

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 13 (1914-1915)
Heft: 5

Artikel: IVme partie, Stratigraphie et paléontologie
Autor: [s.n.]
Kapitel: Quaternaire
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-157458>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 09.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

M. Schaay considère les bitumes de la molasse comme provenant d'une imprégnation secondaire, comme du reste les asphaltes urgoniennes du Jura.

M. B. STREIT (112) a pu étudier, lors des travaux d'établissement de la ligne de chemin de fer du Worblental, près de Worb, un gisement de lignite, intercalé dans la Molasse marine et dont le charbon montre d'assez amples variations.

M. W. SCHMIDLE (111) a fait une étude de la molasse dans la région qui borde au NW le lac de Constance. Il a publié un aperçu de la stratigraphie de ces dépôts, en insistant particulièrement sur le fait que soit la molasse d'eau douce inférieure, soit la molasse marine, soit la molasse d'eau douce supérieure, commencent par des sédiments relativement fins et se terminent vers le haut par des zones de conglomérats. Il remarque d'autre part que la proportion des conglomérats augmente rapidement vers le S, ce qui s'explique par une extension progressive de grands deltas torrentiels du S au N pendant l'ensablement général de la région molassique. Cette manière de voir exclut l'idée de bancs de conglomérats continus à un niveau déterminé.

M. Schmidle décrit d'autre part la tectonique de la molasse, qui forme aux abords du lac de Constance un large synclinal au jambage méridional fortement redressé. Cette région a été affectée jusque dans les temps quaternaires par des tassements, qui se sont produits en relation avec un système de fractures, dirigées en général du SE au NW. Une de ces lignes s'étend du Wutachtal jusque près de Constance; une autre passe par Ueberlingen et Friedrichshafen. Le Göhrenberg, au N de Friedrichshafen, les hauteurs qui dominent Ueberlingen, celles qui bordent au S le lac d'Ueberlingen, le Schienerberg au N de Stein, sont des horsts incontestables. Les formations quaternaires ont encore subi l'effet de ces dislocations.

Quaternaire.

Morphologie pléistocène. — M. H. HESS (120), après avoir déduit de l'étude des cartes l'existence de quatre trogs emboîtés dans la vallée du Valais, a tenu à vérifier cette déduction par l'observation directe. Les observations ont absolument confirmé sa manière de voir et il a pu relever les traces des quatre trogs non seulement dans la vallée principale, mais aussi dans les vallées latérales. Les ruptures de pentes qui accidentent les versants sont pour lui le signe évident des érosions alternativement fluviales et glaciaires.

M. Hess a fait des observations concordantes dans les vallées d'Iseo et de l'Oglio. Il a constaté, d'autre part, la coïncidence de la limite supérieure des polis glaciaires avec la ligne de démarcation des surfaces préglaciaires et des régions surcreusées.

M. H. LAUTENSACH (123) a publié une **étude morphologique du Tessin** dans le but de faire ressortir surtout les effets du surcreusement. Après une description générale de la région, l'auteur aborde la question du mouvement complexe des grands glaciers pléistocènes, en particulier dans les cas où ils transfluaient par-dessus un col, leur partie inférieure continuant à s'écouler dans leur propre vallée, tandis que leur partie supérieure se déversait dans une tout autre direction. Il cherche aussi à préciser la limite supérieure atteinte par la surface des glaciers de Würm.

Passant ensuite à la question même du surcreusement, M. Lautensach attire l'attention sur les innombrables éboulements qui, dans les vallées du Tessin, ont suivi le retrait des glaciers. Il cherche à reconstituer les anciens thalwegs des vallées et croit en avoir reconnu trois, dont le plus ancien doit être pliocène et n'est pas conservé dans les tronçons de vallées les plus élevés ; il s'abaisse de 2150 mètres à 1050 mètres. Le thalweg moyen a une extension beaucoup plus générale ; son niveau est de 300-500 mètres plus bas que celui du thalweg supérieur ; il s'abaisse de 2400 mètres dans les régions élevées des vallées à 750 mètres. Ce niveau est considéré comme préglaciaire. Le thalweg inférieur se trouve à 250 à 600 mètres au-dessus des thalwegs actuels et à 150 à 450 mètres au-dessous du niveau précédent. Il manque du reste fréquemment dans les régions supérieures. Ces sortes de terrasses sont complètement indépendantes de la limite des polis glaciaires, qui se trouve au-dessus d'elles ; elles ne peuvent pas correspondre avec les bords de trogs emboîtés, puisque deux d'entre elles sont préglaciaires, et cette constatation affaiblit considérablement les conclusions que M. Hess et d'autres ont voulu tirer de la superposition de terrasses dans les vallées glaciaires, quant aux alternances de surcreusement glaciaire et d'élargissement des vallées.

La partie principale de l'exposé de M. Lautensach est consacrée à la description détaillée des formes créées par le surcreusement ; l'auteur y montre comment l'action du surcreusement s'affaiblit parfois jusqu'à suppression complète, dans les cas de glaces stagnantes. A propos des vallées suspendues, il montre que la hauteur de leur seuil dépend essen-

tiellement des dimensions de leur bassin d'alimentation. M. Lautensach étudie aussi les terrasses qui bordent habituellement les trogs, montrant qu'elles aboutissent souvent au fond des trogs à des plateformes qui relient entre elles les terrasses des deux versants ; ces plateformes, qui correspondent ainsi à d'anciens fonds de vallées, ne doivent pas être confondues avec celles qui se forment souvent aussi par la fusion de plusieurs karrs voisins.

Dans son chapitre final, l'auteur s'attache à développer tous les arguments, qui militent en faveur d'une puissante intervention des glaciers dans le modelage des paysages alpins.

M. O. LEHMANN (124) a rendu compte de cette publication en faisant à son sujet quelques observations. Il ne considère pas, comme M. Lautensach, que l'intervention de l'érosion torrentielle soit nécessaire à la formation de trogs bordés de plateformes ou terrasses, situées au-dessous de la surface du glacier qui a creusé le trog, et il rappelle à ce propos les plateformes qui existent fréquemment au-dessous du niveau de l'eau dans le lit des rivières. Il émet des doutes sur l'homogénéité du second niveau de thalveg de M. Lautensach, considéré comme directement préglaciaire, et il estime qu'on est loin d'être fixé sur la part qui revient aux temps préglaciaires et aux temps glaciaires dans les creusements qui ont altéré cet ancien fond de vallée. En réalité, il est probable que l'érosion fluviale a eu un regain d'activité avant la période glaciaire par suite d'un soulèvement des Alpes ; M. Lehmann insiste du reste, comme M. Lautensach, sur le fait que les formes caractéristiques des vallées surcreusées n'ont pu prendre naissance que sous l'action exclusive des glaciers.

M. E. BÄRTSCHY (113) a terminé, en 1913, une étude morphologique de la **région occidentale du plateau suisse**, qui se différencie de la région orientale et centrale par les formes moins déchiquetées de son relief et par la prédominance très marquée de la direction SW-NE dans les lignes de relief.

Après avoir fait un rapide historique de la question, l'auteur donne une description sommaire des deux groupes de formations, qui entrent en ligne de compte, la molasse et les dépôts quaternaires. Sur la stratigraphie ou la tectonique de la molasse, il ne fait du reste que rappeler des faits connus et pour sa description des moraines et des alluvions pléistocènes il se base essentiellement sur les travaux de Gilliéron et de MM. Schardt, Brückner, Nussbaum, Aeberhardt, etc....

Passant ensuite à la morphologie spéciale de la région considérée, M. Bärtschy commence par la zone de dépression subjurassienne. A ce propos, il discute la question de l'origine des lacs de Neuchâtel, Bienne et Morat; il ne croit pas pouvoir se rallier à la théorie édifiée par M. Schardt et supposant pour ces lacs une origine tectonique en relation avec un enfoncement général de l'avant-pays des Préalpes, car il n'a trouvé nulle part des terrasses à inclinaison inverse; il est donc amené à envisager, avec M. Brückner, le surcreusement glaciaire comme le facteur principal de la formation des bassins lacustres.

M. Bärtschy a prêté une attention particulière aux terrasses taillées dans la roche en place aux environs des lacs subjurassiens; il a reconnu ainsi un niveau de terrasse inférieur situé à 460-480 m., qui ne s'élève pas vers l'amont et qui doit, pour cette raison, être considéré comme une surface d'abrasion littorale créée par les vagues autour d'un grand lac probablement préwurmien. Un second niveau, situé à peu près à 500 m. d'altitude, est surtout bien distinct dans certaines parties du Vuilly. Enfin, un troisième niveau, qui prend par places une grande extension, se trouve à 540-560 m. d'altitude; il paraît représenter aussi un niveau d'abrasion lacustre.

A propos des formations morainiques du Seeland, M. Bärtschy commence par décrire la région de collines comprise entre Anet et Siselen, où partout on trouve sur la molasse d'abord une zone de graviers stratifiés, puis de la moraine de fond. Ce paysage paraît être un paysage drumlinique et ne fait pas partie d'un système de moraines latérales, comme on l'a généralement supposé. Un groupe de drumlins tout semblable se retrouve du reste à l'E et au NE de Chiètres. Quant aux alluvions sous-jacentes à ces moraines drumliniques elles sont, d'après M. Bärtschy, de composition très hétérogène et correspondent à des conditions de sédimentation variées. Elles paraissent s'être déposées plutôt sur les bords d'un grand lac que dans de multiples lacs de barrage. Du reste, aux environs de Boudry, on trouve des alluvions correspondantes couvertes de lambeaux de moraines wurmiennes.

M. Bärtschy a étudié ensuite, en détail, la morphologie de la région comprise entre la dépression subjurassienne et la Sarine. Il rappelle que dans cette partie du plateau molassique les vallées et les cours d'eau suivent deux directions à peu près perpendiculaires, l'une SW-NE qui paraît, à première vue, avoir été d'abord exclusivement dominante, et l'autre

SE-NW, que suivent actuellement des cours d'eau à allure juvénile, s'enfonçant dans des ravins étroits. Pourtant M. Bärtschy ne peut admettre, avec M. Michel, que les eaux de cette région se soient écoulées généralement vers le NE jusque après la dernière glaciation et que les tronçons de vallées dirigées vers le NW soient exclusivement de formation postglaciaire. Considérant d'abord le bassin de l'Arbogne, il fait observer que, dans les environs de Montagny-la-Ville et Montagny-les-Monts jusqu'au-dessus de Corcelles, on trouve deux terrasses superposées, l'une au niveau de 480 m., l'autre, beaucoup plus étendue, qui s'élève lentement du niveau de 550 m. au niveau de 600 m., pour se raccorder vers le SE avec le bassin de Seedorf. Ce niveau d'érosion se prolonge, soit vers l'E dans la direction de Rosé, soit surtout vers le S pour passer au S de Chénens ; partout la molasse y est tapissée de moraine ; il s'agit donc d'une ancienne vallée interglaciaire. Pendant le retrait de la glaciation wurmienne, un grand lac de barrage glaciaire a dû se former dans le bassin supérieur de l'Arbogne, et ses eaux se sont épanchées par la tranchée de la Sonnaz ; ensuite le niveau de ce lac a baissé et son émissaire, passant à l'E des deux Montagny, a emprunté le cours du Chandon ; puis a commencé la phase d'érosion actuelle.

Dans le bassin du Chandon, entre Léchelles et les hauteurs à l'E d'Avenches, M. Bärtschy a retrouvé la trace de deux niveaux d'érosion, couverts, le plus souvent, de moraines et d'alluvions fluvio-glaciaires, qui correspondent aux deux niveaux du bassin de l'Arbogne, et qui démontrent l'existence, sur le flanc du glacier du Rhône, de vallées au profil élargi et dirigées du SW au NE.

A propos du cours du Biberenbach, M. Bärtschy ne partage pas non plus le point de vue de M. Michel, d'après lequel un ancien cours d'eau aurait longtemps suivi une direction SW-NE depuis Ponthaux, par Grolley, Cournillens, Gross-Gurmels, Biberen, Gurben et Golaten. Il a trouvé la trace d'une ancienne vallée, dirigée du SE au NW, depuis la région au NW de Laupen jusqu'à Chiètres. Une seconde vallée parallèle se suit de Klein-Gurmels, par Jeuss et Villars-les-Moines jusqu'à Greng. Aussi doit-on admettre que, si jamais le Biberenbach a pris le développement que suppose M. Michel, cela n'a été que très momentanément, qu'auparavant existaient déjà des vallées dirigées du SE. au NW, ayant leur niveau de base vers 540 m. et que ces vallées ont été couvertes par les moraines de la dernière glaciation.

La vallée de la Sonnaz a été créée, sur la plus grande partie de sa longueur, avant et pendant la dernière glaciation. Quant à la vallée de la Glane-Neirigue elle était aussi formée, dans ses grands traits, avant le retrait du glacier du Rhône wurmien ; elle a subi une importante érosion glaciaire, qui s'est traduite entre autres par la formation d'une série de bassins lacustres ; puis elle a été couverte de moraines et d'alluvions fluvio-glaciaires, au milieu desquelles l'érosion post-glaciaire a repris, cherchant sa voie et créant plusieurs tronçons épigénétiques.

M. Bärtschy est porté à admettre, avec M. Gilliéron, que la Sarine a utilisé, à une époque ancienne, la dépression de Bulle-Romont ; la vallée actuelle de cette rivière, en aval de Bulle, a un caractère épigénétique incontestable. Pourtant, d'après le niveau auquel se superpose les moraines et les alluvions sur la molasse le long de la Sarine, on peut se convaincre qu'il a dû exister, déjà avant la dernière glaciation, une ancienne vallée dirigée du SW au NE, suivant à peu près la même ligne que suit le cours d'eau actuel. Les dislocations épirogéniques, que M. Romer a supposées dans cette région, ne peuvent pas être démontrées et les arguments mis en avant en faveur de cette idée par son auteur, reposent sur des raccords inexacts entre des alluvions non concordantes.

En résumé, le paysage compris entre Sarine et Broye comprend deux systèmes de vallées se coupant à angle droit ; l'un dirigé du SW au NE a repris, à chaque glaciation nouvelle, une nouvelle importance, tandis que l'autre a pris un développement nouveau pendant chaque période interglaciaire, grâce au surcreusement déterminé dans la zone de dépression subjurassienne par la glaciation précédente. Ainsi sont survenus, à plusieurs reprises, des captages au profit de tantôt l'un, tantôt l'autre des deux systèmes.

Après avoir ainsi défini le caractère général des vallées, M. Bärtschy cherche à faire ressortir les particularités des régions élevées qui séparent les coupures de la Sarine, de la Broye et de la Venoge-Thièle. Il s'attache à montrer d'abord l'existence d'un système de plateaux, dont les plus élevés correspondent à ce que M. Brückner a envisagé comme pénélaine préglaciaire ; le niveau de ce système de plateaux s'abaisse lentement vers le NE, plus rapidement vers le NW. Au-dessous de ce niveau, d'autres plateaux moins anciens apparaissent sur les flancs des vallées dirigées du SW au NE, comme aussi sur ceux des vallées dirigées du SE au NW.

La morphologie des hauteurs du plateau molassique a du reste été profondément modifiée par l'action érosive du glacier du Rhône, tandis que par places les accumulations morainiques ont créé des formes drumliniques typiques.

M. Bärtschy décrit assez longuement la région comprise entre le pied des Préalpes et la Sarine ; à propos de l'évolution de l'hydrographie dans ce territoire, il conteste absolument les conclusions de M. Michel, d'après lesquelles cette portion du plateau molassique aurait été d'abord longtemps drainée exclusivement par des cours d'eau dirigés du SW au NE, puis entamée toujours plus profondément après la dernière glaciation par l'érosion régressive du Gotteron et de la Gérine. Il montre, au contraire, que, soit dans le bassin supérieur du Gotteron, soit dans le bassin de la Gérine, on trouve des traces évidentes de cours d'eau interglaciaires dirigés du SE au NW ; il prouve l'impossibilité d'attribuer aux temps postglaciaires le creusement de la vallée inférieure de la Singine, comme le fait M. Michel. Il admet donc que déjà après l'avant-dernière glaciation plusieurs cours d'eau s'écoulaient des Préalpes à travers le paysage molassique vers le NW. Les cours d'eau ont pris momentanément la direction du NE, refoulés qu'ils étaient, dans cette direction, par le glacier du Rhône, et, suivant les phases de la dernière glaciation et de son retrait, l'hydrographie du district de la Singine a subi de multiples transformations. Dans cette région, du reste, le glacier a été lui-même un agent très important de transformation. Enfin, après le retrait définitif du glacier du Rhône, est intervenu l'enfoncement de la Sarine, qui a déterminé les érosions intenses qui se sont produites dans les bassins du Gotteron et de la Gérine.

Accessoirement, M. Bärtschy parle aussi de la vallée de l'Aar en aval de Berne, à laquelle il reconnaît un caractère juvénile, mais le long de laquelle il signale des terrasses d'érosion à environ 600 et 560 m., qui semblent indiquer qu'à une époque reculée déjà un cours d'eau important a suivi la même direction. Dans la région de Schwarzenburg-Ellisried il signale de grandes accumulations de graviers, qu'il envisage comme formées dans un lac de barrage glaciaire, entre les glaciers du Rhône et de l'Aar, pendant le maximum wurmien. A l'E de cette région, les hauteurs du Guggisberg sont restées en dehors de la dernière glaciation ; elles portent les traces d'une érosion torrentielle intense et montrent, d'autre part, des plateaux, qui peuvent correspondre à la pénéplaine préglaciaire, plus ou moins modifiée par les glaciers rissiens.

A propos de la région comprise entre le Léman et la Haute-Broye, M. Bärtschy soumet à une critique serrée l'interprétation qu'en a donnée M. de Sawicki. Il admet que, à l'époque préglaciaire, le Rhône s'est écoulé par la vallée morte d'Attalens vers la Broye et par là vers le Rhin. Ensuite, peut-être déjà avant la première glaciation, le Rhône a pris la direction du SW et ses affluents ont fait reculer vers le NE la limite de partage des eaux. Pendant les glaciations successives, le glacier du Rhône, barrant les cours d'eau venant contre son flanc droit et émettant lui-même d'abondantes eaux de fusion, a été cause de la formation de plusieurs rivières dirigées vers le NE et ce n'est que depuis le retrait de la dernière glaciation que les affluents du Léman ont pu reprendre leur travail d'érosion, qui tend à reculer les limites du bassin vers le N. Quant au creusement de la dépression Venoge-Thièle M. Bärtschy croit devoir l'attribuer pour la plus grande partie à l'érosion glaciaire. Les cours d'eau du territoire avoisinant ont subi de multiples transformations pendant les retraits interglaciaires et postglaciaire.

Dans un dernier chapitre intitulé « Synthèse des formes », M. Bärtschy envisage successivement les principaux agents de transformation du relief et il précise les caractères particuliers des formes qui dérivent de l'action prédominante de l'un ou l'autre d'entre eux. A propos des agents tectoniques il constate, que, si le ridement de la molasse a influé sur l'ensemble de la morphologie du plateau molassique, par contre les formes de détail de ces régions ne peuvent en aucun cas être attribuées avec certitude à des influences tectoniques directes; tel est le cas par exemple pour les bassins lacustres. L'action des cours d'eau se révèle d'une part dans les vastes accumulations d'alluvions, qui existent dans les dépressions subjurassiennes à divers niveaux. L'érosion fluviale se manifeste actuellement surtout dans des vallées ou des ravins de caractère juvénile; elle a pourtant joué un rôle considérable pendant les temps préglaciaires et interglaciaires; c'est à elle exclusivement que sont dues les vallées dirigées du SE au NW; c'est elle qui a contribué pour une part prépondérante à l'établissement de la pénéplaine préglaciaire. Quant à l'action érosive des glaciers M. Bärtschy lui attribue une part considérable dans la genèse de la morphologie actuelle de la région occidentale du plateau suisse; il se base pour cela sur la section extrêmement large de beaucoup de vallées, qui comprennent des bassins surcreusés, des seuils et des gradins, ainsi que sur les formes largement mouton-

nées de la plupart des hauteurs. M. Bärtschy parle aussi des formes diverses qui sont résultées de l'action accumulative du glacier du Rhône, spécialement pendant le retrait de la dernière glaciation.

Quant à la genèse même de la région considérée, M. Bärtschy suppose qu'après l'établissement de la pénéplaine pré-glaciaire à double inclinaison vers le NW et vers le NE, qui s'écoulait vers le Danube, est intervenu un premier captage à travers le Jura oriental, qui a rejeté les eaux suisses vers le Rhin et, en abaissant le niveau de base, a rénové l'érosion fluviale. Sur ces entrefaites est survenue la période glaciaire, pendant laquelle s'est approfondie la dépression subjurassienne; d'autre part les cours d'eau descendant des Alpes et barrés par le glacier du Rhône se sont créés des passages vers le NE, qui sont devenus en partie de véritables vallées. Pendant les phases interglaciaires et surtout après le retrait wurmien l'érosion régressive partant de la dépression subjurassienne a déterminé de nombreux captages aux dépens des cours d'eau dirigés du SW au NE et ainsi le régime hydrographique a passé par des transformations beaucoup plus complexes qu'on ne l'admet généralement.

Formations glaciaires. — M. H. PHILIPP (126) a cherché à démontrer, en se basant sur des observations faites sur le glacier de l'Aar, que les oesars se forment dans des canelures creusées dans la base des glaciers et qui se remplissent de matériel morainique. Il a établi d'autre part l'existence d'une connexité absolue entre les oesars et les kames.

M. H. WALSER (131) a signalé la découverte d'une fort belle marmite de géant, creusée dans la molasse près d'Althaus, dans la vallée de Koenitz au S de Berne. Il considère cette marmite comme d'origine glaciaire et datant de la glaciation wurmienne.

M. le Dr EBERLI (118) a eu l'occasion d'étudier près de Frauenfeld des dépôts d'alluvions faisant partie d'un ancien delta de la Murg, qui ont été profondément bouleversés et déformés par le glacier du Rhin lors d'un dernier retour offensif. Il a constaté d'autre part de belles surfaces polies et striées de molasse près de Tägerwilten.

M. ALB. HEIM (119) a parcouru à nouveau la région des alluvions de la Sihl et de la Lorze, dont M. Brückner et M. R. Frei ont successivement cherché à donner l'interprétation et n'a en aucune façon trouvé la confirmation des observations faites par ces deux auteurs. Il s'est convaincu d'abord que les terrasses à inclinaison inverse de cette région ne sont

nullement en relation avec des surfaces obliques de couches molassiques, comme le croit M. Brückner. Il a en second lieu pu s'assurer que les alluvions de la Sihl-Lorze n'ont pas de relation avec les moraines wurmiennes, qu'elles font partie du Deckenschotter, dont elles possèdent tous les caractères, et qu'elles se raccordent vers le S avec des moraines appartenant à la première ou à la seconde glaciation. Les alluvions de Baarburg et du Kellenholz font partie de la même nappe que celles du Sihlsprung et sont beaucoup plus anciennes que celles de Kohlgrub et de Himmelreich. La surface des alluvions de la Lorze-Sihl s'abaisse graduellement dans la direction du S de l'altitude de 650 m. à celle de 600 m. et leur niveau est de 150 m. environ plus bas qu'il ne devrait être dans le cas d'un raccordement normal avec le Deckenschotter de l'Uetliberg. Ces faits ne s'expliquent qu'en admettant, comme le fait depuis longtemps M. Heim, un affaissement de la région subalpine du plateau molassique, en même temps que des Alpes.

Dans le rapport annuel qu'ils consacrent à la question de la conservation des blocs erratiques, MM. P. BECK et ED. GERBER (115) attirent l'attention des milieux intéressés sur la destruction presque complète d'un très beau matériel morainique, qui existait autrefois aux environs de Thierachern, près de Thoune. Sur un petit espace seulement la moraine est restée à peu près intacte, et il faudrait en assurer la conservation. Les auteurs donnent aussi quelques renseignements sur l'erratique des Zwieselberge et des environs de Worb.

MM. G. NUSSBERGER et H. HIS (125) ont établi par une étude minéralogique et chimique la véritable nature de trois gisements de dépôts charbonneux, qui étaient considérés antérieurement comme des formations bitumineuses comprises dans les Schistes Lustrés. Ces gisements se trouvent l'un à Coire près de la chapelle de Sanct Luzi, le second à proximité de la source minérale de Rothenbrunnen, le troisième aux environs de Seewis dans l'Oberland grison. Tous trois sont formés d'un mélange de grains de quartz, de particules charbonneuses et d'autres éléments minéraux, enlevés aux Schistes Lustrés par les eaux qui en sortent, et accumulés à certains endroits, sous l'influence probablement de certaines algues.

Faunes pléistocènes. — M. C. KELLER (122) a fourni quelques renseignements complémentaires sur les restes d'animaux domestiques découverts dans la station de La Tène au bord du lac de Neuchâtel. Les formes dont l'existence a été constatée dans cette station de l'âge du fer sont : 1° un che-

val de petite taille et de stature grêle qui se rattache à la race orientale; 2° un bœuf également petit; 3° un porc d'une petite race, voisine de *Sus indicus*; 4° deux types différents de mouton, dont l'un se rattache au mouton des tourbières, dont l'autre, dépourvu de cornes, appartient au même type que l'on trouve dans les stations de l'âge du bronze de la Suisse septentrionale; 5° un chien voisin de *Canis palustris*.

Ces quelques restes montrent que la colonie de la Tène en était encore, pour ce qui concerne la domestication des animaux, au même point auquel étaient déjà les populations lacustres de l'âge du bronze dans la même région.

M. J. PIAGET (127) a étudié au point de vue de leur faune un certain nombre de gisements fossilifères du Quaternaire du Seeland bernois. Il distingue parmi les formations considérées: 1° les dépôts purement terrestres, amas de terre brune, rares et peu épais, 2° les dépôts purement lacustres formés de limons ou de sables fins, 3° les alluvions lacustres, 4° les dépôts palustres, 5° les dépôts éoliens, 6° les dépôts mixtes.

Chaque gisement fossilifère est envisagé pour son compte, très sommairement décrit et caractérisé par la liste des espèces qui y ont été trouvées. Ces gisements se répartissent dans le territoire des marais compris entre Chiètres-Müntschmier et Anet, sur le Vuilly et dans la vallée de la Broye directement à l'E, dans la région comprise entre Anet le lac de Neuchâtel et le canal de la Thielle, dans la vallée de la Thielle entre les lacs de Neuchâtel et de Bienne. M. Jeannet cite ainsi 95 espèces ou variétés, qu'il étudie ensuite systématiquement. Comme il nous est impossible de suivre l'auteur dans cette partie de son exposé nous nous contenterons de résumer ses conclusions.

Les formations fossilifères considérées sont toutes post-glaciaires et datent même d'époques relativement très récentes, contemporaines de l'âge du fer ou même historiques. Parmi les organismes qu'on y rencontre, les mollusques terrestres, comprennent, à côté d'une majorité de formes à extension géographique considérable, quelques espèces de provenance nettement septentrionale, ainsi *Hyalina helvetica*, *Crystallus subrimatus*, *Cr. Andraei*, *Vallonia petricola*, *V. helvetica*, *V. Adela* et *Clausilia cruciata*. Parmi les espèces xérothermiques il faut citer *Xerophila ericetorum*, *X. candidula*, *X. graciosa*, *X. cartusiana*, *Ericia elegans*, *Pupa frumentum*, *Chondrula tridens*, *Ch. quadridens*. Les mollusques fluviatiles se rattachent à la faune danubienne; c'est

le cas particulièrement pour *Unio consentaneus*, *U. tumidus*, diverses limnées, *Planorbis deformis*, etc...

En terminant M. Piaget fait ressortir les principales différences qui existent entre les faunes de Mollusques du Seeland pendant la dernière partie des temps pléistocènes et celles qui peuplent actuellement les régions subjurassiennes.

Préhistoire. — En 1912 s'est réuni à Genève le **Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistorique**, dont les actes ont été publiés en deux gros volumes de 693 et 526 pages. A côté d'autres travaux, qui n'intéressent pas directement notre pays, il en est qui méritent d'être cités brièvement ici, soit qu'ils traitent des questions générales qui touchent à notre anthropologie locale, soit qu'ils rendent compte d'études faites en Suisse.

Parmi ces publications je signalerai d'abord le compte rendu d'un voyage, pendant lequel les congressistes ont visité successivement la station néolithique de Treytel, située près de Bevaix sur le bord du lac de Neuchâtel et la station de la Tène près de Saint-Blaise, puis les collections préhistoriques de Neuchâtel, Bâle et Zurich, puis les tumulus de Gruningen, et enfin les musées de Berne et de Lausanne (117).

Nous trouvons ensuite dans les Actes du 14^{me} congrès d'anthropologie une notice, dans laquelle M. J. BAYER (114) traite de la chronologie des temps quaternaires, discutant les idées émises par MM. Boule, Obermaier, Penck et d'autres sur ce sujet et proposant une classification nouvelle. M. Bayer place le Chélléen au niveau de la période interglaciaire Mindel-Riss, caractérisée par *Elephas antiquus*, *El. meridionalis*, *Rhinoceros Merckii*, *Rhododendron ponticum*, etc...; il considère l'Acheuléen comme ayant directement précédé la glaciation de Riss et comme correspondant à une phase de steppes (Loess ancien); il admet que le Moustérien est contemporain de la glaciation de Riss, tandis que l'Aurignacien se placerait au niveau de la période interglaciaire Riss-Würm, qui se décomposerait en une première phase de steppes, une phase de végétation forestière et une seconde phase de steppes. Le Solutréen correspondrait alors au maximum wurmien, le Magdalénien aux stades de Gschnitz et de Bühl, l'Azilien au stade de Daun.

A cette manière de voir diverses objections ont été formulées, en particulier par l'abbé Breuil.

Citons aussi un article d'intérêt général écrit par l'abbé H. BREUIL (116) et consacré à la classification des civilisations paléolithiques. L'auteur y développe l'idée que ces civilisations,

loin d'être dérivées les unes des autres par une évolution autochtone, ont été apportées les unes après les autres par des populations immigrantes. Il semble qu'un changement particulièrement important soit intervenu à la fin du Moustérien en relation avec l'arrivée des races paléolithiques supérieures; la civilisation aurignacienne, qui se développe alors, s'est étendue sur toute la périphérie de la Méditerranée et sur toute l'Europe occidentale et centrale, mais elle paraît être apparue d'abord dans les régions méridionales et a dû probablement être importée par des populations venues du Sud, de l'Afrique, par la Sicile et l'Italie d'une part, la péninsule ibérique de l'autre. La civilisation solutréenne, qui vient ensuite, paraît au contraire avoir été importée par des races d'origine orientale; elle n'a pas dépassé vers le SW les Pyrénées. Le Magdalénien présente des analogies beaucoup plus marquées avec l'Aurignacien qu'avec le Solutréen et il est certain qu'au moins dans certains de ces éléments il a été influencé par la civilisation aurignacienne, qui a dû persister pendant le Solutréen dans des régions du reste difficiles à reconnaître avec certitude, mais situées vraisemblablement en Italie et en Espagne. L'apparition de l'Azilien peut être envisagée comme une révolution, mais cette nouvelle civilisation semble se rattacher par divers caractères à l'Aurignacien et avoir comme lui une origine méridionale.

Il convient de citer aussi une courte notice, dans laquelle M. F. SARASIN (130) signale la découverte, dans un abri sous roche situé près d'Arlesheim, et au-dessous du château de Briseck (S de Bâle), d'un grand nombre de galets coloriés. Ces galets sont mêlés à des ossements de cerf, de chevreuil, de bœuf, de cheval, de lièvre, etc..., ils sont compris dans une couche intercalée entre un niveau de caractère nettement magdalénien et un dépôt contenant des poteries néolithiques; ils sont donc d'âge azilien et ils correspondent du reste remarquablement avec les galets coloriés découverts par M. Piette au Mas d'Azil.

Je cite encore de la même publication un article de M. B. REBER (128) consacré à la description d'un grand nombre de **pierres à sculptures**, en partie connues, en partie découvertes par l'auteur et situées dans le Valais, dans le canton de Vaud et la Haute Savoie.

M. B. REBER (129) consacre du reste au même sujet une seconde notice, dans laquelle il traite la question des pierres à sculptures d'une façon plus générale. Il montre que l'existence de ces monuments préhistoriques, longtemps contestée,

peut être considérée maintenant comme dûment démontrée. Les pierres à sculptures ont été découvertes dans les diverses régions d'Europe, en Asie, en Amérique, avec des caractères qui restent semblables à eux-mêmes. Les sculptures qu'elles portent : cupules reliées ou non par des rainures, cercles, croix, etc..., semblent souvent devoir figurer des astres ; elles marquent des monuments ayant servi à des cultes, ou des pierres commémoratives, ou parfois des indicateurs de routes sur des passages importants. Le fait que les pierres à sculptures se trouvent actuellement surtout dans les régions reculées des montagnes peut s'expliquer soit par le fait que dans les régions de plaine elles ont été détruites, soit aussi par ce que les vallées élevées des Alpes offraient aux populations d'alors des conditions d'existence favorables. Ces monuments appartiennent sans aucun doute à la période néolithique.
