Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 9 (1906-1907)

Heft: 3

Artikel: Compte-rendu de la vingt-cinquième réunion annuelle de la Société géologique suisse le 31 julliet 1906, à Saint-Gall

Autor: [s.n.]

Kapitel: F: Rapport sur les excursions de la Société géologique suisse dans les chaînes calcaires situées à l'W du Toggenbourg

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-156584

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: 12.07.2025

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

F

Rapport
sur les excursions de la Société géologique suisse dans les chaînes calcaires situées à l'W du Toggenbourg

par Ch. Sarasin.

Guide de l'excursion : M. Arnold Heim.

Participants à l'excursion.

P. Arbenz, Zurich.
E. Baumberger, Bâle.
E. Blumer, Zurich.
J. Brack, Bâle.
A. Buxtorf, Bâle.
Th. Engel, Eislingen.
J. Erb, Zurich.
M. Friederichsen, Göttingue.
J. Früh, Zurich.
Alb. Heim, Zurich.
Arn. Heim, Zurich.
Dr Hertlein, Crailsheim.
Fr. Jenny, Bâle.
J. Künzli, Soleure.
O. Osten-Sacken, Courlande.
M. Œttli, Glarisegg.
Dr Prawoslawlew, Varsovie.
Ch. Sarasin, Genève.
H. Schardt, Veytaux.
C. Schmidt, Bâle.
V. von Seidlitz, Strasbourg.
J. Seiler, Bellinzone.
A. Rösch, Berne.
J.-H. Verloop, Bâle.
O. Welter, Fribourg en Br.

Jeudi 2 août.

Partis le 1er août vers 2 heures de l'après-midi de Saint-Gall, les participants à l'excursion géologique de 1906 arrivaient le soir à Stein (Toggenbourg) ; en route, en remontant la vallée de la Thur, ils avaient pu voir de leur wagon le développement de l'anticlinal méridional de la Molasse rendu particulièrement clair par les saillies que dessinent à la surface les bancs durs de Nagelfluh.

Le 2 août au matin, avant le départ de Stein, M. le Dr Arnold Heim a montré de loin la structure si curieuse du Goggeien, dans lequel une série normale et plongeant au NW de Valangien, d'Hauterivien et d'Urgonien repose à la façon d'une klippe sur la tranche des couches de la Molasse plongeant au SE. Déjà à distance il est facile de se convaincre que les formations crétaciques n'ont pas racine en profondeur, mais appartiennent à une nappe chevauchante.

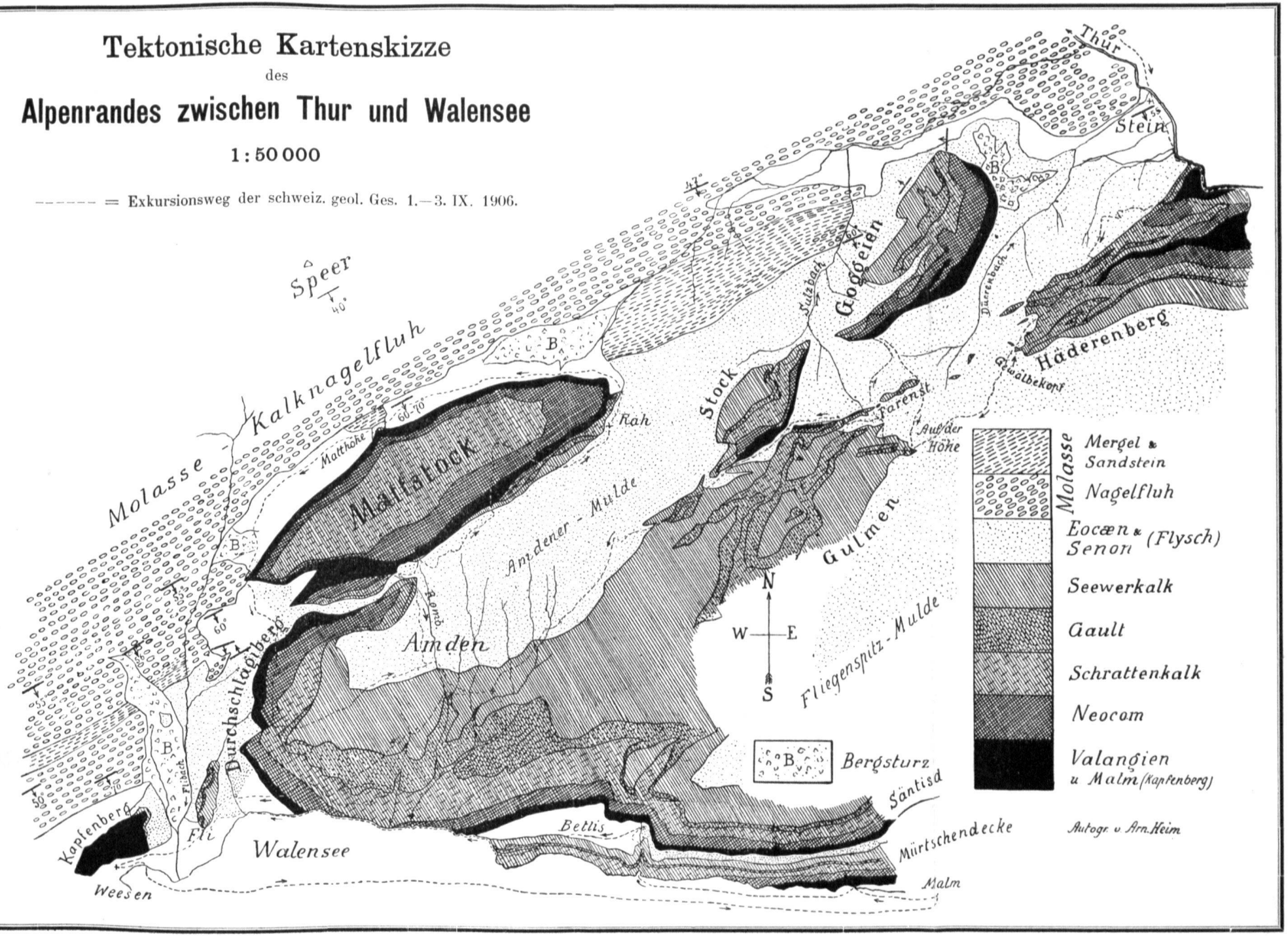
Tektonische Kartenskizze

des

Alpenrandes zwischen Thur und Walensee

1 : 50 000

------ = Exkursionsweg der schweiz. geol. Ges. 1.—3. IX. 1906.



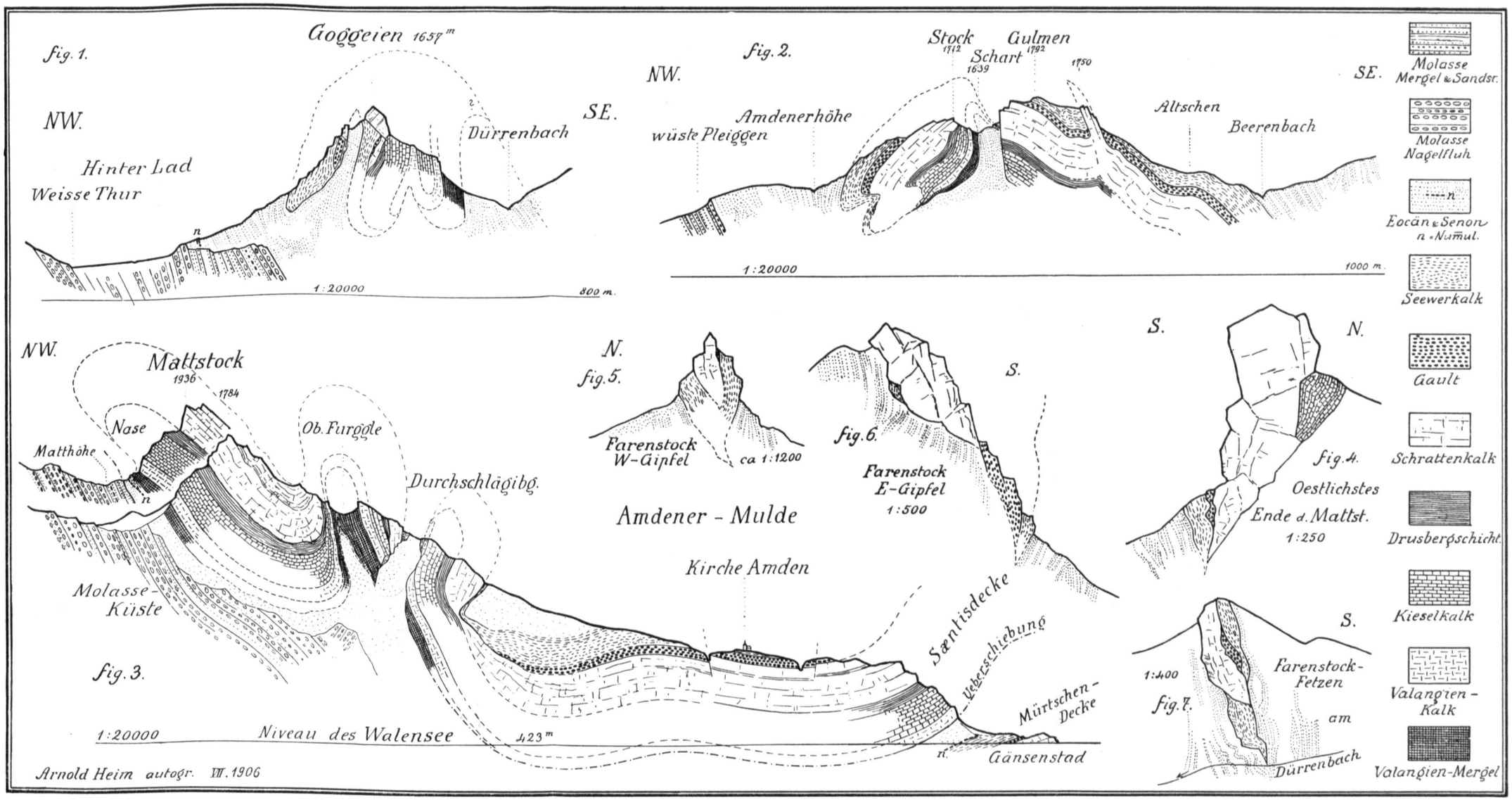


Fig. 1.
Goggeien 1657 m
NW.
SE.
Hinter Lad
Weisse Thur
Dürrenbach
n
1:20000
800 m.
Fig. 2.
Stock 1712
Gulmen 1792
Schart 1639
1750
NW.
SE.
Amdenerhöhe
wüste Pleiggen
Altschen
Beerenbach
1:20000
1000 m.
Molasse Mergel & Sandst.
Molasse Nagelfluh
Eocän & Senon
n = Num.
Seewerkalk
Gault
Schrattenkalk
Drusbergschicht
Kieselkalk
Valangien-Kalk
Valangien-Mergel
NW.
Mattstock
1936
1784
Nase
Matthöhe
Ob. Furgele
Durchschlägibg.
Molasse-Küste
Fig. 3.
1:20000
Niveau des Walensee
423 m
N.
Fig. 5.
Farenstock W-Gipfel
ca 1:1200
Amdener - Mulde
Kirche Amden
Fig. 6.
S.
Farenstock E-Gipfel
1:500
Sæntisdecke
Ueberschiebung
Mürtschen-Decke
Gänsenstad
S.
N.
Fig. 4.
Oestlichstes Ende d. Mattst.
1:250
S.
1:400
Fig. 7.
Farenstock-Fetzen
am
Dürrenbach
Arnold Heim autogr. VII. 1906

Partis ensuite de Stein, les excursionistes ont remonté la vallée de la Thur jusque dans la région des gorges et se sont ainsi engagés dans le domaine des plis du Säntis. A 800 m. environ au S du village affleurent d'abord des bancs presque verticaux de Seewerkalk épais suivant les points de 5 à 25 m., qui s'enfoncent au SE sous des formations plus anciennes et qui sont complètement supprimées par laminage au bord de la Thur; puis apparaît une simple lame de calcaire valangien vertical et, bientôt après, la route s'engage dans les couches fortement redressées et laminées des marnes valangiennes. Celles-ci représentent le jambage septentrional d'une belle voûte de Valangien inférieur (berriasien), qu'on voit se développer d'une façon absolument nette vers l'amont et qui correspond au premier anticlinal du Säntis. Dans cette voûte il nous a été facile de reconnaître la succession des assises valangiennes, telle que M. Heim l'a décrite récemment.

Après avoir pu ainsi étudier le cœur de ce premier anticlinal, nous avons quitté la grand'route du Toggenbourg et, en nous élevant vers l'W dans la direction de Fuchsboden, nous n'avons pas tardé à nous retrouver dans le jambage septentrional de ce même pli ; ici l'Urgonien est renversé sur les couches de Seewen, qui s'appuient elles-mêmes sur le Flysch. Du reste à cette hauteur l'anticlinal I est déjà considérablement rétréci et le jambage renversé d'Urgonien paraît se confondre avec le jambage supérieur en une seule masse qu'on traverse entre Schwandbuchenweid et Pilgerhau ; il semble pourtant que l'Hauterivien perce encore ici, car dans la masse du Schrattenkalk typique s'intercale une zone importante de marnes et de calcaires échinodermiques qui doivent s'y rattacher et ne sont très probablement pas, comme l'avait supposé M. Heim, de simples interstratifications dans l'Urgonien.

Quoi qu'il en soit, l'axe de l'anticlinal I ne représente pas ici une grande largeur et, en marchant dans la direction de Pilgerhau, nous avons bientôt atteint le synclinal qui le suit au S. Celui-ci est remarquable par son écrasement et son laminage, qui ont atteint presque au même degré le jambage normal et le jambage renversé ; le calcaire de Seewen y a subi une réduction d'épaisseur considérable et sa structure devient par places absolument schisteuse et cristalline; de plus le Gault qui devrait l'encadrer au NW et au SE, au lieu de se développer en une série d'épaisseur normale, se résout dans les deux jambages en des chaînes de lentilles intensément étirées ; enfin l'Urgonien et l'Hauterivien renversés, qui

vers le S se superposent à ce synclinal et supportent le cœur valangien de l'anticlinal suivant (Pli III-VI du Säntis), montrent eux aussi une puissance tout à fait hors de proportion avec leur épaisseur initiale.

Dans la direction du SW le pli III ne tarde pas à diminuer considérablement d'épaisseur et, l'Hauterivien et le Valangien ne perçant plus, à être réduit à une large traînée isoclinale d'Urgonien. En suivant cette zone, nous sommes arrivés finalement à l'extrémité occidentale du Häderenberg, au rocher en forme de klippe, qui constitue le Gewölbekopf. Celui-ci a été décrit en détail par M. Arnold Heim (*Westlicher Theil des Säntisgebirges*, p. 424-442) et je me contenterai d'indiquer ici que les participants à l'excursion ont été unanimes à accepter l'interprétation donnée par leur jeune guide. L'Urgonien, qui forme essentiellement le Gewölbekopf, est entouré par une zone presque continue de couches de Seewen intensément laminées, auxquelles s'associent par places des lambeaux écrasés de Gault ; ces mêmes couches divisent en outre la masse de l'Urgonien en deux écailles d'inégale grandeur ; enfin le tout est littéralement assis sur le Flysch, qui ne laisse la place d'aucune racine. Le pli III du Säntis s'effile ici et disparaît, en même temps que son extrémité est détachée de son amorce à la suite d'un violent étirement, qu'il y a tout lieu d'assimiler à une traction horizontale et longitudinale. Plus à l'W, malgré une profonde tranchée creusée par le torrent Dürrenbach, descendant de « Auf der Höhe » entre le Häderenberg et le Goggeien, on ne voit partout que du Flysch, sauf sur un point, près d'« Auf der Höhe », où une mince traînée de couches de Seewen, étirées à l'extrême, semblent établir une liaison discontinue entre le Gewölbekopf et la petite chaîne du Farenstock.

Arrivée à « Auf der Höhe », la Société, avant de jouir du frugal repas que lui avaient préparé les bergers de l'endroit, a rapidement fait le tour du Farenstock, en poussant même jusqu'à l'extrémité occidentale du Goggeien. Passant d'abord entre le Gulmen et le Farenstock, nous avons pu constater de la façon la plus claire comment la série normale et plongeant au SE de Valangien, d'Hauterivien et d'Urgonien, qui se suit depuis le sommet du Gulmen, s'effile progressivement vers le NE, l'Hauterivien et le Valangien étant disloqués en des lentilles détachées et très fortement aplaties, l'Urgonien enfin étant réduit à une mince lame verticale rompue elle-même sur une courte distance. Il est certain que le Farenstock

représente le prolongement du Gulmen, mais il est évident aussi qu'il s'est produit ici un laminage énergique et l'explication rationnelle de ce phénomène, donnée par M. Arnold Heim, consiste à admettre un violent étirement horizontal et longitudinal, semblable à celui qui a séparé l'Urgonien et les calcaires de Seewen du Farenstock des formations correspondantes du Häderenberg (Gewölbekopf).

L'on voit donc ici en contact direct l'une avec l'autre les deux zones de Flysch de « Auf der Höhe » et du Dürrenbach ; il faut traverser ensuite cette dernière sur une largeur d'environ 800 m. pour trouver le contact du Flysch avec les formations infracrétaciques de l'extrémité occidentale du Goggeien. Ce contact est du reste fort beau et l'on y voit le Flysch plongeant très fortement au S s'appuyer avec une légère discordance sur des couches marno-calcaires qui renferment de nombreuses Exogyra et représentent le Valangien.

Revenant ensuite à « Auf der Höhe » par l'extrémité orientale du Farenstock, nous avons vu comment, de nouveau ici, l'Urgonien cesse brusquement vers l'E ; il est clair d'autre part que la zone qu'il forme s'amincit vers le bas et disparaît complètement ; les calcaires de Seewen qui, grâce à leur plasticité plus grande, persistent plus longtemps, ne tardent pas à être complètement supprimés aussi ; par places des lambeaux de grès albiens intensément laminés s'intercalent entre le Schrattenkalk et le Crétacique supérieur. Le Farenstock est une sorte de klippe, déchirée à ses deux extrémités et séparée en même temps, probablement sur toute sa longueur, de sa racine.

Après un repas champêtre pris à « Auf der Höhe », la plupart des excursionnistes ont contourné le Gulmen au N, pour monter ensuite au col de la Schart, qui sépare ce petit massif de celui du Stock. Le versant N du Gulmen est formé par une série normale, mais réduite en épaisseur, de Valangien, d'Hauterivien et d'Urgonien qui plonge au S et dont la base se perd dans d'abondantes masses d'éboulis. Puis, un peu avant d'arriver au col, on voit apparaître, en couches verticales visiblement infraposées au Crétacique inférieur du Gulmen, des schistes du Flysch. Ceux-ci sont certainement sous-jacents d'autre part à la série crétacique qui forme le Stock et il paraît difficile de s'expliquer ce profil autrement qu'en admettant un faux anticlinal de Flysch perçant entre deux lambeaux détachés par l'érosion d'une seule et même nappe. Le contact entre le Flysch et la masse crétacique qui chevauche

sur lui est du reste compliqué en plusieurs points par des fractures, qu'il est difficile de décrire ici.

Après avoir ainsi dûment constaté la supersposition mécanique du Stock et du Gulmen sur le Flysch, il ne nous restait plus qu'à gagner avant la nuit Amden, où nous attendaient un repas réparateur et un gîte confortable.

Vendredi 3 août.

La journée du 3 août a été consacrée plus spécialement à l'étude géologique du Mattstock et du Durchschlägiberg ; la conception adoptée par M. Arnold Heim pour le Mattstock est en effet très différente de celle qu'avait développée précédemment M. C. Burckhardt, parce que M. Heim a constaté d'une part que la bande de calcaires zoogènes, qui affleurent dans le pied du versant N et que M. Burckhardt avait prise pour de l'Urgonien renversé, représente en fait du Valangien normal sous l'Hauterivien et chevauchant sur le Flysch, d'autre part que le pli du Mattstock ne s'enfonce pas à ses extrémités sous le Flysch, mais se lamine et se déchire à la façon du Gulmen et du Farenstock.

Partis d'Amden de bonne heure, nous avons remonté le cours du Rombach jusqu'au-dessus de Stollen ; nous avons vu là apparaître sous le Flysch d'Amden les calcaires de Seewen réduits à une très faible épaisseur, puis l'Urgonien. Ces couches, qui forment ici comme un éperon dirigé vers l'E du Durchschlägiberg, plongent d'abord faiblement au SE, puis se relèvent assez brusquement et sous l'Urgonien se montrent d'abord quelques lits intensément laminés de Seewerkalk, puis du Flysch en feuillets presque verticaux.

Cette zone de terrains tertiaires dont M. Heim a reconnu la continuité entre le Durchschlägiberg et le Mattstock est du reste fort étroite et après avoir traversé une petite combe de Flysch, on se trouve de nouveau sur des formations infracrétaciques, presque verticales et énergiquement laminées. Tandis en effet que vers l'W on voit au contact avec le Flysch d'abord une traînée de calcaires de Seewen, puis de l'Urgonien suivi des couches de Drusberg et du Kieselkalk hauterivien, ces couches s'effilent vers l'E et disparaissent ; l'Urgonien en particulier finit en un coin très bien visible vers le haut du ravin du Rombach et bientôt les calcaires valangiens se trouvent en contact direct avec le Flysch. Il y a donc ici la suppression complète du jambage méridional du pli qui borde au S le synclinal urgonien du Mattstock ; le fait avait

été faussement interprété jusqu'ici par suite de la confusion de l'Urgonien et des calcaires valangiens, qui se ressemblent étrangement et qu'on voit se fondre momentanément en une masse uniforme grâce à la suppression par laminage des couches qui les séparent normalement.

La zone de Flysch qui s'intercale entre le Durchschlägiberg et le Mattstock pourrait à première vue être comparée à celle qui sépare le Gulmen du Stock et considérée comme un faux anticlinal de Flysch perçant au travers de la nappe chevauchante. Mais cette manière de voir ne paraît pas soutenable, d'abord parce que le Flysch y appartient au type de la zone d'Amden et non à celui du Flysch sous-jacent à la nappe du Mattstock, ensuite et surtout à cause de la disposition des terrains crétaciques. Il faut envisager la séparation du Mattstock et du Durchschlägiberg comme due à une sorte d'écaillement, survenu dans le corps d'une seule et même nappe pendant son cheminement.

Depuis le haut des gorges du Rombach nous avons cheminé à peu près suivant la direction de cet anticlinal méridional du Mattstock, dont le cœur formé de Valangien se suit facilement jusque près de l'extrémité orientale de la chaîne. Au nord de cet anticlinal valangien affleurent sur une grande largeur le Kiesellkalk et les couches de Drusberg, puis l'Urgonien replié en synclinal et sur les surfaces duquel se développent par places de superbes champs lapiaires. Au S du Valangien, par contre, dans le jambage méridional du pli, les couches hauteriviennes, urgoniennes et supracrétaciques ont subi un laminage tel que la série est toujours réduite à une très faible épaisseur et que tous ses termes, à l'exception des calcaires de Seewen, y sont morcelés en paquets lenticulaires ; ici c'est l'Hauterivien qui manque complètement, en sorte que les calcaires valangiens et urgoniens viennent en contact, là c'est l'Urgonien qui est totalement supprimé ; quant au Gault il est plus discontinu encore.

Mais le fait le plus particulièrement curieux s'observe vers l'extrémité orientale du Mattstock, un peu avant d'arriver aux chalets de Rah Alp. Là l'Urgonien forme un banc plongeant presque verticalement qui, s'amincissant en forme de virgule de haut en bas, finit par s'effiler tout à fait au milieu du Flysch (voir Pl. 5, fig. 4 de M. Arn. Heim) ; du côté du S des lambeaux de Gault et une traînée de couches de Seewen sont plaqués contre l'Urgonien ; du côté du N affleurent des bancs de Kieselkalk hauterivien et le tout ensemble montre le

même amincissement vers le bas que l'Urgonien. De plus le bas de la pente, dans le prolongement exact de ces affleurements crétaciques, ne laisse voir que du Flysch violemment tourmenté et il est certain que nous avons de nouveau ici affaire à un de ces laminages avec déchirure des couches, comme nous en avons déjà constaté au Gulmen et au Farenstock. Le Flysch qui affleure dans le voisinage immédiat de cette série effilée est intéressant en lui-même parce qu'il contient de nombreux fragments, dont plusieurs atteignent un gros volume, de roches cristallines, granitiques, gneissiques, etc. L'un de nous, M. Schardt, a voulu établir un rapprochement entre ces éléments exotiques et les blocs englobés en si grande quantité dans certaines régions dans le Flysch des préalpes romandes (vallée de Habkern, chaîne de la Hornfluh, etc.). Il y a là un point spécial qui vaudrait la peine d'une étude détaillée et précise.

Ainsi tout le jambage méridional du pli S du Mattstock s'effile visiblement et se déchire vers Rah Alp ; dans cette partie particulièrement amincie des couches crétaciques le métamorphisme dynamique des roches est de toute évidence ; les couches de Seewen deviennent absolument feuilletées, le calcaire urgonien est en grande partie calcitifié. En outre on peut voir sur ce dernier des miroirs de glissement striés longitudinalement et horizontalement. Nous avons ainsi pu vérifier un argument patent en faveur de la notion des étirements longitudinaux développé par M. Arnold Heim.

Après un repas bien gagné pris aux chalets de Rah, la bande des excursionistes s'est remise en marche pour explorer le versant N du Mattstock. Là M. Burkhardt avait vu un pli couché au N par dessus le Flysch et la Molasse, encadré entre deux jambages presque équivalents d'Urgonien. Mais ce qu'il avait pris pour le jambage renversé de Schrattenkalk est en réalité du Valangien et la paroi du Mattstock est essentiellement constituée par une série normale de Valangien, d'Hauterivien et d'Urgonien. Le jambage renversé de ce pli, qu'on voit particulièrement bien au col de Matthöhe, comprend seulement une mince lame de calcaires de Seewen fortement dynamométamorphisés, des grès glauconieux très probablement nummulitiques et des schistes du Flysch plaqués contre la Molasse du Speer.

De la Matthöhe nous sommes descendus au SW de façon à contourner l'extrémité occidentale du Mattstock. Arrivés ainsi dans l'axe du synclinal médian de la chaîne nous avons

pu voir au niveau du sentier, vers un point connu sous le nom de Brunnenegg, les calcaires zoogènes du Valangien intensément disloqués reposant sur une véritable zone de broyage formée de calcaires de Seewen, de grès glauconieux évidemment éocènes et de Flysch. Sous ce dernier apparaît bientôt la Molasse d'après notre guide que nous avons cru sur parole, le temps pressant un peu. Du reste la superposition visible du Valangien sur le Flysch à la Brunnenegg, c'est-à-dire dans l'axe même de la chaîne du Mattstock, et le fait que les bancs plongeant au SE de la Molasse de la rive droite du Flibach se prolongeaient manifestement sans changement de direction sensible droit vers nous, c'est-à-dire sous le massif du Mattstock, ont largement suffi pour convaincre l'auteur de ces lignes et, je crois, tous les participants à l'excursion que ce massif ne pouvait être qu'une klippe reposant de toutes parts sur la Molasse et le Flysch.

Au S de Brunnenegg le sentier que nous suivions est momentanément tracé dans les terrains éboulés, mais de loin nous avons pu voir le Valangien se redresser, de façon à former le pli méridional du Mattstock. Un peu plus loin nous nous trouvions déjà sur le soubassement de la série crétacique du Durchschlägiberg et nous pouvions voir de la façon la plus claire la base de celle-ci formée de marnes valangiennes chevauchant sur du Flysch. Puis, traversant obliquement la chaîne, nous avons vu se superposer normalement sur les marnes valangiennes les calcaires zoogènes valangiens, le Kieselkalk et les couches de Drusberg, puis l'Urgonien.

Celui-ci forme comme une sorte d'éperon dominant l'extrémité occidentale du lac de Wallenstadt, sur lequel on jouit d'une vue splendide sur les Churfirsten d'une part, sur les Alpes glaronnaises de l'autre. De là il est facile de se convaincre de la remarquable symétrie dans les grandes lignes tectoniques qui se manifeste de part et d'autre de la Linth et, grâce aux directions qui nous ont été fournies par MM. Heim père et fils, nous avons pu voir clairement, quoique de loin, la superposition de la nappe de Wiggis-Churfisten sur la nappe du Mürtschenstock.

En descendant ensuite vers Amden, nous avons constaté la superposition, sur l'Urgonien du Durschlägiberg, du Gault bien développé et des calcaires de Seewen. Pendant ce trajet un orage, qui se préparait depuis longtemps, a éclaté, nous obligeant à précipiter un peu la fin de notre course. Après un arrêt à Amden, nous sommes descendus à une vive allure sur

Weesen, traversant, sans nous y arrêter beaucoup, la série normale de la nappe des Churfirsten et du Durschlägiberg, et nous contentant de regarder de loin le rocher de Fli, dans lequel notre guide voit la tête émergeante d'une nappe inférieure, opinion qui paraît du reste absolument justifiée.

Samedi 4 août.

Le samedi 4 août, troisième journée de notre excursion, ne devait comporter qu'une courte visite, faite pendant la matinée, à la zone de contact de la nappe des Churfirsten et la nappe sous-jacente, celle du Mürtschenstock, digitation de la nappe inférieure glaronnaise.

Partis en bateau de Weesen, nous avons longé la rive N du lac de Wallenstadt, examinant le plus souvent de loin la série crétacique de la nappe du Mürtschenstock, qui diffère notablement de celle des Churfirsten et du Säntis ; elle est d'abord beaucoup moins puissante, puis les marnes valangiennes ne s'y retrouvent pas ; enfin, tandis que sur l'Urgonien apparaissent des calcaires spathiques à faune aptienne, la partie inférieure du « Gault » manque et l'Albien n'est guère représenté que par les couches à *Inoceramus concentricus*, qui sont nettement transgressives, et par les grès à *Turrilites Bergeri*.

Débarqués à Bettlis-Sere, nous sommes montés d'abord au travers d'une série plongeant au N de Néocomien, d'Urgonien, de Gault et de calcaires de Seewen, le tout remarquablement peu épais comparé à la série des Churfirsten, puis nous sommes arrivés dans une zone de formations tertiaires, qui comprend vers la base un grès glauconieux pétri de Nummulites (Assilinengrünsand auct.), puis des schistes argileux du Flysch. Ceux-ci sont chevauchés directement par les calcaires massifs du Valangien qui forment la base de la nappe des Churfirsten ; le contact entre les deux complexes est absolument découvert et montre avec une grande netteté comment les feuillets argileux du Flysch plongeant fortement au S, leurs têtes sont brusquement retournées et entraînées dans le plan de chevauchement presque horizontal du Valangien. Un coup d'œil sur ce contact suffit pour nous convaincre que le mouvement de la nappe des Churfirsten n'a pu se faire qu'au N et que la zone synclinale du Flysch ne peut donc pas se fermer sous la montagne, comme on l'a longtemps supposé.

Avec cette dernière constatation le but que s'était proposé notre guide se trouvait rempli et la pluie, qui s'est mise à

tomber par torrents pendant que nous contemplions ce spectacle, ne pouvait plus guère nous gêner. Elle nous a, il est vrai, forcés à sacrifier quelque peu l'examen de la série crétacique de la nappe inférieure que nous devions faire au retour, mais sans nous empêcher du reste de donner quelques coups de marteau sur les calcaires échinodermiques de l'Aptien et d'y récolter divers fossiles, en particulier *Rhynchonella Gibbsi*.

A midi les excursionnistes se réunissaient une dernière fois à Weesen en un cordial repas d'adieux, pendant lequel des remerciements bien mérités furent adressés à M. Arn. Heim, puis chacun repartit pour les lieux où l'appelaient son travail ou ses affaires.

Et maintenant qu'il me soit permis, à la fin de ce rapport, d'exprimer à notre guide de cette année, M. Arnold Heim, non seulement nos remerciements pour la peine qu'il a prise à nous montrer tous les points les plus intéressants d'un territoire qu'il connaît à fond, mais aussi la joie intime qu'ont éprouvée ceux d'entre nous qui sont plus avancés dans la carrière à se trouver ainsi en contact avec un débutant aussi consciencieux dans ses observations, aussi enthousiaste de son sujet et aussi prudent dans ses déductions.

Depuis que nous l'avons quitté, M. Heim a fait paraître deux nouvelles notices concernant la région que nous avons parcourue avec lui ; je les cite ici pour compléter la liste bibliographique jointe au programme de l'excursion :

1906. ARNOLD HEIM. Die Brandung der Alpen am Nagelfluhgebirge. — *Vierteljahrsschrift der Naturf. Gesellschaft in Zürich*. Jahrg. 51, p. 441-461.

1906. ARNOLD HEIM. Die Erscheinungen der Längszerreissung und Abquetschung am nordschweizerischen Alpenrand. Ibid., p. 462-472.