

ILES BRITANNIQUES

PAR L. CAREZ.

GÉNÉRALITÉS.

M. Geikie (823), dans l'adresse présidentielle à la Société géologique de Londres, a fort longuement développé l'histoire volcanique des Iles-Britanniques, pendant le Primaire inférieur. L'intérêt et l'importance exceptionnelle de cet article nous engagent à en donner une analyse qui dépasse les limites habituelles.

ARCHÉEN. Le gneiss fondamental, qui constitue cette division, paraît être un groupe de roches éruptives présentant la plus grande ressemblance avec certaines roches qui, dans des formations plus récentes, sont la continuation souterraine de laves litées et de tufs qui ont fait éruption à la surface. On ne connaît d'ailleurs aucune éjection volcanique associée avec ce gneiss fondamental, mais de nombreux dykes l'ont bientôt percé, amenant au jour d'abord des roches à plagioclase et augite, qui diffèrent très peu des dolérites et basaltes plus modernes, puis des péridotites et des picrites et enfin diverses variétés de granite et de syénite.

SCHISTES PLUS RÉCENTS. — DALRADIEN. Dans les schistes qui surmontent directement les gneiss après une très importante lacune et pour lesquels M. Geikie propose le nom de *Dalradien*, on trouve un grand nombre de roches certainement ignées et probablement volcaniques. En dehors des diorites, épidiolites, roches à hornblende, etc., on remarque des schistes verts dont la matière colorante semble être une poussière volcanique basique fine, contemporaine de la formation des sédiments ordinairement quartzeux, argileux et calcaires. Ces schistes verts existent non seulement dans les Highlands, mais encore dans le comté d'Argyll et le Nord-Ouest de l'Irlande; si leur assimilation à des tufs métamorphisés ou à des cendres est exacte, et les nouvelles recherches en Irlande tendent à le démontrer, ils indiquent une activité volcanique très étendue et de longue durée, pendant le dépôt de la deuxième moitié de la série dalradienne.

L'auteur passe ensuite à l'examen des controverses relatives à l'âge des roches d'Anglesey; pour lui les couches colorées sur la carte comme Cambrien et Silurien altérés appartiennent au moins à trois séries tout à fait distinctes; il existe en effet au centre de l'île un affleurement de gneiss certainement archéen, puis une grande surface est occupée par des schistes et quartzites absolument sem-

blables au Dalradien d'Écosse et enfin viennent des assises de l'âge d'Arenig ou de Tremadoc.

Les schistes et quartzites dalradiens sont traversés par des roches éruptives mais, de plus, quelques couches montrent une alternance certaine de tufs volcaniques et de lits d'argile ou de sables.

URICONIEN. Une série volcanique se voit à la limite du pays de Galles à travers le Wrekin, Caer Caradoc, et consiste en laves acides de types felsitique ou rhyolitique, en brèches volcaniques et en tufs fins formés en grande partie de matériaux felsitiques.

L'âge de cette série est encore un peu douteux; néanmoins, comme elle est recouverte en discordance par un quartzite surmonté lui-même par les couches à *Olenellus* (Cambrien inférieur), il semble naturel de l'attribuer à l'Uriconien.

CAMBRIEN. M. Geikie comprend sous ce nom toutes les roches paléozoïques concordantes et inférieures au groupe d'Arenig; il déclare que des conglomérats existent à différents niveaux dans cette masse et non pas seulement à la base, comme on le dit généralement.

Dans les puissantes couches d'Harlech, on n'a rencontré jusqu'à présent aucune trace de roches volcaniques contemporaines; quant au porphyre quartzifère de Llyn Padarn, c'est une roche franchement éruptive et non une roche métamorphique, passant aux couches sédimentaires.

Les roches postérieures à ce porphyre, qui apparaissent dans la vallée de Llanberis, contiennent des preuves abondantes d'activité volcanique contemporaine; des tufs fins, des grès avec cendres, des brèches volcaniques et des ardoises entremêlées de cendres sont intercalés dans les conglomérats. Il existe aussi des coulées de rhyolite interstratifiées.

Un autre affleurement de roches analogues se voit auprès de Bangor; elles ne doivent pas plus que celles de Llanberis être séparées du système cambrien.

Dans le centre de l'Angleterre, notamment entre Atherstone et Nuneaton, on peut voir au-dessous du Cambrien supérieur, un groupe volcanique bien net consistant en cendres bien stratifiées avec felsite et porphyre diabasique traversant le felsite. Cet ensemble fait vraisemblablement partie de la série cambrienne.

La forêt de Charnwood montre aussi un groupe évidemment volcanique, qui semble appartenir à la période cambrienne.

Dans la région de Saint-Davids, on trouve au-dessous des couches fossilifères cambriennes les plus inférieures, un groupe volcanique consistant en tufs et brèches avec roches éruptives, soit contemporaines, soit subséquentes; c'est le Pébidien de M. Hicks.

Enfin des faits analogues se voient en Irlande, à Howth Island et à Bray Head.

SILURIEN. I. *Période d'Arenig*. — *Merionetshire*. Les roches vol-

caniques du Merionetshire forment trois grandes bandes : 1° Une série inférieure de cendres et de conglomérats, atteignant jusqu'à 3000 pieds de puissance (Aran Mawddwy); 2° Un groupe de felsites et de porphyres, consistant en partie en véritables coulées de laves contemporaines et en partie en roches intrusives et atteignant une épaisseur de 1500 pieds; 3° Une série supérieure de dépôts fragmentaires semblables à ceux de la base, ne dépassant pas 800 pieds (Arenig).

On ne sait encore presque rien quant à la situation et aux caractères des événements par lesquels sont sorties les cendres et les laves du Merionetshire.

La période volcanique de cette région a dû commencer vers la fin du dépôt des *Lingula flags* pour se continuer presque jusqu'à l'âge de Bala.

II. *Périodes de Llandeilo et de Bala.* a Caernarvonshire, Anglesey. — Un nouveau groupe volcanique se voit dans le Caernarvonshire, toujours composé de laves et de tufs; il a fait éruption pendant la série de Bala, car le calcaire de Bala est par places plein de cendres et passe latéralement à des tufs volcaniques stratifiés contenant les mêmes fossiles que le calcaire. L'épaisseur de cette série volcanique n'est pas de moins de 6000 à 8000 pieds; ses produits consistent en coulées de lave, séparées par des bancs d'ardoise, de tuf, de conglomérat et de brèche. Contrairement à ce que nous avons fait remarquer pour les séries antérieures, on peut distinguer les événements qui ont donné naissance aux projections de l'époque de Bala; ils sont disposés suivant une ligne tirée de Penmaen-Mawr à la péninsule de Lleyrn; celui de Y-Foel-frâs est particulièrement reconnaissable. La grande majorité des laves de cette série sont constituées par des roches très acides; elles se rapprochent beaucoup des rhyolites, mais M. Geikie préfère leur conserver l'ancien nom de *felsites*. Les coulées les plus anciennes sont beaucoup moins acides que les autres; il en est de même des laves andésitiques qui terminent la série.

Les tufs de la série de Bala varient depuis une brèche grossière jusqu'à une poussière volcanique compacte excessivement fine.

Les événements sont maintenant remplis de roches très acides, comme le granophyre de Y-foel-frâs, le microgranite de Mynydd-Mawr, le porphyre granitique à augite de Clynog-fawr, etc., ou de roches de composition intermédiaire comme la diorite à enstatite de Penmaen Mawr, l'andésite à pyroxène de Carn Boduan, la syénite à quartz et augite de Lanfoglen; on y trouve aussi quelques affleurements de roches encore plus basiques.

La région du Caernarvonshire fournit également un admirable exemple de l'intrusion de roches basiques (diabases) à la fin de la période d'activité, soit dans le Silurien inférieur où elles paraissent souvent interstratifiées, soit dans le groupe volcanique lui-même. Leur centre d'éruption n'est pas en rapport avec la ligne d'événements signalée plus haut; il est situé beaucoup plus à l'Est.

Après avoir signalé le groupe volcanique des Berwyn-Hills, encore peu étudié, M. Geikie passe à l'examen d'Anglesey.

Malgré les opinions très nombreuses et très diverses émises à cet égard, l'auteur pense que l'existence d'une action volcanique contemporaine des couches siluriennes inférieures de l'île, peut être considérée comme démontrée. La découverte de fossiles à la base, au milieu et au sommet des couches colorées comme Cambrien altéré sur la carte du *Survey* et supposées précambriennes par des auteurs plus récents, ne laisse pas de doute quant à leur attribution à la série du Silurien inférieur, et probablement à la division de Bala.

Les événements qui ont livré passage aux produits volcaniques de cette époque se voient dans la partie septentrionale d'Anglesey (Mynyddwyfya, Cemmes Harbour, etc.) Les matériaux rejetés par eux semblent avoir été tous fragmentaires et se présentent dans tous les états depuis des blocs énormes jusqu'à la poussière la plus fine; on n'a pas trouvé de traces de coulées de lave. Les tufs et les brèches sont abondants (Carmel's Point, etc.).

L'auteur appelle l'attention sur quelques bancs de conglomérat visibles dans ce groupe de couches et montre que là, comme dans le pays de Galles, il ne faut pas voir dans la présence d'un conglomérat la preuve d'une lacune ou d'une discordance; les conglomérats ne sont que de simples intercalations dans une succession continue de dépôts et indiquent seulement un trouble local.

M. Geikie fait remarquer les différences des phénomènes reconnus à Anglesey et de ceux dont le pays de Galles a été le théâtre. Tandis que les volcans du Caernarvonshire rejetaient des masses de lave felsitique et les empilaient sur plusieurs milliers de pieds au fond de la mer, les petits événements du Nord d'Anglesey, bien que n'étant pas éloignés des premiers de plus de 25 milles, ne donnaient passage qu'à des pierres et de la poussière, continuant leurs explosions intermittentes jusqu'à ce qu'ils aient couvert le fond de la mer de dépôts épais de quelques centaines de pieds. Ces derniers paraissent avoir commencé à entrer en activité avant la dernière éruption des volcans de Bala dans le Caernarvonshire.

b. Lake District (de la période d'Arenig à la fin de celle de Bala.) — Les roches volcaniques sont surtout connues au Sud de Keswick, mais elles occupent un espace bien plus considérable (Est des Montagnes de Skiddaw, Cockermouth, etc.); la surface qu'elles recouvrent peut être estimée à sept milles du N. O. au S. E. et à 50 milles du N. E. au S. O. Leur épaisseur est évaluée à 8.000 ou 9.000 pieds.

L'âge de cette série est bien déterminé; d'une part, elle repose sur les ardoises de Skiddaw (niveau d'Arenig) et est interstratifiée à leur partie supérieure; d'autre part les zones les plus élevées sont interstratifiées dans le calcaire de Coniston (niveau de Bala). La période active dans cette région semble donc avoir commencé et fini à peu près en même temps que dans le pays de Galles, mais il n'y a

pas eu ici la longue période de repos qui a séparé dans l'autre région les éruptions d'Arenig de celles de Bala.

Les matériaux qui composent cet énorme entassement volcanique sont des laves et des cendres ; il n'y a d'intercalations sédimentaires qu'au sommet et à la base. Au point de vue pétrographique, on distingue des felsi-dolérites, de véritables andésites, des felsites (rhyolites), ces dernières principalement localisées à la partie supérieure de l'amas ; on remarque, comme dans le pays de Galles, un accroissement de l'acidité dans les produits volcaniques les plus récents, en même temps que l'apparition de matériaux plus basiques vers la fin des éruptions et même la coulée d'une lave présentant des caractères très voisins de ceux des basaltes.

Les roches pyroclastiques sont très abondantes dans le Lake district ; elles varient depuis la brèche ou conglomérat contenant des blocs de plusieurs mètres de diamètre jusqu'à la poussière volcanique durcie la plus fine.

On ne sait que peu de chose jusqu'à présent sur la position des événements qui ont rejeté la masse volcanique de cette région, mais on peut affirmer qu'il n'y avait pas un seul volcan central, mais au contraire un grand nombre d'événements qui rejetaient leurs laves et leurs cendres à une faible distance, et qui étaient assez rapprochés les uns des autres pour permettre à leurs éjections de se rencontrer et de se mélanger.

Il ne paraît pas à M. Geikie que les produits volcaniques du Lake district soient des dépôts subaériens comme le voulait M. Ramsay ; il y voit au contraire des indices d'accumulation sous-marine, de même que dans les autres régions déjà examinées.

c. Ecosse. — Période de Llandeilo. — La plupart des anciens géologues ont dit que le Silurien de l'Ecosse, s'il présentait des roches éruptives diverses, ne contenait aucune roche volcanique contemporaine, mais les travaux récents ont montré que les dykes supposés étaient en réalité des portions d'un groupe volcanique, qui peut être suivi sur un espace d'au moins cent milles du N. E. au S. O., avec une largeur d'environ trente milles.

Les roches reconnues sont des laves amygdaloïdes du type « porphyrite », des diabases, des conglomérats composés de blocs de ces laves, des tufs principalement basiques, quelquefois felsitiques. Quant à l'emplacement des événements, la faible extension des affleurements ne permet guère d'espérer qu'il sera jamais connu pour la plupart d'entre eux ; peut-être cependant doit-on considérer les environs de Sanguhar in Nithsdale et le Sud de Girvan comme l'emplacement de deux bouches d'éruption.

La série volcanique de l'Ecosse repose sur les schistes de Ballantrae (niveau d'Arenig) et supporte les schistes noirs de Glenkiln qui renferment des graptolites de Llandeilo ; c'est donc à cette dernière période qu'il faut rapporter la phase d'activité volcanique de l'Ecosse. Il est à noter toutefois que l'on trouve encore quelques conglomérats volcaniques à Hartfell, dans un groupe de l'âge de Bala.

d. Irlande. — Périodes de Llandeilo, Bala et du Silurien supé-

périeur. — La distinction des diverses zones paléozoïques dans ce pays est encore assez douteuse; aussi, bien que l'existence d'une action volcanique contemporaine du Silurien soit bien certaine, on ne peut jusqu'à présent indiquer de conclusions précises quant à l'âge des éruptions.

Les manifestations éruptives dans la partie orientale de l'Irlande sont peu importantes au Nord et augmentent à mesure que l'on s'avance vers le Sud; c'est particulièrement dans les comtés de Wicklow, de Wexford et de Waterford que les roches ignées du Silurien inférieur peuvent être le mieux étudiées.

La faible épaisseur relative des intercalations volcaniques et les innombrables coupes où l'on peut voir de minces interstratifications de tufs fins ou de brèches volcaniques au milieu des couches sédimentaires ordinaires, montrent que l'énergie volcanique était bien moindre dans le Sud-Est de l'Irlande que dans le pays de Galles ou le Lake District.

La plupart des tufs sont felsitiques; les felsites forment d'ailleurs la plus grande partie de toute la série volcanique, et se montrent en feuillets lenticulaires d'une épaisseur variant de quelques pieds à plusieurs centaines de pieds; la présence de felsites sodiques est à remarquer, car ces roches sont inconnues dans la Grande-Bretagne.

La côte du comté de Waterford, entre Tramore et Ballyvoyle Head, présente la plus étonnante série de coupes d'événements volcaniques qui ait été signalée dans les Iles-Britanniques. Il y a là une succession confuse de conglomérats et de felsites avec quelques intercalations de schistes et calcaires du Silurien inférieur, entourés et percés par des roches ignées.

On trouve dans le Sud-Ouest de l'Irlande comme dans le pays de Galles, quoique moins fréquemment, des intrusions de roches acides et basiques associées aux laves et aux cendres (microgranite, diabase, diorite, épidiomite).

Enfin l'auteur attire l'attention sur un fait important: à la baie de Ballydouane, on constate que des masses de felsite sodique et un conglomérat rouge contenant d'abondants débris de felsite percent des couches rouges (grès, schistes sableux et conglomérats) qui ont été rapportées au Silurien inférieur. Mais M. Geikie trouve bien étrange que ce faciès spécial du Silurien inférieur ne soit pas connu ailleurs et il incline à penser que les roches de la baie de Ballydouane appartiennent au Vieux Grès rouge (Dévonien); si cette assimilation est confirmée, il faudrait admettre une recrudescence de l'énergie volcanique dans cette région à l'époque dévonienne.

Les volcans du Silurien supérieur (époques de Llandoverly, Wenlock et Ludlow) ne se montrent que dans l'extrême Ouest de l'Irlande; il est à noter qu'il n'en existe pas dans les autres parties des Iles Britanniques. On connaît deux centres principaux d'activité: le premier à la limite des Comtés de Mayo et de Galway entre Lough Mask et la mer, le second à l'extrémité orientale du comté de Kerry.

On peut y voir des laves, des conglomérats et des tufs fins intercalés à la partie la plus élevée du Silurien supérieur ; parmi les laves, on a constaté l'existence de porphyrites compactes ou finement cristallines qui ressemblent beaucoup aux porphyrites du Vieux Grès rouge inférieur.

L'intercalation des laves et des tufs au milieu des couches fossilifères du Silurien supérieur et spécialement de l'étage de Wenlock est parfaitement évidente et les coupes sont tellement claires que l'on peut retracer facilement l'histoire volcanique de la région.

Les sédiments ordinaires du Silurien supérieur, sables et boue fine, se déposaient tranquillement et enfouissaient les restes des organismes marins qui couvraient le fond de la mer, lorsque les éruptions volcaniques commencèrent. Il se produisit d'abord des éjections de poussières fines et de petites pierres, qui tombèrent parfois assez doucement pour ne pas troubler sérieusement la faune qui vivait au fond de la mer, mais qui, à d'autres moments, venaient avec assez de rapidité et de continuité pour masquer les sédiments ordinaires et former des lits de tufs et de graviers volcaniques.

De temps à autre, des explosions violentes survenaient, lançant de gros blocs de laves qui se réunissaient pour former une couche épaisse sur le fond. La vie temporairement détruite ou écartée, reparaisait bientôt ; les coraux, les crinoïdes, les coquilles revenaient et des sédiments fins remplissaient les crevasses et recouvraient les organismes ; les blocs rejetés se trouvent ainsi entourés d'une pâte très fossilifère.

Une succession de coulées de lave, dont la principale et la plus remarquable est la couche très noduleuse de Clogher Head, marque le maximum de l'énergie volcanique et montre que des felsites, reproduisant la plupart des caractères des roches plus anciennes, se sont fait jour à la fin de la période silurienne. Quelques sorties de tufs et l'éruption d'une felsite siliceuse verdâtre terminèrent cette série et fermèrent, en Grande-Bretagne, l'ère longue et variée de l'activité volcanique du Paléozoïque ancien.

M. Ch. Davison (711) a fait l'étude des tremblements de terre ressentis en Grande-Bretagne en 1889. Il décrit d'abord en détail le tremblement d'Edimbourg du 18 janvier 1889, qui lui paraît avoir été causé par l'augmentation d'amplitude d'une faille située près de l'épicentre.

La secousse ressentie dans le Lancashire le 10 février a été occasionnée, d'après l'auteur par un glissement de la faille d'Irwell dont la dénivellation a dû s'accroître.

Il s'occupe ensuite des tremblements de Ben Nevis, de Kintyre, de l'Est du Cornwall, etc.

M. J. Wentzel (907) s'est livré à une étude très attentive de la stratigraphie et de la faune du Primaire inférieur de la Grande-Bretagne afin de préciser le parallélisme de ses différentes assises avec celles de la Bohême.

Il propose le synchronisme suivant :

BOHÈME			GRANDE-BRETAGNE
Silurien supérieur (Lyell), Silurien (Lapworth).	Faune III 1 ^{re} phase de Barrande.	E — e ₂	Upper Ludlow, Aymestry Limestone, Lower Ludlow, Wenlock Limestone, Wenlock Shale, Woolhope Limestone Tarannon, Llandovery.
		E — e ₁	
Silurien inférieur (Lyell), Ordovicien (Lapworth).	Faune II de Barrande.	D — d ⁵⁻³	Groupe de Caradoc.
		D — d ²⁻¹	Groupe de Llandeilo et d'Arenig.
Cambrien (Hicks et Lapworth).	Faune I de Barrande.	C	Tremadoc ? Lingula flags ? Menevien. Solva.

M. J. Rupert Jones (879), dans son discours d'ouverture à la section géologique de l'Association britannique, a traité la question du charbon.

Il a rappelé les diverses opinions sur l'origine de ce minéral, sur la distribution de ses gisements, puis s'attachant plus spécialement au bassin houiller du Sud du Pays de Galles, il indique son extension, son épaisseur, sa constitution, sa production, ses fossiles, etc.

M. W. Maynard Hutchings (724) a continué l'examen microscopique des argiles du Houiller ; il y a trouvé des parcelles de mica rutilifère et des aiguilles de rutile libres. Il pense que ces minéraux ne proviennent pas de roches préexistantes, mais qu'ils doivent leur origine au contraire à un phénomène postérieur à la sédimentation. L'auteur semble attribuer la formation du rutile au dynamo-métamorphisme.

M. C. A. Mac-Mahon (182) ne voit dans le travail de M. Hutchings aucune preuve de l'origine secondaire du rutile et du mica spécial qui le contient parfois. Mais quand même cette origine secondaire serait admise, il lui semblerait bien difficile d'attribuer la formation de ces cristaux à un phénomène dynamique, puisqu'ils se trouvent dans une argile qui ne paraît avoir subi aucune pression ; il est bien plus probable qu'ils sont dus à l'action de l'eau sur les matériaux constituant de la roche.

M. Hutchings (832) dit qu'il ne voit aucune roche ayant pu

fournir aux argiles du Houiller ce mica rutilifère qui n'est connu dans aucune autre formation ; c'est une preuve de son origine secondaire. Cette production résulte évidemment du concours de la chaleur et de la pression, mais cette dernière peut avoir été très faible.

M. Dugald Bell (963) s'élève contre l'idée généralement admise d'un grand affaissement au milieu de la période glaciaire ; pour lui ce phénomène n'est rien moins que prouvé. Il y a bien des raisons de croire à un affaissement pendant une partie de la période glaciaire, mais il n'a pas dû dépasser quelques centaines de pieds (de trois à six cents) et n'a jamais pu atteindre les 2000 pieds et plus qu'on veut lui assigner.

Il constate d'abord que l'on ne trouve aucune trace de lignes de côtes à de pareilles hauteurs ; quant aux preuves que l'on a cru donner de cet affaissement, elles ne supportent pas l'examen.

1° Les blocs erratiques et les stries glaciaires sont bien plutôt dues à l'action de glaciers terrestres que de glaces flottantes.

2° De même les sables et graviers sans fossiles rencontrés à des niveaux élevés, sont des moraines reprises en partie par des torrents ou des accumulations locales par les eaux, mais ne sont nullement des dépôts marins.

3° Les sables renfermant des coquilles marines restent donc le seul argument en faveur de l'affaissement. M. Bell cherche à quelle hauteur ils ont été rencontrés, soit en Angleterre, soit en Ecosse, soit en Irlande ; le plus grand nombre des gisements se trouvent entre 500 et 600 pieds, mais il y a quelques points exceptionnels notablement plus élevés. Dans le pays de Galles et les parties adjacentes de l'Angleterre et de l'Irlande, on a constaté l'existence de dépôts avec coquilles actuelles de climat froid, entre 1200 et 1400 pieds.

L'affaissement n'aurait donc pas dépassé 1400 pieds au maximum, mais l'auteur, frappé du petit nombre de points où ces dépôts ont été signalés et de leur absence complète entre les niveaux de 1300 pieds et de 510 pieds, pense que les dépôts du pays de Galles ne sont pas en place et qu'ils ont pu être transportés à un niveau plus élevé que leur emplacement primitif. Ce phénomène ne lui semble pas extraordinaire ; il y en aurait de nombreux exemples et le transport par la glace terrestre pourrait très bien être admis. L'état brisé des coquilles et le mélange des divers éléments qui composent les dépôts montrent bien qu'il s'agit de dépôts glaciaires, mais de plus ces couches renferment des débris de roches provenant du voisinage immédiat et de positions inférieures sur la montagne elle-même.

Après de nombreuses autres considérations que nous ne pouvons rappeler ici, M. Bell déclare que les graviers coquilliers des grandes altitudes ne sont pas suffisants pour démontrer l'important affaissement que quelques géologues veulent admettre, parce que, en premier lieu il y a bien des raisons de croire qu'ils ne sont pas en place et que leur présence dans les positions où on les trouve

actuellement peut être expliquée autrement que par leur dépôt par la mer à cette hauteur.

Il conclut en repoussant absolument l'idée d'un grand affaissement pendant la période glaciaire; celui de 500 à 600 pieds est seul prouvé.

Il termine enfin par un appendice dans lequel il montre que le transport de cailloux ou de blocs d'un niveau à un niveau plus élevé est un phénomène plusieurs fois signalé en Amérique, en Scandinavie et même en différents points des Iles Britanniques.

Le Comité nommé par la *British Association* pour l'étude des blocs erratiques a publié son 18^e rapport (972). Des recherches ont été faites cette année dans les comtés de Warwick, Lancaster, Chester, Derby, York.

M. Forster Heddle (827) indique quelques nouvelles localités où on a rencontré des zéolithes.

M. A. S. Woodward et C. D. Sherborn (2961) ont publié un supplément au catalogue des Vertébrés fossiles de l'Angleterre. On y trouve une liste très longue d'espèces non signalées dans les relevés antérieurs.

M. Rupert Jones (2661) a décrit et figuré les espèces suivantes :

Estheria membranacea Pacht. — Old Red. — Orkney.

E. Andrewsii, n. sp. — Purbeck. — Wilts.

E. minuta Alberti, var. *Brodieana* Jones. — Trias. — Cheshire.

M. T. Rupert Jones (2658) a décrit et figuré aussi quelques nouvelles espèces d'*Estheria* ou de coquilles confondues à tort avec les *Estheria*, provenant des schistes carbonifères de l'Ecosse occidentale :

Estheria Youngii, n. sp. Calcaire carbonifère supérieur de Thornliebank près Glasgow.

Estheria tessellata, n. sp. Ayrshire ?

Estheria tegulata, n. sp. Houiller supérieur de Airdrie, Lanarkshire ?

Posidonomya punctatella Jones sp. — Calcaire carbonifère supérieur de Thornliebank.

M. A. S. Woodward (2954) a publié des observations supplémentaires sur quelques poissons fossiles de l'Oolite inférieure d'Angleterre; il a discuté et figuré : *Ischyodus emarginatus* Egerston, *Lepidotus unguiculatus*, Agassiz, *Aspidorynchus* sp., *Mesodon rugulosus* Ag., *Ctenolepis cyclus* Ag.

M. J. Walter Gregory (2600) a fait une révision des échinides tertiaires de la Grande-Bretagne.

Il a décrit et figuré les espèces nouvelles suivantes :

Cælopleurus Dixoni. — Couches de Bracklesham.

Hemiaster Forbési. — London Clay, basement bed.

Schizaster cuneatus. — London Clay.

Euspatangus excentricus. — Couches de Barton.

Echinolampas subrostratus. — Coralline Crag, Suffolk.

Agassizia æquipetala. — Coralline Crag, Alborough.

L'auteur indique la distribution des échinides dans les diverses zones, leurs rapports avec les faunes crétacées de l'Angleterre, etc.

ILES ANGLO-NORMANDES.

M. Bonney (814) a signalé en 1880 l'existence d'une variété de picrite (scyelite) dans l'île de Serk ; il donne quelques renseignements nouveaux sur cette roche qui forme deux dykes de peu d'étendue entre Port-du-Moulin et la Baie de Saigne.

M. de Lapparent (835) a décrit antérieurement comme permienes les roches porphyritiques de l'île de Jersey. La constatation de véritables felsites dans les argiles précambriennes du pays de Galles lors de l'excursion de 1888, avait commencé à amener quelques doutes dans l'esprit de l'auteur ; les recherches de MM. Hill et Bigot, en prouvant que les conglomérats de Jersey appartiennent à la base du Silurien, achevèrent de montrer l'impossibilité de maintenir l'âge permien des felsites.

Il a donc repris (836, 837) l'étude des roches éruptives de Jersey.

La plus ancienne des roches éruptives de l'île est une *épidiorite* variant depuis une sorte de diabase un peu ophitique jusqu'à la diorite quartzifère de St-Clément.

Cette roche est traversée par des filons d'un beau *granite* à grands cristaux (La Moye), parcourue à son tour par de nombreux filons d'une *granulite* ou *pegmatite* rosée (Mont Mado, Montorgueil), qui se transforme latéralement en micropegmatite ou en porphyre sphérolithique. Viennent ensuite des *porphyrites andésitiques* passant à la spilite et accompagnées de tufs porphyritiques ; elles sont percées par un *orthophyre*.

Les épanchements acides commencent alors par la *rhyolite ancienne* de la pointe de la Crête, à laquelle succèdent les *porphyres pétrosiliceux* d'Archirondel, puis les *pyromérides* à sphéroïdes gigantesques de la Tête-des-Hougues et de Bouley-Bay.

Ces dernières plongent sous le conglomérat silurien (schistes pourprés, puis poudingue).

PAYS DE GALLES.

M. Hicks (868) a comparé les roches de la partie méridionale du Comté de Pembroke avec celles du Devon septentrional. La succession est presque la même dans les deux régions, de sorte

que l'auteur est convaincu que ces couches ont été déposées en même temps dans une seule région d'affaissement ; les différences se voient surtout dans les lits de la base, qui furent déposés sur une surface inégale.

M. A. V. Jennings et G. J. Williams (878) ont publié une description de la région montagneuse des Manods et des Moelwyns; ils croient devoir modifier sur quelques points les résultats obtenus par le Geological Survey.

Ils insistent notamment sur la nature intrusive de la grande masse cristalline connue sous le nom de syénite de Tan-y-grisiau, et sur la position et la constance des lits d'ardoise dans la série d'Arenig; ils modifient en outre la corrélation des couches dans les différentes parties de la chaîne, telle qu'elle a été admise jusqu'à ce jour.

Partant du massif cristallin de Moel Tan-y-Grisiau, on trouve successivement :

1. *La série de Tremadoc*, métamorphisée par le voisinage de la roche éruptive au point qu'il est difficile de reconnaître la nature originelle des roches qui la constituent. Les auteurs pensent pourtant que ce ne sont pas des ardoises altérées, mais bien plutôt des cendres fines ou un mélange de sables et de cendres. Il n'y a pas de raison de croire que les roches ignées du Silurien inférieur sont toutes cantonnées dans la série d'Arenig.

2. *Le Grès de Garth*, rapporté, à cause de ses caractères paléontologiques, à la base de la série d'Arenig. Il est très compact et pourrait être nommé quartzite.

3. *La série d'Arenig* qui se subdivise ainsi :

a. Roches mouchetées en dalles.

b. Ardoise inférieure (*Lingula*, *Orthis Carausii* et *Tetragraptus* en différentes localités en dehors des Moelwyns).

c. Conglomérat inférieur.

d. Ardoise moyenne.

e. Conglomérat moyen.

f. Ardoise supérieure.

g. Conglomérat supérieur.

On avait décrit cet ensemble sous le nom de *felstone*; mais il n'y a en réalité que deux bancs de cette roche, l'un très mince à la base du conglomérat inférieur, l'autre beaucoup plus important au milieu du conglomérat supérieur. Il n'y a d'ailleurs aucune raison de croire que le *felstone* soit intrusif; ce n'est pas non plus une lave comme le croyait M. Ramsay, mais bien plutôt une cendre fine durcie.

On remarque dans le conglomérat supérieur des fragments d'ardoise avec clivage distinct et contenant des *Lingula*, ce qui indique que des roches aqueuses plus anciennes avaient déjà subi des pressions et des altérations avant les dernières éruptions d'Arenig.

4. *La série de Llandeilo*. Ardoises avec *Climacograptus Scharenbergi*, *Didymograptus Murchisoni*, var. *bifidus*, à Llyn-Bowydd,

Climacograptus celatus Lapw., et *Diplograptus dentatus* Brongn. à Ty Obry.

Ayant ainsi établi la série des couches, MM. Jennings et Williams indiquent sur une carte l'allure de chacune d'elles, en modifiant notablement les contours de la carte du Geological Survey.

Ils s'occupent ensuite des roches intrusives, qui sont peu importantes dans la région (diabase appartenant à la série de Llandeilo, andésites dans la série d'Arenig) à l'exception de la masse de Moel Tan-y-grisiau. Cette dernière a été désignée par les uns comme une syénite intrusive, par les autres comme un membre de la série dimétienne; les auteurs affirment le caractère intrusif de la roche, tant à cause du métamorphisme indéniable des couches encaissantes, que par suite des pénétrations de veines de la roche dans les assises de Trémadoc. C'est une granitite passant parfois à l'aplite.

M. Hicks déclare que dès 1888, il avait abandonné l'idée que la roche de Tan-y-grisiau était sédimentaire et appartenait au Dimétien; il est d'accord avec les auteurs pour admettre son caractère intrusif.

M. J. Bickerton Morgan (886) s'est occupé des couches qui forment la base du Silurien (s. stricto) dans le Nord-Est du Comté de Montgomery, entre les villes de Wehlspool et de Llanfyllin; ce sont en grande partie des grès quartzeux durs, passant quelquefois à la partie inférieure à un conglomérat rouge grossier.

Ces couches n'appartiennent pas au Caradoc comme on l'a dit, mais à l'étage de May Hill; elles reposent transgressivement sur les différentes zones de l'Ordovicien. La discordance entre l'Ordovicien et le Silurien est par suite reconnue maintenant de Llandeilo à Llanfyllin.

M. Fr. Rutley (842) a étudié au point de vue pétrographique des mélaphyres et des felsites de Caradoc.

MM. E. Hill et T. G. Bonney (828) ont publié une étude de la partie Nord-Ouest de la forêt de Charnwood, complétant et modifiant leurs travaux antérieurs (Q. J. G. S., t. 36, p. 337).

S'occupant d'abord du porphyroïde de Peldar Tor, ils précisent sa composition et sa structure; abandonnant l'idée que cette roche aurait une origine pyroclastique, ils la considèrent maintenant comme une lave, quelque peu modifiée par divers changements secondaires. Cette roche est en réalité une dacite altérée ou une porphyrite.

Le porphyroïde de Sharpley leur paraît être une lave, dans laquelle la pression a développé le caractère fragmentaire et causé la production de la séricite. Les roches de Bardon Hill seraient en grande partie d'origine pyroclastique, bien qu'il ait pu y avoir également de petites coulées de véritables laves.

Les découvertes récentes conduisent à considérer les roches sédimentaires de la forêt de Charnwood comme d'âge pébidien;

quant aux roches ignées, il n'y a pas de preuves précises de leur âge ; on peut seulement supposer qu'elles sont anté-carbonifères.

M. Blake admet l'origine ignée de la roche de Peldar Tor, mais il pense qu'il en est de même de celle de Bardon Hill, considérée comme pyroclastique par MM. Hill et Bonney.

M. Mac-Mahon partage la même opinion au sujet des roches de Sharpley et de Peldar Tor.

M. Bonney (812) a fait une étude pétrographique de la syénite de Bradgate Park, et de ses phénomènes de contact.

Miss Catherine Raisin (890) a étudié la limite inférieure de la série cambrienne dans le N. O. du Caernarvonshire.

Le premier chapitre traite du district de Bangor, dans lequel M. Blake déclare qu'il n'y a pas de roches précambriennes, à cause de l'uniformité de l'inclinaison et du caractère lithologique des assises. On sait qu'à ce dernier point de vue, il n'est pas possible de distinguer les roches cambriennes et précambriennes ; il n'y a donc pas lieu de s'y arrêter. En ce qui concerne la continuité des couches, Miss Raisin pense qu'elle n'existe pas et qu'il y a une discordance au-dessous du conglomérat cambrien.

Dans un deuxième chapitre, Miss Raisin discute l'importance de la lacune inférieure aux couches d'Arenig, à Caernarvon, puis elle déclare que les felsites sont toutes antérieures au Cambrien.

Enfin elle critique les coupes de Bryn Efail données par M. Blake pour démontrer l'âge du felsite. Ces coupes ne montrent pas d'ardoise du tout ; quant aux grès, ils ne présentent aucun phénomène de métamorphisme et sont plus récents que le felsite. Il faut donc rejeter l'idée, émise par M. Blake, que cette roche date du Cambrien moyen, et revenir à la manière de voir des anciens observateurs.

M. Blake ne voit aucune raison d'abandonner ses opinions.

M. Hicks appuie les conclusions de Miss Raisin ; les environs des carrières d'ardoises de Penrhyn montrent très clairement que le Cambrien débute par le conglomérat de base ordinaire et repose sur une surface irrégulière de Précambrien.

M. Mellard Reade (735) appelle l'attention sur une série de petites failles visibles dans une coupe du Quaternaire à Nevin, Carnarvonshire. Ces petits accidents qui traversent une argile sableuse, paraissent dus à la contraction de la masse et à sa diminution de volume ; l'auteur se demande si les petites failles que l'on rencontre parfois dans les ardoises, ne se seraient pas produites de la même manière.

Les idées de M. Blake ayant été contredites dans plusieurs publications récentes, ce géologue (854) répond aux diverses critiques qui lui ont été adressées.

Contrairement aux affirmations de M. A. Geikie (823 — voir ci-dessus, p. 445), la présence du gneiss à Anglesey et son anté-

riorité au Cambrien le plus inférieur ont été signalées depuis longtemps par l'auteur. Il persiste aussi à considérer les couches du Nord de l'île comme *moniennes* (voir Ann. VII, Nos 688, 689, p. 218, 221) et s'attache à démontrer que les arguments invoqués par M. Geikie pour les rattacher au Silurien n'ont aucune valeur.

Enfin M. Blake ne voit pas pourquoi M. Geikie rejette le terme de *Monien* pour certaines roches d'Écosse identiques à celles d'Anglesey et lui substitue celui de Dalradien.

Passant alors à un travail de M. Callaway (816), M. Blake ne voit pas que celui-ci ait démontré que la série volcanique dénommée Uriconien, soit plus ancienne que les schistes de Longmynd, contrairement à ce que l'auteur avait dit antérieurement.

Il cherche à réfuter ensuite quelques divergences moins importantes, puis il examine une note de Miss Raisin (890 — voir ci-dessus p. 458). Il reconnaît que la coupe qu'il avait donnée autrefois de Bryn-Efail n'est pas exacte et que celle de Miss Raisin est la véritable ; mais il considère qu'il est de plus en plus évident qu'il n'y a pas de roches précambriennes stratifiées au véritable sens du mot, dans le Nord-Ouest du Carnarvonshire.

M. Grenville A. Cole (819) a étudié, au point de vue pétrographique, la variolite de Ceryg Gwladys, Anglesey.

C'est le seul gisement de cette roche connu en Grande-Bretagne ; elle est absolument semblable au type de la Durance.

ANGLETERRE.

M. Somervail (896) répondant à M. Bonney (voir Ann. VII, N° 658, p. 640), déclare que ce dernier n'a fait qu'émettre des assertions sans preuves, en ce qui regarde la géologie de la région du Lizard.

Il répond aussi à la lettre de M. Mac-Mahon (Ann. VII, N° 676, p. 640).

M. Bonney (813) a répliqué sans apporter aucun argument nouveau.

MM. T. G. Bonney et C. A. Mac-Mahon (815) se sont d'ailleurs livrés à une nouvelle étude des roches cristallines du district du Lizard qui ont été l'objet d'un si grand nombre de travaux depuis quelques années.

Ils traitent successivement de la serpentine, du groupe granulitique, du groupe à hornblende, du groupe micacé, de la troctolite, du gabbro et de ses variétés et enfin de quelques autres roches éruptives moins importantes.

Ils sont arrivés aux conclusions suivantes :

1. Les groupes à hornblende et granulitique, qu'elle qu'ait été leur origine, se trouvaient dans leur état actuel lors de l'intrusion de la roche qui est maintenant une serpentine.

2. Cette dernière roche était anciennement une variété quelcon-

que de péridotite (dunite, saxonite, lherzolithe, etc.); la structure feuilletée ou litée, qu'elle présente quelquefois, ne résulte pas d'une pression postérieure à la solidification de la masse, mais de mouvements dans sa masse même, quand elle était encore à l'état de fusion au moins partielle.

3. La structure feuilletée ou litée, quelquefois visible dans le gabbro, ne résulte pas d'une pression postérieure à la solidification de la roche mais semble due également à des mouvements qui se sont produits lorsque la roche était dans un état de fluidité imparfaite et consistait en un mélange de cristaux et d'un magma plus ou moins visqueux.

4. Le groupe granulitique comprend au moins deux roches, l'une acide, l'autre basique, la première étant intrusive dans la seconde. Par suite de cette intrusion ou par toute autre cause, la température de l'ensemble était suffisamment élevée dans certaines localités pour permettre des mouvements comme dans les cas précédents, mouvements qui ont produit l'aspect remarquablement uniforme et l'apparence stratifiée des deux variétés. Ces mouvements ont été suivis de la cristallisation ou du complément de cristallisation des minéraux constituants.

5. Le groupe à hornblende est composé en partie de roches ignées; sa structure peut être due en partie à des mouvements antérieurs à la consolidation, en partie à des pressions postérieures, mais il est difficile d'expliquer tous les phénomènes, soit par l'une, soit par l'autre de ces causes. En conséquence il ne faut pas abandonner l'idée qu'une partie de ces roches peuvent être le résultat de l'altération d'une cendre basique stratifiée.

6. Les mouvements du sol n'ont produit d'effets importants qu'à l'extrême Nord et à l'extrême Sud du district. Au Nord, ils n'ont modifié les roches qu'à une très petite distance des failles limites; au Sud, le phénomène se présente sur une plus grande échelle. C'est à cette cause que doit être attribué l'aspect ardoisier (slatiness), si caractéristique du groupe micacé.

M. Hill déclare qu'à la suite de courses communes avec les auteurs, il a été amené à abandonner ses anciennes opinions et à se rallier entièrement à celles de MM. Bonney et Mac-Mahon.

M. H. Fox (863) dit que les schistes micacés du Lizard ne sont pas confinés là où ils ont été indiqués jusqu'à présent, mais qu'ils se trouvent aussi dans les environs de Penolver. On peut les voir, en ce point, interstratifiés dans des schistes à hornblende et associés à de nombreuses roches épidotiques et à quelques roches porphyriques.

Le même auteur (822) signale des serpentines avec cristaux de picotite en différentes localités du Lizard (Polbream Point, Entre Kennack et Lankidden, à l'Est de la baie de Lankidden, au Nord de la baie de Butter).

M. R. N. Worth (947) a publié de nouvelles notes sur le Trias

de Cornouailles ; aux divers lambeaux sous-marins déjà signalés par lui, il faut en ajouter un à sept milles au N. de Deadman. Il rectifie ensuite le nom de trapp micacé qu'il avait donné aux roches associées au Trias à Cawsand Bay ; c'est une andésite micacée.

M. W. A. E. Ussher (906), prenant pour guide les travaux de De la Bèche et s'inspirant des recherches plus modernes, propose la classification suivante du Dévonien du comté de Devon.

		SUD.	NORD.
DÉVONIEN SUPÉR.	}	1. Ardoises grises ou vert pâle parfois rouges.	Ardoises avec lentilles calcaires, et nombreux bancs gréseux.
DÉVONIEN MOYEN.		2. Ardoises rouges et vert pâle, quelquefois noirâtres.	Ardoises rouges ou pourpre avec grès par places.
		3. Ardoises grises, avec bancs calcaires accidentels.	Ardoises vert pâle de Morthoe.
		4. Ardoises ou schistes gris et rougeâtres, passant au n° 5.	Ardoises grises avec lentilles calcaires ; à la base intercalations de grès et passage insensible au n° 5.
DÉVONIEN INFÉRIEUR.	Coblencien supérieur	5. Roches arénacées associées à des schistes et des ardoises ; coloration souvent rouge ou lilas.	Ardoises et grès, ce dernier rouge et quartzeux à la partie supérieure, de couleur variable à la base. — Groupe d'Hangman.
		Coblencien inférieur	6. Ardoises foncées ou gris pâle avec calcaire disséminé et lits de grès compact, souvent quartzeux.
			7. Ardoises rouge pâle, lilas, verdâtres et grises, généralement luisantes.

M. W. A. E. Ussher (905) considère comme démontrée l'existence de phénomènes volcaniques à l'époque du Dévonien inférieur du Prawle.

Il s'appuie sur la présence d'une série de diabases et de tufs auprès de Darmouth, au promontoire de Kingswear, auprès de Stoke Fleming et à l'Ouest de Torcross ; ces roches sont intimement unies à la bande chloritique qui s'étend de l'embouchure de la vallée au Nord de Hull Sands à l'Est, jusqu'à Hope à l'Ouest. Or il lui paraît évident que cette bande chloritique est recouverte normalement par les ardoises dévoniennes, dont elle est presque toujours séparée par des matériaux volcaniques bruns ; en outre ces roches chloritiques sont intimement liées aux micaschistes.

Il résulterait de tous ces faits que la série chloritique n'est pas autre chose qu'un groupe volcanique dévonien, dont les tufs et diabases sont des parties sporadiques, démontrant une vulcanicité locale contemporaine plus ou moins accusée.

M. A. R. Hunt (830) a étudié les inclusions salines qui se rencontrent dans les diverses roches cristallines de Dartmoor (granite porphyritique, granite à grains fins en filons, filons de quartz, tourmaline, feldspath). Il leur attribue une origine marine.

Le même auteur (831) a trouvé de la tourmaline et du mica détritiques dans un grès micacé dur à grain fin appartenant au Dévonien et recueilli à l'O. de Start Point, Devonshire méridional.

Comme les mêmes minéraux se trouvent aussi dans les schistes quartzifères et micacés de Start Farm, il en résulterait pour l'auteur que ces schistes seraient du même âge que le grès, c'est-à-dire dévoniens ; on les rapportait souvent à cause de leur métamorphisme interne, à l'Archéen.

L'origine de ces minéraux n'est pas connue, les granites antedévoniens de la région ne contenant pas de tourmaline.

M. H. Hicks (867) pense que l'on n'a pas assez tenu compte du résultat des mouvements du sol dans l'étude du Devonshire septentrional. La succession des couches sur la côte de Bristol n'est pas telle qu'on l'a décrite jusqu'à ce jour ; de nombreux plis et des failles fréquentes troublent la régularité et les mêmes couches se trouvent plusieurs fois répétées.

Il a découvert une *Lingule* dans les ardoises de Morte, qui sont pour lui le terme le plus ancien de la région ; les roches dévoniennes reposent sur cette assise, en discordance. C'est par suite de phénomènes dynamiques que les ardoises de Morte surmontent actuellement des couches plus récentes qu'elles semblent recouvrir régulièrement.

Partant de ces ardoises de Morte, on trouve au Nord les couches de Hangman, de la baie de Combe-Martin et d'Ilfracombe, et au Sud les couches de Pickwell-Down, de Baggy-Point et de Pilton. Pour l'auteur, ces deux séries sont synchroniques ; on ne peut admettre que la série méridionale appartienne au Dévonien supérieur, tandis que la série septentrionale serait du Dévonien inférieur ou moyen.

La paléontologie ne s'oppose pas à cette manière de voir, les Brachiopodes (seuls fossiles étudiés jusqu'ici) du prétendu Dévonien supérieur ne diffèrent que fort peu de ceux trouvés dans l'autre série.

Cette manière de voir a été vivement combattue.

M. Roberts n'attache aucune importance à la présence de *Lingula* pour la fixation de l'âge des ardoises de Morte. Mais il n'admet pas du tout l'identité des faunes des deux séries indiquées par M. Hicks ; l'étude spéciale qu'il a faite de la faune du Devon ne lui laisse aucun doute sur l'attribution au Dévonien supérieur des couches de Pilton et de Baggy-Point.

M. Marr n'admet pas non plus les idées de M. Hicks ; il lui paraît impossible de placer les couches de Pilton, qui ont des affinités si marquées avec le Carbonifère, au-dessous du grand calcaire dévonien.

M. Seeley est du même avis que MM. Roberts et Marr ; il déclare de plus avoir cherché en vain les failles qu'il serait nécessaire d'admettre si l'on suivait les idées de M. Hicks.

Pour M. Ussher, la position des ardoises de Morte est bien telle qu'elle a été décrite jusqu'à ce jour ; il est absolument démontré pour lui que les trois séries gréseuses sont entièrement distinctes.

M. Winwood dit qu'on n'a trouvé aucune des espèces du grès de Hangman dans les couches de Pickwell.

M. Whidborne pense que l'abondance des formes carbonifères dans la série du Nord montre que les couches qui les renferment sont plus récentes que le grand calcaire dévonien.

M. Geikie ne considère pas comme démontrée l'existence des plis et des failles au moyen desquels M. Hicks voudrait expliquer la géologie du Devonshire septentrional. Il fait remarquer en outre combien les idées nouvelles de l'auteur rendraient difficile l'établissement du synchronisme avec le Dévonien du Continent.

M. Hicks maintient ses conclusions, et répond en quelques mots aux diverses objections ; la lingule des ardoises de Morte n'est certainement pas une espèce dévonienne.

M. W. A. E. Ussher (939) a étudié le Trias du Somerset occidental et le Dévonien adjacent (Quantock et Brendon Hills, Porlock et Minehead).

Il met dans le Trias tous les grès, brèches, conglomérats et marnes du Nouveau Grès rouge, mais il change un peu les groupements qu'il avait établis autrefois.

En ce qui concerne le Dévonien, M. Ussher pense qu'il renferme beaucoup plus de grès dans le Somerset et dans le Nord du Devon que dans le Devon méridional ; les grès de Cockington autrefois regardés comme dévoniens supérieurs étant maintenant rapportés à l'horizon des grès de Hangman du Devon septentrional. On a dit que les grès de Foreland et de Hangman étaient les mêmes ; M. Ussher montre que ce n'est pas impossible, mais qu'il y a de nombreuses raisons de croire qu'il s'agit de deux niveaux distincts.

Il place les grès de Pickwell en synchronisme avec le calcaire de Chudleigh et les couches de Frasne et laisse les ardoises de Morte dans une position douteuse entre le Dévonien moyen et le Dévonien supérieur.

M. H. Woodward (807) a exposé les principaux traits de la géologie des Mendip Hills.

La région ainsi dénommée est un plateau élevé formé d'une série d'anticlinaux dénudés, dirigés Est-Ouest, et ne coïncidant pas avec la direction N. O.-S. E. de la chaîne. Il y a au moins cinq plis dont quelques-uns, par suite des dénudations qu'ils ont subies, laissent voir jusqu'au Vieux Grès rouge ; leur versant Nord est beaucoup plus rapide que leur versant Sud.

Le Vieux Grès rouge, presque sans fossiles, passe graduellement aux schistes du Calcaire carbonifère inférieur, avec *Phillipsia* ;

vient ensuite le Calcaire carbonifère, puis les schistes supérieurs, le Millstone Grit et les Coal-measures. C'est entre le dépôt de cet étage et celui du Trias que les plissements des Mendips se sont produits ; il est probable que l'éruption de la roche de Downhead date de cette époque.

Les diverses zones du Trias et du Jurassique se suivent régulièrement ; mais il est à remarquer que chacune de ces zones repose directement en certains points sur le Paléozoïque. Le Jurassique est très souvent à l'état de conglomérats dans cette région.

MM. H. H. Windwood et H. B. Woodward (806) ont rendu compte d'une excursion dans cette même région des Mendip Hills ; elle avait pour but l'examen des célèbres dépôts anormaux du Secondaire, situés entre Holwell et Nunney. Ils décrivent les Mendips dont l'axe est formé d'Old Red Sandstone (Dévonien) recouvert de Calcaire carbonifère plongeant des deux côtés. Bien que peu élevées (400 à 1060 pieds), ces collines ont joué un rôle important depuis leur soulèvement après le Carbonifère. Une grande dénudation s'est produite et les roches secondaires se sont ensuite déposées, présentant les plus intéressants exemples de discordance ; de plus, lorsque ces roches reposent sur le Paléozoïque, leur caractère normal est très modifié, sans que l'on ait pu jusqu'à présent donner une explication plausible de ce fait.

L'épaisseur de ces assises secondaires est très différente sur les deux flancs des Mendips ; au Sud, on estime que les couches, du Trias à l'Oolithe inférieure inclusivement, atteignent une puissance de plus de 3000 pieds, alors que sur le versant Nord elles ne dépassent pas 170 pieds. On peut expliquer cette différence en supposant que la crête des Mendips était émergée dès cette époque et formait barrière, au moins partiellement, entre les deux versants.

Les auteurs exposent avec détails la composition des terrains primaires et secondaires, et disent quelques mots des cavernes de Uphill et de la plage soulevée de Birnbeck Cove, Weston-super-Mare.

M. R. Stock (935) signale un conglomérat d'une faible puissance dans le Keuper des environs de Bristol. Il appelle aussi l'attention sur une brèche paraissant dolomitique et visible dans la paroisse d'Alveston, Gloucestershire.

M. Jukes-Browne (925) a donné une description géologique des environs de Devizes.

Il dit d'abord quelques mots du Jurassique qui se termine par le Sable de Portland, de couleur verte et facile à distinguer par cela même des couches crétacées qui le surmontent. Celles-ci, en effet, malgré le nom de Lower Greensand, qui leur est habituellement donné, présentent une coloration brune.

On trouve successivement :

1. LES SABLES FERRUGINEUX (Ironsands), bruns, avec des cailloux généralement petits et des fossiles rares.

2. Le GAULT, argile gris-foncé, épaisse de 80 à 90 pieds. A la base, *Ammonites interruptus*, *Benettia*, *Beudanti*; à la partie supérieure, *Ammonites lautus*, *tuberculatus* et *splendens*.

3. MALMSTONE. La partie supérieure du Gault passe insensiblement à une pierre sableuse grise ou chamois, connue sous le nom de Malm ou Malmstone; c'est une roche très particulière contenant du quartz, du mica, de la glauconie, des spicules de spongiaires, etc. 70 p. environ.

4. SABLES GRIS ET VERTS. Epais de 70 p. à Devizes, mais diminuant très rapidement vers le Nord. — *Pecten asper*, *P. orbicularis*, *P. interstriatus*.

5. CRAIE (CHALK) INFÉRIEURE. Cette assise succède assez brusquement à la précédente; les grains verts très abondants à la base diminuent rapidement, et l'on trouve une craie tantôt dure, tantôt tendre.

6. CRAIE MOYENNE. A la base, craie très dure, moellon blanc (Melbourn Rock), puis au-dessus craie blanche pure et enfin calcaire blanc dur avec bancs de nodules durs, à surface verte. (Chalk rock).

7. UPPER CHALK.

L'auteur s'occupe ensuite de la classification de ces couches; pour lui les termes de Lower Greensand, Upper Greensand, ne peuvent pas conserver une valeur chronologique; ils ne doivent plus être employés que comme noms lithologiques. Mais d'autre part les limites adoptées en France sont trop différentes de celles qui sont admises en Angleterre pour que les dénominations françaises puissent être proposées.

Il crée les deux noms de Vectien et de Devisien pour le Lower Greensand d'une part, pour le Gault et l'Upper Greensand de l'autre.

M. A. J. Jukes-Browne et W. R. Andrews (927) se sont occupés du Crétacé inférieur de la vallée de Wardour, mal connu jusqu'à présent par suite de l'absence de coupes. Un puits récemment creusé a permis de constater la succession suivante :

Gault	{	Argile jaune, brune et bleue avec fossiles.	21	1/2
		Roche sableuse avec un lit de petits cailloux à la base et fossiles.....	14	— 1/2
Vectien (Greensand inférieur)	{	Sables bruns, gris et jaunes avec lits de grès ferrugineux. <i>Exogyra sinuata</i> ...	26	— 1/2
		Argile sableuse gris-clair, devenant plus foncée et passant à la base à une argile noire.....	7	—

La coupe se complète dans une carrière voisine, où l'on voit au-dessous de l'argile noire, des sables presque noirs, glauconieux, puis une argile jaune et blanche et enfin des argiles limoneuses jaunes. Les sables paraissent constituer la base du Vectien qui aurait ainsi environ 40 pieds d'épaisseur; les argiles de la base appartiennent au Wealdien (40 à 45 pieds). Le Purbeckien supé-

rieur paraît aussi représenté par des argiles avec un banc de grès calcarifère, des marnes et des calcaires, d'une épaisseur de 70 à 80 pieds; on y trouve *Paludina carinifera*, *Unio*, *Cypridea punctata*.

M. Brodie (916) déclare être d'accord avec MM. Jukes-Browne et Andrews.

M. A. J. Jukes-Browne (926) a signalé enfin un autre affleurement, non encore décrit, de Lower Greensand ou Vectien dans le Dorsetshire, au Sud de Shaftesbury. C'est une série de sables et d'argiles, épaisse de 30 à 40 pieds; la présence de la glauconie, la finesse du sable, l'existence d'argile interstratifiée indiquent que ce dépôt s'est formé à une certaine distance des côtes.

On croyait jusqu'à présent que le Grès vert supérieur (Upper Greensand) reposait directement sur le Kimméridgien dans cette région.

M. Blake et Leighton (951) ont conduit une excursion à l'île de Wight.

On y trouvera une description des diverses zones du Tertiaire et du Crétacé, un aperçu de l'allure des couches, parfois renversées (Alum Bay), etc., mais l'île de Wight a été trop souvent décrite pour qu'il y ait lieu d'y insister ici.

M. A. S. Woodward (2952) signale le genre *Pseudo-trionyx* dans les couches de Bracklesham où il était inconnu jusqu'à présent.

M. A. Bell (961) s'est occupé de quelques dépôts posttertiaires marins de la côte méridionale de l'Angleterre.

Les premières traces d'action marine posttertiaire sur cette côte se voient dans la baie de Bracklesham; on y constate : *a.* une argile d'estuaire avec mollusques; *b.* une boue dure et compacte; *c.* un lit de sable fin avec nombreux fossiles. L'auteur fait remarquer que, parmi les fossiles de Selsey, 17 0/0 ne vivent plus sur les côtes de l'Angleterre et ne se rencontrent que dans des mers plus chaudes.

Quant aux couches coquillières de Portland Bill, elles représenteraient les assises manquant entre les bancs boueux de Selsey et les blocs erratiques qui les surmontent; les coquilles qu'elles renferment indiquent une température intermédiaire, plutôt méridionale que septentrionale.

Il termine en disant que rien n'indique l'époque de l'ouverture définitive du Pas-de-Calais.

M. Clement Reid croit que les blocs erratiques sont plus anciens que les couches marines décrites par M. Bell; il en a trouvé à la base de ces dernières, à Coombe Rock.

M. Bell répond que les dépôts marins auxquels M. Reid fait allusion, n'ont aucun rapport avec ceux qu'il a lui-même étudiés.

M. Cl. Reid (790) a dirigé une excursion à Arundel; on s'est occupé principalement des vallées sèches de la Craie.

M. Olry (471) pense que le sondage de Douvres n'a pas atteint le terrain houiller, mais seulement des lignites appartenant comme ceux de Marquise dans le Boulonnais, à l'étage bajocien.

M. Lydekker (2698) a figuré un scapulum d'*Eosphargis gigas*, provenant du London-Clay de Sheppey.

Les excursions à Crayford (795) et à Swanscombe (796) dirigées par M. F. C. J. Spurrell, ont eu pour objet la visite de plusieurs niveaux quaternaires.

M. Harrison (979) a rédigé le rapport du Comité chargé de rechercher les abris sous roche qui pourraient exister à Oldbury Hill près Ightham.

Les fouilles exécutées ont fait découvrir un grand nombre d'instruments paléolithiques.

M. Monckton (760) a rendu compte d'une excursion à Guildford, dont le but était la visite de carrières ouvertes dans le Lower Greensand qui est ainsi composé :

1. Sables jaunes, à fausse stratification, avec bandes irrégulières de minerai de fer ou de grès et contenant un grand nombre de petits cailloux. 160 pieds.

2. Pierre de Bargate alternant avec un sable grossier blanchâtre; quelquefois grès calcarifère grossier, passant presque au conglomérat; cailloux et fragments de formations plus anciennes très abondants par places. 50 pieds.

3. Sables; environ 200 pieds.

4. Argile d'Atherfield; environ 60 pieds.

On n'a pu s'accorder sur la classification de ces assises, ni décider ce qui, dans la coupe ci-dessus, devrait être rapporté aux couches de Folkestone, de Sandgate ou de Hythe.

On s'est aussi occupé du Quaternaire.

M. A. Strahan (936) a étudié la craie phosphatée à *Belemnitella quadrata* de Taplow.

Des bancs de craie brune de cette localité ont donné à l'analyse de 18 à 35 o/o de phosphate de chaux.

L'abondance des restes de poissons fait penser que la concentration du phosphate est due primitivement à l'existence de ces débris organiques.

Cette craie de Taplow a la plus grande ressemblance avec les craies phosphatées du Nord de la France et avec celle de Ciplly (Belgique); elle peut avoir une grande importance industrielle si elle n'est pas limitée au seul point où elle est actuellement connue.

M. A. Irving (953) a continué ses recherches sur la stratigraphie des sables de Bagshot du bassin de Londres. De nouvelles coupes de puits confirment ce qu'il a dit antérieurement, à savoir que la présence ou l'absence de terre de pipe, de fausse stratification ou de mica ne suffit pas pour permettre de distinguer le Bagshot inférieur.

Il ne croit pas que les sables de Wokingham puissent représenter la base de la série.

Il maintient que l'ordre de succession qu'il a donné pour Wellington College est bien réel et que toutes ses conclusions antérieures sont confirmées. Il critique, au contraire, les opinions des autres géologues qui se sont occupés des mêmes couches.

Cette communication a donné lieu à de nombreuses observations.

M. Monckton considère que les coupes données par M. Irving sont incorrectes.

M. Blake croit que l'étude faite en 1847 par le Prof. Prestwich est exacte.

M. Herries ne voit rien de nouveau dans la communication de M. Irving.

M. Whitaker, tout en admettant quelques-unes des idées de l'auteur, trouve qu'il ne fait pas la preuve de tout ce qu'il avance.

M. Irving (954) a en outre décrit quelques excavations nouvelles dans les environs de Wellington College.

La succession indiquée dans les notes précédentes de l'auteur pour la série de Bagshot est entièrement confirmée.

M. Irving pense qu'il y a des contradictions dans la carte du Geological Survey, et que les nouvelles coupes qu'il présente donnent entièrement tort à ses adversaires.

MM. Monckton, Herries et Geikie déclarent n'être pas convaincus par les arguments de M. Irving, qui ne leur paraissent rien ajouter à ce qui avait été dit antérieurement.

Enfin M. Irving (955) conclut de la comparaison avec les dépôts des principaux estuaires actuels, que les couches de Bagshot du bassin de Londres sont de véritables dépôts d'estuaire; cela serait démontré, en dehors de la faune, par la présence de lignite, de limonite, par la fausse stratification, etc.

Dans un travail récent, MM. Gardner, Keeping et Monckton déclarent que le Bagshot supérieur a dû se déposer dans une mer ouverte d'une profondeur considérable, mais d'après M. Irving, les faits sont absolument contraires à cette manière de voir.

L'excursion à Wokingham et à Wellington College (775), dirigée par M. Irving, a fait voir les sables de Bagshot, le London-Clay à *Septaria*, avec une discordance importante entre les deux étages, les graviers quaternaires, etc.

MM. Monckton et Herries (783) ont dirigé une excursion

dans la région de Bagshot entre Aldershot et Brookwood, et ont montré à leurs confrères d'abord quelques coupes dans les sables supérieurs de Bagshot, puis des excavations dans les graviers quaternaires.

MM. Leighton et Ogle (956) ont fait connaître quelques coupes nouvelles des environs de Dulwich, montrant les couches de Woolwich et Reading et le Quaternaire.

MM. Monckton et Whitaker (958) ont rendu compte d'une excursion à Upnor, dans laquelle on a vu la coupe suivante :

1. Argile de Londres.
2. Couches d'Oldhaven; sables avec cailloux et coquilles.
3. Couches de Woolwich; sables avec lit d'argile à coquilles au milieu et cailloux au fond.
4. Couches de Thanet; sables argileux et verdâtres à la base.
5. Craie à silex.

Il existe aussi des alluvions et des graviers quaternaires.

M. Holmes (770) a raconté la visite faite par la *Geologists' Association* à une coupe du Tertiaire auprès de la station de Shortland. On remarque l'épaisseur considérable des couches de Woolwich qui, en ce point, n'ont pas été enlevées par l'érosion avant le dépôt des couches d'Oldhaven ou de Blackheath, comme cela est le cas dans quelques autres localités.

On a vu successivement les sables verts, base de la série de Woolwich, le sable blanc à cailloux, l'argile truitée plus foncée, les couches d'Oldhaven.

M. Whitaker (801) a rendu compte de l'excursion à Walton-on-Naze. On a étudié le London-Clay, puis le Red Crag qui renferme, outre sa faune propre, des fossiles remaniés du White Crag et du London Clay : on s'est également occupé des forêts submergées visibles à marée basse.

MM. Sherborn et Burrows (959) ont examiné au microscope des échantillons de London-clay provenant des tranchées voisines du pont de Cannon Street.

Ils donnent la composition du résidu après lavage; il se compose principalement de sable, de mica, de pyrite et de fragments de bois.

Ils indiquent ensuite dans une longue liste, les Foraminifères très nombreux qu'ils y ont reconnus.

M. H. B. Woodward (1014) signale l'existence d'un énorme bloc d'une roche siliceuse (greywether) dans le gravier de la Tamise à Bayswater.

M. Blake (915) a montré, dans une excursion à Henley-on-Thames, le *Chalk Rock*, qui se trouve situé entre la Craie moyenne (Middle Chalk) et la Craie supérieure (Upper Chalk).

On a visité en outre, à Nettlebed, un lambeau isolé des couches de Reading, recouvert par l'Argile de Londres.

MM. Monckton et Herries (1001) se sont occupés des graviers des coteaux au Nord de la Tamise. Ils décrivent un grand nombre de coupes : Billericay (Essex), Norton Heath, Epping Hills, Newhouse, Bell Bar, Chipping Barnet, Bentley Priory, Nettlebed Hill, Henley, Reading, Greenmore Hill.

Ils font remarquer la grande extension du Westleton Shingle, qui se voit sur une distance de cinquante-sept milles avec les mêmes caractères, et cet aspect blanc et noir dû au mélange de silex noirs et de cailloux de quartz blancs qui le rend si facilement reconnaissable.

M. Holmes (924) a décrit dans un compte rendu d'excursions, les coupes du nouveau chemin de fer entre Grays et Upminster (Essex). On y voit la Craie, le Tertiaire (Thanet Sands, Woolwich beds, etc.), et les graviers quaternaires.

Plusieurs de ces coupes sont figurées.

M. Monckton (998) a dirigé à Chelmsford, une excursion dont le but était d'étudier les couches glaciaires de cette région.

M. A. Farrar (975) donne une description des dépôts préglaciaires dits Forest-bed de Cromer. A la base des falaises, on voit du Pliocène récent, puis la série du Forest-bed comprenant trois divisions : deux couches d'eau douce séparés par un dépôt d'estuaire (« Forest » ou Elephant-bed proprement dit).

La division inférieure est la moins étendue ; elle consiste en une sorte de boue de rivière tenace et charbonneuse, avec os de poissons et graines de plantes.

La division moyenne est remarquable par l'existence d'un grand nombre de troncs d'arbres, que quelques géologues pensaient avoir vécu sur place ; mais il est maintenant démontré que ces troncs ont été apportés par des courants. Les caractères de cette couche sont variables ; tantôt elle est formée de graviers compacts avec langues d'argile et sable grossier ; tantôt elle est à l'état de sable graveleux à fausse stratification, de sable fin argileux ou d'argile bleue. Son épaisseur moyenne est de 10 pieds ; elle peut exceptionnellement atteindre 24 pieds.

Les couches d'eau douce supérieures, qui reposent dans des dépressions des assises saumâtres sont constituées soit par une argile tourbeuse, bleu-foncé, remplie de débris de plantes, soit par un sable léger avec intercalations d'argile charbonneuse bleue en bandes irrégulières.

Les caractères de ces dépôts prouvent l'existence d'une ancienne rivière avec une large embouchure.

Il est curieux de constater que la flore est tempérée, tandis que la faune marine est franchement arctique.

M. H. J. Marten (731) a examiné les pierres qui composent le barrage de Holt-Fleet sur la Severn, construit en 1844 ; ce sont des grès provenant du Nouveau Grès rouge des environs.

L'auteur appelle l'attention sur l'érosion subie par ces pierres ; elles ont perdu en 43 ans de 47 à 60 % de leur volume.

M. Herbert Bolton (968) a examiné quelques blocs trouvés dans le Quaternaire à la station de Darley, près Matlock ; ils proviennent tous des collines voisines et sont très rarement roulés.

M. Hind (769) a rendu compte d'une excursion dans le Nord du Staffordshire.

On a visité le bassin houiller de Pottery qui est limité à l'Ouest par la faille de Red Rock, amenant le Houiller au niveau du Keuper de la plaine du Cheshire ; il comprend les divisions suivantes :

1. *Coal measures supérieures*. — 1000 pieds.

Composées surtout de marnes, avec un ou deux bancs de grès marneux, quelques bancs de minerai de fer et de minces veines de charbon. Elles se terminent à la base par le Calcaire marin à *Spirorbis*.

2. *Coal-measures moyennes*. — 1400 pieds.

Comprises entre la couche à *Spirorbis* et le charbon d'Ash ou Rowhurst ; elles contiennent quelques bancs de minerais de fer et de charbon.

3. *Coal-measures inférieures*. — 3600 pieds, allant du charbon d'Ash au Millstone Grit.

Le *Millstone grit* est divisé en cinq bancs de pierre, séparés par des schistes avec minces lits de charbon.

Les *couches de Yoredale* sont estimées à 3100 pieds et se subdivisent en trois groupes : 1. Schistes noirs avec le grès de Farey ; 2. Grès avec grains de quartz serrés ; 3. Schistes avec grès passnat graduellement aux calcaires.

Enfin le *Calcaire carbonifère* épais de 5000 pieds, se termine vers le Sud dans les collines de Weaver, à la base desquelles il disparaît sous des couches d'âge triasique.

Le récit des excursions est accompagné de nombreuses figures qui font connaître les glissements et les failles de la région.

M. W. W. Watts (799) a décrit la série silurienne du Shropshire occidental et du Montgomeryshire oriental. Au-dessus de divers membres du groupe de Bala et en discordance, on rencontre :

1. Grès de May Hill, quelquefois à l'état de conglomérat et contenant un banc de calcaire très fossilifère à Cefn Buttington.

2. Schistes pourprés et verts avec fossiles très rares, surtout Entomostracées et petits Brachiopodes.

3. Couches boueuses de Wenlock, devenant plus calcaires à la partie supérieure et contenant *Cyrtograptus Linnarssonni*, *Mono-graptus Flemingii*, *M. dubius*, *M. serra*. Ces couches paraissent

représenter la partie supérieure des schistes de Wenlock et le calcaire de Wenlock.

4. Schistes boueux minces avec *Monograptus colonus*, *M. Willsoni* et *Cardiola interrupta*. Ce sont les équivalents des couches inférieures de Ludlow.

5. Dalles épaisses et dures, avec quelques schistes. *Monograptus Leintwardinensis*, *M. Salweyi*, *M. Römeri*; équivalent du calcaire d'Aymestry.

6. Schistes minces fissiles avec *Cardiola* : ils correspondent aux couches supérieures de Ludlow.

M. Ch. Callaway (816) critique les conclusions de M. Blake (Ann. VII, n° 688, p. 221) sur les roches qui supportent les quartzites cambriens du Shropshire. Il dit qu'on n'a pas apporté de preuves de l'intrusion dans les roches de Longmynd des felsites qu'il considère comme archéennes.

De même il n'a pas été démontré que la série de Longmynd soit divisible en deux groupes séparés par une discordance.

Quant aux conglomérats et grès associés à l'Uriconien, ils font partie intégrante de ce système et n'appartiennent pas au Cambrien ; les masses granitiques et métamorphiques qui ont produit les fragments que l'on rencontre dans les conglomérats sont par suite d'un âge antérieur à l'Uriconien.

Enfin les roches granitiques du Shropshire ne sont pas intrusives dans l'Uriconien.

Un autre chapitre traite des rapports entre l'Uriconien et le Longmyndien. M. Callaway ne croit pas qu'il soit sage d'attribuer un âge précambien certain au système de Longmynd. Il donne de nombreux arguments en faveur d'une interruption entre l'Uriconien et le Longmyndien ; ces deux groupes sont toujours discordants. Les conditions de dépôt étaient d'ailleurs très différentes : tandis que l'Uriconien est essentiellement une formation volcanique, le Longmyndien a un caractère éminemment sédimentaire. Un pareil changement indique un certain intervalle de temps, sans que la discordance soit nécessairement très marquée.

Enfin l'existence de fragments des granites et des schistes de Malvern dans les conglomérats uriconiens, démontre l'existence d'une discordance entre les deux systèmes.

M. Hicks admet plus volontiers les idées de M. Callaway que celles de M. Blake ; il ne voit aucune raison pour séparer la série de Longmynd du Cambrien.

M. Ch. Lapworth (2685) décrit et figure *Olenellus Callavei*, espèce déjà dénommée par lui en 1888 et provenant de la partie inférieure du grès de Comley ou d'Hollybush du Shropshire.

Il rappelle la composition du Cambrien de cette région :

1. *Cambrien supérieur*, constitué par les schistes de Shineton à *Olenus* (Olenidien).

2. *Cambrien moyen*. Conglomérats et calcaires caractérisés par la présence d'un grand Paradoxide (*P. Groomi* n. sp.) accompagné de

Ptychoparia, *Obolella*, *Protospongia*, etc. (Menevien ou Paradoxien).

3. *Cambrien inférieur* à *Olenellus Callavei* avec *Kutorgina cingulata*, *Linnarssonina sagittalis*, *Hyolithellus*, *Elliptocephalus*. Ce groupe n'a pas de nom spécial; l'auteur propose de lui appliquer celui de Taconien, qui nous paraît devoir conduire à bien des confusions.

L'existence ainsi reconnue des trois divisions du Cambrien dans le centre du Shropshire amène à cette conclusion que la série de Longmynd doit être précambrienne.

M. De Rance (715) a appelé l'attention sur un phénomène d'affaissement qui s'est produit dans la région du Cheshire occupée par les marnes du Keuper, à Wyburnbury. Ce fait lui semble causé par la dissolution du sel qui est exploité à quelques milles de là, à Winsford, Wheelock et Middlewich.

M. De Rance (921) donne quelques renseignements sur le résultat des sondages opérés dans les marnes du Keuper auprès de Liverpool.

M. Roeder (891) continue à faire connaître ses remarques sur le Permien de Fallowfield (Voir Ann. VII, n° 714, p. 652-653).

Reprenant sa description là où il l'a laissée, il indique au-dessus des grès calcaires compacts, des marnes et argiles épaisses de 36 pieds, avec bancs coquilliers minces et nodules calcaires.

Au-dessus viennent des bancs de grès qui sont directement recouverts par le boulder-clay.

Il s'occupe ensuite des failles, des compressions latérales subies par les roches, de la direction des courants qui ont amené les cailloux du Boulder-clay, etc.

MM. J. Coutts Antrobus et F. H. Hatch (960) ont fait paraître une note préliminaire sur la composition et l'origine des cailloux quaternaires du Cheshire. Ces cailloux proviennent en grande partie du Lake district, du Sud de l'Ecosse ou des îles occidentales de l'Ecosse.

M. Stirrup (1010) appelle l'attention sur un bloc erratique qui se voit près de la route allant de Ringway à Northenden. C'est une roche volcanique qui paraît provenir du Lake district et a dû être transportée par la glace; elle ne présente aucune trace de stries ni de polissage.

M. T. Mellard Reade (1004) a appelé l'attention sur les *blocs perchés* de Norber Brow près Austwick. Ces blocs, constitués par des roches siluriennes, reposent sur un plateau de Calcaire carbonifère et se montrent avec des angles non émoussés, ce qui ne peut être expliqué que par l'hypothèse d'un transport par un glacier, comme l'a dit M. McKenny Hughes.

Ces blocs ne sont pas plus élevés que leur point d'origine probable, comme on l'avait indiqué, mais ils se trouvent au contraire à plusieurs centaines de pieds au-dessous.

M. Ch. Davison (712) a décrit, en dehors des secousses d'Inverness, plusieurs tremblements de terre moins importants qui se sont fait sentir en différents points de la Grande-Bretagne : ceux du Yorkshire (25-26 juin), de Kintyre (26 juillet), d'Invergarry et de Feddan.

M. Dakyns (858) signale les modifications que présentent les roches du Carbonifère inférieur du Yorkshire, en allant du Sud au Nord.

1. Les divisions du Millstone grit reconnues dans le Derbyshire cessent d'être applicables vers le Nord, à cause de l'apparition de plusieurs bancs de grès.

2. Le type dit de Yoredale n'existe pas au Sud de Kettewell.

3. Dans la partie méridionale, le Calcaire est immédiatement recouvert par le Millstone Grit, mais en s'avancant vers le Nord, une série de bancs siliceux viennent s'intercaler entre les deux (Bancs noirs et rouges de Swaledale). Plus au Nord encore, les bancs siliceux se changent en une succession de grès et de schistes charbonneux surmontés par une assise calcaire peu épaisse dite le Petit calcaire (Little Limestone).

Un mémoire du Geological Survey (754) donne quelques indications sur la région avoisinant Mallerstang. On y trouve le Silurien inférieur ou Ordovicien comprenant depuis le Calcaire de Coniston jusqu'aux schistes d'Ashgill. Le Silurien supérieur débute par les schistes de Stockdale qui ne sont séparés des couches sous-jacentes par aucune discordance, mais dont la faune diffère absolument de celle de l'Ordovicien. Au-dessus viennent les dalles et les grès de Coniston, puis les ardoises de Bannisdale.

Le Carbonifère se montre ensuite, en discordance, et se divise en : 1. Conglomérat rouge et grès de la base ; 2. Schistes du Calcaire inférieur ; 3. Série du calcaire de Great-Scar ; 4. Roches de Yoredale ; 5. Millstone Grit.

Le Permien, le Trias, le *Glacial Drift* et les dépôts récents sont aussi décrits ; on trouve également des renseignements sur les mines de plomb, les couches de charbon, les pierres à bâtir. Enfin le Mémoire contient une étude des roches éruptives et une liste des fossiles carbonifères.

M. Hardcastle (720) a décrit les environs d'Ingleton (Yorkshire) ; il s'est principalement occupé de la géographie physique, mais a dit pourtant quelques mots de la structure géologique des montagnes avoisinantes qui sont couronnées par le Millstone Grit (300 pieds), reposant sur la série de Yoredale qui est constituée par une alternative de schistes, de grès et de calcaires sur une épaisseur

de 700 pieds. Le calcaire de Montagne vient au-dessous (1350 pieds) et recouvre le Silurien.

Les environs immédiats de la ville d'Ingleton, au Sud de la faille de Craven, sont occupés par un dépôt glaciaire local, principalement formé de sable, de graviers et de cailloux accompagnés d'une très petite quantité d'argile. Au-dessus de ces couches, on voit de gros blocs de pierre de la série de Borrowdale (Silurien), provenant évidemment de la vallée de la Doe à deux milles à l'Ouest d'Ingleton.

M. Hardcastle a insisté sur l'importance du système des failles de Craven, qui passe un peu au N. E. de la ville; c'est un ensemble de cassures parallèles occupant une largeur d'un demi-mille.

L'amplitude de la dénivellation est de 3200 pieds; l'abaissement est du côté du Sud.

Il décrit ensuite le Silurien des vallées de la Twiss et de la Doe, correspondant à la série de Borrowdale, et constitué par des schistes contournés, du calcaire de Coniston et des couches de cendres fœliques.

Au-dessus du Silurien, repose en discordance un conglomérat formant la base du Calcaire de montagne.

Enfin l'auteur déclare que la plupart des vallées de la région doivent leur origine à des failles, mais que d'autres, comme celles de Twiss et de la Doe, sont au contraire traversées obliquement par les cassures.

M. Th. Tate (847, 849) dit que la roche connue sous le nom de « granite d'Ingleton » est sédimentaire et formée des débris de diverses roches, tant métamorphiques qu'éruptives ou pyroclastiques. Les matériaux dont est composé ce pseudo-granite sont d'ailleurs si peu roulés, que la terre qui les a fournis ne pouvait être à une grande distance de l'endroit où le dépôt s'est effectué.

C'est un tuf volcanique quartzeux gris verdâtre exploité à Ingleton dans la série de Borrowdale.

Le même géologue (848) appelle l'attention sur un dyke de trapp micacé visible auprès d'Ingleton, et qui a traversé les schistes calcarifères de Coniston, au Nord de la faille de Craven.

M. Lamplugh (993) a recherché la proportion des différentes sortes de cailloux sur les diverses parties de la côte du Yorkshire. Il conclut de ses études que la glace terrestre a dû s'avancer vers le Sud au-dessus du lit de la Mer du Nord, en déviant et charriant vers le Sud les glaciers qui se dirigeaient vers l'Est, de la vallée de la Tees et des autres vallées voisines.

M. Lamplugh (992) a en outre rédigé le rapport final du Comité chargé d'étudier l'ancienne plage marine de Bridlington Quay.

Les fossiles recueillis sont les suivants : *Elephas antiquus* Falc., *Rhinoceros leptorhinus* Cuv., *Hippopotamus amphibius* Linné, *Cervus*, *Bison*, *Hycæna crocuta*, var. *spelæa*? Goldf., *Arvicola*

amphibius Linné, *Gadus morrhua* Linné, *Helix hispida* Linné, *Helix pulchella* Müll., *Pupa marginata* Drap., *Zua subcylindrica* Linné, *Purpura lapillus* L., *Littorina littorea* L., *Ostrea edulis* L., *Mytilus edulis* L., *Pholas*, *Saxicava*.

Pour M. Lamplugh, ces couches sont antérieures à la première période glaciaire.

M. W. J. Millar (781) a rendu compte d'une excursion au nouveau réservoir d'eau auprès de Bowling.

On a vu de belles stries glaciaires et un boulder-clay renfermant des cailloux très variés (grès divers, quartzite, grauwacke, mica-schiste, chloritoschiste, porphyrite, trapp amygdaloïde, dolérite, calcaire, granite).

M. B. Holgate (870) a rappelé les différentes matières utiles qui se rencontrent dans les couches carbonifères de Leeds et de ses environs immédiats (terre à briques, minerai de fer, etc.).

M. Edwin Hawkesworth (768) énumère les diverses zones du Jurassique rencontrées entre Kettlewell et Saltburn.

L'Association géologique de Leeds fait chaque année de nombreuses excursions; citons celles de Garforth et Newthorpe, South Milford et Sherburn où l'on a étudié les couches permienes sous la conduite de M. Holgate (872, 873); celle de Castleford (874) destinée à faire visiter un arbre découvert dans le Houiller; celle de Ripley (852) dans laquelle M. Adamson a montré le calcaire magnésien inférieur du Permien, le Millstone Grit et les roches de Yoredale; celles d'Eccleshill (856) et de Calverley (857) dirigées par M. Cheetham; celle de Holme Valley (862) dans le Millstone Grit, sous la direction de M. Field; celle d'Ingleton (866) dans laquelle M. Hardcastle a fait voir le Calcaire de Montagne, la faille de Craven, l'Ordovicien, le prétendu granite, etc.; celle de Giggleswick et Landcliffe (889) conduite par M. Perfect dans le Calcaire de Montagne; celle d'Ingleborough (747) dirigée par MM. Bedford et Cole; celle de la vallée de Winterburn (751) où les dépôts glaciaires ont été examinés sous la conduite de MM. Cheetham et Tiddeman; celle d'Upper Swaledale (762) où M. Goodchild a fait visiter le Carbonifère; celle de Hebden Bridge et Crimsworth Dean (794) dont le but était l'étude des grès de Kinderscout et des schistes supérieurs de Yoredale; celle de Malham et Gordale Scarr (798) dirigée par MM. Tiddeman et Davis; celle de Upper Teesdale (811) où l'on a visité avec M. Bainbridge, le basalte connu sous le nom de Whin Skill; celle de Lowthorpe (920) qui a fait voir la craie à *Belemnitella mucronata*; celle d'Almes Cliff (952) qui a permis d'examiner le Crag sous la conduite de M. Cheetham; celle de Laisterdyke (1011) où M. Tate a montré le Boulder clay bien caractérisé; enfin celle où M. Tute (1012) a fait visiter les blocs erratiques connus sous le nom de Haddockstones.

M. F. H. Hatch (826) a étudié les dykes de trapp micacé du Yorkshire occidental ; ils sont très abondants aux environs de Sedbergh où ils traversent des roches appartenant à la série du Coniston Limestone.

Leur caractère le plus constant est la fréquence d'un mica brun (biotite) dispersé dans la roche ; la présence du carbonate de chaux en grande abondance est aussi à remarquer.

M. Roeder (892, 893) a fait quelques études sur le Houiller supérieur de Slade Lane, Burnace, dans les tranchées du nouveau chemin de fer qui lui a déjà permis d'étudier dans d'autres notes le Permien et le Trias.

Le Houiller supérieur montre des traces d'érosion à son contact avec le Permien ; il est formé d'une alternance de grès, d'argile et de calcaire détaillée par l'auteur avec le plus grand soin et dont l'épaisseur totale est de 206 pieds. Les fossiles recueillis sont :

Labyrinthodonte.

Diplodus gibbosus Binney.

Rhizodopsis sauroides Williamson.

Ctenodus.

Megalichthys.

Anthracomya Phillipsii Williamson.

Anthracosia.

Posidonomya? venusta.

Spirorbis carbonarius.

Neuropteris.

Pecopteris.

Stigmaria.

et des Ostracodes étudiés par MM. Rupert Jones et Kirkby (voir ci-après).

M. Roeder compare sa coupe à celle d'Ardwick, située à une faible distance et constate une réduction de puissance de plus de moitié à Slade Lane.

Le Boulder-Clay qui recouvre le Houiller de Slade Lane est principalement composé de charbon et de grès provenant du Houiller.

MM. T. Rupert Jones et J. W. Kirkby ont étudié les ostracodes recueillis par M. Roeder dans la coupe de Slade Lane ; ils ont décrit et figuré :

Carbonia pungens Jones et Kirkby.

— *secans* —

— *Roederiana*, n. sp.

— *fabulina* Jones et Kirkby.

— *Bairdioides* —

— *Salteriana* Jones.

Ces espèces ne semblent pas pouvoir servir à distinguer les divers horizons ; le tableau de leur distribution montre que chacune d'elles se montre à plusieurs niveaux.

M. Hobson (983) s'est occupé de blocs erratiques rencontrés à Barton-upon-Irwell; ils sont formés d'ophicalcite (calcaire serpentineux). Après une énumération des divers points où cette roche est connue, l'auteur pense que les blocs en question doivent provenir de la côte occidentale ou des îles de l'Ecosse.

Néanmoins la présence de ces blocs semble si extraordinaire que l'on se demande s'ils n'auraient pas été apportés par l'homme.

M. A. S. Woodward (2949) a décrit et partiellement figuré un Microsaurien nouveau du bassin houiller du Lancashire: *Hylo-nomus Wildi* n. sp. recueilli à Burnley.

MM. A. Harker et J. E. Marr (825) ont fait une étude très complète du granite de Shap (Westmoreland) et des diverses roches qui leur sont associées.

Ce granite occupe un ovale irrégulier, long de deux milles et large d'un mille; il est situé très près de la limite des roches siluriennes et ordoviciennes, lesquelles ont, les unes et les autres, subi de ce fait une altération. Des débris de ce granite se trouvant dans les conglomérats de la base du Calcaire carbonifère, son apparition a donc eu lieu entre le Silurien et le Carbonifère.

Les couches sédimentaires visibles dans le voisinage sont :

Ardoises de Bannisdale.

SILURIEN	} Grès de Coniston.	} Lits de Coldwell supérieurs.		
			} Dalles de Coniston	— moyens.
				— inférieurs.
		} Dalles de Brathay.		

Lacune correspondant aux schistes de Stockdale et d'Ashgill.

ORDOVICIEN	} Calcaire de Coniston	} Calcaire supérieur.
} Rhyolithe.	Calcaire infér. (Stile End).	
		Groupe rhyolithique.
		} Groupe andésitique.

Les auteurs décrivent ces différentes couches telles qu'elles sont visibles, sous leur aspect normal, dans les trois coupes, de Dewing Moss à Wasdale Pike, de Grey Crag vers Swinklebank et de Kendal Road à Wasdale Beck.

Ils passent alors à la description du granite, remarquable par la présence de cristaux de feldspath couleur de chair, pris dans une masse où l'on reconnaît à l'œil nu : orthoclase, quartz, biotite et un feldspath strié; ce n'est donc pas un véritable granite; on peut le dénommer granite porphyritique. Les auteurs en donnent une description pétrographique très détaillée.

En dehors du principal affleurement de granite, on trouve dans la contrée des dykes très nombreux de porphyres quartzifères; ce

sont très probablement des apophyses de granite, comme tend à le prouver leur composition pétrographique, mais aucun de ces dykes n'est continu, à la surface, avec l'affleurement granitique. Leur distribution dans un certain rayon du granite appuie l'opinion qu'ils en forment les apophyses; les dykes ne se montrent pas dans les roches post-siluriennes.

MM. Harker et Marr décrivent ensuite le métamorphisme subi dans un rayon de $3/4$ de mille environ de l'affleurement granitique, par les diverses roches énumérées ci-dessus.

Il a occasionné la production de minéraux, tels que quartz, orthoclase, plagioclase, mica blanc et brun, hornblende, actinolite, trémolite, augite, wollastonite, idocrase, grossularite, essonite, tourmaline, sphène, rutile, anatase, apatite, cyanite, magnétite, ilménite, pyrite, etc. Nous appellerons l'attention sur la modification subie par le calcaire inférieur de Coniston qui devient une roche composée d'idocrase et de grenat calcaire.

La production de minéraux nouveaux est confinée dans une aire qui s'étend à environ 1.200 à 1.300 yards du granite, et ne paraît pas différer suivant la nature des roches; mais dans chacune d'elles le changement est d'autant plus grand que l'on se rapproche davantage du granite.

Une carte et plusieurs coupes sont jointes à cet important travail.

M. W. Maynard Hutchings (876) s'est occupé des dalles (*flags*) de Coniston des environs de Shap. Il signale en plus des minéraux reconnus, la hornblende et le grenat et fait connaître quelques autres particularités de structure de ces roches.

M. W. Maynard Hutchings (833) a également étudié quelques roches du Lake District: une andésite quartzifère ou dacite trouvée entre Greenburn et Wytheburn, une dolérite de Easedale Tarn, Grasmere, une dolérite à augite porphyritique du sommet de Scarf Gap Pass, divers types d'andésite, etc.

MM. H. A. Nicholson et J. E. Marr (888) ont donné une description détaillée du district de Cross Fell, et ont cherché à fixer l'âge des roches paléozoïques inférieures qui le constituent.

L'affleurement de Paléozoïque inférieur a la forme d'un fuseau pris entre deux grandes failles, celle de l'Est amenant le Carbonifère inférieur au niveau des roches plus anciennes, celle de l'Ouest ou faille pennine faisant descendre le Nouveau Grès Rouge au contact du Primaire inférieur.

Une troisième faille divise le fuseau en deux parties dans le sens de la longueur.

La partie orientale de l'affleurement est composée principalement de schistes ou de laves et de cendres entremêlées de schistes; cet ensemble est rapporté aux *Skiddaw slates*. Plusieurs roches éruptives se voient au milieu de ces couches (diabase, felsite, trapp micacé).

La partie occidentale de l'affleurement ne montre que la partie supérieure de l'Ordovicien et la partie inférieure du Silurien, de sorte que la grande faille médiane a fait disparaître la plus grande partie de la série de Borrowdale.

Une série de failles transversales font réapparaître les mêmes niveaux à différentes reprises. La succession la plus complète est visible en suivant le ruisseau de Swindale Beck :

1. Contre la faille médiane, on trouve une masse importante de rhyolite, recouverte par des cendres fines et sans fossiles.

2. Schistes calcarifères avec nodules de calcaire, pétris de fossiles (Corona series). *Beyrichia Wilckensiana* Jones, *Primitia semicircularis* Jones et Holl, *Lingula tenuigranulata* McCoy, *Strophomena grandis* Sow.

3. Schistes noirs et bleus souvent calcarifères, avec bancs calcaires (Dufton Shales). La faune est identique à celle du Calcaire de Coniston : *Dicellograptus complanatus* Lapw. ?, *Diplograptus socialis* Lapw. ?, *Calymene senaria* Conr., *Cybele verrucosa* Dalm., *Iliaenus Bowmanni* Salt., *Phacops Brongniartii* Portl., *Remopleurides Colbii* Portl.

4. Bancs épais de calcaire blanchâtre avec schistes verts ressemblant à des cendres. Bien que cette assise rappelle, par sa composition, le calcaire de Coniston, elle ne lui est pas synchronique ; sa faune la fait placer à la base de la série d'Ashgill du Lake District (zone à *Staurocephalus*). Fossiles : *Echinosphærites arachnoideus* Forbes, *Turrilepas*, *Acidaspis*, *Iliaenus Bowmanni* Salt., *Lichas laciniatus* Wahl., *Phacops Jukesii* Salt., *Phillipsinella parabola* Barr. ?, *Staurocephalus globiceps* Portl., *Trinucleus seticornis* His., *Orthoceras*.

5. Schistes bleus (Ashgill shales). *Phacops mucronatus* Brongn. ?, *Orthis biforata* Schlot., *O. elegantula* Dalm., *O. protensa* Sow., *Orthisina*, *Strophomena siluriana* Dav.

6. Schistes de Stockdale.

7. Dalles bleues avec *Monograptus vomerinus* (Coniston Flags.)

Le calcaire de Keisley, compris entre des failles, renferme une faune très riche qui est tout à fait celle du calcaire de Coniston ; les schistes de Dufton sont pourtant visibles à une très petite distance, ce qui semblerait impliquer un changement de faciès très rapide. *Halysites*, *Lindstroemia*, *Primitia Maccoyi* Jones, *Ampyx tumidus* Forbes, *Cheirurus bimucronatus* Murch., *C. cancrurus* Salt., *C. clavifrons* Dalm. ?, *Cyphasphis* cf. *triradiatus* Törnq., *Cyphoniscus socialis* Salt., *Cytheropsis phaseolus* His., *Homalonotus punctillosus* Törnq., *Iliaenus Bowmanni* Salt., *I.* cf. *conifrons* Billings, *Lichas laciniatus* Wahl., *L. laxatus* McCoy, *Remopleurides* cf. *longiscostatus* Portl., *Sphærexochus calvus* McCoy, *Atrypa expansa* Lindst. ?, *Orthis Acteoniae* Sow., *O. porcata* Sow., *O. testudinaria* Dalm., *O. vespertilio* Sow., *Strophomena corrugellata* Dav., *S. deltoidea* Conr., *S. expansa* Sow., *S. rhomboidalis* Wilckens, *Loxonema obscura* Portl., *Orthoceras* cf. *elongatoincinctum* Portl.

Après avoir énuméré les diverses couches reconnues, les auteurs

insistent sur les Corona-beds et les Dufton shales, qui sont exceptionnellement développés dans la région ; ils donnent la liste de tous les fossiles qui y ont été recueillis.

Ce travail est suivi de deux appendices ; le premier est une notice pétrologique sur les roches de la région par M. A. Harker (Ardoises de Skiddaw, laves basiques de Melmerby, roches rhyolitiques, roches intrusives acides, lamprophyres, roches intrusives basiques, quartzites de Roman Fell).

Le second traite des Céphalopodes recueillis et est dû à M. A. H. Foord (*Orthoceras* cf. *elongato-cinctum* Portl., *Orthoceras pusgillense* n. sp.).

ECOSSE.

M. J. S. M'Lennan (883) a fait connaître la géologie de la vallée de Lugton (Ayrshire).

Les couches les plus inférieures appartiennent à la partie supérieure de la série trappéenne (basaltes lités, mélaphyres, porphyrites, grès, calcaires, etc.).

Au-dessus vient la série du Calcaire carbonifère (calcaire, schistes et grès avec veines de charbon et minéral de fer). Il contient de nombreux débris de poissons, des *Sigillaria*, etc. Cette série est recouverte par des roches volcaniques très étendues à Blair et Bankhead et se voyant aussi dans la vallée de Lugton auprès du moulin de Sevenacres.

Le reste de la région est composé par le Houiller supérieur, contenant la veine principale de charbon (*main coal*), ayant pris la structure colonnaire par suite de l'intrusion de la dolérite, et plusieurs autres veines au nombre de 9, atteignant une épaisseur totale de 25 pieds 7 pouces.

Il existe dans la région un certain nombre de roches éruptives post-carbonifères (probablement miocènes).

Le Quaternaire est représenté par des argiles à cailloux (Boulder-Clay), des sables et des graviers ; le Boulder-Clay ne renferme guère que des cailloux d'origine locale et repose sur des roches polies et striées, les stries étant dirigées N.-S. ; on n'y a signalé ni restes de mammifères ni coquilles arctiques.

M. M'Lennan termine en s'occupant des alluvions, puis des dépôts récents (tourbes, etc.).

M. R. Craig (753) a publié des notes sur une tranchée de chemin de fer près de la ferme de Gurdy, Beith, sur la ligne de New Kilbirnie.

Les couches mises à découvert appartiennent au Calcaire carbonifère ; l'auteur donne une longue liste des fossiles qui y ont été recueillis.

M. J. Smith (1009) a publié un important travail accompagné

de nombreuses coupes sur la grande période glaciaire dans la vallée de Garnock (Ayrshire).

Il signale un nombre considérable de blocs erratiques, en indiquant leur position précise, leur nature et leurs dimensions. La plupart de ces blocs sont d'origine locale ; quelques-uns pourtant proviennent évidemment des environs de Loch Lomond, de Loch Fyne, de Glenfalloch et même de Ben Cruachan ; pour que ces derniers aient pu passer par-dessus les hauteurs qui les séparent de leur pays d'origine, il est nécessaire de supposer une épaisseur de glace de 2000 pieds dans la basse vallée de la Clyde.

Le Boulder-Clay atteint jusqu'à 70 pieds d'épaisseur dans la vallée de Garnock, mais sa puissance moyenne ne dépasse pas 10 pieds.

M. J. B. Murdoch (786) a donné la coupe d'un sondage fait à Thornliebank, Renfrewshire ; on est allé jusqu'à une profondeur de 611 pieds dans les couches houillères, sans rencontrer de niveau d'eau de quelque importance.

M. M. Blair (967) a fait connaître le résultat de ses études sur la géologie superficielle de Paisley. Il parle du Boulder-clay et de la terre à briques avec coquilles marines arctiques, dont il décrit un grand nombre d'affleurements.

M. J. Smith (895) a signalé la découverte d'empreintes de pas dans le grès calcaire (Calcareous sandstone) entre West Kilbride et Fairlie.

M. J. Young (1017) a recueilli quelques restes de mammifères dans les cavernes à ossements de Cresswell : *Hyaena*, *Rhinoceros tichorinus*, Renne, Cheval.

M. D. Bell (962) a appelé l'attention sur une digue glaciaire à Glen Fruin, Dumbartonshire ; c'est un amas de détritiques placé en travers de la vallée, constitué, comme toutes les moraines, de pierres grandes et petites, de sable et de gravier, mélangés confusément ; un grand nombre de pierres sont distinctement striées. Quelques-unes sont des grès provenant du voisinage immédiat ; d'autres, schistes et quartz, viennent de plus loin. La digue a de 20 à 25 pieds de haut et de 20 à 30 pieds de large.

C'est évidemment la moraine terminale d'un ancien glacier et c'est l'une des mieux caractérisées que l'on voit dans l'Ouest de l'Ecosse.

L'existence de cette digue prouve qu'il n'y a pas eu de submersion depuis sa formation ; le moindre courant l'aurait emportée.

Pour la même raison, il n'y a pas eu de submersion pendant son dépôt.

Enfin l'auteur déclare même y voir la preuve qu'il n'y a pas eu de submersion antérieure ; car en supposant que tous les dépôts marins aient été enlevés par la dénudation, il devrait en rester

des débris dans la digue de Glen Fruin; or on n'y a jamais rencontré aucun fragment de mollusque marin.

M. Monckton (885) a publié une étude de la région qui avoisine Stirling en Ecosse; elle fait partie de la vallée centrale (Midland valley) de M. Geikie, et est séparée des Highlands par une grande faille qui traverse l'Ecosse d'une mer à l'autre.

Contre cette faille on voit le Vieux Grès rouge inférieur, contenant beaucoup de conglomérats, surmonté en discordance par la partie supérieure du même étage formée de grès rouges ou gris souvent considérés comme la base du Carbonifère. L'époque du Vieux Grès rouge inférieur a été marquée par une activité volcanique intense.

Au-dessus vient la « Calciferous Sandstone series » presque entièrement constituée par des roches volcaniques contemporaines (porphyrite, cendres, etc.), appartenant à la seconde grande période volcanique de la région; puis le Calcaire carbonifère traversé par des roches éruptives très puissantes (basalte, dolérite, diabase). Tandis que les roches volcaniques des périodes antérieures étaient interstratifiées et par conséquent contemporaines des couches qui les renferment, celles-ci au contraire présentent un caractère intrusif très marqué; il ne semble pas pourtant qu'elles soient plus récentes que la période carbonifère, car le basalte est coupé par toutes les failles qui affectent les roches carbonifères.

Le Calcaire carbonifère est ainsi divisé de haut en bas :

1. Couches à charbon (grès, veines de Bannockburn, Knott, etc.).
2. Horizon du Grès de Park Mill. (*Stigmaria*).
3. Calcaire de Hosies.
4. Calcaire de Hurllet.

Le Millstone grit vient au-dessus.

M. Goodchild a donné en appendice une notice pétrographique sur les roches éruptives de cette région.

M. Th. Scott (1007) a fait paraître des notes préliminaires sur deux dépôts d'eau douce post-tertiaires.

Le premier se voit à Kirkland, Leven; c'est une marne surmontée par six ou sept pieds de sables et de gravier, et renfermant des concrétions de carbonate de chaux. Elle semble être un dépôt formé dans un petit lac de peu d'étendue mais très profond. On y a recueilli :

MOLLUSQUES.

Pisidium pusillum Gmelin.
Planorbis nautilus Linné.
Limnea peregra Müller.
L. truncatula Müller.
L. palustris Müller.

Succinea putris Linné.
Zonites fulvus Müller.
Helix pulchella Müller.
Vertigo pygmea Draparnaud.
V. pygmea var. *concinna*.

OSTRACODES.

Erpetocypris strigata O. F. Müller.
E. tumefacta Brady and Robertson.
Crypridopsis vidua O. F. Müller.
C. villosa Jurine.

Potamocypris fulva Brady.
Cypris flava Zaddach.
Candona candida O. F. Müller.
C. pubescens Koch.

Le deuxième dépôt se trouve à la station d'Elie, Fifeshire. C'est une sorte de limon brun foncé, renfermant les mêmes mollusques que les couches de Kirkland et en outre :

Valvata crustata Müller.
Planorbis contortus Linné.
Zonites nitidulus Drap.
Helix rotundata Müller.

Pupa marginata Drap.
Vertigo antivertigo Drap.
V. substriata Jeffreys.
Carychium minimum Müller.

Il faut y joindre les Ostracodes suivants :

Cypris ophthalmica Jurine.
C. serena Koch.
Scottia browniana Jones.
Erpetocypris strigata O. F. Müller.

Hyocypris gibba Ramdohr.
Candona candida O. F. Müller.
C. Kingsleii Brady et Robertson.

L'ensemble de cette faune semble indiquer que le dépôt s'est effectué dans un marécage plus ou moins étendu. L'âge de ces deux dépôts ne peut être précisé.

Ce travail se termine par une étude paléontologique des ostracodes rencontrés.

M. Davison (710) a rendu compte des phénomènes observés lors des tremblements de terre d'Inverness, du 15 novembre au 14 décembre 1890.

Comme on ne connaît pas de faille qui puisse être considérée comme la cause de ces secousses, l'auteur, fidèle à ses idées théoriques, suppose qu'il en existe une, non signalée encore par les géologues, allant d'Invermoriston à Dyke.

M. Geikie (865) annonce la découverte de la zone à *Olenellus* dans le Nord-Ouest des Highlands. On a rencontré ces fossiles dans le groupe dolomitique et calcaréo-schisteux (*Fucoid beds*) qui supporte le calcaire de Durness, dans la forêt de Dundonnel. Il résulte de cette découverte que le Grès de Torridon est évidemment précambrien. Il est en effet recouvert en discordance par des quartzites qui constituent la base du Cambrien ; les *Fucoid beds* viennent au-dessus, puis le calcaire de Durness qui peut représenter le Cambrien moyen ou supérieur.

M. J. White (803) a publié quelques notes sur la géologie de Gairloch, Rosshire. C'est une analyse des différents travaux relatifs à la région.

M. J. W. Evans (861) a publié un travail sur la géologie du Nord-Est de Caithness. N'ayant pas eu cette note entre les mains, nous extrayons ce qui suit du *Geological Magazine*.

Le comté de Caithness est presque entièrement constitué par le Vieux Grès Rouge, recouvert par le *Drift* glaciaire.

D'après Murchison, les couches de Caithness appartiendraient à la division moyenne du Vieux Grès Rouge, tandis que M. Geikie les rattache à la division inférieure. M. Evans déclare au contraire que le Vieux Grès Rouge de Caithness appartient en

entier à la division supérieure et il donne le tableau suivant du Vieux Grès Rouge supérieur de l'Ecosse :

Vieux Grès rouge, supérieur.	Zone à <i>Bothriolepis</i> .	Sous-zone à <i>Bothriolepis hydropila</i> , <i>Holoptychius Flemingi</i> , <i>Glyptopomus minor</i> .	} Dura Den, etc. Scat Craig, Clashbennie, etc.
		Sous-zone à <i>Holoptychius nobilissimus</i> et <i>Cricodus favosus</i> .	
	Orcadien.	Sous-zone à <i>Microbrachius Dicki</i> et <i>Tristichopterus alatus</i> . — Dalles de Caithness, couches de Orkney et des Shetlands, Vieux Grès Rouge de Cromarty, Gamrie, etc. Conglomérats de la base.	

M. B. Hobson (829) s'est occupé des roches ignées du Sud de l'île de Man. Il a reconnu par ordre d'ancienneté : 1° des diabases certainement pré-carbonifères, ne pénétrant pas dans le conglomérat de la base du Carbonifère ; 2° un micro-granite probablement aussi antérieur au Carbonifère ; 3° une série de porphyrites augitiques, de l'âge du marbre blanc carbonifère inférieur de Poolwash ; 4° un mélaphyre qui semble terminer la série des porphyrites augitiques et appartenir par suite au Carbonifère inférieur ; 5° Une picrite-porphyrite considérée par Cumming comme post-carbonifère ; 6° Une dolérite à olivine qui traverse le calcaire de Poolwash, et a été regardée par M. Horne comme d'âge miocène à cause de sa ressemblance avec les roches basaltiques tertiaires du Nord de l'Irlande et de l'Ouest de l'Ecosse.

Il donne une description complète des environs de Scarlet-Point.

M. P. F. Kendall (989) a étudié le phénomène glaciaire de l'île de Man ; après avoir donné quelques détails sur la distribution des dépôts, l'auteur cherche l'origine des cailloux. Il reconnaît qu'un bon nombre viennent du Sud de l'Ecosse, mais que sur les parties élevées il ne se rencontre pas de roches étrangères à la région.

IRLANDE.

M. K i n a h a n (834) cherche à montrer que les travaux des géologues américains confirment ses idées sur les roches anciennes du Donegal.

Il s'attache en outre à prouver, contrairement aux conclusions des officiers du *Geological Survey*, que :

1° Les roches précambriennes du Donegal appartiennent à des périodes géologiques distinctes.

2° La série de Kilmacrenans (granite et schiste) est peut-être précambrienne, et représente un des groupes de l'Algonkien d'Amérique.

3° La série de Kilmacrenans est certainement recouverte en discordance par la série de Killygarvan (débris de la première dans la seconde).

4° La série de Manorcunningham repose aussi probablement en discordance sur les roches de la série de Killygarvan.

5° Les gneiss granitiques et les granites feuilletés associés à la série de Kilmacrenans, sont en partie métamorphiques, en partie intrusifs.

6° Il y a eu non pas une seule, mais au moins quatre ou cinq périodes d'intrusion du granite.

M. Kinahan (881) a en outre continué l'étude du bassin silurien de Killary bay et de Slieve Partry ; il s'occupe spécialement de sa limite septentrionale.

Il passe ensuite à l'examen des roches métamorphiques de la partie Nord-Ouest de Galway (Yar-Connaught). Il ne croit pas avec M. Geikie que l'Archéen soit reconnaissable aux caractères topographiques du sol : la description des caractères propres à l'Archéen d'après M. Geikie, s'appliquerait parfaitement, en Irlande, aux régions dévoniennes.

Il persiste à ne pas croire à l'origine éruptive des roches à hornblende et attribue une grande importance au métamorphisme.

M. J. P. O'Reilly (838) a signalé la présence de l'idocrase dans le comté de Monaghan, auprès de Calliagh ; il rappelle à cette occasion les localités où ce minéral a été rencontré jusqu'à ce jour en Irlande.

Le même auteur (839) a fait connaître l'existence de la serpentine à Bray Head ; cette roche est interstratifiée dans des ardoises et des grès appartenant au Cambrien.

M. R. Bullen Newton (2779) a décrit et figuré un céphalopode du Calcaire carbonifère de Dublin et de Kildare : *Léveillia latidorsata* n. g., n. sp.

M. Lydekker (2700) a décrit et figuré sous le nom de *Ichthyerpetum hibernicum*, un fragment de crâne de Labyrinthodonte provenant du Houiller de Kilkenny.

MM. A. Bell, R. Etheridge et H. Woodward (950) ont fait paraître leur quatrième et dernier rapport sur les « Manure Gravels » de Wexford.

Ils ajoutent à leurs listes précédentes un grand nombre de fossiles provenant du Boulder-Clay ou des plages soulevées, de Wexford, de Ballybrack, de Balbriggan Bay, de différents points des comtés d'Antrim et de Down, etc.

Ils s'occupent aussi des dépôts d'estuaire du Nord-Est de l'Irlande qui sont très étendus et ont fourni un nombre considérable d'espèces.

M. Sollas (845) a étudié un hornfels à grenat provenant d'une petite bande découverte dans les schistes ordoviciens adjacents au granite de Carrickmines.

Après en avoir fait une description détaillée avec figures, il déclare que cette roche lui paraît avoir été produite par métamorphisme de contact, aux dépens des ardoises manganésifères, supposées d'âge ordovicien.