui s'est surtout épanoui au Carboniféro-Permien. Ils sont caractérisés par la présence d'un organe spécial, bourse ou sac branchial, appelé souvent « hydrospire ».

L'auteur caractérise brièvement quelques genres typiques de *Blastoïdes*, sans entrer cependant dans le détail de la classification de BATHER.

Crinoïdes.

Cette classe est la seule à comprendre encore des représentants vivants : 680 espèces sont connues, chiffre qui, d'ailleurs,

ne constitue qu'un bien petit nombre en regard de celui des fossiles. Cependant, il existe encore de ces merveilleuses prairies sous-marines de Crinoïdes, prairies qui donnent une faible idée de la beauté des associations qui ont dû donner naissance à des dépôts, comme notre « petit granite ».

Grâce à l'existence de formes vivantes, l'auteur peut exposer la structure des saccules, le détail du système nerveux et les organes des sens, les relations des rainures et du tube digestif, le détail des cavités coelomiques, de l'appareil ambulacraire, de l'appareil hémal, les organes d'excrétion et respiratoire, les organes génitaux, tous points dont la nature reste hypothétique dans les fossiles.

L'auteur esquisse d'abord la définition du Crinoïde, organisme composé d'une thèque ou disque, entouré d'un squelette, avec une tige, organe de fixation et des bras qui servent à la récolte des aliments.

La structure de la face orale ou tégument obéit au plan *Crinoïdien* que l'on trouve déjà à l'état d'ébauche chez certains *Cystidés*, certains *Blastoïdes* et qui se retrouve chez les *Holothuries*.

Un paragraphe traite des téguments, puis du squelette. Le squelette du calice est mono-, ou dicyclique, ou encore cryptodicyclique ou pseudo-monocyclique.

L'auteur esquisse l'évolution de la tige et celle, très curieuse, des cirres, qui forment, dans un certain nombre de types des appendices d'ancrage. Il traite, par après, du squelette des bras.

La suite du chapitre des *Crinoïdes* est consacrée à l'étude du détail des structures observées seulement sur les vivants et dont nous avons énuméré les paragraphes.

Vient ensuite un exposé sur l'évolution des Crinoïdes, accompagné d'un arbre généalogique. Dans cet exposé, l'auteur émet des réserves sur la classification des Crinoïdes, pour laquelle il a adopté la division en quatre ordres, division adoptée également dans le *Traité de ZITTEL*.

L'ordre des *Inadunata*, bien développé à l'époque primaire et comprenant encore diverses formes actuelles est traité en premier lieu. L'auteur cite d'abord quelques formes à bras non ramifiés, puis des formes à bras ramifiés, enfin des formes dicycliques, sans entrer dans le détail des familles. Il mentionne cependant les *Catillocrinidés*, les *Encrinidés*, les *Plicatocrinidés*, famille comprenant les formes récentes, les *Saccoco-*

midés, du Jura supérieur, en citant quelques genres. Ces deux dernières familles étaient classées dans ZITTEL parmi les *Articulata*.

Pour l'ordre des *Flexibilia*, ayant vécu de l'Ordovicien au Permien et qui comprend des formes di- ou cryptocycliques, formant un rameau issu des *Inadunata*, l'auteur cite quelques genres intéressants.

L'ordre des *Camerata*, très abondant de l'Ordovicien au Carbonifère supérieur, contient des formes mono- et dicycliques et forme un groupe dérivé des *Inadunata* de façon polyphylétique. L'auteur cite également quelques genres.

L'ordre des *Articulata* ne comprend que des formes mésozoïques et actuelles, dérivées des *Inadunata*, par l'intermédiaire des *Flexibilia*. L'auteur cite les familles et un certain nombre de genres : *Pentacrinidés*, la grande famille des *Comatulidés*, avec les genres *Antedon* (*Antedominæ*) et *Comatula* (*Comasterinæ*), les *Marsupitidés*, qui dans le ZITTEL sont considérés comme des *Pentacrinidæ*, les *Eugeniocrinidés*, *Holopidés*, *Apiocrinidés*, *Bathyrcrinidés*, *Bourgueticrinidés*, ces deux familles n'en formant qu'une dans le Traité de ZITTEL, et les *Phrynocrinidés*.

Edrioastérides.

Cette classe, qui comprend de petites formes libres, ayant vécu du Cambrien inférieur au Carbonifère inférieur, forme, dans le *Traité de Paléontologie de ZITTEL*, un ordre des *Cystoidea*, auxquels ils sont d'ailleurs apparentés (*Cystidés rhombifères*), mais ont évolué, et l'auteur les considère comme « un groupe nodal dont proviennent les Holothuries, Oursins et Astérozoaires ».

L'auteur cite comme ordres les familles mentionnées dans ZITTEL, en séparant des *Agelacrininités*, les *Stromatocystinés* et les *Hémicystinés*. Il cite quelques genres.

Superclasse des Libres (Eleutherozoa).

Cette « superclasse » comprend les quatre divisions classiques des Échinodermes, parmi lesquelles se situent la majorité des formes vivantes : les *Holothuries*, d'une part, qui comportent des formes, au moins primitivement rampantes, sans symétrie étoilée..., les *Oursins*, *Astéries* et *Ophiures*, d'autre part, formes marchant sur la face orale.

L'ancêtre commun des *Libres* serait une forme hypothétique d'*Édriostéride*, déjà libre, non rampante, mais non encore retournée. La différenciation de ces différents types était déjà un état de fait au début du Primaire (Cambrien).

L'évolution anatomique des *Libres* a porté sur les organes radiaux, qui ont subi une migration, et sur les organes génitaux, qui forment, au moins primitivement, un cordon génital autour de la face aborale.

Holothuries.

L'auteur, après avoir décrit l'aspect des Échinodermes de cette classe, consacre un paragraphe aux téguments et parle notamment des spicules ou plaques éparses dans le tissu conjonctif, et qui représentent un squelette à l'état embryonnaire, donnant, de ce fait, à l'animal un caractère néoténique, des ancres et de la couronne calcaire péripharyngienne.

Les autres paragraphes sont consacrés à l'éviscération et à la régénérescence, aux tubes de Cuvier, au système nerveux, aux organes des sens, au tube digestif, aux cavités coelomiques, aux organes péritonéaux des *Synapsides*, à l'appareil ambulacraire, à l'appareil hémal, aux organes arborescents, à l'athrocytose, à l'excrétion et la phagocytose, aux organes génitaux et à la multiplication asexuée.

Dans le chapitre « systématique », l'auteur parle, d'abord, fort sommairement, de quelques Holothuries fossiles, découvertes par WALCOTT dans le Cambrien de la Colombie et, notamment, de l'énigmatique *Eldonia*, ainsi que des spicules trouvés depuis le Carboniférien. Il esquisse ensuite la phylogénie, assez obscure, des Holothuries actuelles. C'est également uniquement sur des formes actuelles que sont décrits les divers ordres : *Dendrochirotes* (ou *Cucumariidés*), *Molpadides*, *Aspidochirotes*, *Élasi-podes*, dont la famille des *Elpididés*, qui, quoique différente, est la plus voisine de l'*Eldonia* cambrien, et les *Synaptidés*, avec ou sans ancre. L'auteur cite les principaux genres et familles.

Echinides.

La forme primitive de l'Échinide est l'Oursin régulier, que l'auteur décrit. Il fait remarquer que les Échinidés, comme les Holothuries, ont toujours un plan pentamère.

Pour les Oursins irréguliers, il rappelle les conventions

d'orientation, l'existence du plan de LOVEN, d'ailleurs valable également pour les Réguliers, tandis que le plan Salésien est valable uniquement chez certains Réguliers.

Dans un paragraphe consacré aux téguments, l'auteur rappelle l'existence d'un épiderme.

Squelette : l'auteur rappelle les notions élémentaires sur le calice, qui peut être dicyclique avec plaques terminales exsertes, ou monocyclique avec plaques terminales insertes.

Le périprocte, qui se trouve dans le cercle apical des plaques génitales et terminales chez les Oursins endocycles, a tendance à s'évader de ce cercle, et cette disposition est réalisée chez les Oursins exocycles avec un madrésporite ethmophracte ou ethmolyse.

L'auteur étudie ensuite l'évolution et les types fondamentaux des zones ambulacraires, puis la structure des tranches interambulacraires. Il parle ensuite des différents types de piquants ou radioles, des pédicellaires, des sphérides et des organes photogènes.

Un paragraphe est consacré au système nerveux, un autre au tube digestif, dans lequel nous intéressons particulièrement le passage consacré à l'appareil masticateur (lanterne d'ARISTOTE), qui peut être aulodonte, stirodonte ou camarodonte, et la ceinture pérignathique.

D'autres paragraphes concernent les pigments, les cavités coelomiques, l'hydrostatique, les liquides cavitaires, la cicatrisation et la régénération, l'appareil ambulacraire, la glande brune, l'appareil hémal, l'athrocytose, l'excrétion et la phagocytose, ainsi que les organes génitaux.

Systématique : Après une introduction sur l'évolution des Échinides, rehaussée d'un arbre phylogénétique, l'auteur énumère d'abord les familles des *Bothriocidaride*, des *Mélonéchinides*, ou *Paléchinides*, et des *Lépidocentrides*, ces deux dernières familles, réunies avec les *Archæocidarides*, formant dans ZITTEL l'ordre des *Perischæchinoida*, qui contient la grande majorité des formes primaires. L'auteur cite et décrit brièvement un certain nombre de genres pour ces familles.

La famille des *Archæocidarides* est considérée comme la souche de la lignée cidaridienne. Cette dernière (ordre *Cidaroida* de ZITTEL) contient la série *Aulodonte* (sous-ordre dans ZITTEL) avec les familles *Échinothurides*, *Aspidodiadématides*, *Pédinides* (inclus dans les *Centrechinidæ* dans ZITTEL), *Micropygides*

(un genre avec deux espèces vivantes, d'eau profonde) et *Diadematis* (= *Centrechinidæ* dans ZITTEL).

La série *Stirodonte* (sous-ordre) contient la famille des *Acrosalénides-Salénides*, la famille des *Hémicidaridés-Pseudodiadématidés*, qui, dans ZITTEL, figurait dans le sous-ordre *Aulodonte*, les familles des *Physomatidés* et des *Stomopneustidés* et, enfin, la famille des *Tiaréchinides* et la lignée *Arbaciennne*, correspondant à la famille des *Arbaciidæ* dans ZITTEL, dans laquelle sont introduits les *Tiarechinus* et d'autres genres.

La série *Camarodonte* (sous-ordre) comprend la famille des *Orthopsides* (classés dans ZITTEL dans les *Aspidodiadematidæ*), les familles des *Temnopleuridés*, des *Echinidés* et des *Échinoméridés*.

L'auteur, à propos de chaque famille, cite un certain nombre de genres.

La sous-classe des *Bilatéraux* ou irréguliers, par opposition aux précédents, que l'on nomme *réguliers*, que l'auteur ne qualifie pas, suit. Ces *Réguliers* comprennent donc dans ZITTEL les ordres du *Bothriocidaroida*, des *Cidaroida*, des *Centrechinoida*, des *Plesiocidaroida*, des *Echinocystida* et des *Perischæchinoida*.

On nomme également les *Bilatéraux* des *Exocycles*, car le périprocte a, « dans des groupes différents et à des époques variées », quitté sa place classique.

De là, différentes « lignées », celle des *Holcetypidés*, celle des *Galéopygides*, celle des *Clypeastroïdes*, à propos de laquelle l'auteur cite les familles des *Echinocyamidés*, *Clypeastéridés*, *Orechnodidés*, *Laganidés*, *Scutellidés*. L'auteur énumère encore la lignée des *Collyritides*, si spéciale, et la lignée des *Spatanoides*, avec les sections des *Méridosternes* et des *Amphisternes*. De nombreux genres sont cités pour chaque groupe.

Les Astérozoaires.

Dans ce groupe l'auteur réunit les *Astérides*, les *Ophiurides* et les formes paléozoïques, à facies double.

Classe des Astérides.

L'auteur, après une introduction, aborde des paragraphes concernant les téguments, les pigments, le squelette, qui nous intéressent spécialement, les piquants, les pédicellaires, les

papules, les courants vibratiles, l'autotomie, la régénération, le système nerveux, le comportement, les organes des sens, le tube digestif, les cavités cœlomiques, l'appareil ambulacraire, le système des cavités périhémales et tégumentaires, la glande brune, l'appareil hémal, athrocytose, excrétion et phagocytose, la multiplication sexuée et les organes génitaux.

Systematique : faute de pouvoir établir les lignées naturelles, l'auteur sépare les formes paléozoïques des formes modernes. Il énumère d'abord les familles et les genres de la section des *Ophio-Astéries* paléozoïques.

Dans la section des *Astéries* modernes, l'auteur énumère les principales familles et genres de l'ordre des *Phanerozonia* et de l'ordre des *Cryptozonia*.

Les *Ophiurides*, de forme caractéristique, et très voisins des *Astéries*, dérivent des formes primitives du Cambrien.

L'auteur consacre des paragraphes de son exposé aux téguments, au squelette, dont les éléments, les « vertèbres », justifient leur nom par le fait qu'ils ressemblent à des vertèbres de serpent. D'autres paragraphes sont consacrés aux piquants et hameçons, à la phosphorescence, aux bourses, à l'autotomie et à la régénération, au système nerveux, au tube digestif, aux cavités cœlomiques, à l'appareil ambulacraire, aux appareils hémal et périhémal, à l'excrétion, à la multiplication asexuée et aux organes génitaux.

Au point de vue systématique, l'auteur divise les *Ophiurides* en ordre des *Ophiures* vrais, à bras non ramifiés, mobiles seulement dans le plan horizontal et l'ordre des *Euryales*, dont les formes évoluées ont les bras quelquefois très ramifiés (*Astrophyton*), mobiles vers la bouche. Il cite les familles et les principaux genres de ces ordres.

Ophiocistia.

L'auteur consacre un bref chapitre à ces Échinodermes peu connus, ayant vécu de l'Ordovicien au Dévonien en Europe. Il cite les principaux genres connus.

Distribution géographique des Échinodermes.

Dans ce chapitre, L. CUÉNOT décrit brièvement la répartition géographique actuelle des Échinodermes.

Embryologie des Échinodermes.

Dans cet exposé, C. DAWYDOFF met au point l'état de nos connaissances sur le développement des représentants des différentes classes des Échinodermes.

Cette intéressante monographie, que nous ne pouvons songer à résumer ici, se divise naturellement en période embryonnaire, période larvaire, métamorphose. Elle se termine par d'importantes considérations phylogénétiques.

Embranchement des Stomocodés.

Dans l'introduction, C. DAWYDOFF, à qui est due la rédaction de ce chapitre, nous informe qu'il réunit dans cet embranchement, les *Enteropneustes*, les *Ptérobranches*, auxquels il joint encore, fait qui nous intéresse particulièrement, les *Graptolites*, et ce suivant les théories modernes.

En addenda, deux chapitres sont consacrés à des groupes *incertæ sedis*, le *Planctosphæra pelagica* SPENGLER et le *Siboglinum weberi* CAULLERY, formes apparentées probablement avec les Entéropneustes et les Stomocodés.

Entéropneustes.

Nous passerons rapidement sur cette classe, celle des célèbres *Balanoglossus*, dont l'auteur décrit la morphologie, l'anatomie, le développement, la répartition géographique et la systématique. Cette classe ne comprend pas moins de six familles distinctes. Rappelons que les *Entéropneustes* sont les *Hémicordés* de DELAGE et HEROUARD.

Ptérobranches.

Nous n'insisterons pas non plus sur cette classe, qui comprend des animaux que l'on a souvent rapproché des Bryozoaires, dont certains ont l'aspect et qui vivent également en colonies.

L'auteur décrit l'organisation externe et interne, l'embryologie de ces animaux. Au point de vue systématique, ils contiennent deux ordres représentés chacun par une seule famille : les *Rhabdopleuridea* avec le genre *Rhabdopleura*, vivant en colonies, et les *Cephalodiscidea*, avec les genres *Cephalodiscus* et *Atubaria*, libres mais vivant assez souvent en association.

Au point de vue paléontologique, on ne connaissait de ces animaux, sans squelette susceptible d'être conservé, aucun fos-

sile. Or, KOZŁOWSKI a, en 1938. annoncé la découverte d'une forme du Trémadoc de Pologne, forme se rattachant au *Cephalodiscus* et qu'il a appelée *Eocephalodiscus polonius*. On manquerait de renseignements sur cette découverte.

Graptolites.

Le chapitre des Graptolites a été rédigé par G. WATERLOT. Ceux-ci avaient été rapprochés des Bryozoaires, mais on les considérait généralement comme voisins des *Hydroïdes calyptoblastiques*.

Se basant surtout sur l'existence d'un « stolon ramifié parcourant toute la colonie en envoyant des branches à toutes les zoécies », particularité propre aux *Rhabdopleuridæ* et qu'ils possèdent en commun avec les *Graptolites*, alors que cette disposition ne se retrouve chez aucun autre métozoaire, se basant également sur la similitude de structure du test chitineux, C. DAWYDOFF et G. WATERLOT ont rapproché les *Graptolites* des *Ptérobranches*, suivant en cela l'opinion de KOZŁOWSKI.

Des formes intermédiaires entre les *Ptérobranches* et les *Graptolites dendroïdes* ont été signalées, également par KOZŁOWSKI.

Dans une introduction, l'auteur définit les *Graptolites* par une courte diagnose et parle de la structure du périderme des rhabdosomes.

Le chapitre suivant est consacré à la morphologie et le premier paragraphe à la composition du rhabdosome, formé de thèques ou hydrothèques, régulièrement disposées, avec une logette initiale, la « sicule », prolongée elle-même par la « nema » et dont l'ouverture est protégée par le virgella et les épines buccales. Les thèques s'ouvrent dans le canal axial contenant le cœnosarque et le stolon.

On distingue, chez les *Dendroïdes*, les autothèques, les bithèques et les stolothèques, tandis que les autres Graptolites ont des thèques toutes semblables (autothèques).

Chez les *Dendroïdes*, c'est l'alignement des stolothèques qui forme le canal axial.

Dans les formes évoluées, *Axonophores*, on distingue la virgula, prolongement de la nema, qui se double, chez les *Rétiolidés*, d'une antivirgula en zigzag. Les *Axonolipes* et *Dendroïdes* n'ont pas de virgula.

Le paragraphe suivant traite de l'organisation du synrhabdosome, colonie supérieure, composée de rhabdosomes, qui aboutissent chez les *Axophores* par le prolongement de la virgula, l'hydrocaule, à un funicule contenu dans une capsule centrale. Le tout était soutenu par un sac apical ou pneumatophore avec des gonothèques contenant des blastostyles ou siculostyles.

Les *Axonolipes* et les *Dendroïdes* formaient également des colonies d'ordre supérieur, flottantes ou adhésives.

Le paragraphe suivant, consacré à la classification, est fort bref. G. WATERLOT se contente de mentionner la division en *Dendroïdes* et *Graptolites*, ces derniers se divisant eux-mêmes en *Aronophores* et *Axonolipes*, suivant qu'ils possèdent, ou non, une virgula.

Dans un chapitre Ontogénèse, l'auteur examine le développement et la croissance des rhabdosomes et de l'entité coloniale plus élevée, le synrhabdosome.

Il reconstitue ensuite le « mode de vie » des *Graptolites*, dont la plupart étaient pélagiques, éléments du plancton, en dehors de quelques formes benthoniques, principalement des *Dendroïdes*.

Suit un paragraphe consacré à la répartition dans le temps et dans l'espace des *Graptolites*. La répartition géologique, que l'on croit généralement limitée au Silurien, ce qui est exact pour les *Graptolites Axonolipes* (=Ordovicien) et les *Axonophores* (=Ordovicien + Gothlandien), mais les *Dendroïdes* sont connues depuis le Trémadoc jusqu'au Carbonifère. Les *Graptolites* sont d'excellents fossiles stratigraphiques.

L'auteur termine son exposé par un paragraphe consacré aux affinités zoologiques.

Dans un exposé suivant, C. DAWYDOFF traite de la « Conception morphologique du Stomocordé », exposé que nous ne pouvons songer à résumer, malgré son intérêt. L'auteur cherche, par une analyse morphologique de l'organisation des Stomocordés actuels connus, à retrouver et à se rendre compte du plan primordial des Stomocordés.

Vient ensuite un exposé du même auteur sur « Les affinités des Stomocordés », où il examine d'abord les affinités des divers types de stomocordés entre eux, rappelant que les *Ptérobranchés* ne sont pas apparentés aux Bryozoaires, mais bien aux *Entéropneustes*.

Dans le deuxième chapitre de cet exposé, l'auteur examine les affinités des Stomocordés avec les autres métazoaires et

d'abord avec les Cordés, ensuite avec les Échinodermes, avec les Bryozoaires, avec lesquels ils n'ont qu'une ressemblance secondaire, avec les Phoronidiens et avec les Annélides.

Il rappelle ensuite les relations génétiques des Ptérobranches avec les Graptolites. Et enfin, C. DAWYDOFF conclut que si l'origine des Stomocordés est inconnue, elle est probablement très ancienne, et ce groupe marque le point de départ de deux grands courants, l'un vers les Échinodermes, l'autre vers les Cordés.

Cordés.

La troisième partie de ce tome du *Traité de Zoologie* est consacrée aux généralités sur les Cordés et aux embranchements des Tuniciers et des Céphalocordés. Nous la résumerons plus brièvement, malgré tout son intérêt, car on ne connaît pas de fossiles des deux embranchements cités. Elle comprend :

A. — Généralités sur les Cordés, par P. BRIEN et A. DALCQ.

B. — La notion de Procordé et les embranchements de Cordés, par PIERRE DRACH, chapitre dans lequel l'auteur démontre qu'il est plus logique d'adopter comme divisions des Cordés les trois embranchements : Tuniciers ou Urocordés, Céphalocordés ou Acraniens, Vertébrés, et d'abandonner le groupement des deux premiers en Procordés.

C. — Embranchement des Tuniciers, Morphologie et Reproduction, par P. BRIEN. La première partie est divisée en les chapitres suivants : Organisation d'un Tunicier type. Les *Ascidiacés*, les *Octocnémidacés*, les *Thaliacés* et les *Appendiculaires*.

La deuxième partie : Systématique et Éthologie, est due à H. HARANT.

D. — Embranchement des *Céphalocordés*, par PIERRE DRACH.

Après une introduction, l'auteur traite de l'Anatomie et de la Physiologie des Céphalocordés, de la reproduction et du développement, de la systématique et de la répartition géographique.

Dans ses remarques sur les rapports des Céphalocordés et des Vertébrés, l'auteur parle du curieux fossile décrit récemment par E. I. WHITE, auquel les auteurs du chapitre A avaient déjà fait allusion, *Jamoytius harwoodi*, Agnathe de type nouveau, à corde dorsale persistante, sans squelette ni cuirasse dermique, à squelette interne non calcifié, qui est le type de l'ordre nouveau des *Euphaneridea*.

Il est probable que c'est cet *Agnathe* et non les *Ostracodermes*, comme on le croyait, qui constitue le type le plus primitif des Vertébrés.

Suit encore un addendum relatif au développement embryonnaire des Ascidies, dû au Professeur P. BRIEN.

Chaque exposé se complète d'une bibliographie succincte mentionnant les ouvrages les plus importants et les plus récents concernant les animaux envisagés. La bibliographie des Tuniciens est toutefois assez copieuse.

Un index alphabétique et une table de matières terminent cet important ouvrage.

E. DARTEVELLE.

R. W. JAMES. — *X-Ray Crystallography*. Un volume de 88 pages (10 × 17 cm). Collection « Methuen's Monographs on physical subjects ». London, Methuens & Co, Ltd New-York, J. Wiley & Sons, Inc. 1950. Prix : 4/6.

La découverte par LAÛC, en 1911, de la diffraction des rayons X par les cristaux a fourni aux minéralogistes un puissant outil d'investigation. L'interprétation des diagrammes de diffraction conduit à la diagnose la plus sûre d'une substance cristallisée. Le géologue aurait tout avantage à utiliser plus souvent une technique qu'exploitent de façon courante les industries des réfractaires, de la métallurgie et de la chimie. Aussi le géologue de terrain se doit-il d'en comprendre les principes et R. W. JAMES lui en donne l'occasion en publiant une quatrième édition de « X-Ray Crystallography ». En quelque 85 pages réparties en cinq chapitres, l'auteur parvient à l'essentiel en une matière où précisément les difficultés opératoires risquent de le cacher. Des notions de cristallographie géométrique font l'objet du chapitre I, tandis que les lois de la diffraction appliquée aux quatre méthodes d'étude des cristaux aux rayons X sont traitées au chapitre II. La théorie des groupes infinis des éléments de symétrie et leur détermination au moyen des rayons X sont esquissées au chapitre III, ce qui termine l'aspect strictement géométrique du problème. Mais la situation relative exacte des abonnés dans le réseau exige la détermination des intensités des spectres.

Le chapitre IV s'occupe de l'aspect théorique de la question, tandis qu'au dernier chapitre, quelques types de structure sont décrits en guise de résultats.

Le lecteur pourra satisfaire sa curiosité mise en éveil en se reportant aux « classiques » dont il trouvera références en fin de volume.

L'auteur aurait pu ajouter à sa liste : « X-Ray Crystallography », par M. J. BUERGER, 1942. New-York, J. Wiley.

Cette nouvelle édition aura la faveur d'un public très étendu, qui appréciera l'élégance toute anglaise de la présentation.

A. DELMER.

Dom F. ANCIAUX, O.S.B. — Cavernes. Un vol. in-8° de 315 pages + ill. + 1 planche. Éditions « Guide de la nature ». Dinant, 1950.

Cette édition — évolution d'une petite brochure en ce livre de 315 pages accompagné d'une planche de cartes — est destinée principalement aux jeunes et à ceux qui ont l'ambition de le rester. Il constitue la publication la plus importante de ces éditions dinantaises.

Ce travail de vulgarisation vient à son heure : on regrettait l'absence d'un bon ouvrage de spéléologie scientifique accessible au public, spécialement en ce qui concerne les cavernes belges.

L'auteur ne s'adresse pas à un public trop superficiel ou amateur de performances purement sportives. Celui-ci méditerait cependant avec avantage ses conseils de prudence et de conservation. C'est une œuvre de haute vulgarisation qui initie le spéléophile, ayant au moins quelque souci intellectuel, et lui fournit les moyens de se perfectionner. Aux vrais amateurs, tout en soulignant la valeur formative, tant scientifique que morale, des explorations, il offre une masse condensée de renseignements utiles. Il oriente les chercheurs vers le sérieux, la prudence scientifique, les introduit et les dirige dans leurs études, les guide dans le dédale d'une bibliographie assez copieuse mais nécessaire. Même les spécialistes le consulteront utilement; il offre des vues intéressantes sur les domaines connexes, il fournit à d'autres disciplines un répertoire facile de renseignements et un petit traité raisonné de la spéléologie belge. Des faits nouveaux y sont même abordés.

L'auteur, fervent spéléologue lui-même, bien préparé par son expérience personnelle, ses contacts avec les différents milieux

qu'intéressent les cavernes, par sa solide information et disposant d'une belle bibliothèque, résume d'une façon heureuse les différents phénomènes dont les cavernes sont le siège : aperçus géologiques, physiques, préhistoriques et biologiques. Le problème technique, que pose l'exploration, y est également abordé.

Certainement, le spécialiste pourra regretter certaines lacunes, critiquer certains développements. Mais il ressort de la destination de ce travail que l'auteur n'a pas la prétention de toucher à tous les phénomènes des cavernes. Il vise l'initiation, ce qui exige une limite et un choix.

Personnellement, nous aurions cependant préféré, en ce qui concerne la formation des cavernes, que l'auteur indiquât au moins sommairement la part que les Belges ont prise en fournissant, sinon la totalité, du moins presque tous les éléments de la « théorie nouvelle ». Les nombreuses études parues, entre autres dans ce *Bulletin*, en font foi.

N'aurait-il pas de même été indiqué de laisser au moins avoir au lecteur tout ce que la stratigraphie des grottes peut nous apprendre et l'inciter de la sorte à la prudence ?

Ce livre sera lu avec intérêt par tout homme que la caverne intéresse; il constitue une belle réussite de vulgarisation.

Souhaitons à l'auteur et au courageux éditeur une troisième édition encore améliorée.

G. LECLERCQ.

J. H. F. UMBGROVE. — *Symphony of the Earth*. Un volume in-8° de 20 pages, 10 planches et 123 figures. La Haye, Martinus Nyhoff, 1950. Prix : 11 florins.

Ce livre est divisé en sept chapitres dont chacun constitue un tout indépendant. Ils sont cependant tous reliés par une idée maîtresse qui est celle d'une orchestration générale de tous les phénomènes terrestres, y compris la vie. De là le titre du volume.

Nous ne nous arrêterons pas au premier chapitre, exposé général et justification du thème favori de l'auteur. On se rappellera que dans une œuvre précédente, « *The Pulse of the Earth* », parue en 1947, il y avait déjà été fait de fréquentes allusions.

Le deuxième chapitre a pour titre : « A country below sea-level ». C'est toute l'histoire géologique des Pays-Bas qui y est évoquée depuis 10.000 ans, c'est-à-dire depuis le dépôt de la « Old sea clay ». A cette époque la mer couvrait la plus grande partie du territoire hollandais, les bouches de la Meuse et du Rhin, situées très en arrière de leur position actuelle, marquant alors la limite continentale.

M. UMBGROVE rejette absolument la théorie officielle d'après laquelle le démergement du pays se serait produit à l'abri d'une langue de sable édifiée vers l'emplacement de la côte actuelle par un courant qui y aurait amené les débris provenant de l'ouverture du Pas de Calais. Il s'agit bien d'un limon, dit-il, mais ce limon s'est constitué sur des points d'appui tels que la surélévation pléistocène des Wieringen et il a emprunté ses éléments à des plages où s'étaient entassés les dépôts de la Meuse et du Rhin, alors que la mer du Nord formait un lac d'eau douce borné au Sud-Ouest par le Pas de Calais et au Nord par l'avancée des glaciers écossais et scandinaves.

Le fait qui domine toute l'histoire des Pays-Bas est évidemment l'affaissement continu du socle qui se poursuit depuis quelque 220 millions d'années et dont l'origine, d'après M. UMBGROVE, se confond avec la phase saalienne de Stille. Cet affaissement atteint actuellement 18 centimètres par siècle, c'est-à-dire qu'il s'accroît, puisque, mesurée sur la profondeur actuelle du socle, estimée de 7.500 à 9.000 mètres, la moyenne des 220 millions d'années n'est que de 0,4 cm. Il a donc augmenté depuis l'époque permienne dans la proportion de 1 à 50, ce qui, ne laisse pas d'être une sérieuse menace pour l'existence future des Pays-Bas.

En nous en tenant à une période géologiquement récente, nous constatons que le sol néerlandais résulte d'un compromis entre cette subsidence, l'oscillation du niveau des mers consécutive aux glaciations du Pléistocène et les endiguements créés par le vent sous forme de dunes ou par l'homme sous celle d'ouvrages de défense. Un diagramme, page 42, illustre l'influence de ces divers facteurs. Il montre, par exemple, que, de l'an — 2000 à l'an 1000 (périodes subboréale et subatlantique), le niveau de la mer ayant baissé plus que celui du continent, de larges plages sont restées à découvert sur lesquelles se sont implantées des tourbières.

Dans le troisième chapitre, intitulé : « Across the Swiss Alps », l'auteur aborde résolument la question, tant discutée, de la subordination du Jura aux plissements alpins. Pour lui, la Plaine suisse, le fossé dans lequel s'est accumulée la molasse, est une sorte de « no man's land » isolé tant au Nord qu'au Sud par des « charnières », zones failleuse où s'amortissent les poussées, d'où qu'elles viennent. C'est par-dessus ces butoirs que les Préalpes ont été projetées, au Sud, sur la molasse où elles reposent. C'est contre eux que viennent mourir les plis jurassiens, au Nord.

Pour admettre une telle explication, il faut supposer que le Jura a été poussé du Nord vers le Sud et qu'il est tout à fait indépendant des Alpes. Telle est bien l'idée de l'auteur. Il croit que la surrection du massif rhénan (Vosges et Forêt Noire) et du massif central français, commencée à la fin du Trias, s'est propagée au Sud et à l'Est et qu'à la fin du Miocène la pente était devenue suffisante pour entraîner le décollement de toutes les assises supérieures au Trias et leur glissement vers le Sud-Est pour former le Jura plissé. Le point d'arrêt était la charnière failleuse au delà de laquelle la fosse molassique est restée imperturbée. On ne peut nier que cette théorie apporte une solution très ingénieuse à la question tant controversée de l'origine du Jura. Elle est par ailleurs conforme aux idées que l'on se fait actuellement sur le rôle joué par la gravité dans la formation des chaînes de montagnes.

Il faut rendre cette justice au Prof^r UMBGROVE, qu'il ne craint nullement de s'attaquer aux idées reçues dès qu'elles lui semblent controuvées par les faits. Nous venons de voir l'originalité de ses vues sur le Jura. Pour les Alpes Pennines, il montre que les structures basées par ARGAND sur l'existence dans le géantoclinal primitif de « ridges » qui auraient été les racines et les amorces des nappes ne sont plus admissibles depuis que BEARTH a montré, à propos du Michabel, l'identité de nappes considérées autrefois comme distinctes. Une autre affirmation aventurée d'ARGAND se rapporte au massif alpin, qu'il considère, au moment de son plein développement, comme un énorme amas de nappes superposées ayant toutes leurs racines dans l'arrière-pays. De telles vues ont dû une faveur momentanée auprès du grand public à leur exagération quelque peu romantique et au langage imagé qui les exprimait. On se souvient de la phrase de COLLET : « Les Préalpes repré-

sentent un fragment de l'Afrique projeté sur l'Europe et sur l'Eurasie ». On se trouvait en pleine contradiction avec ce que HAUG avait raisonnablement proposé dès 1925. Mais, par un juste retour, ce sont les travaux des géologues français dans le Briançonnais, dont les « klippes » correspondent aux Pré-alpes, qui ont montré que l'origine de ces massifs aberrants est bien moins lointaine. Ils proviennent en réalité des fosses qui jalonnaient le pourtour extérieur des Pennines.

Le Prof^r UMBGROVE termine son remarquable exposé de la synthèse des Alpes par un bref rappel des travaux tout récents de l'École de Leyde dans les Alpes méridionales, celles qui couvrent le Nord de la Lombardie. Il note l'influence de la faille Insubre en se basant sur les interprétations de L. V. DE SITTER.

Le chapitre IV est assez bref. Il nous transporte en Malaisie et est destiné à nous montrer que les fosses profondes qui jalonnent extérieurement l'arc malais se prolongent en Malaisie continentale jusqu'en Birmanie. Mais dans cette direction elles se sont formées plus tôt et ont été rapidement comblées par des sédiments continentaux, tandis qu'à l'Est elles ont continué et continuent encore à s'approfondir.

Dans le chapitre V, intitulé « The root of a mountain », l'auteur nous ramène dans les Alpes, ou plutôt sous les Alpes. Car les mesures gravimétriques, dit-il, font apparaître que sous le massif montagneux existe une protubérance sialique profonde. Or cette augmentation d'épaisseur de la croûte n'est nullement le résultat d'un abordage de deux masses continentales, comme l'avait imaginé ARGAND, mais celui d'une compression bilatérale opérant à la fois du Nord et du Sud. Ainsi l'hypothèse avancée au chapitre III à propos du Jura trouverait ici sa confirmation.

La bande sujette à la plus forte compression, celle où la croûte granitique offre le maximum d'épaisseur, celle aussi où se concentrent les isanomales de BOUGUER, s'étend transversalement depuis la marge septentrionale du Jura jusqu'à la limite Sud des Alpes, avec un défaut de gravité qui atteint — 150 milligals dans les Alpes Pennines. Dans l'intérieur de cette bande on passe par deux zones de tension maximum à la hauteur du Gothard et d'Ivrée. Ces zones, qui doivent être spécialement failleuses, ont été repérées par ROTHÉ dans toute l'étendue des Alpes occidentales comme spécialement affectées par l'activité sismique.

Au chapitre VI : « A trip on a volcano », l'auteur prend prétexte d'une excursion au Vésuve pour passer en revue très rapidement ce que nous connaissons de l'intérieur du globe.

Ce qui nous a frappé dans cet exposé, c'est une fois de plus l'art propre à l'auteur de marier aux théories classiques des vues nouvelles souvent originales. Une illustration très abondante aide aussi beaucoup à la compréhension du texte, par exemple quand il s'agit d'établir, dans le temps et dans l'espace, la différence qui existe entre le volcanisme et le plutonisme. D'après UMBGROVE, qui reprend ici les idées de KENNEDY et ANDERSON, les volcans sont échelonnés sur des fissures profondes qui, au premier stade de formation des géosynclinaux, amènent à la surface un magma basique issu du sima. Le plissement qui se produit dans la suite détermine dans la profondeur la formation d'une protubérance sialique dont la fusion dans des régions plus chaudes met en liberté des masses fluides granitiques. C'est l'ascension de ces masses qui permet la mise en place de batholites souvent très importants dans l'axe des géosynclinaux. Que ces masses au moment de leur ascension soient précédées de vagues de « migmatisation » ou qu'elles soient enveloppées d'auréoles isothermiques impliquant des degrés différents de métamorphisme avec prédominances minérales caractéristiques, ce sont là deux faces du même phénomène. Pour qui veut explorer ce riche champ d'étude et de découverte, le microscope est devenu aussi indispensable que la prospection sur le terrain.

Le septième et dernier chapitre, intitulé : « Life and its evolution », est probablement celui dont la rédaction a demandé le plus de préparation et de peine à l'auteur. L'évolution des êtres vivants est une réalité scientifique à laquelle chaque jour apporte de nouveaux arguments. Les lois qui la gouvernent, si l'on peut parler de lois, sont connues dans leurs grandes lignes. L'auteur, pour nous les présenter, s'appuie sur de nombreux exemples. Nous le suivons plus difficilement dans ses dernières pages, où il aborde la question de l'origine de la vie. Même en essayant, comme il le fait, d'éviter le point de vue philosophique et en prétendant se retrancher derrière la plus stricte objectivité, les conclusions auxquelles il arrive ne peuvent faire illusion sur notre ignorance totale en cette matière.

MAURICE ROBERT. — *L'Afrique Centrale*. 1 vol. in-16° de 224 pp., 13 cartes, A. Colin (Coll. Armand Colin), Paris, 1950. Prix : 180 francs français.

En comparant le texte de cette nouvelle édition avec la version parue en 1932 sous le titre : « Le Centre africain », à Bruxelles, chez Lamertin, on peut mesurer l'énorme chemin parcouru en vingt ans, tant dans la connaissance de l'Afrique centrale que dans la mise en valeur de ses richesses naturelles.

L'auteur se trouve sur un terrain qui lui est familier. La compétence et l'aisance avec lesquelles ce livre est écrit en font foi. Géologue, il a déchiffré sur le terrain les assises structurales du Katanga, la province minière par excellence, et il a assisté à l'épanouissement de sa grande industrie. Géographe, il a parcouru à plusieurs reprises le bassin du Congo dans sa totalité et prolongé ses courses dans la plupart des territoires voisins. Ses attaches avec le Comité Spécial du Katanga, un des pivots de l'essor économique du Congo, avec le Conseil colonial belge, organisme législatif, avec l'Institut royal colonial, corps académique et centre de culture scientifique, les nécessités enfin de son enseignement à l'Université de Bruxelles lui ont permis de mûrir lentement et de parfaire la magnifique synthèse du Centre africain qu'il nous livre aujourd'hui.

Les six premiers chapitres sont surtout descriptifs. Ils contiennent beaucoup d'éléments nouveaux se rapportant aux gîtes minéraux, à la végétation, à l'hydrographie et au climat. Mais nous recommandons surtout une lecture attentive des deux derniers chapitres se rapportant à la production d'énergie et aux voies de communication. Ce sont ceux où l'on voit se préparer l'avenir d'une des régions du globe dont le potentiel est le plus grand à cause de ses immenses ressources en matières premières.

R. CAMBIER.

G. W. TYRRELL. — *The Principles of Petrology*. An introduction to the science of rocks. With 78 diagrams. 1 vol. in-8° couv. toile, 350 pages, Methuen and Co, London, 2nd ed., 1929. Prix : 12/— net.

Le fait que la seconde édition de cet ouvrage, qui date de 1929, est constamment réimprimée dans la même version, en

dit assez la vogue. Il s'agit en effet d'un ouvrage qui a pris un caractère classique chez nos voisins de Grande-Bretagne, d'abord parce qu'il est écrit par un homme au courant des méthodes d'enseignement, lecteur en géologie à l'Université de Glasgow, ensuite parce qu'il donne aux étudiants, sous une forme ramassée et cependant parfaitement claire, toutes les notions essentielles sur l'aspect, la nature et la composition des roches, le point de vue macroscopique étant le seul considéré.

Le livre est divisé en trois parties. La première est consacrée aux roches éruptives, la deuxième aux roches sédimentaires et à celles d'origine chimique, la troisième aux roches métamorphiques.

On lira avec un intérêt particulier tout ce qui se rapporte à l'origine des roches ignées. L'auteur y rend parfaitement compte des différentes manières dont se fait la différenciation des éléments constitutifs de ces roches, faisant une distinction nette avec l'assimilation, laquelle, dit-il, représente une opération inverse, soit par l'incorporation de roches étrangères, soit par la combinaison de deux magmas d'origine différente.

La partie consacrée aux roches métamorphiques tient compte des principaux travaux de SEDELHOLM et d'ESCORA en Finlande, de H. H. READ en Écosse et de C. N. FENNER dans les Highlands du New-Jersey, déjà publiés en 1929. Comme on le sait, ces travaux font usage d'une terminologie assez spéciale dont l'application varie d'après les auteurs, et parfois chez le même auteur. On saura gré à G. W. TYRRELL d'apporter un peu de clarté dans des cas souvent difficiles, par exemple quand il s'agit de distinguer entre anatexis et palingénèse.

R. CAMBIER.

PH. H. KUENEN. — *Marine Geology*. Chapman & Hall Ltd, London, 1950, in-8°, 568 pp., 246 figures dans le texte et 2 planches hors texte. Prix :

A notre époque de spécialisation extrême de la recherche scientifique, les ouvrages de synthèse s'imposent d'autant plus que chaque découverte doit pouvoir trouver sa place exacte dans l'enchaînement raisonné de causes à effets.

Dans son introduction, M. PH. H. KUENEN remarque qu'en géologie on a trop longtemps négligé la connaissance du milieu

marin dans son ensemble, malgré qu'il soit le domaine où se constitue la matière qui fait l'objet de la science géologique. Il voit cependant une excuse à cette négligence, qui n'est d'ailleurs qu'apparente. Les fonds océaniques et marins commencent seulement à être connus depuis que, grâce à des techniques perfectionnées d'investigation, des explorations méthodiques ont pu être entreprises. Les observations scientifiques sont suffisamment abondantes maintenant pour qu'un ensemble cohérent des divers problèmes que comporte le sujet puisse en être présenté, et les hypothèses d'explication être confrontées.

M. KUENEN était le savant tout indiqué pour entreprendre un essai de synthèse de la matière, en sa qualité de géologue d'abord et ayant, par ailleurs, participé à l'expédition du *Snellius* dans la mer des Moluques.

Les bibliographies abondantes, en fin de chaque chapitre, renseignent sur tous les ouvrages et études essentiels se rapportant au sujet traité.

Tous les chercheurs qui s'intéressent à un titre quelconque aux problèmes que posent la physique des océans, les profondeurs marines, la topographie sous-marine, les changements du niveau et du volume des eaux océaniques, enfin les conditions de transport et de dépôt des sédiments marins, donc non seulement les géologues, mais aussi les géophysiciens, les géographes et, d'une façon générale, tout qui s'intéresse aux sciences de la Terre, trouveront dans cet ouvrage un exposé clair, méthodique, des connaissances les plus récentes en matière de géologie marine ainsi que des diverses hypothèses d'explication avancées et de leur critique.

En parcourant la table des matières et ensuite en prenant connaissance de l'ouvrage, on ne peut s'empêcher de se demander si le titre de *Géologie marine* correspond judicieusement au contenu. En fait il s'agit plus exactement de deux compartiments d'un ensemble : le milieu marin et les dépôts marins traités chacun pour soi. C'est le milieu que l'auteur développe le plus largement en cinq chapitres sur un total de huit : océanographie physique, bassins marins, fossés marins de l'Indonésie, relief du fond océanique, changements eustatiques du niveau relatif des terres et des mers. Les trois chapitres traitant de la sédimentation proprement dite se trouvent intercalés au milieu des autres, sans que les conditions de cause à effet se dégagent toujours distinctement. Ainsi notamment,

dans les deux derniers chapitres : le relief du fond marin et les changements eustatiques du niveau de la mer, les relations avec la sédimentation n'apparaissent plus que très lointaines. Sans doute, il n'est pas toujours aisé, ni même possible, de trouver une étiquette précise pour des sujets ayant l'envergure de ceux auxquels M. KUENEN s'est attaché.

A tous points de vue, c'est un ouvrage de grande classe qui vient à son heure. On le retiendra comme un outil précieux et indispensable. L'illustration à elle seule, comportant 246 figures dans le texte : diagrammes, coupes, profils, cartogrammes et deux planches hors texte, groupées ici dans une publication facilement accessible, est une source de documentation des plus appréciables.

Chacun dans sa sphère de recherches particulières retiendra, peut-être, par-ci par-là, une faiblesse, une lacune ou même formulera l'une ou l'autre critique. Il n'en reste pas moins que le travail de M. KUENEN se range dans la catégorie des ouvrages fondamentaux des sciences de la Terre.

M. A. LEFÈVRE.
