Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 47 (1911)
Heft: 174

Artikel: Les bassins fermés des Alpes Suisses
Autor: Lugeon, Maurice / Jérémine, E.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-287536

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: 01.10.2025

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

Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Vol. XLVII. N° 174. 1911

LES BASSINS FERMÉS DES ALPES SUISSES

par MAURICE LUGEON et E. JÉRÉMINE

PRÉFACE

Dans ces dernières années, les phénomènes karstiques, c'est-à-dire les phénomènes spéciaux de dissolution qui donnent aux pays constitués par des roches facilement solubles comme les calcaires et le gypse une morphologie particulière, ont suscité de nombreux travaux.

Ce n'est pas que le phénomène eût échappé aux anciens auteurs, mais on peut certainement déclarer que c'est à la suite d'un ouvrage mémorable, dû à Cvijic[1], que l'étude de cette morphologie spéciale des régions calcaires a été reprise dans presque tous les pays, ou du moins considérée avec plus d'attention. Nul, avant le professeur de Belgrade, n'avait montré la généralité, n'avait inventorié l'ensemble des manifestations du phénomène, n'avait cherché à donner une description détaillée.

Soit Cvijic, soit Penck, dans sa fameuse *Morphologie der Erdoberfläche* rappellent les noms des différents auteurs qui se sont occupés de la question. Nous ne referons donc pas l'historique de cette fraction des sciences géologiques, laissant le lecteur retourner aux ouvrages des deux auteurs cités, d'autant que la présente étude n'a que le caractère d'une monographie régionale.

[1] *Das Karstphänomen*. Geogr. Abhandl. V. 3. 1893.

Dans les Alpes de la Suisse, l'étude des phénomènes morphologiques qui affectent les territoires calcaires et gypseux a très peu attiré l'attention des naturalistes. Les géologues, trop occupés à déterminer l'âge des terrains, à définir les dislocations des montagnes qu'ils avaient à parcourir n'ont pu que jeter un regard discret sur la morphologie des territoires qu'ils étudiaient. Toutefois, un phénomène qui, pour ne pas se rattacher immédiatement à celui qui fait l'objet de cette étude, lui est cependant étroitement lié, nous voulons parler des lapiés, a fait l'objet de discussions et a donné lieu à des explications diverses. A ces recherches spéciales se rattachent les noms de de Charpentier, de Heim, de Renevier, de Chaix, d'Arbenz.

Mais en ce qui concerne les grandes formes karstiques, les dolines, les poljes, la littérature des géologues suisses est très pauvre. Escher, Mœsch, Baltzer, Renevier donnent quelques indications utiles, mais celui qui paraît avoir le plus longuement contemplé ces phénomènes est incontestablement Gilliéron. Avec le bon sens qui émane de tous les écrits de ce regretté savant modeste, voici ce qu'il dit des régions déprimées des Alpes fribourgeoises[1] : « Ce n'est pas seulement l'action mécanique de l'eau qui est capable de produire de grands effets dans la formation du relief des montagnes, mais aussi son pouvoir dissolvant. Dans presque toutes les régions montagneuses, il existe des lacs situés dans des dépressions considérables, dont le pourtour ne présente que des roches en place où rien ne permet d'en attribuer la formation à des dislocations. Leurs eaux limpides s'échappent par des conduits souterrains; elles semblent ne pouvoir emporter que des quantités infimes de matières minérales, et c'est cependant à leur action

[1] V. Gilliéron. *Description géologique des territoires de Vaud, Fribourg et Berne* (Mat. Carte géol. de la Suisse. Livr. 18, p. 352, 1885).

qu'il faut attribuer le creusement de tout le bassin, du moins à partir du point par où les eaux s'écoulaient autrefois, en sortant d'un vallon non interrompu par une dépression. Les lacs de Wallolp et du Stockhorn sont, dans nos montagnes, les principaux de ceux qu'il faut ranger dans cette catégorie. »

Plus loin, l'auteur en traitant des eaux du territoire qu'il étudie décrit une partie des bassins fermés.

C'est à la lenteur relative de l'évolution des sciences géologiques qu'est imputable cette absence d'observations sur le phénomène qui nous intéresse et au fait, il faut bien l'avouer, de la jeunesse relative des études de géomorphogénie auxquelles s'attaque avec passion une jeune école issue des géologues et dont les adeptes prennent le nom de géographes.

Dans les monographies récentes publiées par les géologues suisses, dans leurs cartes, les phénomènes karstiques attirent davantage les regards. Nous voyons, sur les cartes de Arnold Heim, Buxtorf, les entonnoirs représentés aussi bien que les sources, ce que fit du reste jadis Renevier dans sa carte géologique des Hautes-Alpes vaudoises.

Un auteur, Samuel Blumer, a donné dans un mémoire intéressant le résultat de ses recherches sur la formation des lacs glaronnais. C'est montrer combien ces phénomènes prendront peu à peu leur place dans la littérature scientifique de la Suisse[1].

En livrant à la publicité notre travail, il importe que nous faisions dès maintenant remarquer qu'il s'agit avant tout d'une œuvre statistique. Nous ne pouvions songer à faire des recherches sur le terrain vu les territoires considérables qu'il aurait été nécessaire de parcourir. On

[1] S. Blumer. *Zur Entstehung der Glarnerischen Alpensee* (Eclogæ geologicæ helvetiæ, vol. VII, 1902).

pourra plus tard faire des monographies locales dont le présent mémoire servira de base.

A côté des questions purement morphologiques, il y a certainement de l'intérêt à connaître l'étendue des territoires alpins qui s'évident par voie souterraine. Ces bassins fermés donnent naissance à de nombreuses résurgences, à des sources vauclusiennes à grand débit. D'autre part, peu à peu, toutes les chutes d'eau sont accaparées par les ingénieurs pour faire tourner des turbines. Les techniciens s'adressent aux petits lacs situés dans les hauteurs. On songe déjà à créer des réservoirs en barrant des cirques glaciaires, ou en essayant de fermer les entonnoirs par où l'eau des bassins fermés s'engouffre. En présentant une carte d'ensemble des territoires fermés des Alpes suisses nous avons pensé, en conséquence, nous rendre utiles à plusieurs points de vue[1].

Le présent travail avait été amorcé il y a quelques années par l'un de nous en collaboration avec deux de ses élèves[2]. Mais différentes occupations ne nous avaient jamais permis d'achever cette étude. C'est alors qu'un nouveau collaborateur s'est présenté[3] et nous sommes heureux de pouvoir ainsi livrer en commun une étude qui, sans avoir une portée théorique considérable — nous ne nous le cachons pas — attirera l'attention des naturalistes sur ces phénomènes spéciaux.

---

[1] Cette carte sera publiée par les auteurs; elle devait, dans notre pensée, accompagner le présent mémoire.

[2] Lugeon, Ricklin et Perriraz. *Sur les bassins fermés des Alpes suisses.* (C. R. Acad. des Sc. 4 mai 1903).

[3] L'un de nous (E. J.) s'est chargé de la description des bassins préalpins et de la révision de l'ensemble des territoires fermés; le second a décrit les bassins de la deuxième et troisième partie; les considérations générales de la fin de l'ouvrage sont dus aux deux auteurs, ainsi que l'Atlas et la carte d'ensemble au 1 : 250000.

PREMIÈRE PARTIE

Les bassins fermés des Préalpes

par E. Jérémine

INTRODUCTION

Sur les conseils de M. le prof. Lugeon, j'ai entrepris la description, la mensuration des bassins fermés des Préalpes. Je n'étais pas dans la possibilité d'entreprendre l'étude générale de tous les bassins des Alpes suisses, d'autant que ceux-ci faisaient déjà l'objet de descriptions manuscrites dues à M. Lugeon. Qu'il me soit permis de remercier mon maître de toute l'attention qu'il a prêtée à mon travail et de toute l'aide qu'il m'a apportée dans mes études de géologie tant au laboratoire que sur le terrain. Dans la préface de cet ouvrage nous indiquons tout l'intérêt qu'il y a de connaître ces territoires fermés. Voyons maintenant comment nous avons procédé dans cette longue enquête.

§ 1.

Recherche des bassins fermés.

Pour cette recherche, nous nous sommes basés exclusivement sur les cartes de l'Atlas topographique au 1 : 50 000 et au 1 : 25 000 (Atlas Siegfried). Successivement nous avons passé en revue toutes les cartes alpines de la Suisse occidentale. Avec un peu d'habitude cette enquête est rapide. Les bassins fermés qui contiennent un lac, un étang plus ou moins grand, sont rapidement découverts ; les bassins secs se révèlent par l'inspection des courbes hypsométriques fermées. Comme les feuilles de l'Atlas Siegfried

sont divisées en carrés, chacun de ceux-ci est examiné tour à tour. Il est possible, malgré tout le soin attentif que nous y avons mis, que quelques petits bassins nous aient encore échappé, car il nous est arrivé d'en découvrir encore lors de la revision générale que nous avons faite chaque fois que nous terminions l'étude d'une région. Nous avons dû en plusieurs cas, devant l'incertitude dans laquelle nous plongeait la lecture de la carte, ne pas prendre en considération de petits bassins probablement fermés.

C'est ainsi qu'il existe sur les cartes bon nombre de petits lacs qui ne présentent aucun effluent, mais qui, d'autre part, ne sont pas entourés par une courbe de niveau fermée. Nous avons dans ce cas négligé ces bassins, dont beaucoup sans doute sont des dolines. Toutefois, lorsque l'isohypse le plus voisin de ces petites flaques d'eau décrit une courbe presque fermée, comme le dessin du contour d'une fleur de campanule, nous avons, en plusieurs cas, considéré le bassin comme fermé et nous l'avons pris en conséquence en considération.

Cette incertitude qui règne pour quelques petits bassins est imputable à un défaut des cartes, c'est-à-dire à la rareté relative des points cotés. Ceux-ci ne sont jamais assez abondants et toutes les fois qu'il peut apparaître une indécision, le topographe, soucieux de la lecture par autrui du travail qu'il a accompli, devrait chercher à éviter ces incertitudes. L'on voit donc que même vis-à-vis d'une des meilleures publications topographiques — sinon la meilleure — qui existe actuellement, on peut encore non élever des critiques, mais regretter certains oublis.

Sans doute le lecteur de ces lignes sera fort surpris que je n'aie pas été contrôler sur le terrain les incertitudes découlant de la carte; il sera peut-être encore plus surpris en constatant que le présent mémoire a été ébauché et terminé dans un laboratoire, non que nous n'ayions entièrement oublié la nature, mais parce que si nous avions dû

nous livrer à une enquête sur le terrain, le nombre de bassins fermés est si grand que nous n'aurions pu, faute de temps, terminer notre enquête. Nous aurions, en chemin, rencontré des dolines qui avaient échappé aux topographes, ou qui ne pouvaient être figurées sur la carte — certainement à tort — parce que leur profondeur est plus faible que l'équidistance des courbes de niveau. Bref nous aurions dû nous livrer à des enquêtes dépassant le cadre de ce travail, dépassant notre but qui est de faire connaître ce que l'on peut tirer actuellement des cartes topographiques et géologiques existantes.

§ 2.

La somme des bassins fermés est un minimum des territoires à écoulement souterrain.

Il est évident que les cartes topographiques ne peuvent donner des détails morphologiques — à égalité de conscience de la part de leurs auteurs — qu'en raison de l'échelle de ces cartes. Or comme bon nombre de territoires fermés — les petits — n'ont pu être représentés sur les cartes, on doit en conséquence considérer nos valeurs comme des minima.

En outre, des territoires calcaires criblés d'entonnoirs échappent complètement à notre enquête, parce que l'ensemble d'un de ces territoires ne représente pas une surface creuse, ou tout au moins assez creuse pour que son creux, dépassant la valeur de l'équidistance des courbes de niveau, soit indiqué par le topographe.

Je citerai à titre d'exemple des territoires, situés il est vrai en dehors de la Suisse occidentale, mais qui me paraissent typiques à ce propos. En examinant la carte géologique du Walensee par A. Heim et J. Oberholzer [1], nous

[1] *Geologische Karte der Gebirge am Walensee.* Beitr. zur Geol. K. der Schw. Specialkarte, n. 44 (1903-1906).

voyons sur une haute arête, celle du Tristenkolben, une série de 12 entonnoirs. L'arête présente une surface plane, large de 100 à 150 mètres, sorte de dalle bordée de chaque côté par des précipices. Presque toute l'eau de pluie ou l'eau de fonte des neiges de la surface de la dalle doit s'écouler par voie souterraine à travers les calcaires du Crétacique supérieur. Si nous n'avions pas à notre disposition la carte géologique citée, jamais on ne se serait douté, par l'examen de la carte topographique, que ce haut territoire fut presque sans écoulement superficiel. Et cependant, fidèle au principe de délimitation des bassins fermés, principe que nous développons ci-dessous, nous ne pouvons faire entrer dans notre évaluation des territoires comparables à celui de Tristenkolben.

C'est ainsi que de vastes territoires de lapiés qui ne présentent pas réellement de dépressions, mais qui sont criblés d'une multitude de fissures où l'eau pénètre dans l'intérieur des roches, n'ont pu être pris en considération.

On voit donc bien que la *somme des bassins fermés que nous avons à décrire ne représente que le minimum des territoires à écoulement souterrain.*

§ 3.

Principe de délimitation des bassins fermés.

Une fois que la lecture de la carte nous a fait découvrir un territoire fermé, il reste à le délimiter. Nous avions pensé déterminer exclusivement ce que serait la surface d'une nappe d'eau qui remplirait la dépression jusqu'à déborder. Mais outre que cette construction ne pouvait guère se faire parce que la barre rocheuse qui ferme le bassin vers l'aval n'est pas toujours cotée, il nous a paru que ce n'était pas donner ainsi une image exacte du bassin fermé.

Nous sommes parti du principe que le bassin présentait — sauf en un point, celui de plus grande dépression — une

surface imperméable. Il restait donc à dessiner sur la carte les lignes de plus grande pente qui se rendent vers le centre de plus grande dépression. Sans doute l'application rigoureuse de ce principe — nous n'avons jamais voulu l'abandonner — donne lieu à des limites souvent fort curieuses, mais nous éloignons ainsi l'arbitraire. C'est ainsi qu'une doline située sur une pente est entourée en aval par une limite en forme de demi-circonférence, tandis que vers l'amont les deux bras de la limite ne se croisent qu'à une distance souvent très éloignée de la doline.

On sera donc fort surpris parfois en contemplant la forme allongée de ces bassins de doline. Toutefois notre méthode est fort justifiable — il nous le paraît du moins. Si sur le territoire ainsi déterminé il s'écoule de l'eau superficiellement, celle-ci se rend au point de plus grande dépression. Si la carte topographique ne présente aucun cours d'eau, c'est que la surface est perméable, peut-être que l'eau ne se rend pas, c'est fort probable, à l'aplomb (en profondeur) du centre de plus grande dépression du bassin, mais il n'en reste pas moins que tout le territoire ainsi envisagé est sans écoulement superficiel.

§ 4.

Planimétrage des bassins.

Ainsi délimités les bassins fermés ont été planimétrés. Nous avons eu soin de prendre chaque fois en considération la contraction de la carte, car on sait que lorsque l'on imprime il suit toujours une légère diminution de grandeur du papier.

La valeur de la contraction est aisée à déterminer sur les cartes topographiques suisses, parce que les feuilles sont subdivisées en carrés de grandeur connue ayant 3 km. de côté pour les cartes au 1 : 50 000 et 1,5 km. pour l'édition au 1 : 25 000.

On considérera peut-être que la correction apportée à l'étendue du bassin par l'estimation de la contraction du papier est une précaution un peu excessive. Cela est vrai peut-être lorsque les limites de ces bassins sont indécises, mais cette correction prend de l'importance lorsque l'on a affaire, en particulier, à de petits bassins dont les limites sont bien tranchées.

Comme nous étions amenés à envisager cette contraction pour ces derniers bassins, il devenait alors nécessaire de le faire pour l'ensemble.

§ 5.

L'équation topographique.

Je dis plus haut que les cartes topographiques ne peuvent donner des détails morphologiques qu'en raison de l'échelle de ces cartes. C'est ce que l'on peut appeler l'équation topographique. L'atlas topographique suisse est à deux échelles, au 1 : 25 000 pour le Jura, la région molassique et les chaînes bordières des Alpes, et au 1 : 50 000 pour le reste de cette dernière chaîne. Plusieurs territoires ont été publiés aux deux échelles. Nous pouvons alors établir d'intéressantes comparaisons.

La région du Chamossaire montre sur la carte au 1 : 25 000 (feuille 477 *bis*) trois grands bassins dont la superficie totale est de 29 730 ares. Sur l'édition au 1 : 50 000 (feuille 477) les trois bassins ne sont pas subdivisibles et même le territoire ne paraît plus fermé. Toutefois, en appliquant sur cette reproduction au 1 : 50 000 les limites définies sur le 1 : 25 000, la surface des trois bassins serait de 28 000 ares.

Dans la région du Stockhorn, il y a cinq bassins contigus sur la carte au 1 : 25 000 (feuille 354).

Sur l'édition au 1 : 50 000 (feuille 355 *bis*) le bassin de Steinignaki n'est pas définissable. On ne peut savoir s'il

est fermé. Les quatre bassins qui restent ont une dimension totale de 34180 ares au 1 : 25000 et de 34275 au 1 : 50 000.

Prenons encore un troisième exemple. A la limite des cantons de Fribourg et de Berne s'étendent de beaux bassins fermés, qui dépendent de deux petits lacs, l'Hinterseeli et le Vorderseeli. Sur la carte au 1 : 25 000 (feuille 364) nous pouvons définir huit bassins dont l'étendue totale est de 60 378 ares ; sur la carte au 1 : 50 000 (feuille 366) on ne peut distinguer que trois bassins dont la surface totale est de 62 350 ares.

Ainsi donc, selon les échelles, la dimension des bassins fermés paraît plus grande ou plus petite et des petits bassins échappent. Notre enquête ne donnera forcément, en conséquence, que des résultats planimétriques approximatifs et perfectibles avec les cartes elles-mêmes.

§ 6.

Géologie des bassins fermés.

La description géologique des bassins fermés, c'est-à-dire la composition pétrographique et stratigraphique de leur sol, est dépendante des cartes géologiques existantes. Il est évident que lorsque nous n'avons à notre disposition que les cartes au 1 : 100 000, surtout les feuilles publiées il y a longtemps, notre description géologique laissera parfois à désirer dans sa précision. Il y aura grand intérêt à consulter les cartes géologiques à échelle plus grande.

Dans la suite de ce texte nous ne citerons pas la carte au 1 : 100 000; les références relatives aux cartes spéciales seront toujours indiquées.

§ 7.

Ordre de description.

Chaque bassin fait l'objet d'une petite monographie aussi succincte que possible. Les limites sont décrites dans le

sens des aiguilles de la montre en partant autant que possible de l'angle N-W.

Nous désignerons sous l'expression de *barre* ou de *verrou*, la partie de la limite située dans la région aval du bassin, c'est-à-dire la partie qui ferait digue et sur laquelle l'eau s'écoulerait si le bassin se remplissait d'eau.

Le point le plus bas de la barre ou verrou sera désigné par l'expression d'*échancrure*.

Quand un grand bassin possède sur son propre territoire de petites régions déprimées, celles-ci sont planimétrées dans le grand bassin, mais nous aurons soin de déterminer également leur étendue.

§ 8.

Subdivisions géologiques des Préalpes.

Sous l'expression de Préalpes, les géologues suisses ont pris l'habitude de désigner le vaste territoire formé de nappes de recouvrement empilées compris entre l'Arve et l'Aar.

Cette vaste région comprend les subdivisions géologiques suivantes :

a) *Zone bordière* constituée surtout par le Flysch contenant des lames de terrains secondaires.

b) *Préalpes médianes* formant l'une des nappes principales ; cette région est surtout constituée par des séries calcaires supportant des roches détritiques du Flysch.

c) *Nappe de la Brèche*, soit région constituée par une nappe indépendante formée par des calcaires, des schistes et des brèches. A la base, calcaire ou gypse triasique comme dans les Préalpes médianes.

d) *Nappe rhétique*, peu importante, formée par des schistes dominants, par des calcaires et des radiolarites.

e) *Nappe du Niesen*, constituée en grande partie par des conglomérats, des grès, plus ou moins calcaires ou argileux.

f) *Zone interne ou des cols*, formée par des roches sédimentaires très diverses, où dominent surtout des schistes et des régions de gypse ou de cornieule.

Obéissant à un ordre géographique nous décrirons tout d'abord les bassins de la rive gauche du Rhône, puis ceux de la rive droite en les groupant par subdivisions géologiques.

CHAPITRE PREMIER

Préalpes de la rive gauche du Rhône.

Cette région s'étend sur les feuilles de l'Atlas Siegfried, Nos 466, 474, 474 bis, 483. Elle comprend des territoires dépendant des Préalpes médianes, de la région de la Brèche du Chablais et de la zone interne des Préalpes.

Premier bassin de Lovenex. — (Feuilles 466 et 474.)

Etendue : 10 250 ares.

Limite : Au N., la limite passe par les points 1883, 1841, 1853, descend au S.-E., par les points 1697, 1695, 1665, 1690 et rejoint le Gardy (2204 m.) ; de là au Velan (2118 m.) et par l'arête qui rejoint le point de départ.

Description : C'est un bassin en forme d'entonnoir fortement déprimé, au centre duquel se trouve un lac d'une profondeur de 4 m. Altitude du lac, 1638 m. Altitude de l'échancrure, 1660 m.

Au N., le bassin domine de hautes parois calcaires du Malm, surmontées par du calcaire crétacique sur lequel reposent directement les calcaires dolomitiques du Trias. C'est probablement à la perméabilité de ces roches triasiques qu'est due l'existence du bassin.

Ce bassin de Lovenex est du type des bassins fermés en cirque dominé de plusieurs côtés de hautes crêtes, avec disposition monoclinale des couches.

Deuxième bassin de Lovenex. — (Feuilles 466 et 474.)

Etendue : 510 ares.

Limite et description : Ce petit bassin est situé au N. du précédent entre les mamelons cotés 1864, 1690 et 1695. Il a la forme d'un petit entonnoir échancré au N. L'échancrure n'est qu'à 5 à 10 mètres au-dessus du fond. Le bassin paraît être déterminé par les calcaires liasiques. Il est sec. C'est le type d'un bassin d'arête dépendant d'une petite doline.

Premier bassin au N. du Mont Gardy.
(Feuilles 466 et 474.)

Etendue : 2230 ares.

Limite : Partant du point 1690, la limite passe au point 1854 et 1807, rejoint l'arête du Gardy, passe près de ce dernier sommet et à travers les éboulis, rejoint son point de départ, en étant contigu avec le bassin du Lovenex.

Description : C'est un bassin en forme de cirque très peu déprimé. Il est sec ; il possède deux dolines à l'altitude de 1676 et 1678 m. L'échancrure est à 1682 m. environ. Perte probable dans le calcaire du Trias.

Deuxième bassin au N. du Mont Gardy.
(Feuilles 466 et 474.)

Etendue : 1210 ares.

Limite : Partant du point 1854, la limite passe par les points 1800, 1750, rejoint l'arête du Gardy-Séreux, qu'elle ne fait que toucher, passe ensuite par les points 1782, 1807 et rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin de forme triangulaire est dépendant d'un entonnoir à l'altitude de 1692 m. Echancrure à 1695 m. environ. C'est donc un bassin très peu déprimé. Il est sec. La dépression domine, à quelques mètres de

distance, une énorme paroi de calcaires du Malm. La disposition est donc analogue à celle d'un kar. Le Trias (calcaire dolomitique et cornieule) qui affleure dans le fond du cirque est probablement la cause de l'existence de l'entonnoir.

Bassin du lac de Tanay. — (Feuilles 466 et 474.)

Etendue : 70 970 ares.

Limite : Partant du Velan, la ligne de partage rejoint le Gardy, passe entre le lac et le chalet de la Combaz, rejoint les Séreux et le sommet du Grammont ; de là, elle passe à Allamont, puis aux points 1893, 1743, 1491, 1487 d'où se dirigeant au S., longe l'arête du Tâche, passe au col de Tanay, puis par Chéteillon, en suivant la haute faîtière jusqu'au point 2135 et de là, en zig-zag, jusqu'à Lanche Naire (2351) et rejoint par le col d'Ugeon son point de départ.

Description : Ce bassin constitue un polje se terminant par un lac à l'altitude de 1411 m. (fond 1380 m.). L'échancrure est à l'extrémité E. du lac, soit dans la prolongation de la vallée, à 1426 m.

Les pertes du lac sont connues et en partie aveuglées, car l'eau de ce haut réservoir est utilisée pour alimenter, par une chute d'environ 1000 m., l'usine électrique de Vouvry.

Les résurgences forment très probablement les grosses sources situées près Flon (1050 m.). La perte se ferait donc transversalement aux couches et non dans la prolongation de la vallée.

Le lac est taillé dans les calcaires siliceux du Lias que l'eau souterraine traverse en même temps que les calcaires compacts du Malm.

Dans ce bassin se trouvent deux bassins secondaires fermés :

A. *Bassin des Crozets*, d'une étendue de 3970 ares. Son fond, sous la forme d'une large doline au bas d'un cirque,

est à l'altitude de 1891 m. Il est déterminé par les calcaires du Lias.

B. *Bassin de Sur les Cornes*, situé au N. du lac de Tanay, est dépendant d'une doline large, dont le fond est à l'altitude de 1464 m., située sur la croupe qui limite au N. le bassin de Tanay.

Etendue de ce bassin secondaire : 930 ares.

La dépression est dans le calcaire du Malm.

Bassin de la Combaz. — (Feuille 474.)

Etendue : 2340 ares.

Limite : Au N., par les crêtes qui joignent le point 2152 du Mont-Gardy au point 2151 des Séreux ; de là la limite descend au S. et à l'W., en passant par le chalet de la Combaz et rejoint le point 2152.

Description : Ce bassin est en amphithéâtre fortement échancré au S. Un petit lac, à l'altitude de 1913 m., occupe le fond de la dépression. Ce territoire est tributaire du polje de Tanay.

Ce bassin, taillé dans les marno-calcaires du Dogger, est limité au S. par une barre de calcaires compacts du Malm à travers laquelle doit se faire la perte.

Bassin de Plan de Penay. — (Feuille 474.)

Etendue : 1670 ares.

Limite : Partant du point 1487, se dirigeant vers l'E., la limite passe par le point 1421 d'où par une ligne nord-sud elle atteint le point 1564 et se dirige à l'W. jusqu'à la cote 1622. De là, elle rejoint son point de départ en étant contiguë avec celle du lac de Tanay.

Description : Ce bassin, de forme quadrangulaire, situé dans la prolongation de celui du lac de Tanay, est placé sur un plateau. Il est très peu déprimé et dépendant d'une petite doline à l'altitude de 1395 m. C'est un bassin d'arête. Le fond est alluvionné et repose sur le calcaire du Malm.

Bassin de l'Arcojeu. — (Feuille 474 *bis.*)

Etendue : 560 ares.

Limite, surface, etc. : Ce petit bassin de forme quadrangulaire a pour limite S. une ligne qui part du point 1904 pour rejoindre un mamelon de 1810 m. d'altitude. A l'W. la ligne de partage suit le bas de l'arête du Corbeau. Au N. la limite passe très près d'un petit lac (1769 m.) qui occupe le fond de la dépression. La résurgence est inconnue.

Ce bassin est situé dans la région de la Brèche jurassique.

Non loin de ce petit bassin existe le petit lac du Goliet, sans effluent d'après la carte.

Bassin de Dréveneusaz. — (Feuille 474 *bis.*)

Etendue : 10340 ares.

Limite : Partant du sommet de Bellevue (2045 m.) la ligne de partage suit l'arête ouest du cirque de Dréveneusaz jusqu'à Pré Fleuri. De là, la limite traverse transversalement le vallon pour rejoindre l'arête orientale près du point 1831; elle descend ensuite au S. en suivant les rochers de la Vire et rejoint Bellevue.

Description : Ce bassin occupe un vallon élevé formé de cirques glaciaires superposés. La dépression est très faible; dans le point le plus creux existe un chalet coté 1584 à côté duquel passe la ligne de partage à 1587 environ.

Le cirque allongé est taillé dans le calcaire du Malm et dans le fond on constate les calcaires triasiques. Il se peut que la barre soit d'origine morainique.

Bassin du Pas de Morgins. — (Feuilles 474 *bis* et 483.)

Etendue : 5550 ares (planimétré sur la feuille 483).

Limite : Partant du point 1669, la limite se dirige vers le N.-E. en passant par le point 1380. De là elle descend vers le S.-W. pour marcher ensuite vers l'W. jusqu'à la frontière française qu'elle suit dans la direction N. jusqu'à son point de départ.

Description : C'est sur le col que se trouve ce bassin alimentant un petit lac marécageux. Les pentes convergent vers l'axe du bassin.

Le bassin est taillé dans un régime très compliqué de couches monoclinales plongeant au N. De grosses sources situées sur le versant français du col sont probablement la résurgence des cours d'eau souterrains. La perte est probablement déterminée par la cornieule triasique.

Bassin de Ravayres. — (Feuille 483.)

Etendue : 760 ares.

Limite, etc : Ce petit bassin de forme triangulaire est situé à l'W. de la route du Pas de Morgins, au S. du précédent. Il entoure un petit lac; le tout a la forme d'une doline. Tout le bassin est dans l'éboulis.

Bassin du Lac vert. — (Feuille 483.)

Etendue : 11850 ares.

Limite : Ce bassin est situé dans le haut du Val de Morgins. La limite partant de la pointe de Chésery passe au N. du lac 1887, puis par les points 2075, 2161, la Porte du Lac Vert, la pointe de Mossettaz et le Pas de Chésery.

Description : Ce bassin occupe un vallon aveugle situé parallèlement à la Vièze supérieure Il contient deux petits lacs; la résurgence du lac inférieur forme peut-être la grosse source dite Fontaine-Blanche à 1748 m.

Le bassin repose entièrement dans les calcaires-brèches de la Brèche inférieure du Chablais inclinés vers le N., c'est-à-dire justement dans la direction de la Fontaine-Blanche.

CHAPITRE II

Zone bordière des Préalpes entre le Rhône et l'Aar.

Cette région comprend le pays de Flysch qui borde les Préalpes suisses au nord. Ce Flysch formé par des schistes argileux, des grès fins, offre peu les conditions nécessaires à la formation des bassins fermés, d'où leur petit nombre.

Bassins des Joncs (Corbettes). — (Feuille 457).

Etendue : 1140 ares.

Limite : Ce bassin a la forme d'un triangle dont le sommet aigu se trouve près du point 1342 et dont le côté opposé longe le lac des Joncs.

Description : C'est le type d'un bassin de pente, aux contours indécis, comprenant un petit étang à 1235 m. d'altitude. La barre qui limite l'étang domine celui-ci de 5 à 6 m. (d'après observation de M. Lugeon).

Ce bassin est dans les grès et schistes du Flysch ; le barrage est peut-être morainique.

Bassin des Joux-Derrey. — (Feuille 359).

Etendue : 1320 ares.

Limite : Ce bassin a la forme d'un quadrilatère allongé par un triangle qui monte au N. près du point 1112. A l'E. la limite passe au point 1009.

Description : Situé sur les pentes qui dominent la Trème, ce bassin à limite indécise comprend un petit étang coté 976 et qui, au moment de la fonte des neiges, doit d'après la carte posséder un écoulement superficiel.

Ce bassin est situé sur le terrain glaciaire.

CHAPITRE III

Préalpes médianes entre le Rhône et l'Aar.

Cette région comprend toutes les chaînes des Préalpes limitées au N. par la zone bordière de Flysch et au S. par la zone du Niesen et la Grande-Eau.

A. — *Région comprise entre le Rhône et la Sarine.*

a) *Chaîne de la Dent de Lys.*

Bassin du lac de Jaman. — (Feuille 465).

Etendue : 10940 ares.

Limite : Partant du sommet de la Dent de Jaman (1878m.) la limite se dirige à l'E. puis remonte au N. jusqu'au point 1490, d'où par les points 1487 et 1496 elle rejoint l'arête de la Dent de Hautodon, qu'elle suit jusqu'au point 1759, d'où par les points 1990, 1996, 1815, 1861, 1759 et 1705 elle rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin fermé d'une forme allongée contient un lac à l'altitude de 1568 m. avec un émissaire qui se rend dans une dépression fermée à l'altitude de 1474 mètres. Il est entouré de hautes parois, son échancrure est à 1483 m.

Ce bassin s'étend sur un anticlinal de Dogger et de Jurassique supérieur. La barre est probablement morainique.

Bassin de la Combaz d'Allières. — (Feuille 457.)

Etendue : 760 ares.

Limite, etc. : Ce bassin dépend d'une petite doline sèche cotée 1336 m. qui rend tributaire un territoire en forme de triangle dont le sommet aigu est au point 1754 ; la base entoure la doline ; la barre aval domine la dépression de 6 à 8 m.

Ce bassin occupe un territoire de calcaire néocomien à structure monoclinale.

Bassin Le Creux. — (Feuille 457.)

Etendue : 3480 ares.

Limite : Partant de l'arête de la chaîne au point 1851 (Follin-Borna) la limite passe par les points 1665, 1694, 1651, 1574, 1556, 1731, 1714, 1803, où elle rattrape l'arête.

Description : C'est un bassin situé dans un des nombreux vallons latéraux ou cirque de la chaîne de la Dent de Lys, évidemment un ancien cirque glaciaire. La dépression en forme d'entonnoir sec est peu profonde (alt. 1547) bordée par une barre dont l'échancrure est à 1556 m.

Ce bassin s'étend sur les calcaires du Malm et du Néocomien plongeant dans la direction du vallon. La dépression est dans les calcaires plaquetés crétaciques.

Bassin de Chaux de Vudèche. — (Feuille 457.)

Etendue : 2280 ares.

Limite : Partant du sommet de la Dent de Lys (2018 mètres), la ligne de partage se dirige vers le point 1794, descend au S. et passe au point 1614 d'où elle remonte vers son point de départ.

Description : La dépression sèche est à l'altitude de 1594 ; l'échancrure à 1614. Il s'agit d'une large doline elliptique sèche, dont le grand axe, inversément à la doline du bassin précédent, est dans la direction des couches ; ici également calcaire néocomien.

Bassin en Lys. — (Feuille 457.)

Etendue : 3450 ares.

Limite : Ce bassin en forme d'un parallélogramme part du point 1782, d'où la limite se dirige vers le Nord-Est suivant l'arête jusqu'au point 1868. De ce point, la limite descend au S., passe par le point 1614, 1652, et rejoint l'arête de la chaîne de Lys qu'elle suit jusqu'à son point de départ.

Description : Ce bassin est en forme d'un cirque glaciaire, à large fond à peine déprimé (1611 m.). L'échancrure

est à 1614 m. Il est situé sur le calcaire du Jurassique supérieur.

Bassin des Sciernes. — (Feuille 460.)

Etendue : 10580 ares.

Limite : La limite suit la croupe de la Sciaz par les points 1183, 1196, 1171, va jusque près de Praz Nicod, se dirige alors à l'E. sur 1042 (Beaucu), passe à 983, descend au S. au point 903 (Comba-Bassa), puis à 920, 904, par Champ Maillet, le Bugnon et le point 1181, d'où elle rejoint 1183.

Description : Ce bassin situé non loin de l'Hongrin occupe un petit vallon plan situé dans la direction des couches, c'est-à-dire longitudinal par rapport à la direction générale de la vallée. Contrairement au bassin de la chaîne de la Dent de Lys, il ne se rattache pas aux autres arêtes.

Le bassin, sans eau, est situé en entier sur les calcaires plaquetés du Néocomien.

Bassin de la Chaux-Dessous. — (Feuille 458.)

Etendue : 950 ares.

Limite, etc. : Ce bassin à limite indécise s'étend sur les pentes qui de l'Haut-de-la-Joux descendent vers un petit étang circulaire enfoncé d'une dizaine de mètres dans la pente régulière de la forêt.

Le substratum est formé par les marnes et schistes du Lias supérieur.

b) *Région de la Tour d'Aï.*

Bassin du Sex des Nombrieux. — (Feuille 467.)

Etendue : 630 ares.

Limite : De contour circulaire, ce bassin appuyé au S. au Sex des Nombrieux a pour point extrême nord le mamelon coté 1617.

Description : Le bassin occupe un cirque au haut d'un petit vallon. Pente sud très escarpée, pente nord douce et dominant de 5 à 6 m. un petit lagot.

Le Sex des Nombrieux est formé par les calcaires verticaux du Malm bordé par les calcaires marneux du Crétacique supérieur et ceux-ci par le Flysch. D'après Jeannet[1] la barre est morainique.

Bassin du Lac d'Aï. — (Feuille 467.)

Etendue : 4070 ares.

Limite : La limite de ce bassin part de la partie sud de l'arête de la Tour d'Aï, elle se dirige au S.-E. en passant aux points 1920, 1923, 1826, 1827, passe au point 2037 et au sommet de la Berneuse d'où elle rejoint par le point 1908 l'arête d'Aï.

Description : La forme singulière de ce bassin s'explique par la présence d'un petit lac alimenté par un cirque irrégulier et prolongé par un vallon alimenté par un ruisseau qui sort du lac et qui se perd dans une large doline à fond plat. Ce bassin occupé par le lac n'est donc pas précisément fermé, mais la perte de l'émissaire nous a engagé à déterminer son étendue et à le faire figurer ici.

Ce bassin est taillé dans le flanc normal de l'anticlinal d'Aï. Sa surface est formée par les calcaires du Malm et du Lias. Le lac lui-même est dans le Lias ainsi que le fond de la doline où se fait la perte ; altitude du fond de la dépression, environ 1810 m.

Bassin du Lac Pourri. — (Feuille 467.)

Etendue : 20980 ares.

Limite : Partant du point 1577 à l'W. du Lac Pourri, la limite passe par les points 1530, 1538, rejoint l'arête du Sex des Placettes au S.-E. du point 1739, passe par le Sex (1908) le point 2080, suit la limite des communes par les Tours de Mayen et d'Aï, puis par le point 2209 d'où, par une croupe, elle rejoint son point de départ.

Description : Dans le haut ce bassin occupe la partie supérieure de cirques torrentiels. Le lac, à l'altitude de

[1] Carte géologique du Massif d'Aï.

1509 m., est barré au nord par une croupe adoucie dont l'échancrure est à 1525 m. environ.

Le bassin du lac est un ancien cirque glaciaire, la barre est formée par les grès du Flysch recouverts par une moraine, d'après Jeannet.

Bassin du lac de Mayen. — (Feuille 467.)

Etendue : 6830 ares.

Limite : Du point 2325, sommet de la Tour de Mayen, la limite se dirige vers l'E. jusqu'au point 2142, passe par 2138 et descend au S. en contournant le lac jusqu'au point 1849; elle suit l'arête de la Tour d'Aï, et de ce sommet rejoint la Tour de Mayen.

Description : Ce bassin occupe un cirque rempli d'éboulis reposant sur les calcaires du Lias, et bordé par de hautes murailles de calcaire du Jurassique supérieur. Le tout est taillé dans le flanc normal de l'anticlinal d'Aï.

Un lac très peu profond, à l'altitude de 1826 m., récolte quelques eaux. La barre, d'après Jeannet, est formée par des moraines.

Bassin du Lac Segray. — (Feuille 467.)

Etendue : 1200 ares.

Limite : Partant de la Tour de Mayen (2325 m.) la limite suit l'arête jusqu'à mi-distance entre les points 2156 et 2196. Elle descend ensuite au S. en passant par le point 2068 et de Plan Mayen rejoint la Tour.

Description : Bassin en forme d'entonnoir égueulé et contenant un petit lac circulaire à l'altitude de 2068 m. Des pentes raides et souvent escarpées enserrent de presque tous les côtés ce petit bassin pourtant accroché à une arête. La dépression est taillée dans les calcaires du Lias et du Malm. D'après Jeannet une faille passe à côté du lac mettant en contact le Lias et le Malm ; la barre est formée par ce dernier terrain. La perte se fait très probablement par le plan de faille.

Bassin de Joux des Lorettes. — (Feuille 470.)

Etendue : 60 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin sec de forme circulaire, à l'altitude de 1645 m., est une faible dépression à l'intérieur d'un petit arc morainique (d'après Jeannet).

Bassin des Charbonnières. — (Feuille 470.)

Etendue : 4950 ares.

Limite : Partant de Dorchaux (2030) la ligne de partage suit l'arête du Mont d'Or jusque au delà du point 2185. Elle se dirige au N., entoure le petit lagot 1576 et rejoint Dorchaux.

Description : Ce bassin occupe toute la partie supérieure d'un petit torrent qui se perd dans un petit lac à l'altitude 1576.

Les hautes parois du Mont d'Or qui dominent le bassin sont formées par les calcaires du Trias, et tout le reste de la surface est constitué par le gypse ou la cornieule. C'est dans le gypse que le ruisseau se perd. Ce bassin est le type d'une vallée aveugle.

B. — *Chaînes de Cray-Brenlaire, Gastlosen et Hochmatt.*

Bassin de Culand. — (Feuille 460.)

Etendue : 3070 ares.

Limite : La limite nord est formée par l'arête de la montagne. Du point 1892, elle descend à 1777, passe par 1811, puis aux chalets de Culand (1639) et rejoint l'arête.

Description : Ce bassin s'étend dans un cirque probablement d'origine glaciaire ; les pentes sont adoucies ; la dépression elliptique est peu excavée ; le fond sec est à 1665 m. et l'échancrure est à 1625 m. environ.

La partie supérieure du bassin est formée par les marno-calcaires du Dogger ; la dépression serait dans les calcaires du Lias supérieur [1].

[1] H. Schardt. *Carte géol. du Pays-d'Enhaut* ; Mat. Carte géol. suisse. Livr. 22, 1887.

(Il est possible qu'une autre dépression se trouve vers le point 1605 au N.-W. des chalets de Culand).

Bassin de Petzernetze. — (Feuilles 458, 459, 460, 461.)

Etendue : 10850 ares.

Limite : Partant du point 1873, la limite se dirige vers l'E. jusqu'à la cote 2017 ; puis, par une courbe, elle va vers le S.-E. jusqu'à la Dent de l'Ecrit, 2381 ; de là, la ligne de partage prend une direction S.-S.-W. jusqu'à la pointe de Partay, 2578, puis elle remonte vers l'W.-N.W. jusqu'au rocher de St-Jacques, 1902, en passant par les cotes 1968, 1989 et rejoint son point de départ, en passant par les cotes 1686 et 1701.

Description : Comme le précédent, ce bassin coupe un cirque glaciaire à fond très peu déprimé, possédant à l'altitude de 1800 m. un deuxième kar. L'altitude du fond 1685 est aussi à peu près la même que celle du bassin de Culand. Ce bassin de Petzernetze est sec, déprimé de un à deux mètres seulement.

La partie excavée du cirque est dans les calcaires du Dogger.

Bassin de Bounavaux. — (Feuille 459.)

Etendue : 2770 ares.

Limite : Ce bassin, situé au-dessus du chalet de Bounavaux, occupe le cirque coté 1630 dominé par les points 1882 et 2017.

Description : C'est un cirque d'origine glaciaire légèrement excavé, sans eau.

Le bassin est entièrement dans les couches de marno-calcaires du Dogger.

Bassin de Bounavaletta. — (Feuille 459).

Etendue : 10100 ares.

Limite : Elle part de l'arête de Tzermont, près du col de Bounavaletta, et rejoint l'arête du Vanil-Noir au point 2271, suit l'arête jusqu'à la Dent de l'Ecrit, se dirige à W.

jusqu'au point 2017 et remonte vers le N. en passant par le point 1774 et rejoint son point de départ.

Description : C'est encore un cirque à fond plat, sans eau et très peu excavé, de 5 à 10 m. C'est également dans les marno-calcaires du Dogger que serait placée la partie déprimée.

Bassin des Morteys-la Verdaz. — (Feuille 459.)

Etendue : 71960 ares.

Limite : La limite de ce grand bassin part au N. du point 2297, près de la Dent de Brenlaire, et se dirige, sinueuse, jusqu'au point 1464 ; elle remonte vers le N., en faisant une courbe concave, redescend vers le S.-E. jusque près du point 1607, puis vers le S.-SW. jusqu'à la cote 1697 ; de là, elle se dirige vers le S.-E., jusqu'au point 1920 et, de là, directement vers le S.-W., au point 2086 de la Dent de Combettaz, remonte vers le N.-W. en passant par Rodosex par 1398 et, sinueuse, atteint l'arête de la Dent de Bimis qu'elle suit jusqu'au Vanil-Noir et, de là, par Galero (2196), rejoint la Dent de Brenlaire.

Description : Ce grand bassin occupe toute la haute vallée rocheuse des Morteys, qui a une longueur d'environ 4 km., le col de la Verdaz et les pentes qui, entre la Dent de Combettaz et la Perte à Bovey, descendent vers ce col. Un petit bassin fermé indépendant entoure, dans le haut de la vallée, une petite dépression circulaire à l'altitude de 1967 m. C'est un ancien cirque glaciaire, sec. La dépression principale, dans laquelle se perd le Rio des Morteys, se trouve sur le col entre le chalet de la Verdaz et les Chapelles. Cette dépression d'une profondeur d'une dizaine de mètres est aplanie et occupée par un marécage. Elle ne tardera pas à être totalement colmatée.

C'est donc un bassin fermé de col, vrai polje, dont l'effet se fait ressentir sur tout le territoire drainé par les ruisseaux qui y aboutissent.

Ce marécage déprimé est parcouru par un ruisseau indé-

pendant se dirigeant au S. vers la barre à l'altitude de 1398 m., qui limite le bassin. La résurgence est peut-être à chercher dans les sources du ruisseau des Sciernes-Picats.

Le bassin s'étend sur trois plis : synclinal des Morteys, anticlinal de Gray et synclinal de Flysch. La partie déprimée est sur le flanc crétacique supérieur ou c'est peut-être dans le Flysch que se fait la perte.

Bassin de Tissinivaz. — (Feuille 459.)

Etendue : 8020 ares.

Limite : Bordant le côté W. du lac de Tissinivaz, la limite passe par les points 1637, 1758, 1867 pour y rejoindre l'arête à la Dent de Brenlaire (2357 m.) qu'elle suit jusqu'à la Dent de Folliéran (2261 m.) ; elle suit ensuite l'arête qui porte les points cotés 1915 et 1773.

Description : Ce bassin présente, dans la partie supérieure, un vrai cirque à fond plat; puis un deuxième cirque, plus petit, contenant un petit lac marécageux à l'altitude de 1632 m. La barre qui empêche l'écoulement superficiel est à 1540 m. Ce ruisseau qui descend sur le Rio de Motélon, reçoit probablement la résurgence de ce bassin.

Les parois supérieures du cirque sont formées par les calcaires compacts du Malm; toute la partie inférieure du bassin est constituée par les marno-calcaires du Dogger.

Bassin de la Dent du Savigny. — (Feuille 459.)

Etendue : 1130 ares.

Description : Ce bassin occupe un cirque d'origine glaciaire au pied nord de la Dent de Savigny. Son fond coté 1799, sans eau, est excavé de trois ou quatre mètres.

Les parois supérieures du bassin sont formées par du Malm ; la partie inférieure par les marnes et grès du Flysch. C'est probablement l'éboulis de Malm qui est la cause de la dépression.

Bassin de Es Poutes Pallud. — (Feuille 363.)

Etendue : 630 ares.

Limite : Ce bassin, aux contours indécis, entoure une petite dépression cotée 1337 m., la limite s'élève au S. jusqu'au delà du chalet Es Poutes Pallud, au N. jusque vers la courbe 1480.

Description : C'est un bassin de col, sans eau, déprimé d'une dizaine de mètres.

Le bassin est situé dans un anticlinal rompu ; la perte se fait par les calcaires triasiques en partie revêtus d'éboulis.

Bassin du Creux-Charles. — (Feuille 363.)

Etendue : 2070 ares.

Limite : Partant du point 1643, la limite, par une courbe concave, se dirige vers l'E. jusque près du point 1326, puis elle va vers le S. jusqu'à l'arête du point 1645. De là, elle se dirige vers l'W. en suivant l'arête jusqu'au point 1647, d'où elle regagne vers le NNW. son point de départ, en passant par le Gros Haucrêt.

Description : Ce bassin, à peine déprimé, occupe le haut d'un vallon sec en grande partie boisé. La dépression se trouve à 300 m. au S. du chalet Creux-Charles, à l'altitude de 1300 m.

Ce bassin est entièrement situé sur les calcaires du Néocomien du flanc renversé d'un synclinal.

Bassin Es Craux. — (Feuille 363.)

Etendue : 1560 ares.

Limite : La limite passe par l'arête de Pâquier à Challet, contourne une petite dépression marécageuse à l'W. du chalet Es Craux et se dirige vers l'arête du petit Haucrêt par lequel elle rejoint son point de départ. La surface, très peu déprimée, est celle d'une partie de cirque à fond plat où se trouve de l'eau stagnante.

Ce bassin est probablement taillé dans les marno-calcaires du Dogger.

Bassin de la Hochmatt. — (Feuille 363.)

Etendue : 820 ares.

Limite : Ce bassin occupe la partie supérieure d'un petit vallon du sommet de la Hochmatt. La limite passe par l'arête qui domine l'abrupt nord de la Hochmatt et par le point 2100.

Il est caractérisé par trois petites dolines rocheuses alignées, sèches.

Le vallon présente un sol formé par les calcaires plaquetés néocomiens ondulés reposant sur un socle épais de calcaires compacts du Malm.

C. — *Région de Jaun, Schwarzee, Kaisereck.*

Bassin de Dislise. — (Feuilles 363 et 365.)

Etendue : 4770 ares.

Limite : Partant du point 1910, la limite se dirige vers l'E., passe par le point 1853, rejoint la Schopfenspitze (2108 m.), descend au S. et se dirigeant vers l'E., passe au point 1666, de là elle rejoint l'arête du Maischüpfen et le point 1910.

Description : Ce bassin fermé occupe tout un cirque glaciaire des plus nets, à deux paliers. Il y a probablement une excavation sur le palier supérieur. De hautes parois limitent le bassin sauf au S. La partie déprimée est profonde d'une vingtaine de mètres. Le fond du bassin rempli par les éboulis est sec.

Tout le haut du cirque est taillé dans les calcaires plaquetés du Néocomien. Vers son ouverture aval on voit les calcaires du Malm contribuant aussi à la constitution de la paroi sud.

Bassin du Creux des Morvaux. — (Feuille 365.)

Etendue : 1340 ares.

Limite : Comme le précédent ce bassin comprend un cirque d'origine glaciaire, très peu déprimé. Sa limite suit l'arête du cirque de Dislise par le point 1853, puis passe à

1803, contourne la dépression, rejoint la Schwarze Fluh (2044 m.) et le Schopfenspitze (2108 m.)

La dépression est à l'altitude de 1773 m. Ce cirque est entièrement taillé dans les calcaires néocomiens du grand synclinal des Cerniets.

Bassin de la vallée des Cerniets. — (Feuilles 361, 364 et 365.)

Etendue : 58130 ares.

Limite : Ce grand bassin comprend toute la large dépression désignée sous le nom de vallée des Cerniets, au S. du Lac Noir. Au N. la limite suit l'arête des Recardets par les points 1878, 1891, 1926, 1924, 1823, 1868, 1839, 1732. Au NE. de ce point la limite s'infléchit vers le SE. et passe aux chalets de Steinige-Ripaz (1376) et de Lovaty 1322. De là par une inflexion elle va au point 1499, passe à Schafwed et suit la grande arête NE.-SW., qui va à la Schopfenspitze, de là se dirige vers le NNW. par l'arête de la Schwarze Fluh et la pointe de Ballachaux pour rejoindre son point de départ.

Surface : Cette large surface dominée par des arêtes élevées n'est pas à proprement parler un seul bassin fermé, mais est une réunion de dépressions accolées, aux limites souvent peu franches. Certainement la surface doit présenter plus de bassins indépendants que nous pouvons en compter sur la carte, c'est pourquoi nous les avons réunis.

La carte permet de constater 9 bassins indépendants.

1.	La Chambre au Chamois	fond	1822 m.	Etendue :	1530 a.
2.	La Brequettaz-Kessel .	»	1635	»	1690 »
3.	Les Combes	»	1626	»	11730 »
4.	Praz Es Maroz . . .	»	1658	»	500 »
5.	Au N. des Combes . .	»	1632	»	620 »
6.	Deux dépressions sous la	»	1739	»	940 »
7.	Pointe de Rosaires .	»	1686	»	250 »
8.	Dépression des Cerniets	»	1488	»	10000 »
9.	Dépression sous Brecca	»	1315	»	30870 »

Le 1er et le 2me de ces bassins ont la forme de cirque glaciaire, de kar, taillés dans les parois. Ils rappellent tout à fait les bassins de Dislise et du Morvaux. Le reste de la vallée forme trois gradins. Le palier inférieur (bassin 9) est déprimé d'une dizaine de mètres. Son fond plat est probablement dû au colmatage.

Le deuxième palier comprend le 8me bassin très peu déprimé.

Enfin les bassins 3, 4, 5, 6 et 7 sont localisés vers le palier supérieur.

Une sécheresse presque absolue règne dans cette région. Un petit lagot, peut-être même artificiel, existe près du chalet des Combes et un seul ruisseau très court est indiqué sur la carte.

Géologie : Ces nombreux bassins s'expliquent aisément car ils sont taillés dans des plis formés exclusivement par les calcaires compacts du Malm et par les calcaires lités du Néocomien.

La vallée des Cerniets est synclinale de même que la dépression des Combes ; entre deux s'étend le dos d'un anticlinal de Jurassique supérieur. La Chambre aux Chamois est dans le Malm, la Brequettaz-Kessel est dans le Malm. Gilliéron qui mentionne ces vastes surfaces absorbantes admet que les sources de Stieren sont les émissaires connus[1].

Bassin de Fochsen. — (Feuille 364.)

Etendue : 1210 ares.

Description : Ce bassin a la forme d'un cirque d'origine glaciaire. Il est accolé au bassin de la vallée des Ciernets.

---

[1] Le cirque de la Chambre au Chamois a été cartographié au 1 : 5000 par M. Mathias Koncza. Pour cet auteur la barre serait morainique et dominerait le fond de 21 m. La carte géologique au 1 : 100 000 indique la barre en calcaire du Jurassique supérieur.

Ce même auteur a donné une excellente carte au 1 : 5000 également du cirque de Brequettaz. On y voit 2 dolines, à l'altitude de 1630.4 m. et 1640.2 m. La barre serait morainique et l'échancrure à la côte 1645.3.

(*Mémoires de la Société fribourgeoise des sciences naturelles,* Vol. VII. 1910.)

La limite suit l'arête entre les points 1907 et 1978; elle passe par les points 1794, 1709 et 1732[1].

La dépression sèche est profonde de 7 m.

Le bassin est entièrement taillé dans les calcaires compacts du Malm.

Bassin de Källaz. — (Feuille 364.)

Etendue : 1150 ares.

Limite : Accolé aux flancs du Källazhorn. La limite entoure un cirque d'origine glaciaire, sec, déprimé de 10 mètres, la dépression est à l'altitude de 1700 m.

Ce bassin taillé dans le flanc d'un anticlinal est formé dans le haut par les calcaires du Malm et dans le bas il touche probablement les calcaires lités du Néocomien.

Bassin de Seelishäuser. — (Feuille 364.)

Etendue : 2100 ares.

Limite : Ce bassin comprend les pentes qui alimentent le petit lac de Seelishäuser. Sa forme est allongée; sa limite part du point 1475 et rejoint le point 2106, suit l'arête du Kaisereggschloss et rejoint le point 1475 en passant au N. de la Ritzhütte.

Description : Ce bassin occupe les pentes très inclinées qui se terminent à l'entonnoir de Seelishäuser avec un petit lac dont la plage est à 1462 m. d'altitude tandis que le rempart qui retient les eaux est à 1475 m.

D'après Gilliéron la barre est constituée par une moraine[2].

Bassin de Oberhaus. — (Feuille 364.)

Etendue : 2350 ares.

Limite : Ce bassin est situé entre l'arête du Seelisgrat, le sommet du Kaiseregg et l'arête qui du point 2037 descend au N. entre le petit lac coté 1651 et le chalet d'Oberhaus.

Gilliéron. Mat. Carte géol. s. 18me Livr., p. 493.

[2] Gilliéron. Mat. carte géol. Livr. 18, p. 247.

Description : Le bassin occupe un haut vallon au bas duquel se trouve un petit lac à l'altitude de 1651 m.

D'après Gilliéron la barre est morainique[1].

Ce bassin a été très bien cartographié par M. Mathias Koncza à l'échelle du 1 : 5000. La barre, indiquée également comme morainique domine de 9.90 m[2].

Bassin de l'Alp Kaiseregg (Hinterseeli). — (Feuille 364.)

Etendue : 35810 ares.

Limite : Ce bassin comprend toute la haute vallée qui alimente l'Hinterseeli. Partant du Teuschlismad (2097) la limite suit l'arête escarpée du Kaiseregg jusqu'au point 2151 m. du Stierengrat. De là elle se dirige au S. par le point 1901, la Halsfluh, et vers la courbe 1850, elle marche vers le S.W. en passant par Vorder Walop, 1678 m. et, par le Pfaffen, 2029 m. le Rothenkasten se dirige vers l'W. pour, de la Schafberg, rejoindre son point de départ.

Description : Le bassin comprend toute une haute vallée synclinale longitudinale de rochers et de pâturages. Il est fortement déprimé, et dans la cuvette gît un petit lac, l'Hinterseeli, à l'altitude de 1637 m., tandis que l'échancrure est à la cote de 1678 m. Une petite dépression indépendante existe dans ce grand territoire. Son fond est à 1895 m. d'altitude, au S.E. de la Schafmatteli. Etendue 1250 ares.

Gilliéron donne une bonne description de ce bassin fermé : « Ce lac supérieur de Walop est très peu profond et d'un niveau très variable, mais il est bien encaissé... Les ruisseaux qui s'y rendent y forment des deltas. Les eaux de celui qui vient de l'ouest n'y arrivent pas toujours à jour ; celui de l'est est le produit de sources dont les bassins collecteurs sont au sud de *galm* (Widder-*galm*) ;

[1] Gilliéron. Mat. carte géol. Livr. 18, p. 251.

[2] Mathias Koncza. *Mémoires de la Société fribourgeoise des sciences naturelles.* Vol. VII. 1910.

ils sont au nombre de trois et bien fermés par des couches en place. Les eaux du lac se perdent au nord-ouest dans une crevasse de crétacé supérieur, de laquelle elles doivent passer immédiatement dans le néocomien. Il n'y a aucune vraisemblance qu'elles reparaissent au lac inférieur, qui n'est que de quelques mètres plus bas ; il est beaucoup plus probable qu'elles contribuent à alimenter la source de Kapellboden, dont il a été question ci-dessus.»

La source dont parle Gilliéron est dans la vallée de Jaun, à plus de cinq kilomètres du lac.

Bassin des Vorderseeli. — (Feuille 364.)

Etendue : 24560 ares.

Limite : Partant du point 2151 du Stierengrat la limite se dirige vers l'E. jusqu'au point 2110, descend au S. par le Widdergalm jusqu'au point coté 2083, puis dans une direction N.E.-S.W. passe par la croupe de Langel, Auf der Egg, jusqu'au haut du couloir nommé Bärenleitere ; de là au Küblisgrat, puis par le chalet de Luckerenalp jusqu'au point coté 2202 près du Rotenkasten et de ce point culminant rejoint son point de départ en passant par le Pfaffen, le chalet de Vordere Walop et la Halsfluh.

Description : Ce grand bassin comprend plusieurs bassins indépendants qui sont :

a) Bassin de l'Augstenfluh (1813 m.) Etendue : 3370 ares.

b) Bassin de 1800 m. de Stierenberg. Etendue : 1750 ares.

c) Bassin de 1803 m. de Stierenberg. Etendue : 1500 ares.

d) Bassin de Bunfeli (1715 m.) Etendue : 4500 ares.

e) Bassin du Vorderseeli (1610 m.) Etendue : 12000 ares.

f) Bassin de Untere Luchern (1879 m.) Etendue : 1440 ares.

L'ensemble de ces six bassins forme une dépression allongée dans le sens d'un synclinal de calcaire néocomien, le même pli qui contient le bassin précédent.

Le bassin principal, celui qui contient le petit lac de Vorderseeli, à l'altitude de 1610 m. environ, est constitué par une vallée aveugle, avec un petit cours d'eau. Les bassins tributaires sont d'anciens cirques glaciaires dont on remarque, sauf pour l'un, celui de Bunfeli, l'altitude très régulière du fond de la dépression. Ces bassins secondaires sont très faiblement déprimés, au contraire du bassin principal dont l'échancrure, à 1655 m. environ, domine le petit lac d'environ 40 mètres. Ce bassin principal est dans la prolongation de la vallée du précédent. Nous avons donc en réunissant les deux bassins un exemple d'une vallée deux fois aveuglée, et qui l'était peut-être trois fois anciennement lorsque, ainsi que le fait remarquer Gilliéron[1], le marais intermédiaire de Bodenhütte était peut-être, avant son comblement, à écoulement souterrain.

D'après ce même auteur, le Vorderseeli est un lac profond, très encaissé, dont le niveau peut varier de 5 m. ; le géologue des Alpes fribourgeoises n'a pas pu reconnaître « avec quelque certitude l'endroit où ses eaux s'engouffrent, mais il n'y a guère de doute que ce ne soit du côté d'aval. En bas on les voit surgir sur un seul point, comme cela arrive quelquefois. » Le même auteur considère comme résurgence du bassin des sources situées au-dessous du débouché du Reidigbach à la Klusalp.

Bassin de Lucherenalp. — (Feuille 364.)

Etendue : 310 ares.

Limite : Ce petit bassin est dépendant d'un petit entonnoir sec, le Kessenen, au S. du chalet de Lucherenalp. Au N. sa limite de direction W.-E. passe par le chalet, au S. par le point 1922.

L'entonnoir, dont le fond est à 1908 m., est très peu déprimé.

---

[1] Gilliéron. Mat. Carte géol. Livr. 18, p. 494.

Le sol de ce bassin est entièrement dans le Néocomien et le Crétacique supérieur.

Bassin de l'Aebialp. — (Feuille 366.)

Etendue : 15830 ares.

Limite : Partant du Schafarnisch, la limite descend vers le S. jusqu'à la Holzersfluh, puis se dirige au S.-W. jusqu'au point 1975 ; de là elle remonte vers le N. jusqu'au dessus du point 2055 et par une direction N.-E. rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin occupe le haut de la vallée du Wuestenbach. Un ruisseau se perd dans un lagot. La résurgence est visible un peu au-dessous de la barre qui retient l'eau du lac.

Les versants de ce vallon sont en Jurassique et en Crétacique. La barre d'après la carte géologique serait formée par une moraine.

Bassin de Widdergrind. — (Feuilles 351 et 366.)

Etendue : 3420 ares.

Limite : La limite W. s'appuie sur l'arête qui joint Widdersgrind (2105) au Hahne et, sans atteindre ce dernier point, elle se dirige vers l'E., vers le point 1842, d'où elle descend au S. pour rejoindre l'arête du Widdersgrind, et ce sommet après avoir tourné vers l'W.

Description : Ce bassin est déterminé par un large entonnoir sec, herbeux, dont le fond est à 1817 m. La dépression est d'une quinzaine de mètres de profondeur

Le sol est formé presque en entier par les calcaires du Jurassique inférieur.

D. — *Région du Ganterist — Stockhorn.*

Bassin du Nünenenberg. — (Feuille 351.)

Etendue : 700 ares.

Limite : Ce petit bassin est situé au N. du sommet du Gantrisch. Il comprend le territoire qui dépend de la doline sèche cotée 1728.

L'arête W. du bassin est formée par les calcaires du Dogger; la dépression paraît être placée dans le glaciaire et limitée par une moraine.

Bassin de Bürglen. — (Feuille 351.)

Etendue : 770 ares.

Limite : Ce petit bassin en forme de cirque occupe un angle entre les deux arêtes du Bürglen, dont le sommet est à 2167 m. Il dépend d'une doline sèche, à l'altitude de 2060. Le bassin s'étend sur les calcaires néocomiens.

Bassin de la Hohmad. — (Feuille 354.)

Etendue : 1770 ares.

Limite : Ce bassin, un peu problématique à cause de l'absence de point coté sur la carte, est limité au S. par l'arête qui joint le point 2079 à 2013, d'où la limite marche vers le N. jusqu'au point 1835, de là vers l'W. par le chalet de Hohmad au point 2079.

Description : Ce bassin sec est situé dans un cirque glaciaire entouré de pentes raides ou de parois.

Il est entièrement compris dans les calcaires compacts du Malm.

Bassin de l'Oberstockensee. — (Feuille 354.)

Etendue : 13290 ares.

Limite : Ce bassin est un de ceux situés sur les crêtes élevées du Stockhorn. Sa limite N. part du point 1961 et se dirige vers le somment du Stockhorn d'où elle descend vers le S.W. en passant par le chalet sud de Vor der Stocken, d'où elle rejoint par un contour le Keibhorn (1953); de là elle se dirige vers l'W. jusqu'au point 1900, puis passe au point 1938, d'où elle rejoint son point de départ.

Description : Ce superbe bassin, profond, contenant un beau lac circulaire occupe une dépression dans les crêtes du Stockhorn, alimentée par de petits ruisseaux. C'est un régime hydrographique indépendant dont la résurgence

doit être considérable. Le lac est à l'altitude de 1658 m. et l'échancrure à 1688 m.

Ce bassin s'étend dans un pli synclinal de Malm contenant des calcaires du Néocomien et du Crétacique supérieur. La cuvette lacustre, allongée selon l'axe du pli est creusée dans le Crétacique.

D'après Gilliéron [1] les eaux du lac se perdent dans le Néocomien du côté du N.; mais l'auteur n'a pas pu savoir où elles ressortent malgré une enquête assez attentive.

Bassin de Stockenfeld. — (Feuille 354.)

Etendue : 2820 ares.

Limite : Ce bassin est situé entre le bassin précédent et le suivant; sa limite part du Stockhorn et descend vers le S.W. jusqu'au Keibhorn en entourant une dépression elliptique marécageuse déprimée d'une dizaine de mètres au-dessous de l'échancrure. Le marécage est à l'altitude de 1700 m.

Le bassin est à cheval sur le même synclinal que le bas- précédent. Le marécage perd probablement ses eaux à travers les calcaires du Malm ou du Néocomien. C'est un bassin de col.

Bassin de l'Hinterstockensee. — (Feuille 354.)

Etendue : 15660 ares.

Limite: Partant du Stockhorn (2192), la limite s'infléchit vers le S. et l'E. pour aller jusqu'au Lasenberg (2020) d'où elle descend vers le S.W. jusqu'à la Walpersbergfluh (1906) puis vers l'W. par la Mieschfluh jusqu'au Keibhorn (1953) d'où elle remonte au Stockhorn.

Description : C'est un bassin fermé du même type que l'Oberstockensee, avec un lac alimenté par des ruisseaux. La dépression occupe le haut des crêtes et constitue un réseau hydrographique parfait, indépendant de toute

[1] Gilliéron. Mat. Carte géol., Livr. 18, p. 495.

vallée. Il ne paraît pas y avoir la moindre dépression indépendante sur toute la surface de bassin.

Le lac est à l'altitude de 1595 m. et l'échancrure à 1634 m.

C'est encore dans un synclinal que s'étend ce grand bassin fermé. Le noyau du pli est formé par les calcaires du Néocomien et du Crétacique supérieur ; d'après Gilliéron les eaux du lac « s'engouffrent dans une saillie que fait le Jurassique supérieur dans le Crétacé, qui, dans cette région, lui succède fort irrégulièrement. Il paraît que le conduit peut recevoir toutes les eaux des crues, car le niveau en varie très peu. Il est profond, mais malgré cela il est en voie de diminuer, car il y a des alluvions à l'ouest, et, à l'est, un ruisseau y amène de temps en temps beaucoup de matériaux. Quoique la pente méridionale du jurassique supérieur soit très rapide, les eaux n'y reparaissent pas ; elles n'en sortent que sous un amas de débris, dont le transport me paraît devoir être attribué à une action glaciaire ; après avoir cheminé par-dessous, elles forment plusieurs sources dans le pâturage de Klusi. »

Bassin de Kummli. — (Feuille 354).

Etendue : 2410 ares.

Limite : Partant du sommet du Stockhorn la limite se dirige vers l'E. jusqu'au Solhorm d'où revenant vers l'W. elle passe vers le point 1850 et rejoint le sommet du Stockhorn.

Description : Bassin en amphithéâtre, probablement ancien cirque glaciaire, échancrant l'arête du Stockhorn. Il est déprimé d'une quinzaine de mètres au-dessous de l'échancrure de la paroi qui le limite au N.

Le cirque de Kummli s'étend sur le même synclinal que le bassin d'Oberstockensee. La perte doit également s'effectuer à travers le Néocomien ou le Crétacique supérieur.

Bassin de Steinignaki. — (Feuille 354.)

Etendue : 6210 ares.

Limite : Partant du Lasenberg (2090 m.) la limite suit l'arête des Nueschleten jusqu'au point 1988. De là elle descend au S., passe au chalet de Steinignaki, puis se dirige au W.S. W. jusqu'au sommet de la Brämenfluh, passe au point 1914 et rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin occupe le haut d'un vallon en forme de cirque allongé aux pentes supérieures escarpées et à fond à peine déprimé, marécageux.

C'est dans un synclinal néocomien que s'étend le bassin, continuation du pli de l'Hinterstockensee.

E. — *Région de la Gummfluh.*

Bassin de la Planaz. — (Feuille 469.)

Etendue : 5860 ares.

Limite : Ce bassin qui s'étend au N. de la Pointe de Salaires est limité vers le bas par un rempart d'origine morainique, d'où la limite se dirige vers le S. puis vers l'E. pour passer près du point 2296 m., de là au point 2263, puis par l'arête de Salaires jusqu'au point coté 2181, d'où la ligne de partage se dirige au N. pour rejoindre le Planaz.

Description : Ce bassin sec dont le fond est à l'altitude de 1516 m. est nettement limité, d'après la carte de F. Jaccard[1], par une moraine. Il occupe un cirque encadré par de hautes parois de calcaire jurassique.

Bassin du Creux de la Videmanette. — (Feuille 469.)

Etendue : 1330 ares.

Limite : Ce petit bassin de forme quadrangulaire est limité au N. par l'arête Rocher plat — Rocher à pointes, au S. par la croupe du point 2189.

---

[1] Fr. Jaccard. *La Région Rubli-Gummfluh* (Bull. du Lab. de géol. Université de Lausanne, N° 11, 1908)

[2] Fr. Jaccard, loc. cit.

Description : C'est un vaste entonnoir, avec un petit lagot à l'altitude de 2054 m. L'échancrure est à l'altitude de 2135 m. C'est donc une doline bien accusée située sur une haute faîtière. La dépression est déterminée par la cornieule ou par le calcaire dolomitique triasique[1].

Bassin de Dorfwald. — (Feuille 461.)

Etendue : 380 ares.

Limite : Ce petit bassin dépend d'une doline située à l'altitude de 1700 m. dans les pentes du Dorfwald. Il est entièrement sec.

Le substratum est formé par les calcaires compacts du Jurassique supérieur peu inclinés.

F. — *Région de Zweisimmen.*

Bassin du Schwarzensee. — (Feuille 462.)

Etendue : 8000 ares.

Limite : La limite partant du point 1675, passe aux chalets de Vorder-Schwarzensee, puis au point 1752. De là, passant au S. du lac, elle se dirige vers Hüslifänge et son point de départ.

Description : Un étang occupe le fond peu accusé d'une cuvette à l'altitude de 1590 m. Celle-ci est sur un col.

Le bassin s'étend sur les grès du Flysch et sur le calcaire à bancs de brèche calcaire dit de la Hornfluh[1]. C'est probablement à travers ce dernier terrain que se fait la perte.

Bassin du Seeberg. — (Feuille 366 et 462.)

Etendue : 28640 ares.

Limite : Placé dans la région du Spielgärten ce bassin est limité au N. par la croupe qui du point 1926 (Seefluh) rejoint l'arête du Seehorn. De ce sommet (2283 m.) la limite E. suit l'arête jusqu'au Frohmattgrat. A l'W. la li-

[1] Fr. Jaccard. *La Région de la Brèche de la Hornfluh* (Bull. Lab. de Géol. Univ. Lausanne, N° 5, 1904).

mite passe par les croupes et arêtes Frohmattgrat-Muntigalm-Geissfluh.

Description : Un lac occupe à l'altitude 1835 le fond de la cuvette, laquelle est logée au milieu d'un cirque, au haut d'un vallon.

Le Flysch, les calcaires argileux de Crétacique, le Malm, et le calcaire-brèche jurassique occupent la surface du bassin. Le barrage du lac paraît être fait par la moraine, d'après la carte de Fr. Jaccard[1]. Le bassin occupe ainsi un ancien cirque glaciaire.

CHAPITRE IV

Zone interne des Préalpes, entre le Rhône et l'Aar.

Cette région qui s'étend au pied des Hautes-Alpes calcaires est en grande partie formée par le Flysch du Niesen (grès, brèche et schistes) et par une zone d'écailles dans lesquelles on trouve des calcaires, cornieule et gypse triasiques, des schistes jurassiques et liasiques, des calcaires du Lias, du Malm, du Néocomien et des schistes et grès du Flysch.

La zone du Niesen est assez poreuse pour qu'il s'y forme quelques grands bassins, tandis que dans la région des écailles le terrain absorbant est plus réduit. Les bassins y sont extrêmement nombreux à cause du gypse et du calcaire dolomitique, mais peu étendus, aussi échappent-ils presque tous à la mesure parce que les topographes n'ont pu les dessiner par le fait du trop grand écartement des isohypses.

---

[1] Bull. du Laboratoire de géol. Univ. de Lausanne, N° 5, 1904.

A. — *Zone du Niesen.*

Bassin de Vers les lacs. — (Feuille 470.)

Etendue : 2320 ares.

Limite : Ce bassin occupe tout le haut du cirque du vallon Vers les lacs au pied N. du Chaussy. Les pentes herbeuses ou rocheuses s'élèvent jusqu'aux arêtes ; les lignes de plus grande pente convergent toutes vers un petit lac sans émissaire.

Ce cirque a évidemment été occupé par un glacier, de même que les autres cirques de la chaîne du Niesen.

Ce bassin est entièrement compris dans le Flysch du Niesen.

Bassin du Lac Lioson. — (Feuilles 470 et 471.)

Etendue : 14750 ares.

Limite : Partant du sommet de Chaussy, la limite passe à quelques mètres au N. du lac Lioson pour rejoindre le Luex-Bot et ensuite l'arête jusqu'au sommet de Châtillon d'où par la pointe des Semeleys elle rejoint la Pointe du Chaussy.

Description : Le bassin du lac Lioson occupe un grand cirque probablement d'origine glaciaire. Un lac célèbre par sa beauté, occupe le fond du cirque. La carte indique un émissaire superficiel, mais ce n'est qu'aux hautes eaux que le lac s'écoule à air libre. En général son émissaire est souterrain et la résurgence est probablement à chercher dans les grosses sources qui sortent à quelques mètres de la barre qui soutient le lac et qui sont les sources de l'Hongrin. Cela n'est cependant pas certain. Des mesures thermiques faites il y a quelques années ont montré que ces sources avaient une température de 1 degré inférieure aux eaux profondes les plus froides du lac.

Le bassin est entièrement compris dans les grès et conglomérats du Flysch.

Bassin de Lavaux. — (Feuille 471.)

Etendue : 1660 ares.

Limite, etc. : Ce bassin dépend de deux étangs situés au-dessus des chalets de Lavaux, versant N. du Châtillon. En forme de triangle allongé le bassin s'étend jusqu'à l'arête de Luex-Bot la limite passant par le point 2024 m. et près du point 2076 m.

Le bassin, vers le lagot inférieur, n'est déprimé que de 3 à 4 mètres. Bassin entièrement compris sur les grès et conglomérats du Flysch.

Bassin de Gour. — (Feuille 471.)

Etendue : 8920 ares.

Limite : Elle part du sommet de la Tornettaz et suit l'arête S.N. jusqu'à la Lanche-di-Perta, contourne la dépression du Gour et rejoint l'arête Tornettaz-Cap à l'E. du point 2459 m.

Description : Une dépression importante, enfoncée de 31 mètres, contient un petit étang aux eaux peu profondes, situé à l'altitude de 1841 m.

Le bassin est entièrement compris dans les roches du Flysch du Niesen.

Bassin supérieur du Goz. — (Feuille 471.)

Etendue : 2100 ares.

Limite et description : Aux Goz sur Saziemaz, au N. de la Cap au Moine, se développe un cirque rocheux alimentant un premier petit lac supérieur. Ce petit lac profond au maximum de 5 à 6 mètres possède un émissaire superficiel qui se perd immédiatement dans le sol. Des expériences de coloration, pratiquées à deux reprises par M. Lugeon, ont montré que les eaux ressortaient dans la source de la Molaire située près des chalets de Maulatreys faisant, en 15 heures, un trajet en ligne droite de 1700 m. et une chute de 600 m.

Le bassin est entièrement compris sur le Flysch du Nie-

sen, plongeant au N. c'est-à-dire dans la direction du canal souterrain.

Bassin inférieur de Goz. — (Feuille 471.)

Etendue : 190 ares.

Limite : Petit bassin inférieur au précédent et alimentant un petit lagot à l'altitude de 1980.

Entièrememt dans le Flysch du Niesen.

Bassin de la Grand-Clé. — (Feuille 471.)

Etendue : 130 ares.

Limite, etc. Ce petit bassin est dépendant d'une petite doline marécageuse située près du chalet de Grand-Clé sur la banquette glaciaire du versant droit de la vallée de la Tourneresse. Entièrement dans le Flysch.

Bassin de Meielsee. — (Feuille 469.)

Etendue : 310 ares.

Limite : Ce petit bassin, cirque minuscule, accolé au Witenberghorn alimente un petit lac de doline (2235 m.) dont l'exutoire souterrain doit se faire à travers les grès du Flysch du Niesen.

Bassin du Waschgebsee. — (Feuille 469.)

Etendue : 180 ares.

Limite, etc. : Petit bassin dépendant d'un doline noyée déterminée par la porosité des grès du Flysch du Niesen. La doline est à l'altitude de 2135 m.

B. — *Région du Chamossaire.*

Bassin de Plantour. — (Feuille 475.)

Etendue : 11880 ares.

Limite : Ce bassin est limité au N. par la moraine du Prieuré jusqu'aux environs de l'hôtel des Salines ; de là, la ligne de partage passe par le Belvédère et rejoint le point 950 dans le Bois de Glaivaz, puis se dirigeant vers l'W. elle passe au point 907, puis au-dessus du col de

Vers-Chiez (557), par le sommet de Plantour (660) et rejoint son point de départ en passant à l'E. de Bettélin.

Description : Ce grand bassin s'étend sur un vaste vallon sec taillé dans le calcaire triasique. Il est dépendant de deux dolines sèches à 415 et 425 m. d'altitude. Le barrage est formé par une moraine latérale du glacier dans la Grande-Eau, mais la perte se fait peut-être à travers les calcaires triasiques. C'est le bassin le plus bas des Alpes suisses.

Bassin du Creux d'Enfer (coté 854). — (Feuille 475.)

Etendue : 630 ares.

Limite : Ce petit bassin au N. de Panex est le plus bel exemple d'entonnoir que nous connaissons dans les Alpes suisses. Son fond est à l'altitude de 854 m. et l'échancrure à 898 m. Les pentes de cet entonnoir sont ou herbacées ou rocheuses ; le diamètre de la doline est d'environ 150 m. C'est le calcaire triasique et le gypse qui ont déterminé ce curieux bassin.

Bassin de Panex. — (Feuilles 475 et 477 bis.)

Etendue : 6120 ares.

Limite : Ce bassin, d'une forme irrégulière, est limité par les points 950 m., 904 m., 940 m., 1045 m. 913 et 919.

Il dépend de trois petites dolines, cotées 840 m., 830 m. et 827 m., avec les échancrures ne dépassant pas quelques mètres. Ces trois dolines sèches rassemblent les eaux d'une région assez vaste et très peu déprimée.

La perte se fait à travers les calcaires triasiques.

Bassin des Ecovets-dessous. — (Feuille 479.)

Etendue : 1220 ares.

Limite, etc. *:* Parmi les nombreuses dolines sèches déterminées par le gypse dans les environs de Chesières, la carte en mentionne deux aux Ecovets-dessous. Leur bassin d'alimentation est assez difficile à déterminer. Altitude des dolines 1292 m.

Bassin de la Croix de Plambuit. — (Feuille 477 bis.)

Etendue : 4860 ares.

Limite, etc. : Sur une banquette glaciaire, à l'altitude de 1130 m. environ, existent quelques dolines du reste fort mal indiquées sur la carte. Elles sont déterminées par le gypse ou le calcaire du Trias.

Nous avons compris dans le bassin tributaire de cette dépression toute la pente amont en forme de triangle allongé dont la base est parallèle au chemin et dont le sommet se trouve au sommet du Plan aux Savioz.

Bassin du lac de Bretaye. — (Feuille 477 bis.)

Etendue : 7750 ares.

Limite : Partant du Chamossaire la limite passe par les points 2081, 2016 et 2040 m., elle descend au S. sur Crettaz et Morgex, suit une arête vers le S.E. et remonte à son point de départ par les points 1810 et 1959 m. (Chaux de Guy).

Description : C'est celle d'un cirque glaciaire aux pentes adoucies possédant un petit lac profond de 8 m.

La barre qui retient l'eau du lac est une moraine. Le bassin s'étend sur les calcaires du Lias.

L'eau qui se perd sous la moraine doit probablement former les petites sources que l'on voit sous Crettaz. Les deux grosses sources du Poutet, à la Loex-derrey (versant W. du Chamossaire) ne sont en tout cas pas alimentées par l'eau du lac de Bretaye, car sous les calcaires du Dogger du bassin se trouve une couche imperméable de Lias supérieur.

Bassin du Lac Noir. — (Feuille 477 bis.)

Etendue : 13290 ares.

Limite : Partant des Lagots (1721 m.), la limite passe au col du lac des Chavonnes, par le point 1837 m. et par les chalets de Conche jusqu'à la Chaux ronde d'où elle suit les crêtes par les points 2010, 1993, 1980 m., fait un

crochet vers le N. et rejoint la limite du bassin de Bretaye qu'elle suit jusqu'à la crête du Creux des Pouses. Ensuite elle remonte à l'E. vers son point de départ.

Description : Ce bassin qui s'étend entre le précédent et le suivant est une vallée aveugle dont la région de Conches est probablement indépendante en formant à elle seule un petit bassin fermé. Un petit ruisseau suit le fond du vallon; il forme tout d'abord le Lac Noir, de 10 m. de profondeur, puis il va se perdre un peu plus au N. dans un entonnoir au milieu d'un marécage à l'altitude de 1700.

Ce vallon est taillé dans la nappe de calcaire du Lias du Chamossaire. La résurgence est à chercher dans les grosses sources du Coussy, au N. de la dépression.

Bassin de Chavonnes. — (Feuille 477 bis.)

Etendue : 8690 ares.

Limite : Ce bassin est contigu au précédent. Du col de Chavonnes, à l'W. du lac, la limite après avoir coupé un monticule boisé passe par le point 1746 m. De là elle se dirige vers la hauteur cotée 1876 et suit, vers le S., les crêtes jusqu'à la Chaux ronde (2033 m.). De là elle remonte au N. en longeant le bassin du Lac Noir.

Description : D'une surface très irrégulière dans sa partie supérieure, et où l'on voit deux vallons secs, le bassin dans sa partie inférieure est formé par un vallon sec boisé se terminant par un lac presque circulaire profond de 28 m. Altitude du lac 1696 m.

Tout le bassin s'étend sur une nappe de calcaire du Lias. Les sources du Coussy sont probablement les résurgences du bassin.

C. — *Région des Ormonts-Pillon.*

Bassin des Greys. — (Feuille 478.)

Etendue : 130 ares.

Limite, etc. : Ce bassin est tributaire d'une petite doline sèche, à l'altitude de 1650 m. dans la forêt des Greys, au-

dessus de Vers l'Eglise, au voisinage de la limite du gypse et du Flysch. La doline est voisine de l'arête, non loin d'un petit lac circulaire qui est probablement sans écoulement superficiel mais dont le bassin n'est pas limitable sur la carte.

Bassin du Roseyres-Grand-Moille. — (Feuilles 471-478.)

Etendue : 2370 ares.

Limite, etc. : Au Grand Moille existe, dessinée sur la carte, une des nombreuses dolines gypseuses du col du Pillon. Elle est placée sur le M de Moille. En supposant que toutes les eaux du versant des forêts de Roseyres soient tributaires de cette doline, la limite du bassin partirait du point 1593, passerait au e et au M de Moille pour remonter vers le N. à son point de départ.

C'est le gypse qui détermine cette doline sèche, mais une grande partie du bassin est occupée par les schistes argileux aaléniens.

Bassin des Roseyres-Beys. — (Feuilles 471-478.)

Etendue : 5040 ares.

Limite, etc. : Ce bassin comprend les deux vallons de la forêt des Beys et dont l'eau va se perdre dans les dolines marécageuses du col du Pillon. Partant de l'arête de la Palette du Mont qu'elle suit sur environ 200 m. de long la limite descend vers le S. en passant par s de Beys et rejoint la lettre i de Pillon. De là elle tourne à l'W., passe par le chalet 1585, remonte à l'arête de la Palette en passant par le point coté 1600 et le chalet W. de Retaud.

Ce sont deux principales dolines gypseuses du col du Pillon qui déterminent ce bassin où s'étend, en plus des roches triasiques, les schistes de l'Aalénien et le Flysch du Niesen dans la région supérieure.

CHAPITRE V

Considérations générales sur les bassins fermés préalpins.

§ 1. — Récapitulation détaillée.

Préalpes, rive gauche du Rhône. (Chapitre I.)[1]

Nom du bassin		Etendue ares	Altitude du fond	Forme	
1. 1e B. de Lovenex	(P.M.)	10 250	1634	Cirque	L
2. 2e B. de Lovenex	(P.M.)	510	1648	Doline d'arête	S
3. 1e B. au N. du Gardy	(P.M.)	2 230	1676	Cirque	S
4. 2e B. au N. du Gardy	(P.M.)	1 210	1692	Cirque	S
5. B. du Lac de Tanay	(P.M.)	70 970	1380	Polje	L
6. B. de la Combaz	(P.M.)	2 340	1913	Cirque	L
7. B. de Plan de Penay	(P.M.)	1 670	1395	Doline d'arête	S
8. B. de l'Arcojeu	(Br)	560	1769	Doline de pente	L
9. B. de Dréveneusaz	(P.M.)	10 340	1584	Cirque	S
10. B. du Pas de Morgins	(Br)	5 550	1375	Doline de col	L
11. B. de Ravayres	(Br)	760	1400	Barrage d'éboulis	L
12. B. du Lac Vert	(Br)	11 850	1887	Vallon aveugle	L
	Total	118 240			

PM. = Préalpes médianes ; Br. = Nappe de la Brèche.

Zone bordière des Préalpes entre le Rhône et l'Aar. (Chapitre II.)

1. B. des Joncs		1 140	1235	Barrage morainique ?	L
2. B. des Joux-derrey		1 320	976	id.	M
	Total	2 460			

Préalpes médianes entre le Rhône et l'Aar. (Chapitre III.)

A. — Région comprise entre le Rhône et la Sarine

a) Chaîne de la Dent de Lys.

1. B. du Lac-de-Jaman	10 940	1474	Barrage morainique	L
2. B. de la Combaz d'Allières	760	1336	Doline de pente	S
3. B. le Creux	3 480	1547	Cirque	S
4. B. de la Chaux de Vudèche	2 280	1593	Cirque	S
5. B. En Lys	3 450	1611	Cirque	S
6. B. des Sciernes	10 580	889	Polje	S
7. B. de la Chaux-dessous	950	1115	Doline de pente	L
Total	32 440			

[1] L, signifie bassins avec lac ; S, bassins secs. M, bassins avec étang ou marais ou temporairement noyés.

Nom du bassin	Etendue ares	Altitude du fond	Forme	
b) Région de la Tour d'Aï.				
1. B. du Sex des Nombrieux	630	1612	Barrage morainique	L
2. B. du Lac-Pourri	20 980	1509	id.	L
3. B. du Lac d'Aï	4 070	1898	Vallon aveugle	L
4. B. du Lac de Mayen	6 830	1826	Barrage morainique	L
5. B. du Lac Segray	1 200	2068	Cirque	L
6. B. du Joux des Lorettes	60	1635	Barrage morainique	S
7. B. des Charbonnières	4 950	1576	Vallon aveugle	L
Total	38 720			
B. — Chaîne de Cray-Brenlaire, Gastlosen et Hochmatt.				
1. B. de Culand	3 070	1615	Cirque	S
2. B. de Petzernetze	10 850	1685	id.	S
3. B. de Bounavaux	2 770	1630	id.	S
4. B. de Bounavaletta	10 100	1760	id.	S
5. B. des Morteys-La-Verdaz	71 960	1390	Polje	M
6. B. du Lac de Tissinivaz	8 020	1532	Cirque	L
7. B. de la Dent de Savigny	1 130	1799	Barrage d'éboulement	S
8. B. Es Poutes Pallud	630	1387	Doline de pente	S
9. B. du Creux Charles	2 070	1300	id. de vallon	S
10. B. es Craux	1 560	1310	id. de pente	M
11. B. de la Hochmatt	820	2030	id. de vallon	S
Total	112 980			
C. — Région du Jaun-Schwarzsee-Kaisereck.				
1. B. du cirque de Dislise	4 770	1650	Cirque	S
2. B. du Creux de Morvaux	1 340	1773	id.	S
3. B. de la vallée de Cerniets	58 130			
a) Chambre aux chamois		1822	Cirque	S
b) La Breguettaz-Kessel		1635	id.	S
c) Les Combes		1626	Polje	S
d) Praz es Maroz		1658	Doline de col	S
e) au N. des Combes		1632	id.	S
f) } Deux dépressions sous la		1739	Doline de pente	S
g) } Pointe de Roseire		1686	id.	S
h) Dépression des Cerniets		1488	Doline de vallon	S
i) Dépression sous Brecca		1315	Polje	S
4. B. de Fochsen	1 210	1702	Cirque	
5. B. de Källaz	1 150	1700	id.	
6. B. de Seelihäuser	2 100	1462	Barrage morainique	L
A reporter	68700			

Nom du bassin	Etendue ares	Altitude du fond	Forme	
Report	68 700			
7. B. de Oberhaus	2 350	1651	Barrage morainique	L
8. B. de l'Alp Kaiseregg	35 810	1637	Polje	L
a) cirque 1895		1895	Doline de pente	S
9. B. de Walop (Vorderseeli)	24 560			
a) Augstenfluh		1813	Cirque	S
b) Stierenberg		1800	Doline de pente	M
c) Stierenberg		1803	id.	M
d) Bunfeli		1715	id.	S
e) Vorderseeli		1610	Polje	L
f) Untere Luchern		1879	Doline de vallon	S
10. B. de Lucherenalp	310	1908	Cirque	S
11. B. de Aebialp	15 830	1465	Barrage morainique	L
12. B. de Widdergrind	3 420	1817	Cirque	S
Total	150 980			

D. — Région du Stockhorn-Ganterist (ou Gantrisch).

1. B. de Bürglen	770	2060	Doline de pente	S
2. B. de Nünenenberg	700	1728	Barrage morainique	S
3. B. de Hohmad	1 770	1770	Cirque	S
4. B. de Oberstockensee	13 290	1658	Polje	L
5. B. de Stockenfeld	2 820	1700	Doline de col	M
6. B. de l'Hinterstockensee	15 660	1595	Polje	L
7. B. du Kummli	2 410	1785	Cirque	S
8. B. de Steinignaki	6 210	1608	id.	S
Total	43 630			

E. — Région de la Gummfluh.

1. B. de la Planaz	5 860	1516	Barrage morainique	S
2. B. du Creux de la Videmanette	1 330	2054	Doline d'arête	L
3. B. du Dorfwald	380	1700	Doline de pente	S
Total	7 570			

F. — Région de Zweisimmen.

1. B. du Schwarzensee	8 000	1560	Doline de col	L
2. B. du Seeberg	28 640	1835	Barrage morainique	L
Total	36 640			

Zone interne des Préalpes entre le Rhône et l'Aar. (Chapitre IV.)

Nom du bassin	Etendue ares	Altitude du fond	Forme	
A. — Zone de Niesen				
1. B. de Vers les lacs	2 320	1932	Cirque	L
2. B. du Lac Lioson	14 750	1851	id.	L
3. B. de Lavaux	1 660	1931	Doline de pente	L
4. B. du Gour	8 920	2120	Cirque	L
5. B. du Goz supérieur	2 100	2120	id.	L
6. B. du Goz inférieur	190	1980	Doline de pente	L
7. B. de la Grand-Clé	130	1820	id.	L
8. B. du Meielsee	310	2240	id.	L
9. B. du Waschgebsee	180	2140	id.	L
Total	30 560			
B. — Région du Chamossaire.				
1. B. de Plantour	11 880	415	Barrage morainique?	S
2. B. du Creux d'Enfer	630	854	Doline de col	S
3. B. de Panex	6 120	830	Doline de pente	S
4. B. des Ecovets dessus	1 220	1280	Doline de pente	S
5. B. de la Croix de Plambuit	4 860	1075	Doline de terrasse	S
6. B. du Lac de Bretaye	7 750	1774	Barrage morainique	L
7. B. du Lac noir	13 290	1700	Polje	L
8. B. du lac des Chavonnes	8 680	1668	id.	L
Total	54 440			
C. — Région des Ormonts-Pillon.				
1. B. des Greys	130	1640	Doline de pente	S
2. B. des Roseyres-Grand-Moille	2 370	1500	id.	M
3. B. des Roseyres-Beys	5 040	1525	Doline de col	M
Total	7 540			
Total général :	636 200			

Ces 636 200 ares se répartissent dans les régions géologiques suivantes :

Zone bordière	2460	ares
Préalpes médianes	478270	»
Nappe de la Brèche et Préalpes médianes substratum[1]	62930	»
Nappe du Niesen	30560	»
Préalpes internes	61980	»
Total	636200	ares

[1] Soit nappe de la Brèche du Chablais et de la Hornfluh et régions de la Gummfluh et de Zweisimmen.

Ainsi que ces chiffres le montrent, ce sont les Préalpes médianes qui sont les mieux partagées en bassins fermés. L'explication de cette surabondance dans les Préalpes médianes n'est explicable que par la constitution des roches qui forment ces montagnes et par l'étendue beaucoup plus grande de cette région. Il devient en conséquence intéressant de connaître quelles sont les roches les plus perméables en grand du territoire.

§ 2. — **Les roches déterminantes.**

Parmi les 84 bassins fermés préalpins, quelques-uns sont déterminés par des barrages morainiques. A vrai dire leur origine est si différente des autres dépressions que nous aurions pu en faire abstraction, mais il était également intéressant de faire connaître le nombre et la grandeur de ces territoires que, sans enquête, on pourrait croire également formés par les actions karstiques.

Ces bassins morainiques sont au nombre de 15. Ce sont:

Zone bordière :		
Bassin des Joncs (?)	1140	ares
» de Joux-Derrey	1320	»
Préalpes médianes :		
Bassin du Sex des Nombrieux	630	»
» du lac Pourri (?)	20980	»
» du lac de Mayen	6830	»
» de Joux des Lorettes	60	»
» du lac de Jaman	10940	»
» de Seelishäuser	2100	»
» de l'Oberhaus	2350	»
» de l'Aebialp	15830	»
» de Nünenenberg	700	»
» de la Planaz	5860	»
» de Seeberg	28640	»
» de Plantour (?)	11880	»
» du lac de Bretaye	7750	»
Total	117010	ares

Parmi ces bassins classés comme morainiques, quelques-uns sont cependant douteux; ils sont au nombre de 3.

Dans les éboulis nous connaissons les bassins suivants, au nombre de 2.

Préalpes internes :

Bassin de Raveyres	760 ares

Préalpes médianes :

Bassin de la Dent de Savigny	1130 »
Total	1890 ares

Les 3 bassins suivants s'écoulent à travers la Brèche du Chablais ou celle de la Hornfluh.

Brèche da Chablais :

Bassin de l'Arcojeu	560 ares
» du Lac Vert	11850 »

Brèche de la Hornfluh :

Bassin du Schwarzensee	8000 »
Total	20410 ares

Les 9 bassins suivants s'évident à travers les grès et conglomérats du Flysch.

Nappe du Niesen :

Bassin de Vers les lacs	2320 ares
» du lac Lioson	14750 »
» de Lavaux	1660 »
» du Gour	8920 »
» supérieur du Goz	2100 »
» inférieur du Goz	190 »
» du Grand-Clé	130 »
» du Meielsee	310 »
» du Waschgebsee	180 »
Total	30560 ares

La perte des 17 bassins suivants se fait à travers le Néocomien et parfois le Crétacique supérieur.

Préalpes médianes :

Bassin de la Combaz d'Allières	760	ares
» le Creux	3480	»
» Chaux de Vudèche	2280	»
» des Sciernes	10580	»
» des Morteys-La-Verdaz	71960	»
» du Creux-Charles	2070	»
» de la Hochmatt	820	»
» de Dislise	4770	»
» du Creux de Morvaux	1340	»
» de Källaz	1150	»
» de l'Alp Kaiseregg	35810	»
» de Vorderseeli	24560	»
» de la Lucherenalp	310	»
» de Oberstockensee	13290	»
» de Bürglen	770	»
» du Kummli	2410	»
» de Steinignaki	6210	»
Total	182570	ares

Les 2 bassins suivants sont sur le Malm ou le Néocomien.

Préalpes médianes :

Bassin de la vallée des Ciernets	58130	ares
» de Stockenfeld	2820	»
Total	60950	ares

Les 9 bassins suivants se perdent à travers le calcaire du Jurassique supérieur.

Préalpes médianes :

Bassin de la Combaz	2340	ares
» de Plan de Penay	1670	»
» sur les Cornes (lac Tanay)	930	»
A reporter	4940	ares

Report	4940	ares
Bassin du lac Segray	1200	»
» de En Lys	3450	»
» de Fochsen	1210	»
» de la Hohmad	1770	»
» de l'Hinterstockensee	15660	»
» de Dorfwald	380	»
Total	28610	ares

Les bassins dont la perte se fait à travers le Dogger sont au nombre de 5. Ce sont :

Préalpes médianes :

Bassin de Bounavaux	2770	ares
» de Bounavaletta	10100	»
» de Tissinivaz	8020	»
» de Craux	1560	»
» de Widdersgrind	3420	»
Total	25870	ares

Les 3 bassins suivants s'écoulent, avec doute, à travers le Lias supérieur.

Préalpes médianes :

Bassin de la Chaux-Dessous	950	»
» de Culand	3070	»
» de Petzernetze	10850	»
Total	14870	ares

Les 6 bassins suivants perdent leur eau à travers le Lias inférieur et moyen.

Préalpes médianes :

Bassin de Lovenex	510	ares
» du lac Tanay	66070	»
» du Crozet (lac Tanay)	3970	»
» du lac d'Aï	4070	»

Préalpes internes :

Bassin du lac Noir	13290	»
» des Chavonnes	8690	»
Total	96660	ares

Les 8 bassins suivants ont une perte qui se fait à travers le calcaire dolomitique ou la cornieule triasique.

Préalpes médianes :

Bassin de Lovenex	10250	ares
» (1er) de Gardy	2230	»
» (2e) »	1210	»
» de Dréveneusaz	10340	»
Bassin de Es Poutes Pallud	630	»
» Creux de la Videmanette	1330	»

Préalpes internes :

Bassin du Pas de Morgins	5550	»
» de Panex	1620	»
Total	37660	ares

Les 7 bassins suivants sont déterminés par le gypse.

Préalpes médianes :

Bassin des Charbonnières	4950	ares

Préalpes internes :

Bassin du Creux d'Enfer	630	»
» des Ecovets	1220	»
» de la Croix de Plambuit	4860	»
» des Greys	130	»
» Roseyres-Moille	2370	»
» Roseyres-Beys	5040	»
Total	19200	ares

En résumé, si nous exceptons les bassins fermés par des moraines ou des éboulis, les bassins classés par ordre des roches perméables en grand qui les déterminent, se placent dans l'ordre suivant :

Bassins s'écoulant à travers :

1° le Crétacique supérieur ou Néocomien (19)	243530	ares
2° le Jurassique supérieur (9)	28610	»

3° le Dogger (5)	25870	ares
4° le Lias supérieur (3)	14870	»
5° le Lias inférieur et moyen (6)	96600	»
6° le Trias (15)	56860	»
7° la Brèche du Chablais et celle de la Hornfluh (3)	20410	»
8° les grès et conglomérats du Flysch (9)	30560	»

Comme il n'existe aucun lit imperméable entre le Crétacique supérieur, le Néocomien et le Malm, les deux premiers groupes peuvent être confondus. On voit en conséquence que la presque totalité des bassins se range dans les trois terrains cités.

Il paraît étonnant que les roches éminemment perméables comme les calcaires dolomitiques du Trias et le gypse ne donnent lieu qu'à un périmètre fermé relativement très faible. Cela provient du fait de l'étendue beaucoup plus faible de ces terrains comparés à celle du Néocomien et du Malm.

Ainsi dans un territoire de grandeur déterminée *l'étendue des bassins fermés, à égalité de perméabilité de certaines roches, est proportionnel à la grandeur d'affleurement de ces roches.*

Cette conclusion est évidemment dépendante de l'équation cartographique, car sur les territoires de gypse existent de nombreuses petites dolines qui échappent sur les cartes par un trop grand écartement des isohypses, toutefois la différence entre le Trias d'une part, le Crétacique et le Malm d'autre part, montre cependant que notre conclusion serait confirmée si l'on possédait des levés topographiques qui pourraient envisager toutes les dépressions jusqu'à la plus petite imaginable.

C'est donc le Néocomien qui est par excellence la roche poreuse en grand des Préalpes. Mais dans ce Néocomien se montrent des différences notables. C'est ainsi que dans le

massif du Montsalvens, où ce terrain joue un rôle important, il n'y a aucun bassin fermé. Il en est de même dans les synclinaux étroits, par exemple de la Dent de Broc ou de la Dent de Bourgoz. Il se peut que le Crétacique inférieur du massif du Montsalvens soit plus argileux, moins susceptible de présenter des diaclases légèrement ouvertes, et en conséquence moins perméable en grand. Mais par contre le Néocomien des deux synclinaux ne se différencient pas de celui situé dans la chaîne du Stockhorn. A Montsalvens comme dans les deux synclinaux cités, la dimension du territoire néocomien est plus faible que dans la chaîne du Stockhorn. Ainsi donc la grandeur des affleurements d'un même terrain joue un rôle important. Nous formulerons ce phénomène de la manière suivante : *Pour un même terrain le nombre et l'étendue des bassins sont d'autant plus grands que la surface du terrain est plus grande.*

*
* *

Quand on envisage une carte préalpine on est frappé de l'étendue relativement grande occupée par le Lias. La faible importance des territoires à écoulement souterrain situés sur ce terrain est également frappante. C'est que dans le Lias il n'y a que le Lias moyen et inférieur qui présente des calcaires un peu puissants, et encore présentent-ils souvent des délits marneux dont les débris colmatent rapidement les fissures et terminent rapidement l'action souterraine. La même observation peut être faite pour les marno-calcaires du Dogger.

Quant au Flysch, on voit que les bassins fermés sont localisés exclusivement dans la nappe du Niesen. C'est que dans cette région ce Flysch présente de nombreux bancs de calcaires et de conglomérats calcaires, tandis que dans le reste des Préalpes le Flysch est essentiellement marneux.

§ 3. — **Morphologie des bassins fermés préalpins.**

Les descriptions détaillées des divers bassins fermés préalpins montrent que ceux-ci ont des formes bien différentes les unes des autres. Il importe donc que nous examinions ces dépressions au point de vue morphologique. Nous pouvons distinguer plusieurs types.

A. — *Bassins de cirques glaciaires.* — On remarque dans les Préalpes un nombre assez important de bassins fermés qui possèdent la forme caractéristique de kars ou cirques glaciaires. Ces cirques ont fait l'objet de nombreuses discussions auxquelles ont pris part Richter, de Martonne, Penck, Kilian, etc. Leur origine ne soulève aujourd'hui plus aucun doute. Creusés par des glaciers suspendus, ces cirques possèdent des lacs dans les régions de roches imperméables, mais lorsqu'ils sont taillés dans des roches calcaires ou dolomitiques ou gypseuses la partie déprimée est souvent sèche. L'action hydrochimique s'y fait sentir peu à peu et le fond du cirque se transforme lentement en une vraie doline, d'autant plus profonde, à égalité de temps, que la roche du fond est plus soluble.

Ces cirques d'origine à la fois glaciaire et karstique sont particulièrement abondants dans les Préalpes. Nous citerons parmi ceux qui sont très peu déprimés et fermés par une barre rocheuse :

1° Bassin de la Combaz (Pl. VII.)
2° » du lac Segray (Fig. 2, Pl. VIII.)
3° » de En Lys (Fig. 2, Pl. XI.)
4° » du Creux (Fig. 2, Pl. XI.)

Parmi ceux qui sont un peu plus approfondis (10 à 20 mètres), nous avons comme exemple :

1° Bassin de la Chaux de Vuidèche (Fig. 2, Pl. XI.)
2° » de Dislise (Fig. 1, Pl. VIII.)
3° » de Augstenfluh (Fig. 1, Pl. XI.)
4° » de Kummli (Fig. 1, Pl. X.)

Enfin existent, plus rarement, des bassins plus déprimés (environ de 30 m.); comme type nous mentionnerons:
1° Premier bassin du lac de Lovenex (Pl. VII.)
2° Bassin du Gour (Fig. 3, Pl. X.)

Le bassin de Vorderseeli (fig. 1, pl. XI), avec son petit lac à l'altitude de 1614 m., est-il le résultat combiné de l'action glaciaire et karstique? Nous le pensons également. Combiné avec le bassin de Kaiseregg (Hinterseeli), il fait partie d'un régime de kar en gradins, mais dans la région supérieure, celle de l'Hinterseeli, la morphologie glaciaire a été presque anéantie par l'action karstique.

En résumé les phénomènes de surcreusement glaciaire paraissent avoir joué un très grand rôle dans la formation des bassins fermés préalpins.

Il y a en tout 29 bassins fermés en forme de cirque dans les Préalpes, neuf possédant des lacs, l'un marécageux, les autres étant secs. Leur fond est taillé dans des roches quelconques du Trias au Flysch.

B. — *Polje.* — Cvijic donne la définition suivante du polje. C'est une dépression karstique, grande, large et à fond plat. Les parois tombent brusquement dans le sol d'alluvion. Le polje qui peut être sec ou inondé, à eau permanente ou temporaire, s'étend parallèlement à la direction des couches ou des plis. La grande largeur de ces dépressions les distingue des vallées aveugles.

Les poljes à sol d'alluvion, d'étendue un peu plus considérable sont inconnus dans les Préalpes ; de sorte que les grandes dépressions que nous avons recontrées se différencient déjà par ce fait des grands poljes, comme ils s'en différencient également par leurs dimensions beaucoup plus modestes.

Un seul de ces poljes possède un large fond plat, c'est celui des Morteys-la-Verdaz (Pl. IX). Les autres sont à peine alluvionnés. A l'extrémité amont du Lac de Tanay (Pl. VII) le colmatage a réussi à créer une modeste plaine.

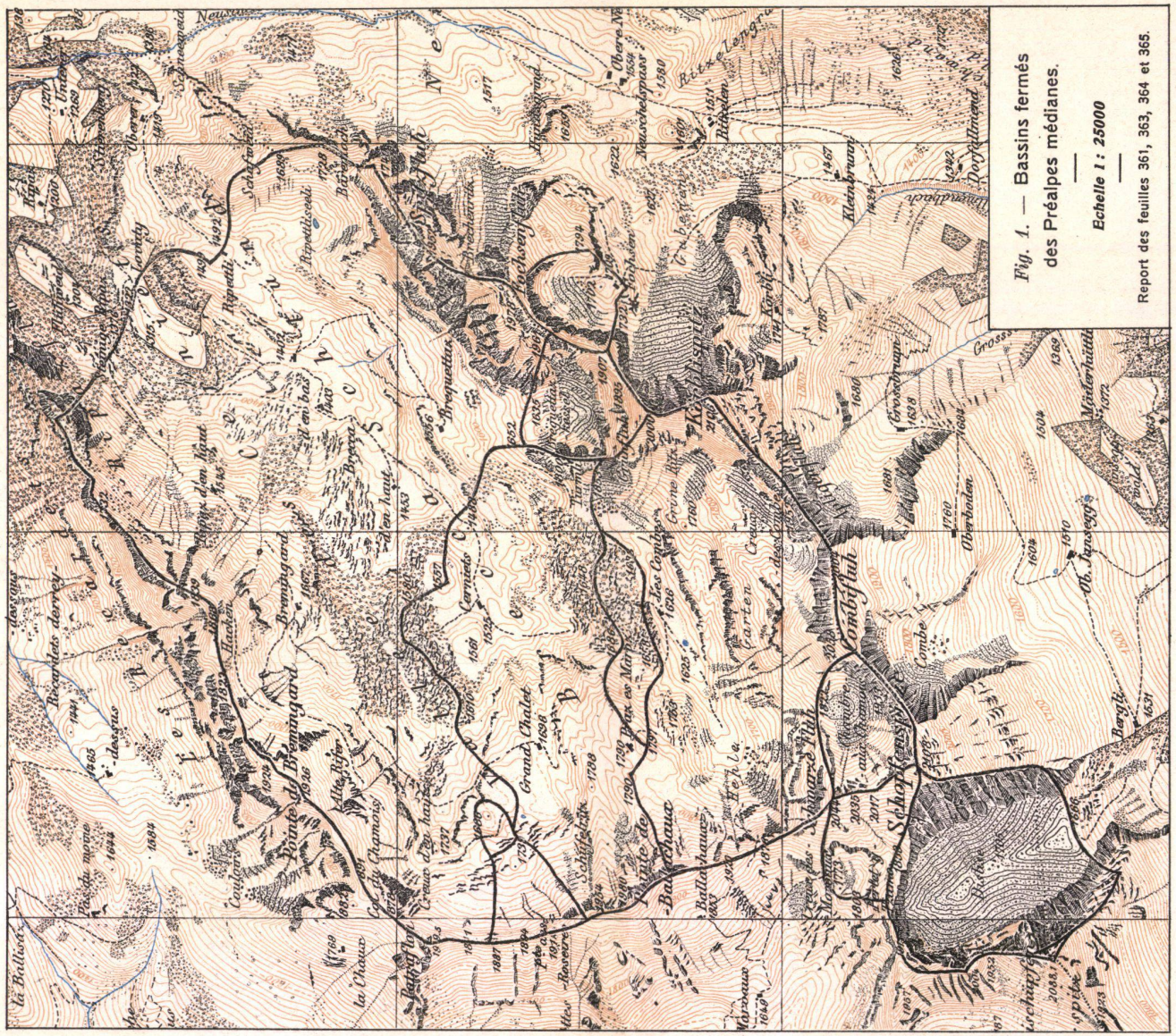
Par contre, la dépression du bassin de Breeca (Fig. 1, Pl. VIII) est entièrement remplie et le bassin est totalement sec.

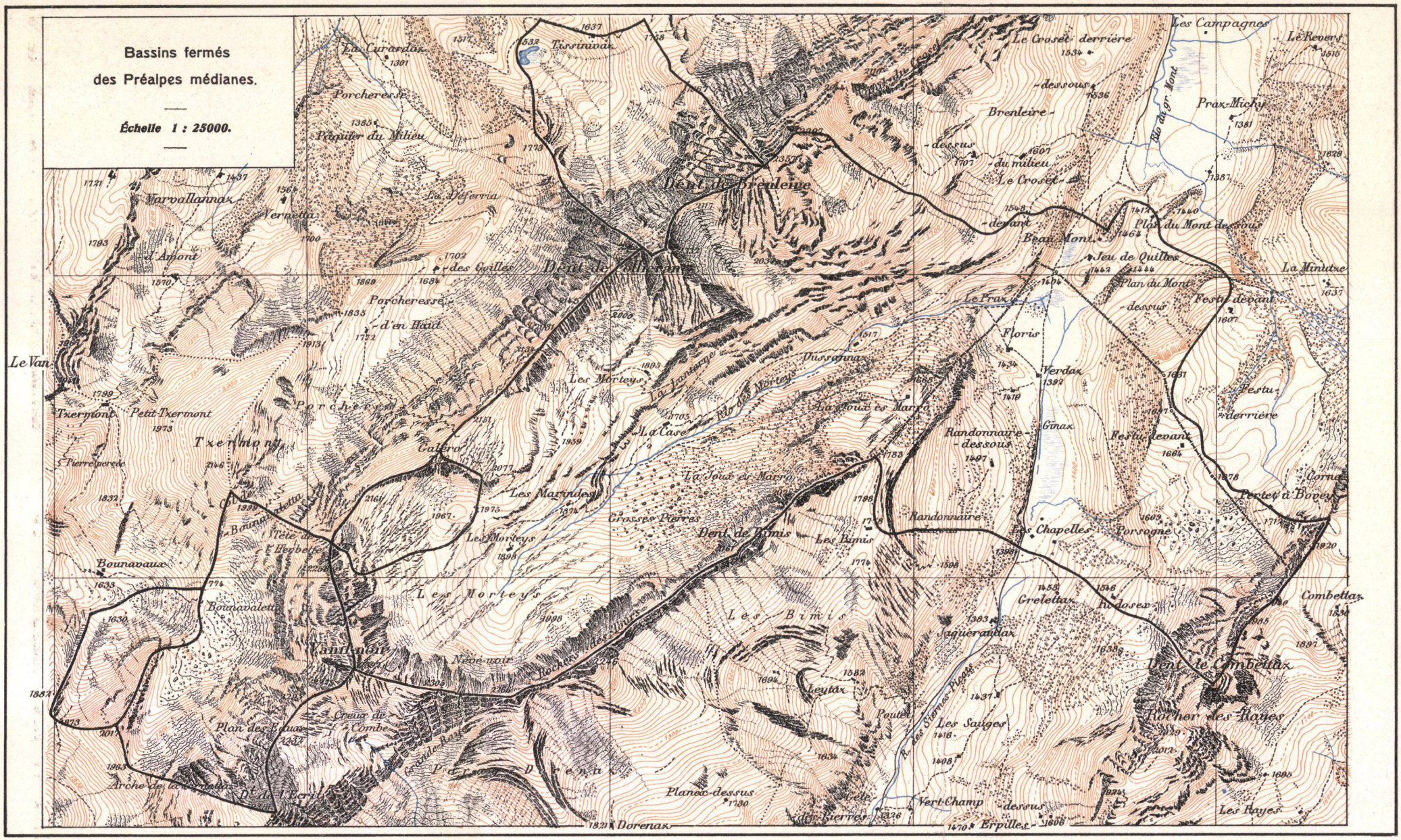
Cette absence d'alluvion dans les poljes préalpins est sans doute un signe de leur jeunesse, puisque le phénomène d'un lac n'est que temporaire. Il est vrai que l'on pourrait expliquer cette absence par le fait que les voies d'écoulement de l'eau souterraine sont largement ouvertes et entraînent avec elles les matières en suspension amenées par les tributaires. Mais si ces fissures étaient si bâillantes, il est possible que les lacs ne pourraient être permanents. C'est donc bien à la jeunesse du phénomène que l'on devrait attribuer l'absence de plaine d'alluvion.

Il ne faut pas oublier que les poljes préalpins sont tous localisés dans des altitudes relativement élevées, soit dans des territoires qui ont été il y a peu de temps débarrassés de leur linceul de neige et de glace. Les cours d'eau qui arrivent dans les petits lacs des poljes préalpins charrient très peu de matière, car ils ont un très faible débit et sont eux-mêmes souvent alimentés par des sources. Mais si les lacs formés par le remplissage de dolines ont été conservés jusqu'à nos jours, ils ne tarderont pas à disparaître. L'exemple du bassin des Morteys-la-Verdaz (Pl. IX), celui de la région inférieure du Lac Noir (Pl. X) sont à ce propos fort significatifs.

Un polje type est une dépression allongée. C'est le cas des poljes de Tanay (Pl. VII), de l'Oberstockensee et de l'Hinterstockensee (Fig. 1, Pl. X). Mais un certain nombre de ces dépressions préalpines ont une forme différente ; elles sont plus ramassées sur elles-mêmes ; par exemple le bassin du Lac Noir et du lac de Chavonnes (Pl. X). C'est à la disposition des couches que l'on doit cette différenciation. Dans la chaîne des Préalpes médianes, régulièrement plissées, il est fort compréhensible que les poljes doivent être allongés et lorsqu'ils s'étendent sur une région d'al-

Gramont
Le Velan
Dt du Velan
Entre les deux Sex
Sex Vuillème
Col d'Ugeon
Mont Gardy
Aux Places
Aux Crosses
Mamont
Le Pratzi
Tête de Fenay
Plan de Fenay
La Suche
Prélaginaz
Lac de Tanay
Tanay
Les Echerches
Les Foyers
Lac de Neige
La Chaudy
Les Traversses
Chambéry Dessus
Chalet de Chambéry
Thereseulaz
Pinceau
Le Plon
Ecole
La Crosettaz
La Bataille
Les grandes Nayes
En Nayes
Le Foyard
En Membran
Lanche Noire
Cornettes de Bise
Mont des Bonardes
Col de Tanay
Au Cormat
La Tache
Bémont
Vers le Châble
Les Combres
Sur Combres
La grande Jeur
Chaudin
Les Crosets
L'Etat de Tanay
Les Tsa de Tanay
Lac de Lovenex
Le Pont
Pierre à l'Ours
Tête de Fenay
Sur les Cornes
Fenay
Pralaginaz
Au Cormat
La Tache
Bémont
Vers le Châble
Le Plon
Ecole
En Membran
Les grandes Nayes
Le Foyard
En Nayes
La Bataille
La Crosettaz
La grande Jeur
Les Combres
Sur Combres
Chaudin
Cornettes de Bise
Lanche Noire
Mont des Bonardes
Col de Tanay
Les Foyers
Les Echerches
Lac de Tanay
Lac de Neige
La Chaudy
Les Crosets
Les Traversses
Chambéry Dessus
Chalet de Chambéry
Thereseulaz
Pinceau
Sasettaz
Aux Places
Aux Crosses
Mamont
Le Pratzi
Mont Gardy
Sex Vuillème
Entre les deux Sex
Col d'Ugeon
Dt du Velan
Le Velan
Lac de Lovenex
Gramont
La Brûlée
La Dérotchaz
Pierre à l'Ours
Tête de Fenay
Plan de Fenay
La Suche
Prél


Combiflue
Schwarzflue
Kyrbisnitz
Grosse Kyrbis
Grosse Kyrbis
Grosse Kyrbis



Report de l'Atlas topographique de la Suisse, feuille 459, avec l'autorisation du Bureau topographique fédéral.

ARTS GRAPH. A. DENÉRÉAZ-SPENGLER & Cie, LAUSANNE.

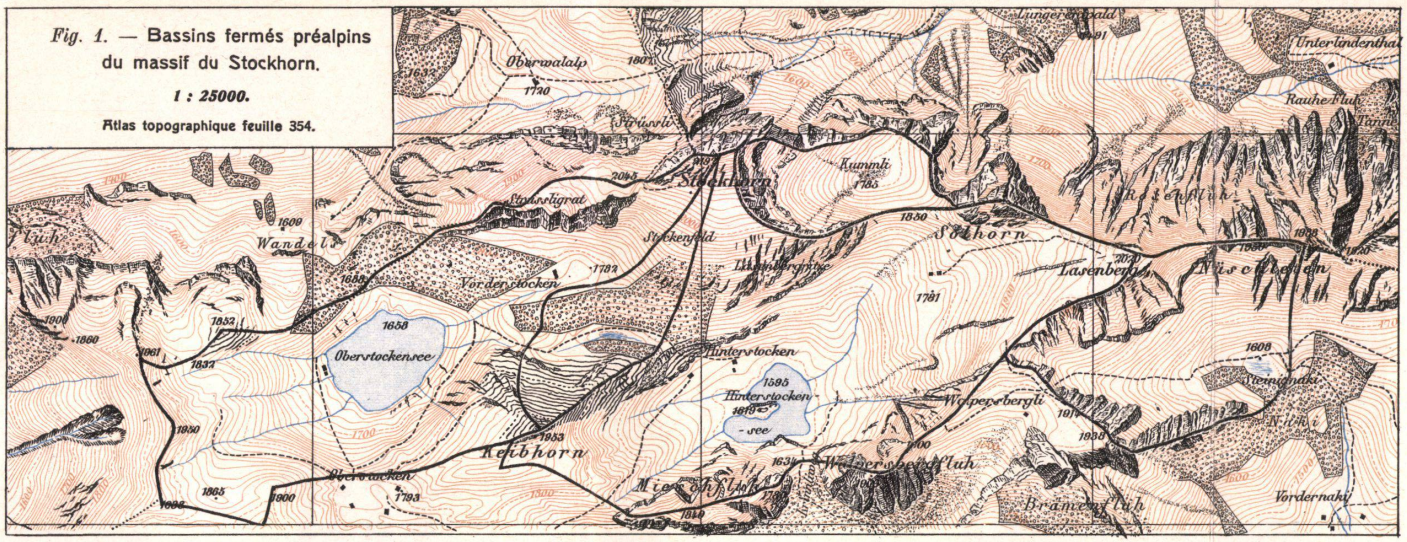


Fig. 1. — **Bassins fermés préalpins du massif du Stockhorn.**

1 : 25000.

Atlas topographique feuille 354.

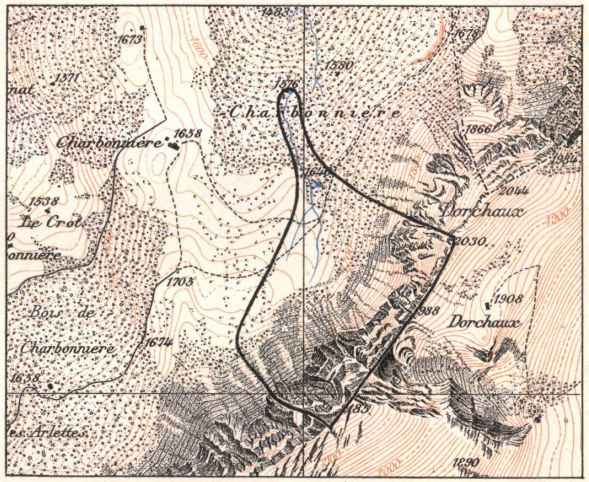


Fig. 2. — **Bassin fermé de Charbonière (Préalpes médianes).**

1 : 25000.

Atlas topographique feuille 470.

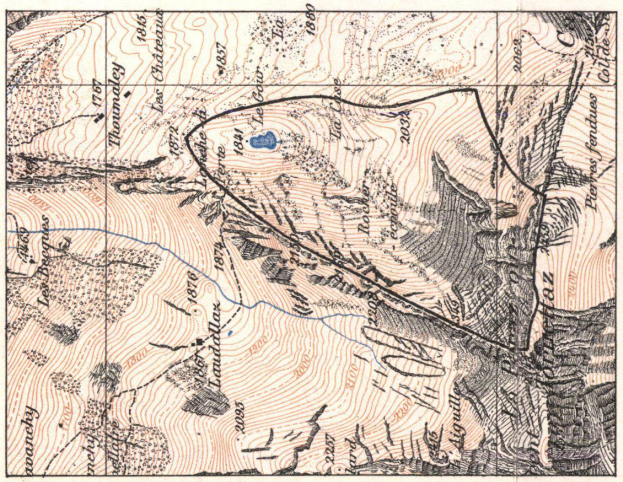


Fig. 3. — **Bassin fermé du Gour (Nappe du Niesen) (Préalpes).**

1 : 25000.

Atlas topographique feuille 471.

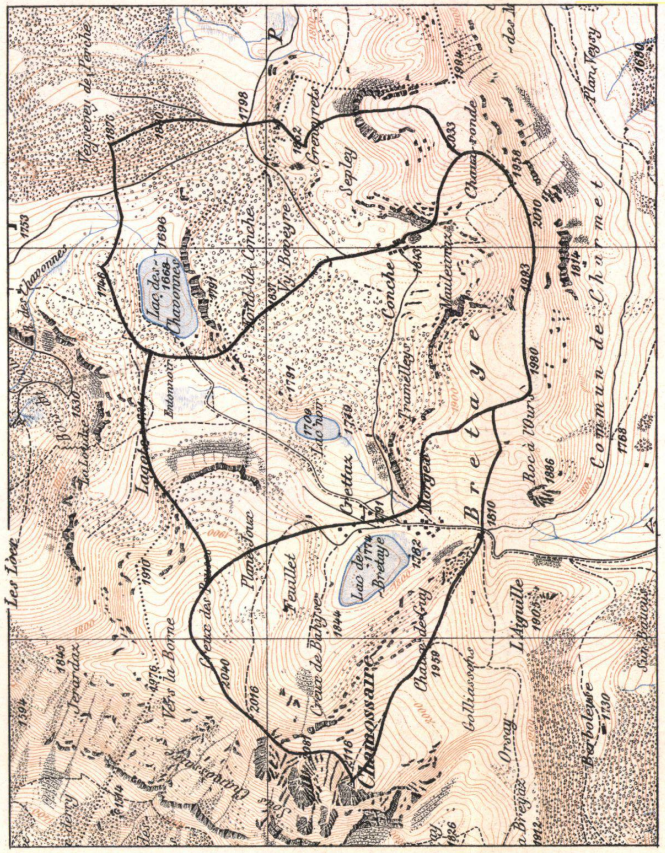


Fig. 4. — **Bassins fermés des Préalpes internes.**

1 : 25000.

Atlas topographique feuille 477 *bis*.

Report de l'Atlas topographique de la Suisse, avec l'autorisation du Bureau topographique fédéral.

ARTS GRAPH. A. DENÉRÉAZ-SPENGLER & Cie, LAUSANNE.

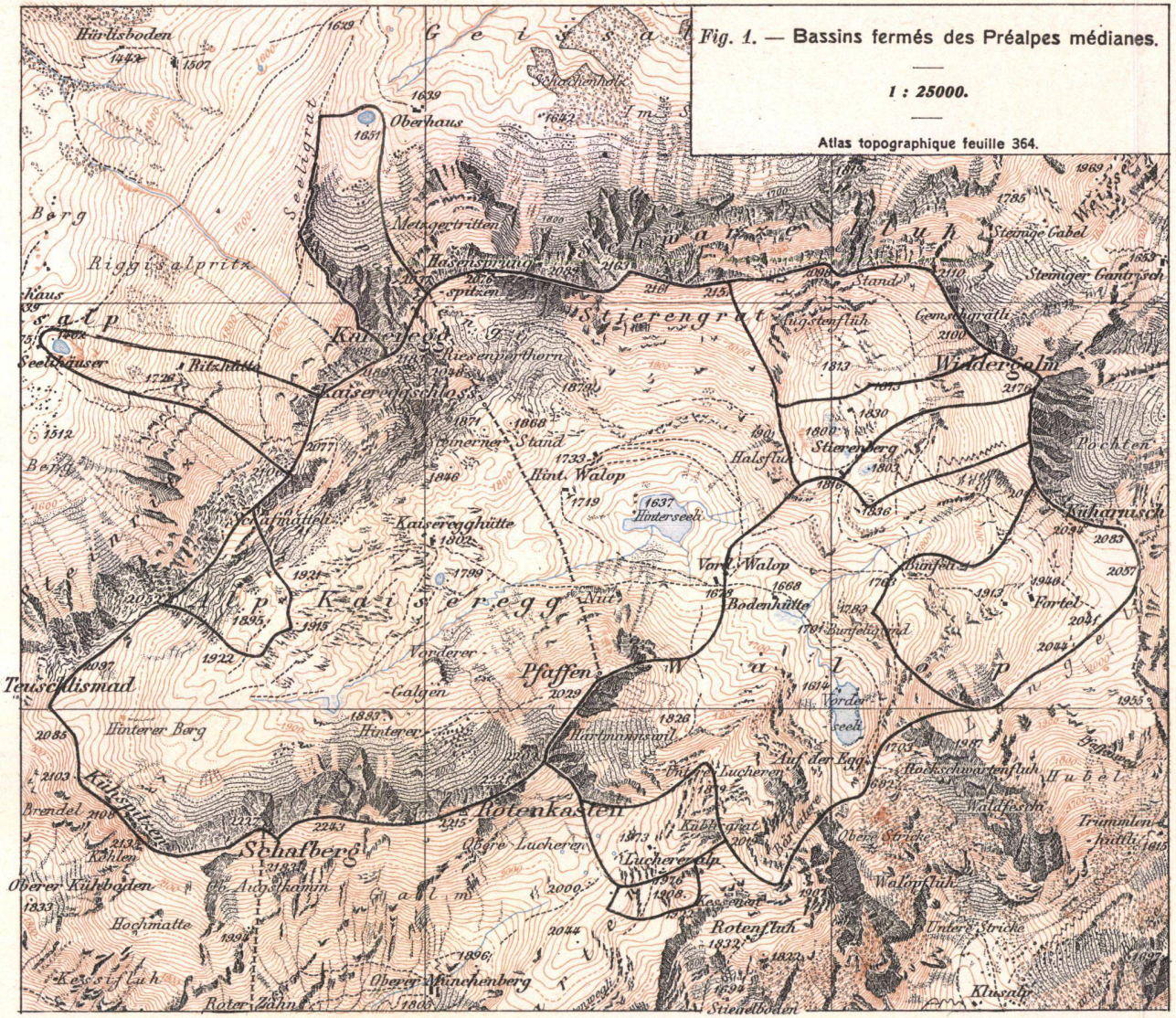


Fig. 1. — **Bassins fermés des Préalpes médianes.**

1 : 25000.

Atlas topographique feuille 364.

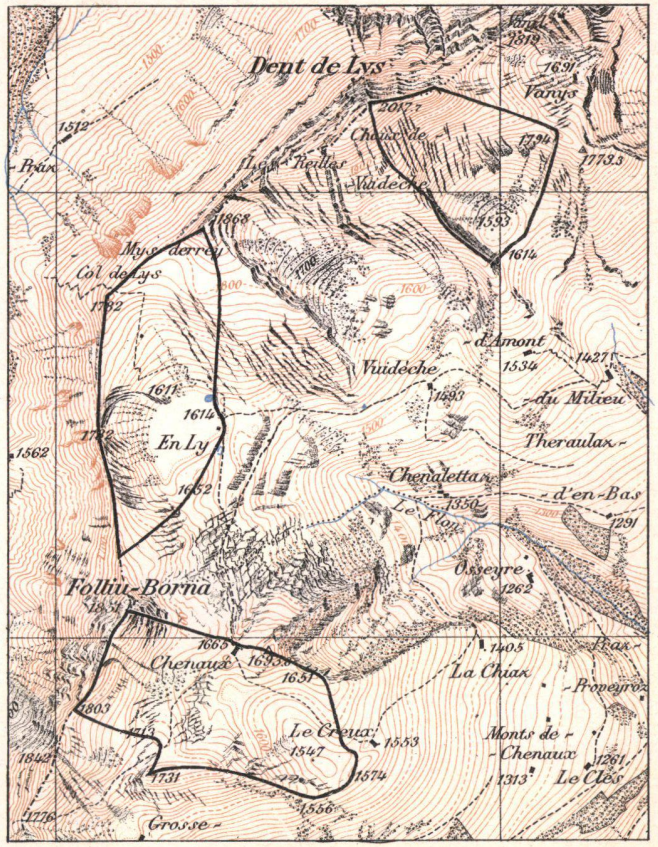


Fig. 2. — **Bassins fermés des Préalpes médianes.**

1 : 25000.

Atlas topographique feuille 457.

Report de l'Atlas topographique de la Suisse, avec l'autorisation du Bureau topographique fédéral.

ARTS GRAPH. A. DENÉRÉAZ - SPENGLER & Cie, LAUSANNE.

lure tabulaire, comme au Chamossaire, leur forme peut être quelconque.

Un polje, celui des Morteys-la-Verdaz (Pl. IX) a une forme particulièrement curieuse. C'est un polje complexe par opposition aux poljes simplement longitudinaux. C'est la dépression de la Verdaz qui est le polje proprement dit, la forme simple du phénomème, et sur cette dépression longitudinale se greffe par une vallée transversale une autre vallée longitudinale.

Mais la forme du polje de la Verdaz est en elle-même intéressante. Cette dépression est à cheval sur un col. C'est *un polje de col* par opposition aux *poljes des faîtes*, c'est-à-dire ceux qui sont compris entre deux chaînes et dont les extrémités de la grande dimension sont fortement dominantes sur la dépression.

Le petit bassin de Stockenfeld (fig. 1, Pl. X) peut être également considéré comme un polje de col.

Dans les poljes de faîte, nous sommes amenés à distinguer deux types. Nous appellerons *poljes cratériformes* ceux dont le lac est plus ou moins centré, c'est le cas des beaux bassins de l'Oberstockensee, de l'Hinterstockensee (Fig. 1, Pl. X), de l'Hinterseeli (Fig. 1, Pl. XI). Par contre on pourra désigner sous l'expression de *poljes* de *vallées* ceux qui sont déprimés à l'une de leur extrémité. Le polje du Lac de Tanay en est un exemple (Pl. VII).

C. — *Vallées aveugles.* — On appelle vallée aveugle toute vallée dont le cours d'eau se précipite dans une fissure, dans une doline, dans un aven. Dans la morphologie préalpine la vallée aveugle est rare. Nous citerons comme se rapportant à ce type karstique, sans en avoir cependant tous les caractères, le bassin du Lac Vert dans les montagnes de la rive gauche du Rhône. On peut également considérer comme vallon aveugle celui qui descend du Lac d'Aï et se perd dans une large doline (Fig. 2, Pl. VIII). Le type le meilleur nous est fourni par le bassin de Charbon-

nière (Fig. 2, Pl. X). Mais on conviendra que les trois exemples préalpins sont extrêmement modestes et entre eux et les bassins tributaires des dolines de pente il y a peu de différence.

D. — *Dolines.* — Les dolines sont extrêmement nombreuses dans les Préalpes, mais il n'y en a qu'un nombre très restreint qui sont dessinées sur les cartes, car leur profondeur excède rarement l'équidistance des courbes de niveau. Le plus bel exemple est celui du Creux d'Enfer près d'Aigle situé sur une banquette glaciaire. Elle est plus profonde que les dolines habituelles. C'est presque un aven.

La plupart des dolines préalpines sont solitaires ; nulle part on ne voit de vastes surfaces criblées par une multitude d'entonnoirs comme dans le Karst où comme celles que j'ai vues sur la Yaïla de la Crimée. Il n'y a que dans des territoires gypseux où parfois elles s'associent.

Les dolines se différencient les unes des autres par leur grandeur ou par leur forme, mais ces différenciations ne nous étaient pas abordables car elles ne sont pas sensibles sur les cartes topographiques. Nous nous sommes contentés de les différencier par leur position, d'où les types :

1° *dolines de pentes*, celles situées sur un versant.

2° *dolines de col*, celles situées sur un col.

3° *dolines de vallon*, celles situées sur un versant dans un angle rentrant de celui-ci.

4° *dolines d'arête*, celles qui sont situées sur les faîtières.

5° *dolines de plateau ou de terrasse*, celles situées sur des surfaces à peu près horizontales.

Sur les 36 dolines visibles sur les cartes topographiques au lieu *des centaines qui sont réellement existantes*, dix sont immergées à eau permanente, six sont marécageuses et vingt sont sèches.

Le Trias, le Néocomien et le Flysch sont les terrains de prédilection des dolines préalpines.

§ 4. Classification des bassins fermés des Préalpes par l'altitude du fond.

Nom du bassin	Altitude du fond	Etendue ares	Forme du bassin
B. de Plantour	415	11 880	Barrage morainique
B. de Panex	830	6 120	Doline de pente
B. du Creux d'Enfer	854	630	Doline de col
B. des Sciernes	889	10 580	Polje
B. de Joux-Derrey	976	1 320	Barrage morainique.
B. de la Croix de Plambuit	1 075	4 860	Doline de terrasse
B. de la Chaux-dessous	1 115	950	Doline de pente
B. des Joncs	1 235	1 140	Barrage morainique
B. des Ecovets dessous	1 280	1 220	Doline de pente
B. du Creux-Charles	1 300	2 070	Doline de vallon
B. es Craux	1 310	1 560	Doline de pente
B. sous Brecca (B. des Cerniets)	1 315	30 870	Polje
B. de la Combaz d'Allières	1 336	760	Doline de pente.
B. du Pas des Morgins	1 375	5 550	Doline de col
B. du Lac de Tanay	1 380	70 970	Polje
B. es Poutes-Pallud	1 387	630	Doline de pente
B. des Morteys-La Verdaz	1 390	71 960	Polje
B. de Plan-Penay	1 395	1 670	Doline d'arête
B. des Ravayres	1 400	760	Barrage d'éboulis
B. de Seelihäuser	1 462	2 100	Barrage morainique
B. de Aebialp,	1 465	15 830	id.
B. du Lac de Jaman	1 474	10 940	id.
B. de la dépression des Cerniets	1 488	10 000	Doline de vallon
B. des Roseyres-Grand-Maille	1 500	2 370	Doline de pente
B. du Lac Pourri	1 509	20 980	Barrage morainique
B. de la Planaz	1 516	5 860	id.
B. des Roseyres-Beys	1 525	5 040	Doline de col
B. de Tissinivaz	1 532	8 020	Cirque
B. le Creux	1 547	3 480	id.
B. de Schwarzensee	1 560	8 000	Doline de col
B. des Charbonnières	1 576	4 950	Vallon aveugle
B. de Dréveneusaz	1 584	10 340	Cirque
B. de la Chaux-de-Vudèche	1 593	2 280	id.
B. de Hinterstockensee	1 595	15 660	Polje
B. de Steinignaki	1 608	6 210	Cirque
B. du Vorderseeli (Walop)	1 610	12 000	Polje
B. en Lys	1 611	3 450	Cirque

Nom du bassin	Altitude du fond	Etendue ares	Forme du bassin
B. du Sex des Nombrieux	1 612	630	Barrage morainique
B. de Culand	1 615	3 070	Cirque
B. du Combes (v. des Cerniets)	1 626	11 730	Polje
B. de Bounavaux	1 630	2 770	Cirque
B. au nord des Combes (v. des Cerniets)	1 632	620	Doline de col
1re B. de Lovenex	1 634	10 250	Cirque
B. de Brequettaz-Kessel (v. des Cerniets)	1 635	1 690	Cirque
B. du Joux des Lorettes	1 635	60	Barrage morainique
B. de l'Alp Kaiseregg	1 637	34 560	Polje
B. de Greys	1 640	130	Doline de pente
2e B. de Lovenex	1 648	510	Doline d'arête
B. de la Dislise	1 650	4 770	Cirque
B. de Oberhaus	1 651	2 350	Barrage morainique
B. de Praz es Maroz (v. Cerniets)	1 658	500	Doline de col
B. de Oberstockensee	1 658	13 290	Polje
B. du Lac de Chavonnes	1 668	8 690	id.
1e B. au N. du Gardy	1 676	2 230	Cirque
B. de Petzernetze	1 685	10 850	Cirque
B. de la Pointe de Roseyre	1 686	250	Doline de pente
2e B. au N. du Gardy	1 692	1 210	Cirque
B. de Källaz	1 700	1 150	id.
B. du Lac Noir	1 700	13 290	Polje
B. de Dorfwald	1 700	380	Doline de pente
B. de Stockenfeld	1 700	2 820	Doline de col
B. de Fochsen	1 702	1 210	Cirque
B. de Bunfeli (B. de Vorderseeli)	1 715	4 500	Doline de pente
B. de Nünenberg	1 728	700	Barrage morainique
B. de la Pointe de Roseyres (v. Cerniets)	1 739	940	Doline de pente
B. de Bounavaletta	1 760	10 100	Cirque
B. de l'Arcojeu	1 769	560	Doline de pente
B. de Hohmad,	1 770	1 770	Cirque
B. de Creux de Morvaux	1 773	1 340	id.
B. du Lac de Bretaye	1 774	7 750	Barrage morainique
B. de Kummli	1 785	2 410	Cirque
B. de la Dent de Savigny	1 799	1 130	Barrage d'éboulement
B. de Stierenberg (B. de Vorderseeli)	1 800	1 750	Doline de pente
» » »	1 803	1 500	»
B. d'Augstenfluh (B. de Vorderseeli)	1 813	3 380	Cirque
B. de Widdergrind	1 817	3 420	id.
B. de Grand-Clé	1 820	130	Doline de pente
B. de la chambre aux Chamois (et Cerniets)	1 822	1 530	Cirque
B. du Lac de Mayen	1 826	6 830	Barrage morainique
B. de Seeberg	1 835	28 640	id.

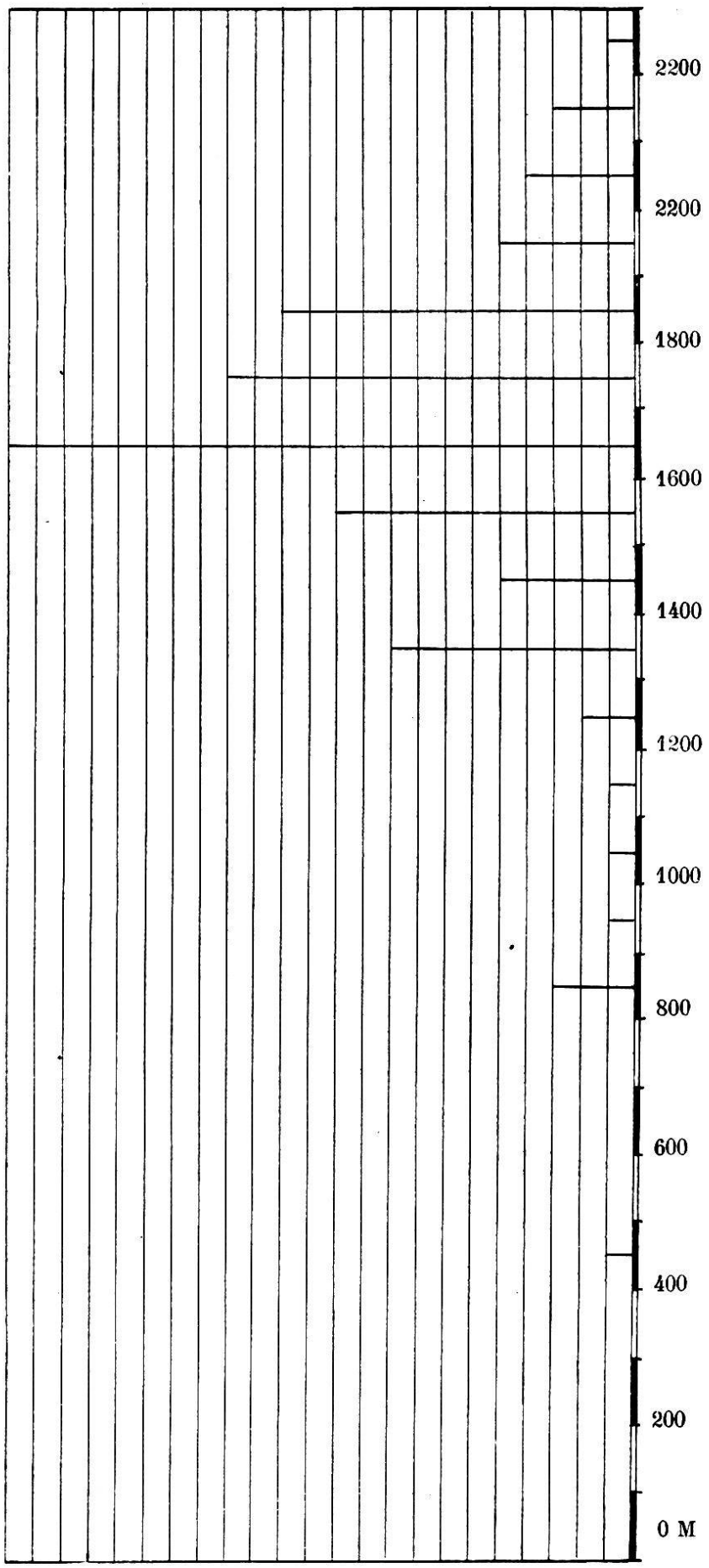
Nom du bassin	Altitude du fond	Etendue ares	Forme du bassin
B. du Lac Lioson	1 851	14 750	Cirque
B. de Untere Luchern (B. de Vorderseeli)	1 879	1 440	Doline de vallon
B. du Lac vert	1 887	11 850	Vallon aveugle
B. de l'Alp Kaiseregg	1 895	1 350	Doline de pente
B. du Lac d'Aï	1 898	4 070	Vallon aveugle
B. de Lucherenalp	1 908	310	Cirque
B. de la Combaz	1 913	2 340	id.
B. de Lavaux	1 931	1 660	Doline de pente
B. de Vers les lacs	1 932	2 320	Cirque
B. de Goz inférieur	1 980	190	Doline de pente
B. de Hochmatt	2 030	820	Doline de vallon
B. de Creux de Videmanette	2 054	1 330	Doline d'arête
B. de Bürglen	2 060	770	Doline de pente
B. du Lac de Segray	2 068	1 200	Cirque
B. du Goz supérieur	2 120	2 100	id.
B. du Gour	2 120	8 920	id.
B. de Waschgebsee	2 140	180	Doline de pente
B. de Meielsee	2 240	310	id.

Pour mieux faire saisir la répartition par altitude du nombre et de la surface des bassins fermés préalpins (surface ramenée à l'altitude de la perte) nous avons construit deux graphiques (pages 530 et 531). On voit que les bassins fermés en nombre et surface sont particulièrement localisés entre 1300 et 1900 m.

Plusieurs raisons expliquent cette répartition :

1° Raisons hypsométriques et hydrographiques ;
2° » pétrographiques et tectoniques ;
3° » glaciaires.

Si l'on se représente ce que doit être la courbe hypsométrique des Préalpes, c'est-à-dire une courbe parabolique fortement arquée et concave vers le ciel, ce que sont, du reste, à peu près toutes les courbes hypsométriques continentales, il devient évident que les territoires élevés plus restreints en dimension, doivent, par cette simple raison, posséder un nombre limité de pertes de bassins à écoulement souterrain. A ce nombre limité doivent corres-



Nombre de bassins par 100 m. d'altitude.

Fig. 1. — Répartition par altitude du nombre des bassins fermés préalpins.

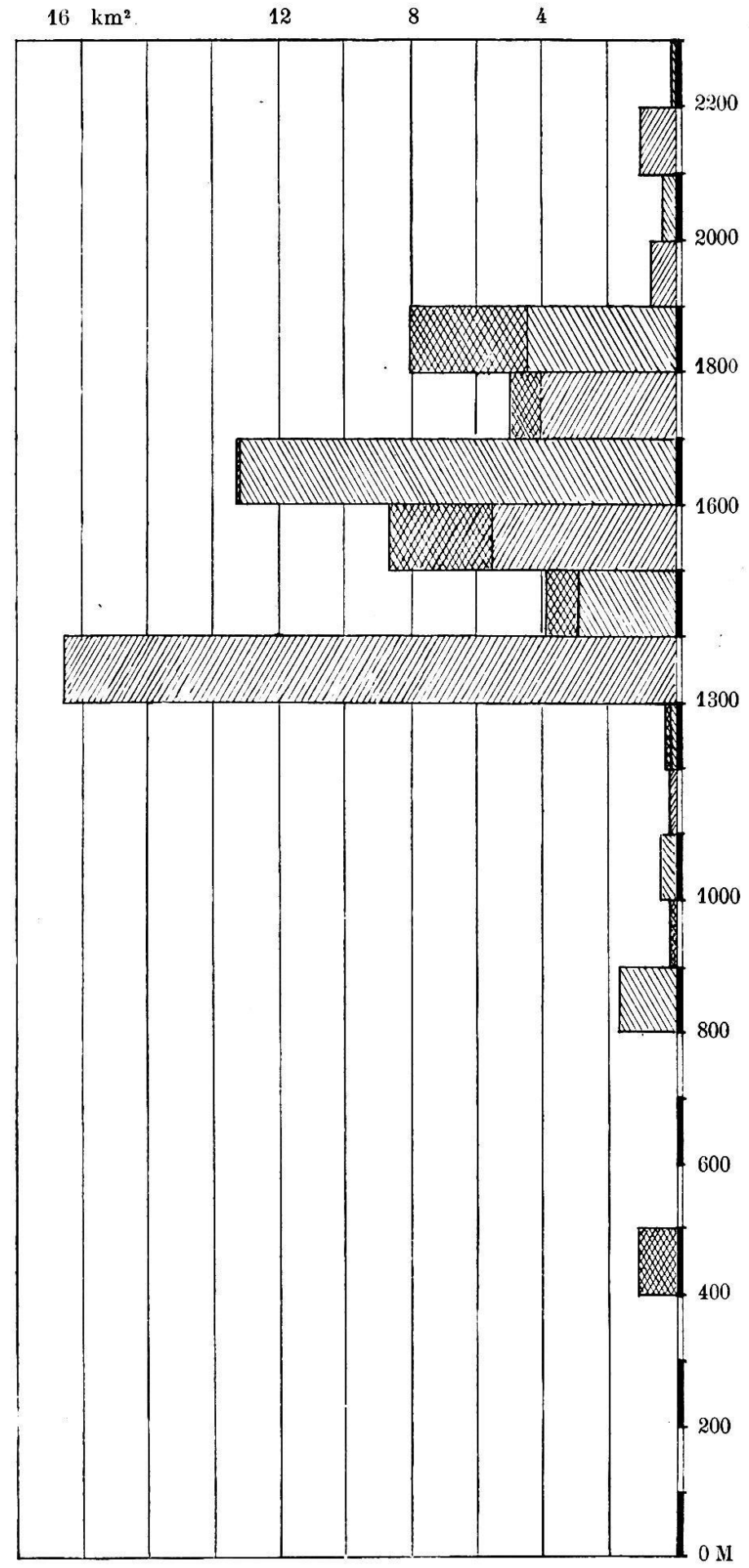


Fig. 2. — Répartition par altitude de la surface des bassins fermés préalpins.
(Les surfaces sont ramenées à l'altitude du fond des bassins.)
En hachures croisées, les bassins fermés par moraines ou éboulements.

pondre des surfaces peu étendues. Les bassins fermés seraient donc, en quelque sorte, — toutes choses égales d'ailleurs — fonction de la pente moyenne d'un territoire, c'est-à-dire, seraient également rares dans le haut et dans le bas de la courbe hypsométrique. Mais dans le bas de la courbe, ce qui raréfie les bassins fermés doit être certainement la présence des vallées maîtresses. Celles-ci représentent un cycle d'érosion plus mûr. Elles se sont entaillées jusqu'au voisinage très rapproché de leur courbe d'équilibre, autrement dit leur thalweg avoisine le niveau piézométrique moyen de l'eau souterraine. L'eau de ces vallées ne peut, théoriquement et presque pratiquement, se perdre dans le sol, puisque celui-ci doit être gorgé d'eau ou bien formé par un sol imperméable, ce qui revient au même.

Donc, par raison hypsométrique, les pertes souterraines doivent s'éloigner quelque peu des hauts sommets et elles doivent également fuir les vallées mûres de la région. *Il y a donc une zone qui doit être privilégiée, c'est celle qui, dans les Préalpes, se trouve entre 1300 et 1900 m.*

Ce fait ressort, du reste, admirablement, lorsque l'on jette un simple coup d'œil sur une carte au 1 : 250 000 sur laquelle on a reporté les bassins fermés.

La constitution pétrographique du territoire s'oppose-t-elle à la localisation des bassins fermés dans les limites de 1300 et de 1900 m. ou vient-elle, au contraire, agir d'une manière additionnelle ? Il est fort difficile de répondre, car en examinant la carte géologique des Préalpes, on ne voit pas une répartition particulièrement plus fréquente des terrains perméables en grand dans les voisinages des territoires compris entre 1300 et 1900 m. Toutefois, le Malm et le Néocomien, qui occupent volontiers des territoires élevés, ont tendance à exagérer le nombre et la surface des bassins dans les hauteurs moyennes de la région.

Les quelques bassins se rapprochant des vallées perdent, en général, leur eau à travers le Trias (gypse, cornieule ou calcaire dolomitique). Ce seul terrain semble donc s'opposer à la règle de répartition due aux causes hypsométriques et hydrographiques.

Les causes glaciaires convergent leurs actions avec celles dues à l'hypsométrie et à l'hydrographie. En effet, parmi les 84 bassins préalpins, 21 sont dans des cirques manifestement d'origine glaciaire, soit dans les altitudes comprises entre 1500 et 2100 m. Ces bassins d'origine glaciaire influent dans la statistique du nombre des bassins fermés plus que dans celle de leur étendue, car, en moyenne, ce sont des territoires de faible étendue. Ils sont nombreux (9) (et 6 polje), entre 1600 et 1700 m. ; et, cependant, la surface totale des régions à écoulement souterrain compris entre ces deux isohypses, est plus faible que celle comprise entre 1300 et 1400 m., due à trois poljes.

Telles sont les causes qui nous paraissent gérer l'altitude du nombre et de la surface du fond des bassins fermés.

DEUXIÈME PARTIE

Les bassins fermés des Hautes Alpes calcaires

par Maurice Lugeon

CHAPITRE VI

Hautes-Alpes calcaires de la Savoie à l'Aar.

Cette région forme une bande allongée située sur le côté N. des chaînes cristallines. Elle est très calcaire. Certains terrains, en particulier l'Urgonien et le Malm, sont formés par d'énormes épaisseurs de calcaires compacts. La seule présence de ces roches nous explique l'abondance très grande des bassins fermés dans toute la partie des Alpes suisses à *faciès helvétique*.

A. *Massif de la Dent du Midi.*

Bassin de la Dent du Midi. — (Feuille 483 et 525.)

Etendue : 72850 ares.

Limite : Au N. c'est l'arête de la Dent du Midi, de la Haute-Cime (3260 m.) à la Forteresse (3164 m.) qui limite ce bassin. De ce dernier sommet, la ligne de partage descend au S. par le point 2639 m., passe à l'E. de l'étang de Lanvouisset, par le point 1977 m.; de là, elle se dirige à l'W. par la Tour (2213 m.) jusqu'au Dôme d'où par le col de Susanfe elle rejoint la Dent du Midi.

Description : C'est un immense cirque de montagne qui caractérise ce bassin. Des hauts descendent toute une série de ruisseaux se rendant à un étang situé dans une dépression peu déprimée.

La barre, qui seule nous intéresse est probablement formée par une moraine.

Les résurgences se voient aux chalets de Salanfe sous la forme de très grosses sources.

Bassin du Lac du Jorat. — (Feuille 483.)

Etendue : 1010 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin est tributaire d'un petit lac au N. du Salantin, en pleine roche gneissique. La barre est probablement morainique.

Bassin du Col d'Emaney. — (Feuille 525.)

Etendue : 3260 ares.

Limite, etc. : Ce bassin est dépendant de deux dolines situées au N. du col d'Emaney. Nous avons considéré comme région tributaire le vallonnement qui se termine à à l'arête entre les points 2500 et 2533 m.

C'est probablement le Trias qui détermine ces deux entonnoirs.

Bassin du Lac d'Autans. — (Feuille 525.)

Etendue : 7270 ares.

Limite, etc. : Ce bassin s'étend sur le territoire drainé au profit d'un petit lac situé près de la cote 2068 m. Du lac, le bassin s'élargit et comprend les deux vallons qui prennent naissance entre le sommet du Luisin et le point 2618 m.

La doline est déterminée par la cornieule et le calcaire dolomitique du Trias.

B. *Chaîne du Muveran et Diablerets.*

Bassin du Lac de Fully. — (Feuille 485.)

Etendue : 77080 ares.

Limite : Partant de la Dent de Morcles (2980 m.) la limite passe à la Tête noire (2885 m.), d'où par le Fenestral (2729 m.), le Grand Chavalard (2903 m.), la Dent de Fully elle suit l'arête jusqu'au point 2056 m., ensuite en se dirigeant vers le S-W. elle suit une arête pour arriver au point 2336 m. De là elle remonte par le Diabley (2472 m.) à son point de départ.

Description : Ce bassin est formé par trois cirques étagés dont les deux inférieurs possèdent un lac. Le lac inférieur, de Sorniot, occupe une dépression circulaire à l'altitude de 1996 m., sorte d'immense doline dont l'échancrure est à la cote 2056.

Dans l'ensemble le bassin est donc formé par trois cirques glaciaires; le plus haut est dans les calcaires crétacique et le Nummulitique; le moyen dans les grès carbonifères, l'inférieur en partie dans ces grès, dans les gneiss et dans le calcaire triasique qui forme un coin synclinal dans les gneiss. C'est la présence de cette bande de Trias qui est la cause du bassin fermé; l'eau du lac inférieur se perd dans une fissure qui fut agrandie par les montagnards.

Il se peut que les grosses sources de Saillon proviennent en partie du bassin fermé de Fully.

Bassin du Grand-Pré. — (Feuille 485.)

Etendue : 37340 ares.

Limite : Partant de la Tête-Noire (2885 m.), la limite suit la haute faîtière jusqu'à la Dent-aux-Favres (2927 m.), d'où elle passe aux Luys Fleuriaz, de là au point 2100 m., puis au Fénestral (2729 m.) d'où elle rejoint la Tête-Noire.

Description : Ce bassin a la forme d'un cirque glaciaire à fond plat, probablement alluvionné, à l'altitude de 2100 mètres. Il est possible que la barre soit d'origine morainique. Un petit cours d'eau draine les eaux du territoire et se perd au voisinage de la barre.

Tout le bassin est dans les calcaires néocomiens.

Bassin de l'Avare. — (Feuille 477.)

Etendue : 48750 ares.

Limite : Longeant l'arête d'Argentine du point 2433 m. au Col des Essets et de là par le glacier de Paneyrossaz jusqu'à la Tête à Pierre Grept, la limite de ce bassin passe

ensuite par le Col du Chamois, et descend en faisant une courbe vers le S., jusqu'au point 1850 m. près des chalets de l'Avare. De là la ligne de partage rejoint l'arête d'Argentine en passant par le point 1836 m.

(Il est à remarquer que la limite coupe en long le glacier de Paneyrossaz qui du reste alimente deux ruisseaux. Ce glacier occupe peut-être deux vallons parallèles).

Description : C'est une vallée élevée au milieu de hauts massifs. Aucune eau ne s'écoule dans la vallée principale, et les tributaires s'y perdent tous dans des entonnoirs. Le sol est par places marécageux. Le fond de la cuvette est à l'altitude de 1766 m. et l'échancrure à 1790 m. environ.

Tout le fond de ce polje est taillé dans les calcaires néocomiens revêtus d'alluvions où se perdent les cônes d'éboulis. Les résurgences se trouvent soit au Richard, soit entre les Plans et Pont-de-Nant le long de l'Avençon.

Bassin d'Audon. — (Feuille 478.)

Etendue : 3180 ares.

Limite : Partant du point 2746 m. de l'arête E. de l'Oldenhorn qu'elle suit jusqu'un peu au-delà du point 2747 m., la limite descend au N., passe en cercle par le point 2310 m. et remonte à son point de départ.

Description : Un petit lagot au S. du point 2310 m. détermine ce bassin fermé ainsi placé sur une pente très rapide.

C'est à la fissuration des calcaires néocomiens que doit être attribuée l'existence de ce bassin.

Bassin de Sous-Cagnous. — (Feuille 481.)

Etendue : 500 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin placé au S. des lapiés de Zanfleuron est une petite doline dans les schistes nummulitiques à la limite des calcaires hauteriviens. Elle contient un petit lac.

D'autres dolines existent sur les lapiés de Zanfleuron

ainsi qu'en témoignent de petits lacs sans écoulement indiqués par la carte, mais la limite de ces petits bassins n'est pas indiquée avec assez de précision pour que nous puissions en mesurer leur surface.

C. *Chaîne du Wildhorn-Wildstrubel.*

Bassin des Grandes Gouilles. — (Feuille 481.)

Etendue : 28740 ares.

Limite : Partant de l'Arpelistock (3039 m.), la limite suit l'arête jusqu'au Geltenhorn (3074 m,). De là elle descend au S., passe près du point 2598, monte au Cérac (2836 m.), au col 2566 m., par le point 2636 d'où elle rejoint, par un arc à convexité vers le N., l'Arpelistock.

Description : Ce bassin s'étend sur un col qui sépare la haute vallée de la Morge de celle de la Nettage. La dépression a près de 80 m. de profondeur au-dessous du point le plus bas de la ligne de partage des eaux. Son fond est à 2456 m.

La dépression est elliptique. C'est une doline de grande dimension dont le fond est occupé par 5 petits lacs superposés.

Le bassin s'étend sur les calcaires marneux du Valangien et du Malm.

Bassin de la Saourie. — (Feuille 481.)

Etendue : 10590 ares.

Limite : Partant du Sex rouge (2907 m.) la limite passe par le point 2887, se dirige vers l'W. jusqu'au point 2718, de là, elle remonte au N. jusqu'à une arête qui descend du point 3053, puis rejoint le Sex rouge en passant par la Selle.

Description : Ce bassin en amphithéâtre profond d'une quarantaine de mètres au-dessous du point le plus bas de la ligne de partage présente deux petits lacs à l'altitude de 2580 et 2637 m.

Le bassin s'étend sur des couches peu inclinées de cal-

caires urgoniens et sénoniens. Une énorme source temporaire qui apparaît sous Donin (haut de la vallée de la Sionne) est peut-être la résurgence de ce bassin fermé, dont les pertes sont nombreuses sous la forme de puits, dolines, avens, fissures.

Bassin des Audannes. — (Feuille 481.)

Etendue : 53950 ares.

Limite : Partant d'un peu au N.-E. du sommet du Wildhorn (3264 m.) la limite passe au Col des Eaux froides (2686 m.) au Six des Eaux froides, rejoint le Sex Rouge par le point 2578 m. et du Sex Rouge par la Selle au sommet du Wildhorn.

Description : D'un beau lac sans écoulement superficiel dépend tout un petit régime hydrographique de l'eau de fonte du glacier du Wildhorn. C'est là le type de ces bassins qui avoisinent les crêtes dans les hautes chaînes calcaires. Il n'est guère possible d'après la carte d'indiquer l'altitude minimum de la ligne de partage qui doit être en tout cas d'une cinquantaine de mètres supérieure au niveau du lac (2460 m.). Les habitants ont cherché sans y réussir à détourner l'eau du tributaire principal du lac pour l'irrigation.

Le lac des Audannes s'étend sur le Sénonien et les grès et schistes nummulitiques. Au S. le lac est barré par une muraille de calcaires urgoniens contre lesquels s'appuient le Gault et les calcaires sénoniens. Les deux petits promontoires de la rive méridionale du lac sont formés par du calcaire urgonien ramené en un point par une petite faille analogue à celles qui découpent le grand territoire karstique des Audannes.

Sur le versant sud du promontoire occidental on voit l'eau du lac se précipiter avec bruit dans des fissures étroites.

La partie excavée ne se trouve donc pas dans des cal-

caires et l'existence de ce bassin ne peut être dû exclusivement à des phénomènes de dissolution. Nous l'attribuons surtout à l'affouillement glaciaire qui s'est exercé avec aisance sur les roches tendres du Nummulitique et les schistes sénoniens. Nous en voyons la preuve dans les nombreux blocs erratiques de Nummulitique disséminés sur les lapiés urgoniens au S. du lac, blocs qui ont dû ainsi accomplir un mouvement ascensionnel dont la direction est indiquée par les stries glaciaires encore conservées.

Bassin de l'Iffigensee. — (Feuille 472.)

Etendue : 48750 ares.

Limites : Ce bassin comprend toute la haute vallée d'Iffigen, tributaire du lac d'Iffigen. La limite passe par le Pfaffenhorn (2845 m.), le Niesenhorn (2777 et 2760 m.), puis, irrégulière, se dirige vers l'Iffigenhorn (2380 m.), d'où elle passe à l'E. du lac pour suivre la haute crête du Schneidehorn (2938 m.) et monter jusque près du point 3124 m. de l'arête du Wildhorn d'où elle rejoint le Pfaffenhorn.

Description : C'est une vallée fermée par une barre de calcaire urgonien qui constitue ce bassin, dont un charmant lac aux eaux glaciaires occupe le bas. Ce lac est taillé dans les schistes nummulitiques. Là encore, nous pensons que la cuvette est le résultat du surcreusement glaciaire, et si le lac ainsi creusé n'a pas d'écoulement superficiel, le phénomène est dû à la présence fortuite d'une barre calcaire amenée au jour par une faille oblique à la direction de la vallée. Une grosse source qui se trouve dans le vallon, qui de Stieren Iffigen monte vers le Schneidehorn, est peut-être la résurgence de ce bassin. Cependant l'eau de cette source est limpide tandis que l'eau du lac est trouble.

Bassin du Ténéhet. — (Feuille 472.)

Etendue : 11500 ares.

Limite : etc : Ce bassin est dépendant d'une doline formant un petit lac qui se trouve sur les lapiés inclinés de

Téněhet. A l'W. une paroi verticale de calcaire tombe dans les flots du lagot; elle est déterminée par une paroi de faille. Au S., le seuil qui barre le vallon est également dû à une faille.

Ce bassin s'étend sur les calcaires barrémiens ; la perte se fait dans le calcaire urgonien qui borde la lac au sud.

Bassin du Rawylpass. — (Feuille 472.)

Etendue : 14000 ares.

Limite : Ce bassin s'étend sur la région tributaire des trois petits lacs situés entre les Hors et l'arête du Mittaghorn-Schneidehorn. Partant du point 2784 m. la limite suit l'arête jusqu'au N. du point 2470 m., passe à ce point et se dirige en zigzag vers le point 2361 m. d'où elle rejoint son point de départ.

Description : En réalité trois bassins indépendants paraissent se partager ce territoire. Chacun possède son petit lac, remplissant des dolines.

Le sol est formé par les calcaires urgoniens, sénoniens et grès nummulitiques. Les dolines sont dans les grès nummulitiques.

Bassin de la Plaine-Morte. — (Feuilles 472, 473 et 482.)

Etendue ; 71160 ares.

Limite : Ce bassin situé dans l'W. du massif du Wildstrubel s'étend sur une région karstique présentant un grand nombre de dolines, d'avens, remplis ou non par l'eau. Dans l'impossibilité de fixer exactement l'étendue des territoires tributaires de chacune de ces dépressions, nous avons planimétré l'ensemble de cette surface avec la limite suivante : Partant du Wetzsteinhorn (2780 m.) la limite suit la ligne de faîte jusqu'au point 2902 m. à l'E. du Weisshorn. De là elle descend au S. jusqu'au point coté 2930, puis se dirige au S. S. W. et longe vers l'W. le bord de ce haut plateau de la Plaine-Morte par les points 2518 et 2540 m. jusqu'à son point de départ.

Description: etc. : C'est un plateau incliné de l'W. vers l'E. avec de superbes étendues de lapiés troués par des multitudes de dépressions et hachés par des failles en saillie. Deux premières dépressions importantes, ordinairement sèches, apparaissent à l'E. du Wetzsteinhorn. Elles sont taillées en grande partie dans l'Urgonien et le Sénonien. Un lac aux eaux glaciaires, en plein grès nummulitique se présente au pied du point 2815. Enfin une longue dépression longe la limite orientale du bassin ; elle est dans les calcaires du Crétacique supérieur. L'aspect de ce bassin est fort variable selon les roches qui le constituent : Jurassique en recouvrement, Schistes et grès nummulitiques, Sénonien, Gault et Urgonien.

Les calcaires urgoniens, sur un socle de calcaires marneux néocomiens très épais sont évidemment la cause déterminante de cette belle région perforée.

Les Valaisans ont capté avec succès une partie de l'eau du glacier qui se perdait dans les nombreux trous de cette région, et, par cascades artificielles de grande hauteur, l'eau rejoint la Derzence.

Des sources, parfois énormes et alors aux eaux laiteuses, sortent au pied de ce haut plateau, au-dessous d'Armillon. Il n'est pas certain qu'elles s'alimentent à la Plaine Morte. D'autres plus pures se voient encore sur les flancs du grand escarpement dans les Ehornettes. Celles-là doivent incontestablement provenir de la vaste surface karstique.

Bassin de la Grand'Croix du Rawyl. — (Feuille 472.)

Etendue : 19500 ares.

Limite : Du Mittaghorn, la limite passe au col (beim Kreutz), puis au point 2517 m. et de là au Rohrbachstein (2953 m.) ; elle suit ensuite l'arête de la Plaine-Morte jusqu'au point 2820 m., d'où par une ligne sinueuse elle rejoint l'arête du Mittaghorn.

Description : Le bassin est tributaire d'un lac temporaire alimenté par de petits ruisseaux qui ne jouent guère

qu'au moment de la fonte des neiges. La perte se fait à travers des calcaires urgoniens qui limitent au N. le lac. Celui-ci est creusé dans les schistes et grès nummulitiques. Nous pensons également que la cuvette est due au surcreusement glaciaire ; la perte est due au fait qu'une faille transversale a fait surgir, au niveau du sol, un barrage de calcaire.

Bassin du Rawylsee. — (Feuille 472.)

Etendue : 3250 ares.

Limite : Ce bassin est dépendant d'un petit lac temporaire situé sur le versant N. du Col du Rawyl. La limite passe par le Mittaghorn, le point 2360 et l'arête rocheuse qui aboutit à la Zufluchthütte du col. C'est une doline de col entièrement comprise dans les calcaires hauteriviens.

Bassin du Daubensee. — (Feuille 473.)

Etendue : 247700 ares.

Limite : La limite suit l'arête du Wildstrubel jusqu'au Steghorn (3152 m.), de là par le Rother Tolz jusqu'au Felsenhorn, d'où, irrégulière, elle passe par le point 2303, traverse le chemin de la Gemmi et monte au Petit Rinderhorn (3007 m.), un peu au N. du point 2344 m. Elle rejoint ensuite le Grand Rinderhorn (3457 m.), passe par les points 2946, 2469 et 2359 m. Elle longe les Plattenhörner, le col de la Gemmi et, par le Daubenhorn et le Schneehorn, rejoint le Widstrubel.

Description : C'est celle d'une haute vallée alpine aveugle, dont les hauts possèdent un grand régime glaciaire. Les eaux se réunissent dans un grand lac sans écoulement.

Le bassin s'étend sur une région formée par un empilement de terrains calcaires d'âge très divers, plongeant en moyenne vers le N.-W. Le lac, aux eaux troubles, glaciaires, est très peu profond. Le seuil, qui se trouve à faible distance du lac, est constitué par des calcaires valangiens recouverts par une énorme accumulation de blocs prove-

nant d'un écroulement du Rinderhorn. En automne, le lac se vide presque complètement et l'on s'aperçoit que les pertes sont sur sa rive droite ; en conséquence, l'eau doit disparaître à travers les calcaires du Malm.

Une résurgence semble exister dans le lac de Schwarenbach (voir description du bassin Schwarenbach).

Il est possible que les sources de la Tschudana près de Salquenen (vallée du Rhône) constituent les résurgences de ce bassin.

Bassin de Schwarenbach. — (Feuille 473.)

Etendue : 25140 ares.

Limite : Passant de la Weisse Fluh, la ligne de partage se dirige vers le Petit Rinderhorn, rejoint par une courbe concave vers le N. le point 2344, de là au point 2303, puis au Felsenhorn et à son point de départ en laissant à l'W. le bassin de Tschalmeten.

Description : Ce bassin occupe une section de la grande vallée de la Gemmi, faisant suite au bassin du Daubensee. Un lac profondément encaissé à l'altitude d'environ 2000 m. aux eaux grises est entouré de hautes murailles de calcaire valangien, sauf la pente septentrionale formée par les restes d'un grand écroulement du Petit Rinderhorn. C'est donc un bassin de palier glaciaire de vallée barré accidentellement.

Une grosse source, qui provient sans aucun doute du bassin de Tschalmeten, alimente le lac ; mais, celui-ci, aux eaux grises, glaciaires, est peut-être alimenté encore par les eaux souterraines du Daubensee.

Sur la Spitalmatte, en aval, émergent d'énormes sources d'eau limpide qui sont peut-être la résurgence de ce bassin.

Bassin du Furkenthäli. — (Feuille 473.)

Etendue : 12320 ares.

Limite : Ce bassin occupe tout le Furkenthäli au pied sud du Rinderhorn. A l'W. la limite convexe vers l'W. passe par le point 2469.

Description : Ce bassin est un haut vallon aveugle barré par les calcaires du Malm. La dépression à l'altitude d'environ 2450 m. est peu profonde, sèche. L'excavation est peut-être due en partie aux glaciers.

Bassin de Tschalmeten. — (Feuille 473.)

Etendue : 5300 m.

Limite : La limite suit l'arête du Felsenhorn, passe par le Schwarzgrätli à la Weisse Fluh et rejoint le Felsenhorn en côtoyant le bassin de Schwarenbach.

Description : Ce petit bassin, est constitué par une profonde doline immergée à l'altitude de 2368 m. environ comprise entre trois crêtes élevées au-dessus des régions environnantes. C'est un cirque de faîte. Le fond, en partie morainique, est constitué par les grès calcaires hauteriviens. La résurgence se voit près de Schwarenbach.

Bassin de l'Ueschinenthälisee. — (Feuille 473.)

Etendue : 29930 ares.

Limite : Ce bassin comprend toute la haute vallée d'Ueschinen. Sa limite aval part du Kindbettihorn (2657 m.) passe par le point 2467 et rejoint l'arête du Felsenhorn.

Description : C'est une haute vallée en grande partie occupée par un glacier qui se meurt dans un petit lac circulaire avec de petites îles qui sont des moraines immergées. Le lac est à l'altitude de 2404 m. L'échancrure à 2430 environ ; elle est formée par du calcaire du Jurassique supérieur.

D. — *Massif du Torrenthorn.*

Bassin du Majinghorn. — (Feuille 473.)

Etendue : 3270 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin est tributaire d'un petit lac situé au S. du Majinghorn. C'est une doline de cirque dans les calcaires et grès du Lias. (La carte est ici très mal dessinée. Il existe en effet un lac mais qui n'est pas

situé en ce point mais plus au sud et qui forme un petit bassin indépendant. Suivant notre méthode, exclusivement de laboratoire, nous ne pouvons envisager cette regrettable erreur).

E. — *Massif de la Blümlisalp et chaîne des Löhner.*

Bassin du Hohwang. — (Feuille 463.)

Etendue : 20180.

Limite : A l'E du Hohwang (W. de Kandersteg), ce bassin a une limite qui partant du Stand suit l'arête jusqu'au point 2530 de l'Allmengrat, passe par le Metschhorn et remonte au N. en contournant un petit lac et rejoint son point de départ.

Description : Un court vallon sensiblement parallèle à la crête du Hohwang voit son eau se perdre dans un petit lac, l'échancrure ne domine que de 5 à 10 m. le niveau de l'eau. Le lac est à l'altitude de 1900 m. environ. La barre est morainique.

Bassin de l'Oeschinensee. — (Feuille 488.)

Etendue : 227250 ares.

Limite : Du Zahlershorn (2745 m.) la limite suit l'Oeschinengrat jusqu'au Morgenhorn, de là se dirige au Doldenhorn, passe par Spitzstein, im Laeger et rejoint son point de départ.

Description : L'Oeschinensee est situé au pied d'un vaste cirque aux parois très redressées où l'eau des régions supérieures se précipite en cascade. L'altitude du lac est à 1581,6 m. L'altitude du fond 1525 m. D'après M. Groll [1] la barre qui soutient le lac est formée par des éboulements provenant de la région du Doldenhorn. Nous avons donc ici un bassin formé d'un type spécial qui se retrouve cependant ailleurs en Suisse.

---

[1] Max Groll, *Der Oeschinensee* (Jahresbericht der Berner Geogr. Gesellschaft. XIX, 1904).

F. — *Région comprise entre le Kienthal et l'Aar.*

Bassin de l'Hinterhorn. — (Feuille 488.)

Etendue : 6650 ares.

Limite, etc. : Ce bassin est dépendant de deux dolines immergées situées sur l'Hinter Horn. La limite suit le haut des parois et de l'extrémité du lac occidental, passe sur 8 de 2680 pour rejoindre un petit sommet rocheux à l'E.N.E. du point 3052.

Le bassin s'étend, d'après Gerber [1] sur une série calcaire valangienne et nummulitique. L'un des lacs est dans le calcaire nummulitique, l'autre dans les grès ou schistes du même âge. Nous avons ici un haut bassin fermé d'une arête calcaire.

Bassin du Unter Sulsseeli. — (Feuille 395.)

Etendue : 6000 ares.

Limite : De la Sulegg (2412 m.) la limite passe par les points 2120, 2042 et descend au S. en contournant le petit lac et rejoint son point de départ.

Description : Sur la pente coupée d'une paroi qui de la Sulegg descend vers Isenfluh s'étend un petit lac sans écoulement visible coté 1915 m. Le bassin est donc dépendant d'une doline de pente. La région déprimée est d'après Helgers [2] dans le Malm ; les hauts du bassin s'étendent sur les schistes berriasiens.

Bassin du Gumihorn. — (Feuille 395).

Etendue : 3250 ares.

Limite : De la Daube (2064 m.) la ligne de partage rejoint les rochers au S.W. de l'Oberberghorn et par une courbe passe aux points 1940, 2070 et le Gumihorn.

Description : Presque au centre du territoire ainsi délimité se trouve un petit lagot sans écoulement, sorte de

[1] Special Karte, 43 a.
[2] Special Karte, 43 a.

doline située sur les flancs de la montagne, sur les calcaires du Jurassique supérieur.

Bassin du Sägisthal. — (Feuilles 392 et 396.)

Etendue : 53250 ares.

Limite : Partant du Läger ou Rothhorn (2297 m.) la limite passe par les points 2150, 2172, 2004, 2221, descend au S. par les points 2210, 2376 jusqu'au Faulegg, se dirige au S.W. par les points 2523, 2565, 2570, rejoint Egg par les cotes 2345, 2461, 2427, puis d'Egg au point 2237 et de là rejoint par le Schraenni son point de départ.

Description : Ce territoire est tributaire d'un petit lac situé à 1938 m. d'altitude vers lequel arrivent les eaux d'une haute vallée longitudinale. C'est le type de ce que nous désignons sous l'expression de cirque de faîte. Il se peut que le Weite-Thal qui forme un petit vallon sec parallèle au Sägisthal, auquel nous le réunissons, forme un petit bassin fermé indépendant.

Ce polje suspendu est taillé longitudinalement dans un anticlinal dont les flancs sont formés par les calcaires du Malm et le noyau par ceux du Dogger. La perte doit se faire à travers le Malm.

Bassin de l'Hühnerthäli. — (Feuilles 392 et 396.)

Etendue : 9630 ares.

Limite : Partant de Grossenegg (2625 m.) la ligne de partage suit la Hundsfluh jusque vers le point 2715 du Schwarzhorn, puis passe par le Krinnengrätli et rejoint son point de départ par le Widderfeldgrätli.

Description : C'est encore une petite vallée suspendue longitudinale que nous avons devant nous. Un petit lac, situé à 2313 m. d'altitude reçoit les eaux d'un lac supérieur, l'Hexensee, altitude 2476 m. Cette vallée suspendue est caractérisée par son étroitesse qui n'excède guère 500 m. Elle est longitudinale et s'étend sur un anticlinal

à noyau oxfordien ; la perte se fait probablement à travers les calcaires du Malm.

Bassin de Hinterburgseeli. — (Feuille 392.)

Etendue : 13250 ares.

Limite : Ce bassin possède une frontière nord en demi-cercle qui passe au S. du hameau de Bidmer. Du sommet de l'Œtschikopf, la limite part au S. pour suivre la ligne de faîte des rochers formant l'Axalphorn dont le point culminant est à 2327 m. Partant au N. elle s'incurve à l'W. pour revenir ensuite à son point de départ.

Description : L'Hinterburgseeli est un petit lac situé à 1524 m. d'altitude, au centre d'un amphithéâtre de pâturages, forêts et rochers ayant la forme d'un cirque glaciaire. C'est une doline elliptique profonde, d'une quinzaine de mètres, au niveau de l'eau.

Le bassin s'étend sur les calcaires du Malm.

CHAPITRE VII

Hautes Alpes calcaires entre l'Aar et la Reuss.

A. — *Nord du lac de Brienz.*

Bassin du Faulenseeli. — (Feuille 391.)

Etendue : 8160 ares.

Limite : La direction générale du bassin est perpendiculaire au cours de l'Aar. Partant du Hœhiegg, la limite descend au S.E. pour former après sa rencontre avec la route de Goldswyl à Ringgenberg un demi-cercle, passant par les cotes 683 et 626. Elle se dirige au N. W. en touchant le point 1613 avant de revenir à son point d'origine.

Description : Le bassin est tributaire d'une doline possédant un lac à l'altitude de 614 m., l'échancrure est à environ 660 m. La partie déprimée est en partie envahie

par un cône de déjection. C'est à travers le calcaire valangien, coupé par de nombreuses failles, que doit se faire la perte [1].

Bassin du Wissensee. — (Feuille 392.)

Etendue : 3000 ares.

Limite : La direction générale du bassin est E.W. La limite nord passe par les points 672, 678, 720 puis à 692; la limite S. de 692 à 655 et 656 d'où elle rejoint son point de départ.

Description : Ce petit bassin allongé est dépendant d'une doline avec un petit lac. Altitude du fond 638 m. Le bassin est situé entre le Faulbach et l'Aar. Il est déterminé par les calcaires du Jurassique supérieur.

B. — *Environs du col du Brünig.*

Bassin de Scharmatt. — (Feuille 392.)

Etendue : 8500 ares.

Limite : Du Wylerhorn, à 2006 m., la limite passe par le point 1998 pour s'incurver au SE. et atteindre le Ramswang 1815 m., elle continue dans la même direction en empruntant la limite du bassin du Seewli et depuis la Scharmatt Alp, elle se dirige au S.W. en formant ligne de démarcation du bassin de Gspann. Elle remonte au N.W., passe à la Wyler Alp et rejoint son point de départ en passant par la cote de 1760 m.

Description : Ce bassin est constitué par la partie supérieure d'un vallon aveugle très incliné. La perte indiquée par la carte est à 1200 m. d'altitude près des chalets de Scharmatt Alp.

Le haut de ce vallon se trouve dans le Néocomien. La perte se fait à travers les calcaires du Jurassique supérieur.

---

[1] P. Beck, *Specialkarte.* N° 56 *a.*

Bassin de Seewli. — (Feuille 392.)

Etendue : 8250 ares.

Limite[1] : Du Ramswang, la limite se dirige vers le point 1162, 1274, puis par Schilt, le point 1256 et rejoint par une ligne incurvée son point de départ.

Description : Le petit vallon de l'Alp de Seewli contient une petite doline immergée à l'altitude de 1160 m. environ. Le vallon est oblique à la direction des couches. Il est peu déprimé. Il est coupé à ses deux extrémités par des pentes boisées. C'est donc un bassin de col.

La perte se fait à travers le Jurassique supérieur.

Bassin de Gspann. — (Feuille 392.)

Etendue : 9750 ares.

Limite : Ce bassin est de forme très irrégulière. Du point 1256 (Nollen) la limite rejoint le Schilt en côtoyant le précédent bassin, puis elle descend au S.E. en passant au N.E. du chalet coté 1081, et suit une croupe boisée dans la direction du S.W. jusqu'au point 1140. De là elle passe aux points 1126, 1308, 1355 d'où elle se dirige vers Wyler Alp, sans atteindre les chalets et par un arc incurvé vers le S. suit la limite du bassin de Scharmatt et rejoint son point de départ.

Description : Les chalets de Gspann, à l'altitude de 1067, sont dans une dépression sèche à triple échancrure. C'est une sorte de doline d'un type spécial au point de vue de sa disposition. Deux petits ruisseaux y arrivent et s'y perdent. Le bassin est en entier dans le Jurassique supérieur.

Bassin du Brünig. — (Feuilles 392 et 393.)

Etendue : 53390 ares.

Limite : Partant sur la voie ferrée de la cote 914 (feuille 392), la limite se dirige à l'E., passe par 1417, 1539 pour s'incurver au S. à la Bergalp et s'arrêter au sommet du

[1] Un autre Seewli se trouve près de la station du Brünig.

Giebel à 2037 m. Elle redescend au S.W., touche les cotes 1978, 1710, puis Mähren. Elle arrive ensuite à Würzivorsäss 1311, monte à 1361 m. au sommet des rochers de la Halgenfluh pour continuer sur la feuille 392. A Schören elle atteint 1254 m., en allant toujours à l'W. et avant d'arriver au Brünigpass elle coupe les assises rocheuses de Schoren. Au passage du Brünig c'est la station qui forme limite; à la cote 1140, elle monte au N.E. en se servant des lignes de démarcation des bassins de Gspann pour revenir à son point de départ.

Description : Le bassin du Brünig est un bassin de col caractéristique. La partie déprimée, à 900 m. d'altitude, a plus de 2 km. de long; elle est plane et terminée au N. par un col à 914 m. et au S. par 3 cols avoisinant 1000 m. d'altitude. La dépression est sensiblement dans la direction des couches; elle peut être comparée à un polje suspendu. Vers elle, de l'E. descendent deux petits ruisseaux qui, s'étant réunis, se perdent dans la surface sèche du Brünig.

Ce bassin s'étend sur le Jurassique supérieur.

C. — *Chaîne de la Schratenfluh-Pilate.*

Bassin de Schibegütsch. — (Feuille 387.)

Etendue : 1280 ares.

Limite : Ce bassin est situé vers l'arête de l'extrémité S. W. de la chaîne de la Schrattenfluh. Du sommet de la Schibegütsch, la limite suit l'arête sans atteindre le point 2038 ; puis, elle descend au point 1921 et, contournant la doline, rejoint son point de départ.

Description : Ce petit bassin est dépendant d'une petite doline immergée à l'altitude de 1838 m. Il est certain que la presque totalité des grandes surfaces de calcaire urgonien de la Schrattenfluh est sans exutoires superficiels ainsi qu'en témoigne la carte, mais le nombre de dépressions vraiment fermées et visibles sur la carte sont relativement restreintes. La doline est dans les calcaires urgoniens.

Bassin de Matten (1900). — (Feuille 387.)

Etendue : 3210 ares.

Limite : Comme le précédent, ce bassin s'appuie à l'arête de la montagne. Partant d'un peu au S. du point 2052, la limite suit l'arête au delà du point 2077, elle s'incurve alors vers l'E., puis vers le S. en passant à l'E. de la dépression, et du point 1980 rejoint l'arête.

Description : Le bassin qui nous occupe est constitué par une petite surface plane, ancien lac comblé, située à 1900 m. d'altitude sur les calcaires néocomiens ; à l'E., une muraille dominante d'Urgonien limite la petite plaine arrosée par quelques ruisseaux qui se perdent dans cet Urgonien. La disposition des couches est monoclinale ; le plongement se fait vers l'E., dans le sens de la pente du bassin.

Bassin de Heidenloch. — (Feuille 387.)

Etendue : 2140 ares.

Limite : Egalement accolé à l'arête, la limite part du Hengst (2093 m.), suit l'arête jusque vers Thierweid, sans que l'on puisse la définir exactement. Au S.-E., la limite à peu près rectiligne, avec une direction S. W.-N. E., passe le long d'une croupe qui court au S. E. de la dépression du Heidenloch.

Description : Le Heidenloch est une petite plaine comme celle du précédent bassin, mais elle paraît entièrement située sur l'Urgonien. Elle est sèche, à l'altitude de 1900 m. également.

Bassin de Schlund. — (Feuille 387.)

Etendue : 18030 ares.

Limite : La limite de ce bassin est très difficile à préciser. Partant du Heidenloch, par une ligne sinueuse, on rejoint le chalet de Silwängen ; de là, par une direction N. E., on passe au pied d'une paroi et nous contournons la perte d'un ruisseau et rattrapons la croupe de Stächeleggstall pour passer très près du chalet de Schlund ; puis,

par une direction W.-N.W., nous passons au S. du point 1731 pour rattraper la limite du bassin de Heidenloch.

Description : Ainsi compris, ce bassin se présente comme une grande plaque inclinée au bas de laquelle se trouverait un vallon troué. Dans le vallon venant du marécage de Schlund s'écoule un ruisseau qui se perd, et puis un deuxième, formé de deux affluents, qui se perd à son tour sous un petit escarpement.

La partie déprimée du bassin est donc formée par un vallon deux fois aveuglé, la perte inférieure est à l'altitude de 1270 m.

La perte se fait probablement à travers les grès nummulitiques recouvrant immédiatement le calcaire urgonien.

Bassin de Engelauenseeli. — (Feuille 375.)

Etendue : 1290 ares.

Limite, etc. : La direction générale du bassin est W.-E. Du sommet du Feuerstein (2043 m.), la ligne de partage se dirige vers l'W. pour entourer une petite doline remplie d'eau. Cette doline, à l'altitude de 1655 m., est déprimée d'environ 10 m. (surface de l'eau).

C'est le type d'une doline de pente, dont l'eau se perd probablement dans les grès de Flysch.

D. *Région Brienzer-Rothorn-Giswilerstock-Sarnen.*

Bassin de Eisee. — (Feuille 388.)

Etendue : 10060 ares.

Limite : Du Brienzer-Rothorn, la ligne de partage passe par les points 2166, 2131, 2009, 1928, 2213, 2216, 2143, 2026 et 2177.

Description : Ce bassin, dirigé W. E., est tributaire d'un lac à l'altitude de 1901 m. C'est un cirque de faîte caractéristique, peut-être d'origine glaciaire. L'échancrure est à 1925 m. d'altitude environ.

Le fond du cirque est rempli d'éboulis. La perte se fait probablement à travers les calcaires barrémiens.

Bassin de Möhrilwald. — (Feuille 388.)

Etendue : 1010 ares.

Limite, etc. : Ce bassin à la forme d'un triangle sphérique entourant deux petites dolines remplies d'eau, à l'altitude de 1342 m.

D'après Hügi[1], ces petits lacs sont dans le terrain glaciaire, mais il est fort probable que ces deux dolines immergées sont dues au gypse triasique très étendu dans la région et où il détermine la formation de nombreuses dolines non dessinées sur la carte topographique.

Bassin de Schlucht. — (Feuille 378.)

Etendue : 5780 ares.

Limite : De la Hochfluh (1707 m.), la ligne de partage rejoint le point 1540 ; de là, elle suit vers l'E. une arête, puis passe au point 1436, et se dirige vers l'W. jusqu'au point 1496 d'où elle va au sommet 1666, passe à 1565 et rejoint son point de départ.

Description : La Schlucht est un vallon aveugle, dont l'eau se perd en un point, à 1430 m. d'altitude ; dans la prolongation du vallon, nous constatons une première doline sèche à l'altitude de 1413 m., puis une deuxième immergée à 1422. Le vallon se termine sur le flanc d'un versant, à l'altitude de 1436 m.

Le bassin est en entier dans les grès du Flysch.

Bassin du Blausee. — (Feuille 393.)

Etendue : 3270 ares.

Limite : Au S. ce bassin s'appuie sur l'arête de Faulenberg, au N. elle contourne le Blausee.

Description : Un petit lac situé sur les flancs de la montagne, dans une doline, détermine ce petit bassin dont le fond est à l'altitude d'environ 1960 m. La barre qui contient le lac serait en éboulis.

[1] Hügi. Die Klippenregion von Giswyl. *Denkschriften der Schw. Nat. Gesell.* Band XXXVI, 2, 1900.

Bassin de Melchsee. — (Feuille 393.)

Etendue : 80680 ares.

Limite : Du N. de Staubiloch, la limite passe au N. de l'hôtel, suit l'arête de Tannenband jusque près le point 2400. De là elle se dirige vers le S.S.E., au point 2008 elle s'infléchit au S.W., passe par les points 2144 et 2143 et suit l'arête de Erzegg jusqu'au Balmeregghorn, puis par le Rothhorn et le Glockhaus rejoint son point de départ.

Description : Une haute vallée dont les faîtes des versants dissymétriques dominent des régions profondes, tel est le caractère général de ce bassin. Sur le versant sud, relativement doux, s'écoulent plusieurs ruisseaux qui tous se rendent à un petit lac, le Melchsee, à l'altitude de 1880 m. Six autres petits lacs existent encore sur ce territoire. Ils sont probablement formés par des dolines indépendantes.

Cette haute vallée se prolongeait jadis par la Tannenalp, capturée au bénéfice du Gentalwaner. L'émissaire du Melchsee se perd à quelques mètres du lac dans les calcaires du Jurassique supérieur.

Bassin de Seefeldalp. — (Feuilles 393 et 389.)

Etendue : 10780 ares.

Limite : Ce bassin se trouve dans les hauteurs du Petit Melchthal. Du point 1849, la limite rejoint l'arête du Brünigshaupt, passe au Seefeldstock et rejoint son point de départ,

Description : Ce bassin est une région déprimée en forme de cirque glaciaire. Elle contient deux petits lacs à l'altitude de 1800 m. environ. La perte est en aval du lac inférieur. La région marécageuse de l'Aelggialp au N. présente probablement les résurgences de ce bassin.

Le bassin s'étend transversalement à un synclinal berriasien. La perte doit se faire dans les calcaires du Jurassique supérieur.

Bassin du Lutersee. — (Feuille 389.)

Etendue : 8550 ares.

Limite : Ce bassin situé sur le versant ouest de la vallée d'Engelberg a pour limite : au N. le Salistock (1897 m.), à l'E. une ligne qui passe par le point 1760 et par une courbe convexe vers l'E. rejoint un point culminant au N. du Scheideggstock. De là, la ligne de partage passe par les points 2249, 2070, 2103 et rejoint le point 1897.

Description : Un petit lac, à l'altitude de 1710 m. détermine ce bassin dont l'échancrure, à l'E., est à l'altitude de 1730 m. environ. Le bassin accolé à la haute arête de Bocktialp qui domine le lac de plus de 300 m. a la forme d'un cirque glaciaire. La partie déprimée est dans les calcaires du Jurassique supérieur.

Bassin du Feltschiloch. — (Feuille 379.)

Etendue : 10520 ares.

Limite : Ce bassin d'une direction générale N.S. est limité dans sa partie nord par une ligne un peu sinueuse qui s'incurve à l'E. pour suivre la frontière cantonale. Arrivée au S. de l'Arvigrat, la limite fait un coude brusque pour remonter au N.W. jusqu'à la cote d'Heitlisboden soit à 1681 m. De là se dirigeant toujours dans la même direction, elle atteint le point 1496 pour rejoindre son point de départ par une ligne droite S.N.

Description : Ce bassin est d'un type très spécial et peu répandu. De l'Arvigrat une vallée absolument sèche se dirige vers le N. Ses versants et son thalweg très réguliers sont brusquement interrompus par une profonde doline allongée aux parois escarpées. Au fond sort un ruisseau qui se perd après un parcours d'environ 250 m. La résurgence est certainement la grosse source du Mehlbach à l'altitude de 900 m., le fond de la doline et à 1030 m. d'altitude. La doline et la perte sont dans le gypse triasique.

Bassin du Surenenpass. — (Feuille 390.)

Etendue: 8300 ares.

Limite : Du Blackenstock, la limite passe par le col des Surènes et se dirige vers le S.W. par le point 2150 d'où par Thurm (2384) elle rejoint son point de départ.

Description : Deux petits lacs situés sur la pente qui domine la haute vallée du Stierenbach caractérisent ce bassin très peu déprimé et peut-être momentanément à écoulement superficiel. C'est un bassin en forme de cirque glaciaire, dont le fond est à l'altitude de 2150 m. environ. La partie déprimée est dans les grès du Flysch.

Bassin du Durrensee. — (Feuille 381.)

Etendue: 33490 ares.

Limite : La ligne de démarcation passe au N. d'Achersweid, allant au N.E. elle arrive dans la forêt de Stütberg où a lieu la rencontre avec la limite du bassin du Seelisbergseeli. De là, dans toute la région E. la limite est commune et passe par les cotes 1813 près de Marchstein, puis 1516 avant d'arriver au Niederbauen à 1926 m. Elle semble suivre ensuite le bord d'une paroi de rochers possédant la cote 1868. Par une ligne sinueuse elle arrive à Tritt, puis à la Niederbauenalp pour atteindre à Frutt la cote 1595. Elle prend une direction S.N. pour retomber sur son point d'origine.

Description : De Emmetten, sur le versant S. du bras de Gersau du Lac des IV Cantons, se dirige une longue dépression parallèle aux plis, jusqu'au lac de Seelisberg et se brise brusquement en arrivant au Lac d'Uri. Le versant sud de ce grand fossé est parfaitement drainé. Le Kohlthalbach parvient, avec ses affluents, à atteindre le lac ; au contraire les ruisseaux qui descendent des hauteurs du Niederbauenkulm se perdent dans des cônes d'éboulis d'où l'eau s'accumule dans un étang situé à l'altitude de 735 m., au milieu de la longue dépression dont nous

venons de parler. Le seuil qui arête l'eau du marécage ne domine celui-ci que de 7 à 8 m.

Le versant N. de la dépression est bien différent. Point de ruisseau, c'est une surface drainante avec le caractère indécis de la topographie d'une région karstique. Il est fort probable que la plus grande partie des eaux météoriques qui tombent sur cette surface n'arrivent pas au lac, mais suivant le principe adopté pour la délimitation de nos bassins, cette surface, si elle était imperméable, dépendrait de ce lac.

C'est donc à une vallée morte que nous avons ici affaire, vallée longitudinale synclinale, au fond rempli d'éboulis et déprimé. La disposition tectonique est semblable à celle du bassin suivant placé dans la prolongation du synclinal de Seelisberg.

La perte doit se faire dans le calcaire urgonien.

Bassin de Seelisbergseeli. — Feuille (381.)

Etendue : 41770 ares.

Limite : Du point de rencontre de la limite du bassin du Dürrensee, la ligne de démarcation prend une direction E., monte pour arriver à 1102 m., puis à 1095 pour se diriger sur Obfrutt et Langacker. Elle traverse la route de Geisweg à Sonnenberg près de Kalcherli, arrive dans les rochers des Dachsenlöcher pour partir vers le S. en touchant les cotes 849 et 851. Allant à l'W. au nord de Wichel, elle continue en une ligne sinueuse jusqu'au Niederbauen en passant par les points 1315, 1614. Du sommet (1926 m.) elle se dirige au N., passe au point 1516 en suivant la frontière cantonale. La limite du bassin se trouve être alors celle décrite comme limite E. du bassin de Dürrensee.

Description : La partie nord du bassin s'étend sur une surface doucement inclinée vers le S., s'arrêtant au pied d'une pente abrupte qui s'élève jusqu'au Niederbauenkulm

(1926 m.) Il s'établit aussi une sorte de vallée longitudinale dans laquelle se trouve le lac de Seelisberg, profond de 37 m. (altitude 736, fond 699). Dans la direction ouest à Lauenen du vallonnement longitudinal, la fermeture du bassin se fait à l'altitude de 813 m., du côté est, qui domine immédiatement le lac des IV Cantons, la barre, à Lätten, est à l'altitude minimum de 830 m. environ.

Du lac sort un petit cours d'eau qui après avoir alimenté une scierie, se précipite dans un entonnoir[1]. Ainsi que le remarque très justement M. Pannekoek, le bassin du lac est rocheux. Ce lac et tout le vallon longitudinal se trouvent dans le fameux synclinal couché de Seelisberg. L'auteur que nous citons, croit ou à l'origine tectonique du lac, ou à sa formation par éboulement.

A notre avis, l'origine tectonique du lac doit être rejetée, c'est-à-dire que nous estimons que le bassin ne saurait en aucun cas être dû à un effondrement vu la régularité du synclinal. On observe, il est vrai, dans les parois qui dominent le lac au S. deux petites failles. Elles peuvent avoir facilité l'écoulement souterrain de la nappe d'eau, dont la cuvette aurait été formée petit à petit par la dissolution des roches et leur entraînement dans les canaux qui se seraient formés le long des plans de faille. Les canaux auraient été comblés, bouchés, et l'eau s'élevant aurait fini par trouver la perte actuelle.

L'idée d'un éboulement peut être soutenue par des arguments importants. Du côté ouest, soit dans la direction de Lauenen, tout le pied de la paroi du Niederbauen est couvert par les masses considérables de nombreux cônes d'éboulis. Il se peut donc que ceux-ci couvrent une ancienne vallée d'autant plus que le synclinal montre un abaissement caractéristique de son axe justement dans la direction de l'W. L'eau se serait petit à petit élevée dans

[1] Pannekœk Mat. Cart. géol. suisse. N. F. Livr. XVII, p. 23 et 24.

le lac, barrée par l'éboulis. Cependant cette hypothèse est combattue par un fait bien connu : la porosité des cônes d'éboulis. C'est pourquoi nous pensons plutôt à un colmatage de fissures anciennes existant au fond du lac. Celui-ci serait une vraie doline dans le Gault et l'Urgonien et l'ensemble du bassin devrait être considéré comme un vrai polje, et dans le cas particulier un polje synclinal, ou monoclinal avec asymétrie des versants.

CHAPITRE VIII

Hautes Alpes calcaires entre la Reuss et le Rhin.

A. — *Massif des Windgällen.*

Bassin de Belmeten. — (Feuille 403.)

Etendue : 3270 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin, qui est dépendant de deux dolines sèches situées entre le Belmeten (2417 m.) et le Butzensteinloch, fait partie de ces nombreuses surfaces karstiques qui s'étendent sur les calcaires du Jurassique supérieur du massif des Windgällen[1]. Il est évident que toute la pente N.-E. du Belmeten est sans écoulement superficiel, mais nous n'avons pu la comprendre en entier dans le territoire du bassin envisagé. Les dolines du Belmeten sont à environ 2000 m. d'altitude.

Bassin de Bödmerseeli. — (Feuille 403.)

Etendue : 2010 ares.

Limite : Ce bassin de forme allongée N.-S. s'appuie au S. sur l'arête Hoh Faulen-Belmeten, au N. la ligne de partage passe par le point 2050.

---

[1] De nombreux petits lacs sans écoulement superficiel visible sur la carte existent dans le territoire des Windgällen. Ce sont très probablement des dolines remplies. La carte n'indiquant pas que ces petites dépressions soient réellement fermées nous n'avons pu les prendre en considération.

Description : Quatre dolines sur la pente déterminent ce territoire. Les entonnoirs sont remplis d'eau. Ils sont certainement indépendants les uns des autres. La plus basse de ces dolines est à l'altitude d'environ 2020 m. Ces dépressions sont probablement dans le calcaire du Jurassique supérieur.

Bassin du Blinzi. — (Feuille 403.)

Etendue : 9570.

Limite : Du Burg (2282 m.) la limite en passant par la cote 2226 rejoint le Blinzi (2464), de là elle se dirige au S., jusqu'au point 2450, s'incurve vers l'W. par les points 2389 et 2368, puis rejoint son point de départ.

Description : De toute part pour atteindre ce bassin il faut franchir de hautes arêtes.

Sa surface est caractérisée par deux sillons orientés E.-W. Le septentrional est une doline allongée avec un suçoir. L'échancrure la plus basse doit se trouver à l'extrémité occidentale du vallon dans les rochers qui dominent le Plattistiege. — La deuxième dépression est indépendante complètement de la première. Elle forme une sorte de vallon où s'écoule un ruisseau qui se perd. Nous l'avons comprise avec le premier bassin de même que nous n'avons pas séparé les unes des autres les quatre dolines du Bödmerseeli; la région que nous comprenons en conséquence sous le nom de Bassin de Blinzi forme bien une unité géographique, sorte de surface drainante déprimée dans les hautes régions et dont la ligne de partage est formée d'arêtes.

Le fond du bassin inférieur est à l'altitude de 2120 m. environ. La dépression est probablement taillée dans les calcaires du Jurassique supérieur.

Bassin de Weisse-Platte. — (Feuille 403.)

Etendue : 500 ares.

Limite, etc. : Ce bassin est caractérisé par une petite doline sèche sur la pente occidentale de l'extrémité nord

du Rotgrat, au haut du vallon de Platten (1er tributaire droit de la Reuss, en amont d'Erztfeld) près du col de Stich. Ce trou est probablement dans les calcaires du Malm.

Bassin du Seewlisee. — (Feuille 403.)

Etendue : 26430 ares.

Limite : De l'extrémité E. du Rotgrat (2493 m.) la limite passe par le Seeweligrat, le Schwarz-Stöckli ; du point 2327 elle rejoint l'arête de la Grande Windgälle, passe par le sommet, et du point 2815 rejoint son point de départ par le point 2003 en passant par une colline placée à l'W. du lac.

Description : Un haut cirque avec un lac sans écoulement superficiel tel est le caractère fondamental de ce bassin fermé. Le lac est à l'altitude de 2024 m. L'échancrure à environ 2045 m. Trois ruisseaux se rendent au lac ; un quatrième se perd dans l'éboulis ou l'alluvion avant d'atteindre le lac. Là encore c'est probablement le calcaire du Jurassique supérieur qui est la cause déterminante de ce bassin.

Bassin de Wängi. — (Feuille 403.)

Etendue : 2270 ares.

Limite, etc. : A Wängi, sur l'arête qui sépare le Schächenthal du Riederthal se trouve un marécage d'où sort un petit ruisseau qui se perd au haut de la haute paroi de Malm. Le bassin ainsi déterminé a pour limite la croupe qui rejoint le point 1930, de là elle passe par les points 1710 et 1593 et à l'W. de la perte.

La perte se fait sans doute par une de ces nombreuses dolines taillées dans le Malm à l'altitude de 1620 m.

B. — *Région entre le Schächental et le Muotathal.*

a) **Chaîne de l'Axenberg.**

Bassin de l'Achseli. — (Feuille 399.)

Etendue : 5000 ares.

Limite : Ce bassin s'appuie à l'arête du Rophaien (2082 m.) ; à l'W. le Buggisgrat, à l'E. l'arête de Stock le limitent ; au N. la ligne de démarcation n'est pas indiquée par la carte, mais il est très probable que ce territoire est sans écoulement superficiel.

Description : C'est un cirque des régions supérieures possédant un petit lac à l'altitude de 1500 m. environ. La perte se fait dans les calcaires barrémiens.

Bassin de l'Alpelenseeli. — (Feuille 399.)

Etendue : 7250 ares.

Limite : La limite part du Butzenstock (1780 m.) pour se diriger au N.E. d'où elle s'incurve et marche vers le S jusqu'au Stöckli (2091 m.); elle longe une haute arête jusqu'au Rophaien (2082 m.) d'où par une ligne S.N. elle rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin est également un cirque avec un petit lac à l'altitude de 1546 m. Comme le précédent bassin, la ligne de partage en aval du lac n'est pas indiquée par la carte, mais elle nous paraît probable. La perte se ferait dans les calcaires barrémiens.

Bassin du Spielausee. — (Feuille 399.)

Etendue : 15750 ares.

Limite : La limite part du Hundstock (2216 m.) pour se diriger au N.E., elle touche la cote 1840 puis s'incurve au S.E. en suivant l'une des arêtes du Rosstock (2463 m.), elle continue sur le Spielauerstock 2308. De ce point, la crête rocheuse fait limite jusqu'au Hagelstock 2207 en

passant par les cotes 2296 et 2102; elle revient à son point de départ[1].

Description : Ce bassin est celui d'un cirque glaciaire des plus caractéristiques, avec un lac dont la surface de l'eau est à 1836 m., l'échancrure à 1840 m. d'altitude. La perte se fait dans les roches néocomiennes.

Bassin de Liedernen. — (Feuille 399.)

Etendue : 25500 ares.

Limite : Au N. la limite passe au N. d'un petit lagot coté 1815 m., puis elle passe au Schmalstock, côtoie une petite doline et rejoint le point 2169 m. De là elle passe au sommet du Liedernen et rejoint le Rothstock (2463 m.), d'où elle suit une arête pour rejoindre son point de départ.

Description : C'est un bassin complexe. Le haut présente la forme d'une surface karstique irrégulière avec des arêtes convergeant vers une surface marécageuse, au N. de laquelle se trouve une région un peu indépendante. Cette région haute domine un territoire herbeux avec des entonnoirs. De cette région descend un vallon avec ruisseau qui se perd dans une doline élargie à l'altitude de 1796 m., dominée par une croupe qui limite le bassin, à l'altitude de 1815 m. La partie inférieure du bassin est donc un vallon aveugle ; le haut présente au contraire une topographie nettement glaciaire.

Tout le bassin s'étend sur le Néocomien ; la perte doit se faire dans le calcaire barrémien.

Bassin du Seenalpseeli. — (Feuille 399.)

Etendue : 42430 ares.

Limite : Du Spielauerstock (2308 m.) la limite se dirige au Bluemberg ; de là elle passe par un monticule au N.E.

---

[1] Le cirque de Rothenbalm, à l'W. de ce présent bassin est très probablement fermé. Altitude du fond 1827 m.

du lac, rejoint l'arête du Kinzerberg et de l'Obere Frutt elle atteint son point de départ.

Description: Ce bassin est également celui d'un cirque accolé aux hautes arêtes. Un lac à l'altitude de 1715 m. ne présente pas d'écoulement superficiel. Le fond du cirque est doux. La résurgence probable se trouve près des chalets cotés 1505 m.

La surface du bassin est sur le calcaire du Malm ; au N. s'étend une paroi crétacique. La barre d'après la carte géologique au 1 : 100 000 serait morainique.

b) **Chaîne du Frohnalpstock.**

Bassin du Frohnthal. — (Feuille 399.)

Etendue: 33250 ares.

Limite : Du Bärentros (1638 m.), la ligne de partage passe par Wellesch jusqu'au point 1335, de là vers le S., irrégulière par le Firnstöckli et le point 1667, jusqu'au point 1853, elle se dirige alors par l'arête du Hauserstock et du Frohnalpstock jusqu'au point 1911, d'où par le point 1804, elle rejoint son point de départ.

Description: Ce bassin est celui d'un vallon aveugle à fond plat allongé sur lequel s'étendent les méandres d'un petit ruisseau. Celui-ci se perd à la Lauihütte, à l'altitude de 1310 m. environ. D'après Arbenz [1] la perte se ferait par le Gault à travers le calcaire urgonien, et la résurgence apparaîtrait près de Stoss [2].

Bassin du Roththurm. — (Feuille 399.)

Etendue: 4250 ares.

Limite: La limite N. commence au Faustöckli 1709 m., descend au S.E. pour atteindre la cote 1887 m. Se dirigeant à l'W. elle passe par 1851 m., puis 1853 m. pour

[1] Carte spéciale. N° 41.

[2] Arbenz, Mat. Carte géol. suisse. N. Série, Livr. 18, p. 81.

remonter au N. et revenir à son point d'origine en touchant la cote 1667 m.

Description: Une doline circulaire d'environ 200 m. de diamètre, marécageuse, caractérise ce bassin. Son fond est à l'altitude de 1560 m. L'échancrure à 1590 m.

Le bassin est entièrement dans les calcaires du crétacique supérieur (couche de Wang) [1].

Bassin du Tröligenalp. — (Feuille 399.)

Etendue: 15250 ares.

Limite: Du chalet de Bärhalten, la limite passe au N. de la perte d'un ruisseau et rejoint par une croupe le Sissigerstock (1908 m.), de là elle passe au Hengst et rejoint son point de départ.

Description: C'est un cirque parcouru par un ruisseau qui se perd au bout d'une petite plaine alluviale. Ce bassin est donc une forme intermédiaire entre celle d'un cirque de pente et celle d'un vallon aveugle.

La presque totalité du bassin s'étend sur les couches du Wang (crétacique supérieur) plongeant dans le sens de l'écoulement de l'eau, soit sur le dos de l'anticlinal du Frohnalpstock. La perte se fait dans les calcaires nummulitiques [2].

C. — *Région de Schwyz et hautes vallées de la Sihl.*

Bassin de Platten (Urmiberg). — (Feuille 209.)

Etendue: 4210 ares.

Limite, etc. Deux dolines sèches existent au bas de l'Urmiberg. Celle qui nous occupe est cotée 479 m. Nous avons considéré comme limite l'arête de l'Urmiberg, puis une ligne N.W.-S.E., arquée, rejoignant le point 507, de là au point 483 où par une direction rectiligne nous rejoignons l'arête.

---

[1] Arbenz, Carte spéciale. N° 41.

[2] Carte spéciale. N° 41.

La surface du bassin est constituée par des calcaires urgoniens plongeant dans le sens de l'écoulement de l'eau. La doline paraît être dans ces calcaires.

Bassin de Wilen-Wilerbandli. — (Feuille 209.)

Etendue : 2030 ares.

Limite, etc. Ce bassin est tributaire de la deuxième doline du pied de l'Urmiberg. Elle est cotée 469 m. La limite, très marquée au sud, passe par les points 490 et 525, d'où par deux lignes droites, elle rejoint l'arête du Brunniberg.

Le bassin présente la même disposition que celle du précédent bassin ; la doline est dans le calcaire urgonien.

Bassin du Klein Mithen. — (Feuille 260.)

Etendue : 1960 ares.

Limite, etc. : Ce bassin qui occupe la plus grande partie des pentes E. du Petit Mithen est dépendant d'une doline sèche cotée 1276, et encaissée d'une dizaine de mètres.

Du point 1765 m. la limite légèrement arquée vers le S. se dirige vers le point 1306, sans l'atteindre, passe au point 1293 et ondulée rejoint le sommet 1815 et de là son point de départ.

La doline est dans les éboulis. La barre est peut-être morainique.

Bassin de la Fallenfluh. — (Feuille 260.)

Etendue : 1140 ares.

Limite, etc. : Sur la pente méridionale de la Fallenfluh existe dans la forêt une doline allongée, arquée, faiblement déprimée ; altitude du point 1147.

Nous avons considéré comme limite une ligne N.S. passant par les points 1173, 1164 et 1172, base d'un triangle dont le sommet, vers l'W., se trouve au sud de *u* de Fallenfluh. La doline est sur le flanc normal d'un anticlinal urgonien.

Bassin de Seebli. — (Feuilles 261 et 399.)

Etendue : 28370 ares.

Limite : Ce bassin est très large de forme polygonale. De l'Umgänder (1718 m.) la limite descend au S., s'incurve à l'E. en passant par les points 1552 et 1515. Elle suit plus loin, en direction moyenne N.S., une arête jusque près de Waldhütte, puis par Staffel, monte à travers prés jusqu'au point 1855 (près de Kl. Sternen). Elle continue alors au S.W. pour passer en Heuberg (1808 m.), d'où elle prend une direction SE.-NW., passe par Neuhütte, le Spirstock, l'Hessibohlerkapelle jusqu'au point 1757. De là, la limite de direction W.E. marche vers la Laucherenbodenhütte et rejoint son point de départ en passant par Seeblistöckli (1625) et Farnstöckli (1544).

Description : Sur la surface inclinée, vers la vallée de la Stille Waag, de la chaîne du Drusberg existe toute une série de bassins. Celui-ci comprend toute une vallée élevée tributaire d'une sorte de polje suspendu, à l'altitude de 1437 m. En outre une vaste surface sèche inclinée, la Hessisbohlalp est tributaire de ce bassin. Cette surface sèche est sillonnée de vallonnements dans sa partie inférieure où elle se termine par un escarpement ou pente rapide dominant le Köpfentobel. Dans celui-ci un cours d'eau permanent se rend au polje. Au N. de ce dernier on observe également une pente sèche.

Le polje, d'environ 500 m. de diamètre, dans sa plus grande largeur, est marécageux, très peu déprimé ; l'échancrure s'élève de 3 à 4 m. au-dessus du fond plat du marécage ; elle est située au haut d'une paroi qui domine la vallée de la Stille Waag.

Le bassin, dans son ensemble, repose sur la surface du flanc normal de la carapace de la nappe du Drusberg. Presque toute la surface du bassin, d'après Quereau [1], est

1 Quereau, *Mat. Carte géol. suisse*, 2e série. Livr. III, 1893.

formée par les calcaires plaquetés du Crétacique supérieur (couches de Wang). Le Nummulitique occupe le flanc gauche du Köpfentobel. La dépression marécageuse est également supportée par les couches du Wang.

Dans son ensemble le bassin occupe donc une surface monoclinale.

Bassin du Kalberalpeli. — (Feuille 261.)

Etendue : 5060 ares.

Limite : Ce bassin, dans les hauts de Käserenalpen a pour limite l'arête qui du point 2119 (Twäriberg) rejoint le Drusberg ; au S.W. du point 2283, elle rejoint le point 1890, de là au point 2034 et à son point de départ.

Description : Ce bassin a la forme d'un cirque probablement d'origine glaciaire dont le fond plat, avec un petit lac, est à l'altitude de 1827 m. ; l'échancrure domine le lac d'une dizaine de mètres.

D'après Quereau, les pentes et le fond du cirque sont occupés par l'éboulis recouvrant les calcaires néocomiens. La barre aval est formée par les calcaires urgoniens au travers desquels l'eau doit trouver sa voie souterraine.

L'ensemble du bassin occupe une surface à structure monoclinale.

Bassin du Rütistein. — (Feuille 261.)

Etendue : 1070 ares.

Limite : Partant du point 1856, la limite rejoint le point 1824, puis l'arête et le sommet du Rütistein, de là, se dirigeant vers le N.W., elle atteint une sorte de croupe au S.W. du point 1790, et par une ligne arquée rejoint son point de départ.

Description : Une doline sèche, située entre la croupe, dont nous parlons, et le Pfannensötckli (1856 m.) détermine ce bassin. Le fond est à l'altitude de 1790 m.

Le bassin est presque entièrement taillé dans les calcaires urgoniens et aptiens, d'après Quereau.

Bassin de Wannen. — (Feuille 261.)

Etendue : 4040 ares.

Limite : La direction générale du bassin est E.W., de Todtenplang au Gr. Biet. De ce premier point (1769 m.) la limite passe au point 1732, et par une ligne sinueuse rejoint le Wannenstock, les points 1922 et 1968. De là, elle rejoint l'arête de Fidersberg et son point de départ.

Description : Quatre bassins fermés contigus se trouvent sur l'espèce de plan incliné de la partie septentrionale du chaînon du Drusberg. Celui qui nous occupe est une sorte de vallon parcouru par un ruisseau qui se perd ; cette partie du bassin forme probablement une unité fermée indépendante de la partie inférieure, doline circulaire occupant le fond d'un petit cirque de pâturage et dans laquelle se rend un ruisseau. Altitude du fond de la doline 1693 m., échancrure 1705 environ.

La doline, d'après Quereau, est taillée dans les calcaires aptiens.

Bassin de Unt. Weid. — (Feuille 261.)

Etendue : 5180 ares.

Limite : Ce bassin est, par son côté sud, contigu au précédent. Du point 1503 m., la limite passe au chalet, la Krauthütte; de là, par une ligne arquée au S., passe au point 1651 m. et se dirige vers le Gr. Biet, en s'incurvant vers l'isohypse 1900, se dirige à l'E. au point 1848 m. puis au point 1732 m. et, par le chalet coté 1506 m., rejoint son point de départ.

Description : Ainsi déterminée, cette étendue est dépendante d'une large doline sèche cotée 1470 m. L'arête aval de la doline présente deux échancrures aux altitudes de 1485 m. La partie supérieure du bassin est formée par des pentes peu façonnées par l'eau de ruissellement.

Le fond de la doline est formé, d'après Quereau, par les calcaires aptiens.

Bassin de In den Karren. — (Feuille 261.)

Etendue : 4390 ares.

Limite : Le bord sud de ce bassin est contigu aux deux précédents. Du Fährenstock, 1641 m., la limite se dirige à l'E., elle s'incurve fortement au S. et passe à Schönbühl, et de là à l'arête du Gr. Biet, au N.E. du point 1940; elle suit alors l'arête, passe au sommet 1968 m., puis aux points 1922 m., 1651 et rejoint le point 1613 m. et son point de départ.

Description : Ce territoire fait partie de trois petits bassins indépendants.

1° Vers le sommet du Gr. Biet, existe une petite doline à l'altitude de 1863 m. ; elle est taillée dans les calcaires aptiens.

2° Une deuxième doline est au bas des pentes, à l'altitude de 1624 m. ; elle est formée par les calcaires sénoniens (couches de Sewen).

3° Enfin au bas d'un vallon herbeux se trouvent, à l'altitude de 1519 m. et 1520 m., deux autres petites dolines, lesquelles, comme les précédentes, sont très peu déprimées.

Le fond de ces dolines est formé par les couches du Gault.

L'ensemble du bassin a une structure monoclinale.

Bassin de Schönbühl. — (Feuille 261.)

Etendue : 2130 ares.

Limite : Partant au S. du point coté 1680 m., la limite rejoint le point 1793 m., passe par les points 1772, 1773, 1815, 1836 m. et suit la haute arête qui va au Gr. Biet; mais avant d'atteindre le point 1940, la limite se dirige vers le N.-W., passe à Schönbühl et rejoint son point de départ. Ce bassin est contigu au précédent.

Description : Ce bassin est dépendant d'une doline sèche située au bas des hautes pentes, à l'altitude de 1657 m.

La doline, d'après Quereau, est taillée dans les calcaires

de Sewen (Crétacique supérieur). L'ensemble du bassin a une structure monoclinale.

Bassin de Sihlseeli. — (Feuille 263.)

Etendue : 1250 ares.

Limite, etc. : Ce bassin, de forme à peu près circulaire, est dépendant d'un petit lac, à l'altitude de 1825 m., situé dans une doline à quelques mètres au-dessous du col du Saasberg (1898 m.)

D'après la carte de C. Burckhardt [1], ce bassin est entièrement dans les calcaires hauteriviens.

D. — *Région entre le Muotathal Klönthal et Linthal.*

Bassin de Schafpferchboden. — (Feuille 400.)

Etendue : 23380 ares.

Limite : Du Pfaff (2109 m.) la limite suit l'arête du First, jusqu'en un point situé au N. du s de First ; de là, elle rejoint le point 1920, puis passe aux cotes 1895, 1854, 1945, contourne le Blindseeli puis rejoint le Pfaff.

Description : Trois ruisseaux, descendant des hauteurs du First, viennent se perdre dans une surface plane, marécageuse, sorte de polje, à l'altitude de 1850 m. environ. Cette surface est dépendante d'un petit lac coté 1828 m., d'où elle semble séparée par un petit col. Ce petit lac, justement nommé Blindseeli, forme peut-être un petit bassin indépendant, sans affluent.

Le bassin s'étend en entier sur les calcaires du Jurassique supérieur d'après Oberholzer [2].

Bassin du Glattensee. — (Feuille 400.)

Etendue : 106560 ares.

Limite : Ce bassin comprend toute la haute vallée tributaire du Glattensee, soit au N. l'arête du First-Hoher Turm ;

[1] Mat. Carte géol. suisse, 2e série N° 5. Voir aussi carte spéciale N° 50.
[2] Carte spéciale. N° 50.

au S. l'arête qui, du Ortstock, rejoint le Leckistock (2364 m.). De ce sommet, la limite passe aux points cotés 2364, 2334, 1938 m., rejoint le chalet coté 1898 m. et sa limite jusqu'au First est alors commune avec le précédent bassin.

Description : C'est une haute vallée longitudinale dont toutes les eaux ruisselantes visibles sont tributaires d'un lac allongé, le Glattensee, à l'altitude de 1856 m. Cinq minuscules petits lacs se voient à coté du grand dont la longueur dépasse 1 km.

Au S. de la sommité Auf den Kopfen paraît exister un bassin indépendant, sec, également allongé dans le sens des chaînons. Quoiqu'il en soit, ce bassin doit être considéré comme un vrai polje, à peine envahi par l'alluvion. Celle-ci, d'après Oberholzer [1]; ne forme qu'une petite plaine en amont du lac.

Le grand axe du bassin est parallèle aux plis de la région; il se trouve logé dans un synclinal des calcaires à ciment du Jurassique supérieur.

Bassin de Karrenalp. — (Feuille 400.)

Etendue : 113880 ares.

Limite : Du Kupferberg (2010 m.) la limite passe par le point 1921 m. d'où elle rejoint le Mandliegg. De là par les points 2024, 2034, 2045, 2096, 2333 m. elle arrive au Faulen (2744 m.); elle se dirige alors au S., passe à 2490, à l'E. de 2347 et arrive au point 2150. De là par le point 2086 au Flätstock (2404 m.), puis au Hoher Turm et par l'arête du First jusqu'au Pfaff, d'où par le point 1918 elle rejoint son point de départ.

Description : C'est une haute vallée karstique que l'on peut diviser en deux régions principales.

1° La partie supérieure, formée par des pentes rocheuses du lapié descendant du Faulen dans une sorte de dépression transversale à la pente générale, le haut du Erismatt.

[1] Carte spéciale. N° 50.

2° d'où commence une vallée bien marquée avec un marécage, puis sèche, et enfin parcourue par un ruisseau qui se rend dans un marais de grande étendue. Dans cette partie alluvionnée de ce vrai polje se rendent un série de ruisseaux. La surface du marécage est à l'altitude de 1860 m. environ. La vallée se prolonge encore plus loin que le fond colmaté du polje; plusieurs ruisseaux se perdent dans le sol.

Le bassin est en entier taillé dans les calcaires du Jurassique supérieur; son grand axe est parallèle aux plis. Les pertes se font soit à travers les calcaires à ciment, soit à travers les Quintnerkalk, d'après Oberholzer.

Bassin de Rohbutzli. — (Feuille 400.)

Etendue : 27750 ares.

Limite : Ce bassin, situé au S. du Rätschtal, a pour limite une ligne qui part du point 1921 et sinueuse, rejoint la cote 2205 et 2326. De là la ligne de partage se dirige vers le S., passe au point 1963 pour atteindre le Mandliegg. De ce sommet, par 1921 rejoint le Kupferberg (2010 m.), et de là au Klein Kupferberg.

Description : Ce bassin, à surface particulièrement irrégulière, est, comme tous les autres territoires voisins, caractérisé par des lapiés secs dont les pentes convergent vers une dépression profonde où se trouve le chalet de Rohbutzli, à l'altitude de 1770 m. L'échancrure est à l'altitude de 1815 m. environ, au haut d'un petit vallon qui se dirige vers Geitenberg.

La presque totalité du bassin s'étend sur les calcaires du Jurassique supérieur; la partie déprimée laisse apparaître en boutonnière les calcaires du Dogger[1]. Il n'y a aucun cours d'eau sur tout le bassin. Les pertes de cette surface de lapiés se font donc tantôt à travers le Dogger, tantôt à travers le Malm avec prédominance dans ce dernier terrain.

[1] Carte spéciale. N° 50.

Bassin Alpeli-Glätti. — (Feuille 400.)

Etendue : 45500 ares.

Limite : Ce bassin, à l'E. du précédent, a pour limite l'arête qui joint les points 2326 m. et 2435 m. (Pfannenstock). De là par les cotes 2227, 2245, elle continue vers le Faulen (2726 m.) ; elle se dirige alors au S. par les points 2333, 2096, puis à l'W. par les points 2045, 2034, 2024, jusqu'au Mandliegg, d'où, par la cote 1963, elle rejoint, sinueuse, son point de départ.

Description : C'est une vallée karstique, absolument sèche, dont le fond, à Alpeli, est à l'altitude de 1950 m. Un petit col, coté 1963 dans la prolongation du vallon, sépare le bassin du précédent, où la vallée se continue avec une pente beaucoup plus forte.

La totalité du bassin est sur une surface de calcaire du Malm dont les couches plongent régulièrement vers le S.

Bassin de Silbernalp. — (Feuille 400.)

Etendue : 37710 ares.

Limite : De la cote 2307, la limite se dirige au S.-E. par le Sommenrain 2041 et 1957 m. De ce point elle part directement au S., suivant une ligne courbe et indécise, touche le point 2046 m. avant de prendre le Kratzern Grat. A la cote 2347 m. la ligne de démarcation remonte au N. vers son point de départ, qu'elle atteint en passant par les cotes 2162, 2153, sommet du Schwarzer Nossen, 2244, 2285 et 2317 m.

Description : Ce bassin, à surface de lapié dans toute sa partie occidentale, est formé en réalité par au moins deux bassins indépendants, sortes de vastes dolines, où sont deux petits lacs, l'un à l'altitude de 1920, l'autre à 1942 m. Cinq autres lagots sont encore existants. Le territoire à écoulement souterrain se continue certainement dans la partie E. de la Silbernalp, mais cette partie ne s'écoulerait

pas dans nos deux lacs si elle était imperméable; nous n'avons donc pu la délimiter.

Cette vaste surface doublement déprimée s'étend en entier sur du Crétacique, du calcaire de Oehrli (Valangien inférieur) au Sénonien. L'une des dolines est taillée dans les calcaires hauteriviens. Le Silbernseeli est dans les éboulis ; sa perte se fait probablement à travers les calcaires valangiens.

Bassin de Oberblegisee. — (Feuilles 263 et 400.)

Etendue : 61770 ares.

Limite : Ce bassin, situé sur les flancs orientaux du Glärnisch a pour limite la haute arête glacée de Bächistock, l'Hinter-Glärnisch (2920 m.), jusque vers la Ruche, d'où la ligne de partage descend au Lenggelstock (1729 m.), puis au Mittagloch, d'où, par le point 1665, elle se dirige vers le lac qu'elle contourne, pour se diriger ensuite vers le Bächi Firn.

Description : Au bas d'un vaste cirque, aux parois dominantes très escarpées, se trouve un lac, à l'altitude de 1426 m. bordé par un rempart, le surmontant d'environ 25 m. dominant à son tour la vallée de la Linth.

Ce lac repose sur une terrasse constituée par les calcaires du Lias inférieur, d'après Oberholzer[1].

On doit à S. Blumer[2] une étude très complète de ce lac. La dépression immergée a une forme très nette de doline, elliptique, profonde de 30 m., d'après les mesures faites en 1883 par H. Fischli[3] Le point le plus profond est dans la partie sud du lac. Blumer signale cinq pertes sur le bord oriental du lac; ce sont des fentes visibles encore dans la berge immergée. En outre, on aperçoit au-dessus du niveau normal des eaux, des trous remplis par du foin,

1 Carte spéciale. N° 50

2 S. Blumer, Zur Enstechung der Glarnischen Alpensee (*Eclogae geol. helv.* Vol. VII p. 213. — 1902).

3 H. Fischli. *Schweiz. Alpenpost.* — 1883.

des morceaux de bois. Ce sont des pertes supplémentaires. Ces pertes sont disposées selon des diaclases transversales à la direction des couches.

D'après Blumer nous avons devant nous un vrai lac de doline ayant subi l'action des glaciers. En effet le territoire montre des restes nombreux de moraines arquées encadrant le bassin lacustre. Il s'agit en conséquence d'un de ces lacs mixtes devant son origine à la fois à la corrosion chimique et au surcreusement glaciaire.

Blumer croit que les résurgences se trouvent près de Brüggli et Zeferzaun, bien qu'une expérience de coloration à la fluorescéine faite en 1900 n'ait donné aucun résultat, pendant 24 heures d'observations. La grosse source du Lenggelbach, à 1,4 km. du lac n'a pas également été colorée. La démonstration est donc encore à faire.

Bassin du Guppenseeli. — (Feuilles 263 et 400.)

Etendue : 22260 ares.

Limite : Ce bassin, également sur le versant oriental du Glärnisch a pour limite, l'arête qui du Vrenelisgärtli (2907 m.) descend au point 1679, de là elle passe au Lenggelstock (1729 m.) et rejoint l'arête de Vrenelisgärtli-Hinter-Glärnisch.

Description : Bassin absolument analogue au précédent; le lac est à l'altitude de 1525 m. Il se trouve sur la même plate-forme de Lias. Encadré encore par une moraine, d'après Oberholzer, le lac montre bien sa double origine glaciaire et karstique.

Bassin d'Obersee. — (Feuille 263.)

Etendue : 259690 ares.

Limite : Partant du point 1992 m. la limite suit l'arête du Bärensoolspitz jusqu'à Bocken, d'où elle se dirige au S. pour rejoindre l'arête de Wiggis au N.E. du point 2284; puis passe par ce point (Rantispitz) puis au Wiggis; de là au Scheye (2261 m.) puis au Krautlistock et par le

point 1861 au Rädertenstock. De là elle suit l'arête Rädertenstock-Scheinberg jusqu'à son point de départ.

Description : Ce bassin est formé par un petit réseau hydrographique dépendant d'un lac situé à l'altitude de 983 m. La barre qui, en aval, limite le bassin, à 250 m. du lac, est à l'altitude de 1000 m. environ.

Une partie du territoire inférieur est alluvionné. Le bassin, dans son ensemble doit être considéré comme un polje de forme particulière à cause des particularités tectoniques de la région. La partie inférieure du bassin est bien longitudinale, relativement à la direction des plis ; la partie supérieure est au contraire oblique. Elle est formée par une longue vallée, que l'on doit considérer comme une vallée monoclinale. Le bassin est en effet établi sur une des digitations de la nappe glaronnaise supérieure.

D'après les levés de C. Burckhardt et Oberholzer, la région de l'échancrure est entièrement formée par les restes d'éboulements qui comblent peut-être une ancienne vallée. La perte se fait à travers ces masses écroulées.

Bassin de Deyenalp. (Feuille 263.)

Etendue : 13750 ares.

Limite : De la Scheye (2261 m.) la limite passe au point 1943, puis au Deyenstock (2025 m.) De là par le point 1743 au Mättlistock, puis au Krautlistock (1968 m.) d'où par le point 2083, elle rejoint son point de départ.

Description : Cette région est dépendante d'une sorte de doline très allongée, marécageuse, dont le fond est à l'altitude de 1705 m. C'est un petit polje suspendu, sans tributaire, parallèle aux plis. L'échancrure, au S.W. est à l'altitude de 1750 m. environ. L'axe du bassin correspond à un synclinal où passe les grès nummulitiques, d'après Oberholzer [1]. Aucune trace de glaciaire signalée ; le bassin est donc purement karstique.

[1] Carte spéciale. N° 50.

Bassin de Haslensee. — (Feuilles 249 et 263.)

Etendue: 122020 ares.

Limite: Ce grand bassin a pour limite, au N. l'arête qui du Köpfenberg, rejoint le Riseten jusque vers le point coté 1528; de là, la limite se dirige, sinueuse, vers le S.E. en passant à Noserberg, au point 1217, puis à l'W. d'une petite doline cotée 1182 m., puis elle contourne le Haslensee, suit l'arête du Bärenstich jusqu'à peu près à 1 km. au S.W. du point coté 1664 m. De là, la limite est commune avec le bassin d'Obersee jusqu'au Thierberg (1993 m.), d'où par la Scheidegg (1436 m.) elle rejoint son point de départ.

Description: Ce bassin est caractérisé par une très longue vallée longitudinale, parfaitement drainée, orientée E.W. jusqu'à Stutz d'où l'orientation est N.W.-S.E. ; elle se termine par le lac aveugle de Haslen, à l'altitude de 750 m. L'échancrure au voisinage immédiat du lac est à 760 m. d'altitude. Elle est formée par un écroulement reposant sur les calcaires urgoniens. D'après Oberholzer deux grosses sources émergent du territoire écroulé un peu en avant de l'échancrure, c'est très probablement les résurgences du bassin.

L'ensemble du bassin s'étend sur une carapace d'une des digitations de la nappe supérieure glaronnaise.

Bassin de Hühnerbühl. — (Feuille 249.)

Etendue : 190 ares.

Limite: Ce bassin est tributaire d'une doline de pente, marécageuse, dont le fond est à l'altitude de 1182 m. Elle est contiguë au bassin précédent. La dépression est en entier dans les calcaires du Crétacique supérieur.

Bassin de Gugelberg. — (Feuille 248.)

Etendue : 130 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin est situé au S. de Vorder Wäggithal, sur la rive droite de l'Aa. C'est une petite

doline, sur une arête, dont le fond est à l'altitude de 1120 m., la dépression est entièrement dans l'Urgonien, d'après les levés géologiques de Burckhardt.

E. — *Région comprise entres les vallées de la Linth et du Rhin.*

a) — **Entre le Hausstock et le lac de Wallenstadt.**

Bassin de Kistenpass. — (Feuille 404.)

Etendue : 14750 ares.

Limite : Du point 2893 m. de l'arête du Muttenberg, la limite marche vers le Piz de Dartgas (2784 m.). De là, irrégulière, elle rejoint l'arête du Kistenstöckli (à environ 300 m. au N. du sommet) et de là à son point de départ.

Description : Ce bassin est une belle doline de la grande arête qui sépare le bassin du Rhin de celui de la Linth. Il est possible qu'un deuxième bassin contigu existe sur ce « replat » du Kistenpass, au Muot de Robi, où la carte indique un endroit marécageux, ce qui augmenterait le bassin d'environ un tiers de son étendue. Cette vaste doline, dont le fond est à l'altitude de 2420 est égueulée vers le S. Elle est taillée dans des couches plongeant au S. comprises du Malm au Nummulitique. La perte est dans le Jurassique supérieur.

Bassin du Muttensee. — (Feuille 404.)

Etendue : 39250 ares.

Limite : Du Scheidstöckli (2811 m.) la limite par la haute arête du Ruchi atteint le point 3050 m. d'où sinueuse, elle rejoint à travers le Muttenalp le point 2546 m. de la Muttenwändli, d'où par le Nüschenstock elle atteint son point de départ.

Description : Cette région qui entoure le haut Muttensee (2242 m.) est une dépression des hauts territoires qui séparent le bassin de la Linth de celui du Rhin. C'est un immense cirque avec quatre lacs. L'eau du grand lac qui a près d'un kilomètre de diamètre, après avoir passé dans un

petit lac se perd à l'altitude de 2400 m. dans un entonnoir. D'après Blumer[1] la résurgence est inconnue. La dépression doit certainement son origine à la double influence de l'action glaciaire et de l'action karstique. Toutefois le lac, creusé dans les grès nummulitiques, paraît être dans une cuvette imperméable. Ce serait donc un bassin de surcreusement au milieu d'un cirque glaciaire. La perte se fait dans les calcaires du Jurassique supérieur.

Bassin du Hahnenstock. — (Feuille 400.)

Etendue : 10310 ares.

Limite : Du point 2519 m., la limite passe au Hahnenstock (2565 m.) d'où elle suit l'arête qui domine Matt jusqu'à une élévation de cette arête, à l'E. de l'indice 2160 des isohypses. De là, elle passe à un petit mamelon à l'W. d'un petit lac, puis elle rejoint son point de départ.

Description : Des hauteurs du Hahnenstock descend un ruisseau qui arrive dans un petit lac sans écoulement, à l'altitude de 2150 m., situé dans une légère dépression ou replat de la pente qui continue plus bas. Dans le même bassin se trouve une autre doline immergée, située sur une croupe. La presque totalité du bassin s'étend sur les conglomérats permiens d'après Oberholzer[2], plongeant dans le sens de l'écoulement des eaux.

Bassin de Kühbodenalp. — (Feuille 401.)

Etendue : 1990 ares.

Limite, etc. : Ce bassin est tributaire d'un petit lac situé à l'altitude de 2050 m. dans le haut du vallon de Kühbodenruns (rive g. de la Sernf). La dépression profonde d'une trentaine de mètres domine et est dominée par une paroi. C'est une doline située dans la pente de la montagne. L'eau qui sort du lac se perd tout aussitôt, et

[1] Blumer, *loc. cit.*

[2] Carte spéciale. N° 50.

forme la source qui existe au haut du torrent de Kühbodenalp.

La paroi qui domine la doline est formée par les conglomérats permiens, mais la dépression elle-même est dans les calcaires nummulitiques à travers lesquels l'exutoire disparaît.

Bassin de Spannegsee. — (Feuille 264.)

Etendue : 56250 ares.

Limite : du Fronalpstock (2127 m.) la limite passe au Scheienstock (1924 m.) puis à l'arête du Mürtschenstock, entre les sommets le Stock et le Faulen ; de là elle passe par le Faulen au Ruchen, au point 1848 m. jusqu'à la Rotherde, puis elle rejoint le Siwellen, le Fähristock, et laissant à l'E. le point coté 1906 m. arrive à son point de départ.

Description : Deux territoires différents l'un de l'autre constituent ce bassin. La partie supérieure, Auf den Karren, sans eau, la partie inférieure bien drainée par trois ruisseaux qui se rendent au Spanneggsee, à l'altitude de 1458 m. Dans son ensemble ce territoire représente le haut d'une vallée aveuglée par une barre transversale dominant le lac, en son point le plus bas, d'une quarantaine de mètres.

La géologie de ce haut territoire est extrêmement compliquée si on en juge d'après la belle carte de Oberholzer et Heim. S. Blumer a étudié ce lac et conclut que son origine est purement karstique, qu'il est un lac de doline. Je pense qu'il s'agit plutôt d'une origine mixte, glaciaire et karstique.

Le lac est entièrement entouré par des éboulis, la perte doit cependant très probablement se faire à travers les calcaires du Malm.

Bassin de Thalalpsee. — (Feuilles 252 et 264.)

Etendue : 43950 ares.

Limite : Du point 1141 m. du Plattenwald (Feuille 252) la limite suit l'arête qui domine la Meerenalp par la

Hochmatt jusqu'au S. du Stock (2392 m.) du Mürtschenstock. De là, par une ligne mitoyenne avec le bassin précédent, la limite passe au Scheienstock puis à la Neuenkamm et à son point de départ. (La limite nord est indécise, elle pourra être modifiée par l'étude locale.)

Description : C'est encore à une vallée que nous avons affaire, prolongation de la précédente. Aucun ruisseau ne s'y voit alimentant un petit lac situé à l'altitude de 1100 m. environ, au bas d'une plaine d'alluvion. La barre domine le lac d'une trentaine de mètres. Celui-ci n'a que 2,8 m. de profondeur [1] pour une longueur d'environ 400 m.

L'ensemble du bassin fermé est taillé dans une série monoclinale qui plonge vers le N.W., la base étant formée par le calcaire du Jurassique supérieur où, d'après S. Blumer [2] se voit une fissure où se précipite l'eau du petit lac. Bien qu'en admettant l'action glaciaire dans une certaine mesure, l'auteur que nous citons considère la dépression comme une doline. C'est plutôt un polje qu'il faudrait dire, mais un polje de forme spéciale dont le grand axe est légèrement oblique à la direction des plis. Il paraît inconstestable que son origine soit presque exclusivement karstique.

Bassin de Sexer. — (Feuille 261.)

Etendue : 2490 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin est situé dans les hauteurs qui séparent la vallée de la Murg de celle du Schilzbach. Il est compris dans le triangle formé par les trois points culminants : le Gulinen, la Kleiner et Grosser Sexer. C'est une doline de faîte, dont le fond où existe un petit lac est à 2088 m. au-dessus de la mer ; la dépression, au niveau

[1] Asper und Heuscher, Zur Naturgeschichte der Alpensee (*Bericht der St. Gallischen naturw. Gesell.* 1886-1888).

[2] S. Blumer, Zur Entstehung der Glarner Alpenseen.

de l'eau est d'environ 15 à 20 m. Le bassin est entièrement taillé dans les calcaires du Lias.

Bassin de Teufenberg. — (Feuille 252.)

Etendue: 4870 ares.

Limite : Ce bassin situé en face de Wesen, a pour limite une ligne joignant le Höheberg (880 m.) à la Britterhöhe (887 m.) De là, la ligne de partage se dirige vers le S. jusqu'au point 1391 m., d'où elle rejoint son point de départ.

Description: Sur une sorte de terrasse, ou de vallonnement transversal aux pentes qui descendent vers le lac de Walenstadt, existe une doline à l'altitude de 829 m., à fond marécageux, avec un ruisseau qui semble y naître et y disparaître. La doline elliptique est orientée dans le sens de la terrasse; l'échancrure la domine d'une douzaine de mètres.

La presque totalité du bassin s'étend sur les calcaires valangiens recouverts dans les hauts par des masses morainiques considérables. La perte se fait dans une dépression tourbeuse directement sur les calcaires valangiens[1].

Bassin de la perte du Blattbach. — (Feuille 252.)

Etendue : 10350 ares.

Limite: Ce bassin, contigu au précédent, a pour limite, au N., une ligne qui part de la Britterhöhe (887 m.), passe à Gufel, aux points 781, 784 m., d'où elle se dirige au S. et S.-S.-W par le Geisswald jusqu'au Hochfarlen (1601 m.) d'où elle rejoint son point de départ en côtoyant le précédent bassin.

Description : Dans la direction de la terrasse indiquée dans la monographie du précédent bassin, nait un ruisseau, qui prend une direction transversale à la pente moyenne du territoire et se perd, à l'altitude de 770 m. environ, dans une doline. Le versant droit de ce ruisseau

[1] Oberholzer, carte spéciale. N° 44.

s'élève très haut dans la montagne; il est sec. Une grosse source forme ce ruisseau.

L'ensemble du bassin s'étend sur une série crétacique recouverte par d'épaisses masses morainiques. La perte, toutefois, est dans les grès nummulitiques.

b) — **Massif du Säntis.**

Bassin de Hinter Gräppelen. — Feuilles 237 et 251.)

Etendue : 30250 ares.

Limite : Ce bassin, de forme grossièrement rectangulaire, est limité au N. par l'arête qui joint le point 1824 m. (Gemeinewies) au Lütispitz (1990 m.). De là, la limite nous paraît descendre par la crête rocheuse N.E.-S.W. qui domine les chalets de Wart. Elle passe ensuite à Altstofel, puis au Gupf (1385 m.) et rejoint le point 1482 m. du Mittelberg. La ligne de partage se dirige alors vers le S.-W. jusqu'au point 1537 de la Schwendigrat et remonte vers le N.-N.-E. par le point 1411 et le Wanneli (1723 m.) d'où elle rejoint son point de départ.

Description : A peu près au centre de ce grand territoire s'étend une surface plane d'alluvion, le Ried, où se rendent des ruisseaux qui se perdent à l'altitude de 1305 m. Nous avons donc là un polje, dont l'échancrure est près de Schneckenlöbeli à 1325 m. au-dessus de la mer. Les pentes supérieures du territoire sont sèches. Le fond du polje s'étend sur un anticlinal érodé jusqu'au calcaire valangien [1]. C'est dans ces calcaires que l'eau se perd.

Le polje s'étendant sur une vallée anticlinale est limité dans le sens du pli pard eux croupes dont l'orientale (Gupf) est formée par les restes d'un énorme écroulement qui s'étendait jusque sous la croupe occidentale formée presque exclusivement par un moraine [2]. La dépression s'est

[1] La géologie des bassins fermés du massif du Säntis est basée sur la monographie classique de A. Heim et ses élèves (*Mat. Carte géol. suisse*, N. F. XVI, 1905).

[2] Heim, p, 298 et 299.

donc faite au milieu d'une masse d'éboulis, qui par dissolution, ainsi que le dit Heim, ont disparu dans l'entonnoir.

Bassin de Schafberg-Dreihütten. — (Feuille 240.)

Etendue : 11710 ares.

Partant du point 2225 m. près du Jöchli, la limite passe aux points 2191, 1963, 1921 m., suit une arête et arrive au point 1382 m. De là par la cote 1327 au petit sommet 1506, d'où, en passant à l'W. de Dreihütten la ligne de partage rejoint le point 2017 m. (Burst) et son point de départ.

Description : C'est un bassin de col peu caractéristique. Le sol plat marécageux, à Dreihütten, sans que les courbes de niveau se ferment complètement, mais sans que de l'eau s'en écoule, nous a laissé penser qu'une dépression devait exister en ce point. Le Schafberg, dont les lignes de plus grandes pentes se dirigent vers le marécage, est un territoire absolument sec.

La dépression à l'altitude de 1290 m. est en grande partie occupée par les éboulis et l'alluvion, à travers lesquels se fait probablement la perte, si on en juge d'après la carte A. Heim (carte spéciale n° 38).

Bassin de Fehlalp. — (Feuilles 238 et 240.)

Etendue : 20290 ares.

Limite : Ce bassin des hautes régions du Säntis a pour limite nord l'arête qui joint le Girespitz (2450 m.) au Hochniedere (2228 m.). De là la ligne passe du côté ouest des chalets de Sprunge et rejoint l'arête du Rossmad un peu au S.-W. du point 1933 m. (Agathen-Platten) qu'elle suit jusqu'au sommet du Säntis et au Girespitz.

Description : Entre les deux arêtes indiquées s'étend une large vallée, au sol sec, de lapiés irréguliers. A Fehlalp elle présente une longue doline, allongée dans le sens des plis et de la vallée. Le fond de la dépression est à

l'altitude de 1608 m. L'échancrure du côté aval domine le fond de la doline d'une dizaine de mètres.

La doline est dans l'axe d'un synclinal dont le noyau est formé par les calcaires sénoniens. La partie déprimée est en grande partie occupée par l'éboulis. La surface entière du bassin est poreuse. S'il y avait perte localisée, celle-ci se ferait à travers le Sénonien.

Bassin de Fählensee. — (Feuille 240.)

Etendue : 43820 ares.

Limite : Ce grand bassin comprend toute une haute vallée longitudinale du Säntis. De l'Altmann, la ligne de partage suit une énorme arête par le Hundstein (2113 m.) jusqu'au N.-W. d'un col coté 1479, puis elle passe par ce col, ensuite se dirige vers le point 1709 m. et suit l'arête de Saxerfirst, puis le Kraialpfirst jusqu'à Ruchbühl (2116 m.) et de là par le point 2021 rattrape l'Altmann.

Description : Ce bassin comprend donc une large vallée longitudinale entièrement sèche, avec de vastes lapiés, sauf deux lacs, un tout petit, le Wildseeli dans un petit entonnoir indépendant, à 1930 m. d'altitude, puis le grand Fählensee à 1448 m. au-dessus de la mer. Ce bassin est donc un polje encore très peu colmaté. La muraille qui le ferme en aval présente deux échancrures, l'une à 1479 m, d'altitude, l'autre à 1471 débouchant dans un deuxième bassin fermé, celui de Bollenwies.

Le Fählensee s'étend dans un synclinal formé par les calcaires du Sénonien. Mais dans son ensemble la tectonique du polje est compliquée par l'anticlinal de Häderen et au N. du lac par un petit synclinal (Schafberg).

Le bassin fermé que nous examinons présente un phénomène que nous avons peu vu jusqu'ici, c'est d'être barré en aval, par un de ces fameux décrochements de la chaîne du Säntis.

L'eau, cependant, ne se perd pas, ainsi qu'on pourrait

le penser par la fissure du décrochement. L'entonnoir, par lequel l'eau du lac s'enfuit se trouve sur son bord nord près du point 1448 m., dans les calcaires sénoniens. L'origine purement karstique de ce bassin ne peut faire aucun doute.

Bassin de Mutschen. — (Feuille 240.)

Etendue : 1820 ares.

Limite : Ce bassin, accolé à celui du Fählensee a pour limite l'arête comprise entre les points 2109 et 2154 m. (Saxerfirst occidental) puis passe au point 2075 m., ensuite au Mutschen (2126 m.) puis au point 2078 m. et rejoint son point de départ.

Description : Ainsi délimité, ce bassin est un cirque à fond légèrement déprimé, sec, à l'altitude de 1920 m. L'échancrure domine la petite région déprimée de 4 à 5 mètres.

La plus grande partie du bassin est situé dans un synclinal de calcaire sénonien. Une faille passe par la doline en permettant à l'eau de s'enfouir dans les calcaires urgoniens, mais l'ensemble du bassin est poreux et l'eau météorique doit pénétrer en terre par une masse de diaclases.

Bassin de Bötzel. — (Feuille 240.)

Etendue : 3260 ares.

Limite : Ce bassin est accolé à celui du Fählensee. Du Bötzelkopf (1913 m.) la limite se dirige vers le E.-N.-E. jusqu'un peu au N. de la cote 1857, passe à cette cote, rejoint le Hundstein, suit une haute arête jusqu'un peu au delà du point coté 2095 m. et par le col coté 1866 m. rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin a la forme d'un cirque à fond faiblement déprimé, à l'altitude 1771 m. dominant la pente très forte du Trüest. L'échancrure domine le fond du cirque d'une dizaine de mètres.

Le fond du cirque est en alluvion. La barre de l'échan-

crure est morainique. Le cirque doit être en grande partie dû à l'érosion glaciaire.

Bassin de Bollenwies. — (Feuille 240.)

Etendue : 6820 ares.

Limite: Ce bassin est contigu avec celui du Fählensee. Du point 1528 m., la ligne de partage passe par les points 1485, 1500 et monte à l'arête nommée Furgglenfirst qu'elle suit par la Saxenlucke jusqu'à l'extrémité orientale du Saxenfirst, d'où par le point 1709, elle rejoint son point de départ.

Description: Ce bassin occupe une région, sorte de col déprimé entre les bassins fermés du Fählensee et du Sämbtisersee. C'est également la partie excavée d'un cirque. Le fond marécageux est à l'altitude de 1461. On peut considérer ce bassin comme une sorte de polje. Du côté du Fählensee l'échancrure est à environ 1475 m., du côté du bassin du Sämbtisersee elle est à 1480 m. environ au-dessus de la mer.

Le bassin de Bollenwies s'étend sur un synclinal de calcaires sénoniens dans sa partie orientale; par le fait du passage de la ligne de décrochement, la même qui limite le bassin de Fählensee, toute la partie ouest du bassin est formée par un anticlinal ouvert jusqu'au Néocomien.

Dans le synclinal sénonien, sort, d'après la carte de Heim, une grosse source, au point 1461. Elle se perd quelque deux cents mètres au N. de son point de sortie dans un entonnoir placé sur une petite faille qui fait avancer les calcaires urgoniens jusqu'à la plaine d'alluvion.

Bassin du Sämbtisersee. — (Feuilles 238, 239, 240 et 241.)

Etendue : 83740 ares.

Limite : Partant du Langkenner (S. du Seealpsee, feuille 238), la limite suit le Schafberg jusqu'à Marwies ; de là par les points 1713, 1779 et 1769 m. elle rattrape

l'arête de la Wagenlucke qu'elle suit jusqu'au point 1671 m. (feuille 239), de là la ligne de partage passe au point 1284 m. dans le haut du Brültobel, et se dirige par Gruben jusqu'au Wänneli (1669 m.), d'où elle suit l'arête du Stauberen jusqu'au Hochhaus (feuille 241) ; de ce point nous la voyons descendre vers Fürgglen (feuille 240) par les points 1500, 1485 et se diriger par les cotes 1528, 1479, 1855, etc. jusqu'au Hundstein, d'où par le col coté 1857 elle rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin s'étend sur une longue vallée longitudinale aux versants secs, au thalweg parcouru par un ruisseau qui arrive dans un lac allongé, le Stämbtisersee, à l'altitude de 1209 m. Ce lac en partie alluvionné est au fond d'un vaste amphithéâtre, échancré à 1300 m. d'altitude dans la prolongation de la vallée, à 1284 m. latéralement par le fait qu'un petit vallon longitudinal, le Brültobel, s'est établi dans le versant nord de la vallée du polje qui nous occupe. Ce polje du Sämbtisersee est dyssymétrique.

La vallée de Sämbti est située selon l'axe d'un synclinal formé par les calcaires sénoniens. C'est donc un polje synclinal, mais dont le flanc sud est compliqué par la présence d'un anticlinal déjeté.

L'eau du lac se perd dans un entonnoir situé sur la rive droite, à travers la Gault, d'où elle ne tarde pas à pénétrer dans l'Urgonien. D'après Heim l'eau qui se perd fut colorée à la fluorescéine le 5 déc. 1902. Six jours plus tard, les eaux des sources du Brunnentobel sur Sennwald, à environ 2 km. du lac, étaient colorées. L'eau du Sämbtisersee traverse en conséquence l'énorme pli anticlinal du massif de Säntis [1].

---

[1] Säntis, p. 284, d'après les expériences de MM. C. Ambühl et E. Baechler.

c) — **Massif des Churfirsten.**

Bassin de Selunalp. — (Feuilles 251 et 253.)

Etendue : 22500 ares.

Limite : Ce bassin, situé dans les régions qui confinent à la haute arête des Churfirsten, gît sur le flanc droit de la vallée de Hofstattalp. La limite partant du point coté 1606 m. près de Strichboden suit une arête jusqu'au Selum (2207 m.) et se dirige vers le Scheer (2170 m.) d'où elle rejoint son point de départ par Geissring, Ochsen et Hungbüchel.

Description : Les Churfirsten sont caractérisés par un versant assez régulièrement incliné vers le N., sillonnés dans les hauts par des kars en grand nombre. Le versant s'adoucit, il s'y présente même de petits monticules, et subitement, en pentes très raides, il se précipite vers les régions basses. C'est sur la partie adoucie que se trouve la large cuvette très peu déprimée de Gässliboden, à l'altitude de 1600 m. Deux monticules cotés 1635 et 1606 m. séparent la partie en creux de la pente très raide dont nous parlons plus haut. L'échancrure à l'E. du point 1606 domine le fond plat du cirque de 3 à 4 m.

L'ensemble du bassin est sec. Il s'étend sur des couches extrêmement poreuses, inclinées vers l'aval, de l'Urgonien au Sénonien. La large doline de Gässliboden est d'après Arnold Heim [1] constituée par le Sénonien et le Gault. L'eau doit trouver son chemin dans l'Urgonien.

Bassin de Lämmliboden (Selamattalp). — (Feuille 251.)

Etendue : 21010 ares.

Limite : Ce bassin est situé au S.S.E. de Alt St Johann. Du point 1439, la limite passe au point 1447 et rattrape la grande arête qui monte à Hinterrugg ; de là elle passe

[1] Carte spéciale. N° 44.

au Zustoll et par Unterm Rüggli et Mittelstofel rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin est du même type que le précédent, sauf que la partie en creux est moins large, plus profonde. Le fond est à l'altitude de 1418 m. et l'échancrure à 1430 m. environ. C'est une doline de pente qui détermine donc ce vallon, mais son ensemble est poreux et s'étend sur l'Urgonien et le Gault. La dépression du Lämmliboden est dans le Gault, très près de l'Urgonien, d'après Arnold Heim.

Bassin de Voralpsee. — (Feuille 254 et 256.)

Etendue: 146860 ares.

Limite: Partant de Gamserruck (2072 m.) (feuille 254) la limite passe par les points 1896, 1820 et se dirige sur Germil (1402 m.) d'où elle suit l'arête de Kreuz, jusqu'à l'isohypse 1330, d'où elle descend à Auf der Höhe (1201 m.) pour monter au point 1971 au N.E. du Kapf. Elle passe par ce sommet et par l'arête cotée 1873, 1952 m., le Rotenstein, elle arrive au Siehli (2321 m.). Elle suit alors la haute arête des Churfirsten par le Sichelkamm (2130 m.), le Höchst jusqu'au Rosenboden. Par Unter Gersela (1978 et 1942 m.) elle rejoint son point de départ.

Description : Cet immense bassin est formé par deux hautes vallées descendant des arêtes des Churfirsten et se rendant dans un lac, le Voralpsee à l'altitude de 1116 m.

Ce lac est au fond d'un amphithéâtre très encaissé, à peine alluvionné. Des deux vallées citées se rendent au lac deux ruisseaux et, en outre, trois autres tributaires contribuent à l'alimenter. Ils descendent des pentes opposées du cirque. Le point le plus bas de la ligne de partage des eaux est à l'altitude de 1201 m., dominant le lac de 85 m. Dans l'ensemble les deux vallées sont longitudinales.

Nous avons donc devant nous un vaste polje aux cours

d'eau concentriques, l'un des plus beaux des Alpes suisses.

Les deux vallées principales qui alimentent le lac sont situées dans des synclinaux de Crétacique supérieur, plis convergent vers le lac par la disparition de l'anticlinal intermédiaire.

Le lac s'étend en partie sur le Crétacique supérieur et en partie sur le Flysch. C'est probablement à travers les calcaires de ce premier terrain que se fait la perte.

Bassin de Aelpli. — (Feuille 254.)

Etendue: 36960 ares.

Limite: Ce bassin situé au S. de Wildhaus a pour limite l'arête qui de Gamserruck se dirige au N. par les points 1771, 1372 m., d'où la ligne de partage se dirige vers le E.N.E. jusqu'à un monticule situé au S. du point coté 1551 m. De là, irrégulière, elle passe à l'W. de Schöntobel, suit l'arête de Stein, se dirige vers Gamogare (1820 m.) et par le point 1896 rejoint son point de départ.

Description: Ce grand bassin s'étend sur un vaste territoire karstique sillonné de vallons incomplets qui se rendent à une dépression arquée qui du Rossboden descend au Aelpli. Cette vaste surface est sèche sauf dans sa partie inférieure où se voit un large fond plat marécageux, très peu déprimé, à l'altitude de 1328 m. L'échancrure de l'arête qui soutient ce marais est à l'altitude de 1335 m. Cette grande doline, allongée parallèlement à la direction des couches, est longue d'environ 1 km. Le bassin est constitué par des couches plongeant régulièrement vers le N., de l'Urgonien au Crétacique supérieur. La doline est dans ce dernier terrain.

Bassin de Sisizalp. — (Feuille 256.)

Etendue : 21660 ares.

Limite : Du S. du Kapf la limite passe par le Margelkopf et arrive au Kl. Faulfirst (2368 m.) d'où, suivant

l'arête des Churfirsten, elle se rend au Siehli et par le Rotenstein et les points 1952 et 1873 rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin occupe le territoire d'une des hautes vallées conséquentes du massif. Un ruisseau le parcourt et se rend vers une région déprimée, à fond plat, à l'altitude de 1820 m. L'échancrure de la barre aval est à l'altitude de 1830 m. environ. La doline, dont le plus grand diamètre est de 800 m. environ, est située dans le calcaire urgonien. Le reste du bassin est dans le Néocomien.

Bassin de Glanna. — (Feuille 256.)

Etendue : 3190 ares.

Limite : Du Glannakopf la limite passe par les points 2032, 2022 m. et par la cote 2246 rejoint le Gr. Faulfirst, le Kl. Faulfirst et son point de départ.

Description : La petite et haute vallée de Glanna se rend dans un petit lac, sans écoulement superficiel, à l'altitude de 2010 m. La vallée est fermée par une barre arquée dont l'échancrure, située sur le versant droit, est à l'altitude de 2015 m. Une deuxième doline immergée existe à quelques mètres de la première. En dehors du bassin, à Bei den See, existe toute une famille de petites dolines immergées situées dans un territoire non fermé et que nous avons dû, en conséquence du principe de l'établissement de nos limites, ne pas prendre en considération.

La vallée de Glanna s'étend sur le Néocomien. Le lac est au contact de l'Urgonien à travers lequel doit se faire la perte. Comme tous les bassins de la chaîne, l'origine de celui de Glanna nous paraît essentiellement karstique, sans intervention de surcreusement glaciaire.

Bassin de Glasüra (1er bassin). — (Feuilles 256 et 257.)

Etendue : 2660 ares.

Limite : Partant du Kopf (1998 m.) la limite passe au Hurst (1951 m.) ; de là par les points 1802 et 1842 elle rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin est un cirque accolé aux hautes arêtes. Son fond marécageux est à l'altitude de 1788 m. L'échancrure de la barre aval qui domine le bassin suivant est à l'altitude de 1800 m. La forme générale du bassin est celle d'un cirque glaciaire et il ne serait pas surprenant qu'un glacier local soit intervenu dans sa formation.

Le territoire fermé s'étend sur les calcaires néocomien et urgonien. La perte se fait probablement à travers ce dernier terrain.

Bassin du Glasüra (2e bassin). — (Feuilles 257 et 258.)

Etendue : 700 ares.

Limite : Du point 1842 (feuille 257) la limite passe aux points 1802, 1784, 1801 et rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin a également la forme d'un cirque glaciaire. Son fond marécageux est à l'altitude de 1758 m. L'échancrure est à l'altitude de 1770 m. environ. Cette belle doline élevée, située sur les bords d'une haute arête, s'étend en grande partie sur le Néocomien, mais la perte se fait probablement à travers l'Urgonien, ce que l'on ne peut préciser vu l'incertitude de la carte géologique au 1 : 100 000.

d) — Région comprise entre le Weisstannenthal et le coude du Rhin.

Bassin de Baschalvasee. — (Feuille 269.)

Etendue : 1370 m.

Limite, etc. : Ce petit bassin situé près du Gamidauerspitze est dépendant d'un petit lac, à l'altitude de 2177 m., occupant une doline située au fond d'un beau cirque glaciaire aux parois escarpées. La barre aval domine le niveau du lac de quelques mètres.

Le bassin s'étend en entier sur les roches permiennes (Verrucano).

Bassin de Plattenseeli. — (Feuille 402.)

Etendue : 750 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin est situé dans les arêtes qui dominent les vallées du Gufelbach (qui se rend à Weisstannen), et le Calfeisenthal. Un petit lac, le Plattenseeli, à l'altitude de 2300 m., paraît occuper une petite doline au fond d'un cirque rocheux.

Ce bassin est entièrement situé dans le Flysch.

Bassin de la Rothe Platte. — (Feuille 402.)

Etendue : 2510 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin est dépendant d'un petit lac situé à l'altitude de 2430 m., au S. du Sazmartinhorn. Le lac occupe une doline de pente au bas d'un petit cirque peut être d'origine glaciaire. Le territoire est entièrement formé par le Flysch.

Bassin de Flimser Stein. — (Feuille 405.)

Etendue : 18840 ares.

Limite : Ce bassin, au N. de Flims, a pour limite l'arête où sont les points 2696 et 2681 m. De ce dernier la ligne de partage descend au S., contourne ensuite deux dépressions humides et par les points 2568 et 2517 m. rejoint l'arête citée ci-dessus.

Description : Flimser Stein est une énorme plaque de calcaire du Malm, inclinée vers la vallée du Rhin. Deux dépressions, marécageuses, contiguës, à l'altitude de 2340 mètres, sont situées sur cette pente. Elles paraissent très peu déprimées. Ces deux larges dolines à peu près circulaires sont sur les calcaires du Dogger.

Bassin de Laax. — (Feuille 405.)

Etendue : 26500 ares.

Limite : De Caverschons, vers l'altitude de 1650 m., la limite passe par Fau, Laax (1023 m.), est ensuite parallèle

à la grande route, passe par Giaratsch, le Pleun del'linf (1252 m.) et rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin est tributaire d'une dépression marécageuse, plane, où se rendent deux ruisseaux, à l'altitude de 960 m. Cette région basse paraît être excavée d'une dizaine de mètres.

La partie supérieure du bassin s'étend sur le Verrucano, mais la dépression est comprise dans les masses du fameux éboulement quaternaire de Flims.

Bassin du lac de Prau duleritg. — (Feuille 405.)

Etendue : 12680 ares.

Limite : Ce bassin, au S. du Flims, est limité par une ligne partant du point coté 1226 m., passant au N. du Kuranstalt, traversant la grande route, et rejoignant Mutt. De là par le point 1105 à son lieu de départ.

Description : Ce bassin comprend trois petits lacs; du lac supérieur un ruisseau se rend au lac inférieur à l'altitude de 1010 m. C'est une doline d'une quinzaine de mètres de profondeur, située, comme la totalité du bassin, sur la surface de l'éboulement de Flims.

Bassin du Lac la Cauma. — (Feuille 405.)

Etendue : 14450 ares.

Limite : Ce bassin, en contact avec le précédent, a pour limite une ligne qui passe à 200 m. environ au N. de Saint-Nicolas, et, arquée, arrive au point 1041 m. d'où elle suit une croupe boisée, arrive à Mutt et rejoint la grande route près de sa bifurcation avec le chemin qui mène au Lac la Cauma.

Description : Ce bassin est dépendant d'un lac sans tributaire, situé à l'altitude de 1000 m., et paraissant remplir deux dolines allongées, parallèles. Le bassin est en entier situé sur la surface de l'ancien éboulement de Flims.

Bassin du Crap Matts. — (Feuilles 402 et 406.)

Etendue : 13980 ares.

Limite, etc. : Du Tschepp (2943 m.) (feuille 402), la limite suit l'arête du Moorkopf jusqu'au point 2941 m. (Crap Matts). De là la ligne de partage rejoint l'arête du Tschepp, en longeant le S. d'une large doline, dont le fond est à l'altitude de 2510 m. environ. Dans l'ensemble, le bassin est un cirque très probablement d'origine glaciaire; il est taillé dans des couches renversées de l'Eocène au Dogger, plongeant régulièrement vers le sud, soit vers l'aval du cirque. La doline est en calcaire nummulitique.

CHAPITRE IX.

Considérations générales sur les bassins fermés des Hautes-Alpes calcaires.

§ 1. — Récapitulation détaillée.

Hautes-Alpes calcaires de la Savoie à l'Aar. (Chapitre VI).

A. — Massif de la Dent du Midi.

1. B. de la Dent du Midi	72850	1970	Barrage morainique	M
2. B. du Lac du Jorat	1010	1870	id.	L
3. B. du Col d'Emaney	3260	2060	Doline de pente	L
4. B. du Lac d'Autan	7270	2068	id.	L
Total	84390			

B. — Chaîne du Muveran et Diablerets.

1. B. du Lac de Fully	77080	1996	Cirque	L
2. B. du Grand Pré	37340	2100	id.	S
3. B. de l'Avare	48750	1768	Polje	M
4. B. d'Audon	3180	2275	Doline de pente	L
5. B. de Sous-Cagnous	500	2290	Doline de Col	L
Total	166850			

C. — Chaîne du Wildhorn-Wildstrubel

1. B. des Grandes Gouilles	28740	2456	Cirque	L
2. B. de Saourie	10590	2580	Doline de plateau	L
3. B. des Audannes	53950	2460	Cirque	L
4. B. de l'Iffigensee	48750	2080	Polje	L
5. B. de Ténéhet	11500	2675	Doline de pente	L
6. B. de Rawylpass	14000	2300	Dolines de col	L
7. B. de la Plaine-Morte	71160	2650	Dolines	L
8. B. de la Grand'Croix	19500	2350	Polje	L
9. B. du Rawylsee	3250	2340	Doline de col	L
10. B. du Daubensee,	247700	2214	Polje	L
11. B. de Schwarenbach	25140	2035	Barrage d'éboulement	L
12. B. du Furkenthäli	12320	2450	Cirque	S
13. B. de Tschalmeten	5300	2350	id.	L
14. B. de l'Ueschinenthäli	29730	2404	Polje	L
Total	581630			

D. — Massif du Torrenthorn.

1. B. du Majinghorn	3270	2620	Doline de pente	L

E. — Massif de la Blümlisalp et chaîne du Löhner.

1. B. du Hohwang	20180	1900	Barrage morainique	L
2. B. de l'Oeschinensee	227250	1581	Barrage par éboulement	L
Total	247430			

F. — Région comprise entre le Kienthal et l'Aar.

1. B. de l'Hinterhorn	6650	2360	Doline	L
2. B. de l'Unter Sulsseeli	6000	1915	Doline de pente	L
3. B. de Gumihorn	3250	1910	id.	L
4. B. du Sägisthal	53250	1938	Polje	L
5. B. de Hühnerthäli	9630	2313	Polje	L
6. B. de Hinterburgseeli	13250	1524	Cirque	L
Total	92030			

Hautes Alpes calcaires entre l'Aar et la Reuss. (Chapitre VII).

A. — Nord du Lac de Brienz.

1. B. du Faulenseeli	8160	614	Doline de pente	L
2. B. du Wissenseeli	3000	636	Doline de faîte	L
Total	11160			

B. — Environs du Col de Brünig.

1. B. de Scharmatt	8500	1200	Vallée aveugle	S
2. B. de Seewli	8250	1160	Doline de vallon	L
3. B. de Gspann	9750	1067	Doline de pente	S
4. B. du Brünig	53390	900	Polje de col	S
Total	79890			

C. — Chaîne de la Schrattenfluh-Pilate.

1. B. de Schibegütsch	1280	1838	Cirque	L
2. B. de Matten	3210	1900	Polje	S
3. B. du Heidenloch	2140	1900	Doline de pente	S
4. B. de Schlund	18030	1280	Vallon aveugle	S
5. B. de Engelauenseeli	1290	1655	Doline de pente	L
Total	25950			

D. — Région Brienzer Rothhorn-Giswilerstock-Sarnen.

1. B. de Eisee	10060	1901	Cirque	L
2. B. de Möhrliwald	1010	1342	Doline de pente	L
3. B. Schlucht	5780	1415	Vallon aveugle	M
Total	16850			

E. — Région à l'Est de la vallée du Brünig.

1. B. du Blausee	3270	1960	Barrage d'éboulis	L
2. B. du Melchsee	80680	1880	Polje	L
3. B. du Seefeld	10780	1800	Cirque	L
4. B. de Lutersee	8550	1710	id.	L
5. B. du Feltschiloch	10520	1030	Vallée aveugle	S
6. B. du Surenenpass	8300	2150	Cirque	L
7. B. du Durrensee	33490	735	Polje	L
8. B. du Seelisbergseeli	41770	699	id.	L
Total	197360			

Hautes Alpes calcaires entre la Reuss et le Rhin. (Chapitre VIII).

A. — Massif des Windgällen.

1. B. du Belmeten	3270	2000	Dolines de pente	S
2. B. de Bödmerseeli	2010	2000	id	S
3. B. du Blinzi	9570	2130	Cirque	S
4. B. de Weisse Platte	500	2250	Doline d'arête	S
5. B. de Seewlisee	26430	2024	Cirque	L
6. B. de Wängi	2270	1590	Doline de pente	M
Total	44050			

B. — Région entre le Schächenthal et le Muotathal

1. B. de l'Achseli	5000	1500	Cirque	L
2. B. de l'Alpelenseeli	7250	1546	id.	L
3. B. du Spielausee	15750	1836	id.	L
4. B. de Liedernen	25500	1796	Vallon av. et dolines	S
5. B. de Seenalpseeli	42430	1715	Barrage morainique	L
6. B. du Frohnthal	33250	1310	Vallon aveugle	M
7. B. du Roththurn	4250	1560	Doline de pente	M
8. B. du Tröligenalp	15250	1415	Vallon aveugle	S
Total	148680			

C. — Région de Schwyz et hautes vallées de la Sihl.

1. B. de Platten-Steinacken	4210	479	Doline de pente	S
2. B. de Wilen-Wilerbandli	2030	469	id.	S
3. B. du Klein Mithen	1960	1276	Barrage morainique	S
4. B. de la Fallenfluh	1140	1147	Doline de pente	S
5. B. du Seebli	28370	1437	Polje	M
6. B. de Kalberalpeli	5060	1827	Cirque	L
7. B. de Ruetistein	1070	1790	Doline de pente	S
8. B. de Wannen	4040	1698	id.	S
9. B. de Unt-Weid	5180	1470	id.	S
10. B. de In den Karren	4390	1519	id.	S
11. B. de Schönbühl	2130	1657	id.	S
12. B. de Sihlseeli	1250	1825	id.	L
Total	60830			

D. — Région entre le Muota-Klön - et Linthal.

1. B. du Schafpferchboden	23380	1828	Polje	L
2. B. de Glattensee	106560	1858	id.	L
3. B. de Karrenalp	113880	1869	id.	M
4. B. de Rohbutzli	27750	1770	Doline-Polje	S
5. B. de Alpeli-Glätti	45500	1950	id.	S
6. B. de Silbernalp	37710	1920	Doline de plateau	L
7. B. de Oberblegisee	61770	1426	Cirque	L
8. B. de Gruppenseeli	22260	1525	id.	L
9. B. de Obersee	239690	983	Barrage d'éboulement	L
10. B. de Deyenalp	13750	1705	Polje	L
11. B. de Haslensee	122020	750	Barrage d'éboulement	L
12. B. de Hühnerbühl	190	1182	Doline d'arête	M
13. B. de Gugelberg	130	1120	id.	S
Total	834590			

E. — Région comprise entre les vallées de la Linth et du Rhin

a. — Entre le Hausstock et le lac de Walenstadt.

1. B. de Kistenpass	14750	2500	Doline de faîte	M
2. B. de Muttensee	39250	2442	Cirque	L
3. B. de Hahnenstock	10310	2150	Dolines	L
4. B. de Kuchbodenalp	1990	2050	Doline de pente	L
5. B. de Spanneggsee	56250	1458	Vallée aveugle	L
6. B. de Thalalpsee	43950	1100	id.	L
7. B. de Sexer	2490	2088	Doline de faîte	L
8. B. de Teufenberg	4870	829	Doline de pente	M
9. B. de Blattbach	10350	770	Vallon aveugle	S
Total	184210			

b. — Massif du Säntis

1. B. de Hinter Gräppelen	30250	1308	Polje	S
2. B. de Schafberg	11710	1300	Barrage d'éboulement	M
3. B. de Fehlalp	20290	1608	Doline	S
4. B. de Fählensee	43820	1448	Polje	L
5. B. de Mutschen	1820	1920	Cirque	S
6. B. de Bötzel	3260	1771	Barrage morainique	S
7. B. de Bollenwies	6820	1461	Polje	M
8. B. de Sämbtisersee	83740	1209	id.	L
Total	201710			

c. — Massif des Churfirsten.

1. B. de Selunalp	22500	1600	Doline	S
2. B. de Lämmliboden	21010	1418	Doline	S
3. B. de Voralpsee	146860	1116	Polje	L
4. B. de Ælpli	36960	1328	Polje	M
5. B. de Sizialp	21660	1820	Vallée aveugle	S
6. B. de Glanna	3190	2010	Vallée aveugle	L
7. B. de Glasuera	2660	1788	Cirque	M
8. B. id.	700	1758	id.	M
Total	255540			

d. — Région comprise entre le Weisstannental et le coude du Rhin.

1. B. de Baschalvasee	1370	2177	Cirque	L
2. B. de Plattenseeli	750	2300	id.	L
3. B. de Rothe Platte	2510	2430	Doline de pente	L
4. B. de Flimser Stein	18840	2340	id.	M
5. B. de Laax	26500	960	Barrage d'éboulement	M
6. B. de Prau duleritg	12680	1010	id.	L
7. B. du lac le Cauma	14450	1000	id.	L
8. B. de Crap Matts	13980	2520	Cirque	S
Total	91080			

En résumé, les bassins des Hautes Alpes calcaires se groupent en nombre et surface comme suit :

	VI Hautes Alpes calcaires de la Savoie à l'Aar		
A	Massif de la Dent du Midi	4 bassins	84 390 ares
B	Chaîne du Muveran-Diablerets	5 »	166 850 »
C	Chaîne du Wildhorn-Wildstrubel	14 »	581 630 »
D	Massif du Torrenthorn	1 »	3 270 »
E	Massif du Blümlisalp et Löhner	2 »	247 430 »
F	Région entre le Kienthal et l'Aar	6 »	92 030 »
	VII Hautes Alpes calcaires entre Aar et Reuss		
A	Nord du lac de Brienz	2 »	11 160 »
B	Environ du Brünig	4 »	79 890 »
C	Chaîne Schrattenfluh-Pilate	5 »	25 950 »
D	Région Brienzrothhorn-Sarnen	3 »	16 850 »
E	Région à l'E. de la vallée du Brünig	8 »	197 360 »
	VIII Hautes Alpes calcaires entre Reuss et Rhin		
A	Massif des Windgällen	6 »	44 050 »
B	Région entre Schächental et Muotathal	8 »	148 680 »
C	Région de Schwyz et vallée de la Sihl	12 »	60 830 »
D	Région entre le Muota-Klön-Linthal	13 »	834 590 »
E	Région entre Linthal et Rhin :		
	a Hausstock-Wallenstadtsee	9 »	184 210 »
	b Massif du Säntis	8 »	201 710 »
	c Massif du Churfirsten	8 »	255 540 »
	d Entre Weisstannenthal et Rhin	8 »	91 080 »
	Totaux	126 bassins	3327 500 ares

§ 2. — Les roches déterminantes des bassins des Alpes à faciès helvétiques.

Dans les Hautes Alpes calcaires, l'enquête à laquelle nous nous sommes livré nous a révélé 126 bassins fermés. Il est intéressant de classer ces bassins d'après la roche qui donne lieu à la perte. Ici aussi, comme dans les Préalpes, existent un certain nombre de bassins fermés par des moraines ou par des éboulements. Il en est même

qui sont entièrement situés sur de grandes masses écroulées. Ce ne sont pas là des bassins d'origine karstique. Il était nécessaire cependant de les prendre en considération comme cela a été fait pour les Préalpes, ne serait-ce que pour montrer leur nombre et soustraire leur quantité de celle des bassins réellement karstiques. Nous faisons entrer dans les bassins des Hautes-Alpes calcaires ceux, peu nombreux, qui se logent dans les lambeaux de recouvrement préalpins du Giswylerstock et du voisinage du lac des Quatre-Cantons.

Les 9 bassins suivants sont déterminés par des éboulements :

1. — Bassin	de Schwarenbach.	25 140 ares.
2. »	de l'Oeschinensee.	227 250 »
3. »	du Blausee	3 270 »
4. »	de l'Obersee	259 690 »
5. »	de Haslensee.	122 020 »
6. »	de Schafberg-Dreihütten. .	11 710 »
7. »	de Laax.	26 500 »
8. »	du Lac de Prau duleritg. .	12 680 »
9. »	du Lac la Cauma	14 450 »
	Total	702 710 ares.

Les 6 bassins suivants sont barrés par des moraines.

1. — Bassin	de la Dent du Midi	78 850 ares.
2. »	du Lac du Jorat	1 010 »
3. »	du Hohwang.	20 180 »
4. »	du Seenalpseeli.	42 430 »
5. »	du Klein Mithen	1 960 »
6. »	de Bötzel	3 260 »
	Total	141 690 ares.

Les 14 bassins suivants présentent des pertes qui se font à travers les roches du Nummulitique.

1.	— Bassin	de Sous-Cagnous	500 ares.
2.	»	du Rawylpass.	14 000 »
4.	»	de l'Hinterhorn	6 650 »
4.	»	de Schlund	18 030 »
5.	»	de Engelauenseeli	1 290 »
6.	»	de Schlucht.	5 780 »
7.	»	du Surenenpass	8 300 »
8.	»	de Tröligenalp	15 250 »
9.	»	de Deyenalp.	13 750 »
10.	»	du Kühbodenalp.	1 990 »
11.	»	de Blattbach	10 350 »
12.	»	de Plattenseeli	750 »
13.	»	de Rothe-Platte	2 510 »
14.	»	du Crap-Matts	13 980 »
		Total	113 130 ares.

Le calcaire urgonien (V) donne lieu aux 39 bassins suivants (y compris ceux du Crétacique supérieur S).

1.	— Bassin	de la Saourie (V)	10 590 ares.
2.	»	des Audannes (V)	53 950 »
3.	»	de l'Iffigensee (V)	48 750 »
4.	»	de Ténéhet (V)	11 500 »
5.	»	de la Plaine-Morte (V-S) .	71 160 »
6.	»	de la Grande Croix du Rawyl (V)	19 500 »
7.	»	de Schibegütsch (V) . . .	1 280 »
8.	»	de Matten (V).	3 210 »
9.	»	de Heidenloch (V)	2 140 »
10.	»	de Dürrensee (V)	33 490 »
11.	»	de Seelisbergseeli (V) . .	41 770 »
12.	»	du Frohnthal (V)	33 250 »
13.	»	du Roththurm (S). . . .	4 250 »
14.	»	de Platten (V).	4 210 »
		A reporter	339 050 ares.

		Report	339 050 ares.
15.	— Bassin	de Wilen-Wilerbandli (V)	2 030 »
16.	»	de Fallenfluh (V)	1 140 »
17.	»	de Seebli (S)	28 370 »
18.	»	du Kalberalpeli (V). . . .	5 060 »
19.	»	de Rütistein (V)	1 070 »
20.	»	de Wannen (V)	4 040 »
21.	»	de Unt-Weid (V)	5 180 »
22.	»	de In den Karren (V). . .	4 390 »
23.	»	de Schönbühl (S)	2 130 »
24.	»	de Hühnerbühl (S). . . .	190 »
25.	»	de Gugelberg (V).	130 »
26.	»	de Hinter Gräppelen (V) .	30 250 »
27.	»	de Fehlalp (S)	20 290 »
28.	»	de Fählensee (S).	43 820 »
29.	»	de Mutschen (V).	18 20 »
30.	»	de Bollenwies (V)	6 820 »
31.	»	de Sämbtisersee (V) . . .	83 740 »
32.	»	de Selunalp (V)	22 500 »
33.	»	de Lämmliboden (V). . .	21 010 »
34.	»	de Voralpsee (S).	146 860 »
35.	»	de Aelpi (S).	36 960 »
36.	»	de Sisizalp (V)	21 660 »
37.	»	de Glanna (V).	3 190 »
38.	»	de Glasüra (V)	2 660 »
39.	»	de Glasüra (V)	700 »
		Total	835 060 ares.

Les roches néocomiennes (barrémiennes et hauteriviennes) entraînent la formation de 11 bassins qui sont :

1.	— Bassin	du Grand Pré.	37 340 ares.
2.	»	de l'Avare	48 750 »
3.	»	d'Audon	3 180 »
4.	»	du Rawylsée	3 250 »
		A reporter	92 520 ares.

	Report	92 520 ares.
5. — Bassin de Tschalmeten		5 300 »
6. » de Eisee		10 060 »
7. » de l'Achseeli		5 000 »
8. » de l'Alpelenseeli		7 250 »
9. » de Spielausee		15 750 »
10. » de Liedernen		25 500 »
11. » de Sihlseeli		1 250 »
	Total	162 630 ares.

Le calcaire valangien donne lieu aux 3 bassins suivants :

1. — Bassin du Faulenseeli		8 160 ares.
2. » de Silbernalp		37 710 »
3. » de Teufenberg		4 870 »
	Total	50 740 ares.

Le Malm, essentiellement calcaire, est la cause de 32 bassins qui sont :

1. — Bassin des Grandes Gouilles		28 740 ares.
2. » du Daubensee		247 700 »
3. » du Furkenthäli		12 320 »
4. » de l'Ueschinenthälisee		29 730 »
5. » de Unter Sulseeli		6 000 »
6. » du Gumihorn		3 250 »
7. » du Sägisthal		53 250 »
8. » de Hühnerthäli		9 630 »
9. » de Hinterburgseeli		13 250 »
10. » du Wissensee		3 000 »
11. » de Scharmatt		8 500 »
12. » de Seewli		8 250 »
13. » de Gspann		9 750 »
14. » du Brünig		53 390 »
15. » du Melchsee		80 680 »
	A reporter	567 440 ares.

	Report	567 440 ares.
16. — Bassin de Seefeldalp.	10 780	»
17. » du Lutersee	8 550	»
18. » de Belmeten	3 270	»
19. » de Bödmerseeli	2 010	»
20. » de Blinzi	9 570	»
21. » de Weisse Platte . . .	500	»
22. » de Seewlisee	26 430	»
23. » de Wängi.	2 270	»
24. » de Schafpferchboden . .	23 380	»
25. » de Glattensee	106 560	»
26. » de Karrenalp	113 880	»
27. » de Rohbutzli.	27 750	»
28. » de Alpeli-Glätti	45 500	»
29. » de Kistenpass	14 750	»
30. » de Muttensee	39 250	»
31. » de Spannegsee	56 250	»
32. » de Thalalpsee	43 950	»
	Total	1 102 090 ares.

Le Dogger est peu favorable à la formation de bassins fermés. Nous n'en connaissons qu'un :

1. — Bassin de Flimserstein . . . . 18 840 ares.

Le Lias forme les pertes des 4 bassins suivants :

1. — Bassin du Majinghorn	3 270	ares.
2. » de Oberblegisee.	61 770	»
3. » de Guppenseeli	22 260	»
4. » de Sexer	2 490	»
Total	89 790	ares.

Le Trias, peu abondant dans les Alpes à faciès helvétique détermine cependant la présence de 5 bassins qui sont :

1. —	Bassin du col d'Emaney	3 260	ares.
2.	» du lac d'Autans.	7 270	»
3.	» du lac de Fully	77 080	»
4.	» de Möhrilwald	1 010	»
5.	» de Feltschiloch	10 520	»
	Total	99 140	ares.

Quelques rares bassins, au nombre de 2 sont sur les conglomérats permiens :

1. —	Bassin de Hahnenstock.	10 310	ares.
2.	» de Baschalvasee.	1 370	»
	Total	11 680	ares.

En exceptant les bassins fermés par des moraines, ou par des éboulements, les bassins classés par ordre des roches perméables en grand se placent dans l'ordre suivant :

1. —	Bassin s'écoulant à travers des roches nummulitiques (14)	113 130	ares.
2.	» s'écoulant à travers le Crétacique supérieur et l'Urgonien (39) .	835 060	»
3.	» s'écoul. à trav. le Néocomien (11)	162 630	»
4.	» » » le Valangien (3)	50 740	»
5.	» » » le Malm (32)	1 102 090	»
6.	» » » le Dogger (1)	18 840	»
7.	» » » le Lias (4) .	89 790	»
8.	» » » le Trias (5) .	99 140	»
9.	» » » le Permien (2)	11 680	»
	Total des bassins s'évidant à travers la roche en place (111)	2 483 100	ares.
	Bassins barrés par moraines et éboulem.	844 400	»
		3 327 500	ares.

Ainsi qu'on le voit par ces chiffres ce sont les calcaires du Malm qui présentent la plus grande perméabilité en

grand, soit 110,209 km². Ils sont suivis d'assez près par les roches du Crétacique supérieur et de l'Urgonien, 83,506 km². Tous les autres terrains jouent un rôle fort modeste.

En examinant la carte géologique de la Suisse, on voit que les calcaires du Jurassique supérieur et ceux du Crétacique occupent des territoires considérables. Par leur résistance à l'érosion ils forment très souvent les territoires élevés et, en conséquence, les plus lointains des vallées. Nous retrouvons donc dans les Hautes-Alpes calcaires cette règle formulée à propos des bassins préalpins, à savoir que l'*étendue des bassins fermés et leur nombre, à égalité de perméabilité de certaines roches, sont proportionnels à la grandeur d'affleurement de ces roches.*

Mais ici la distance aux thalweg vient jouer un rôle considérable.

En jetant un coup d'œil rapide sur une carte au 1:250000 où ces bassins sont reportés, on voit qu'ils sont cantonnés sur les hautes faîtières. Ce fait n'a rien de surprenant. Il était cependant nécessaire de le montrer. Et l'on peut, à ce propos, formuler une règle qui n'a rien d'absolu mais qui est dominante: *Pour une roche donnée perméable en grand plus elle est éloignée des grandes vallées plus elle facilite la formation des bassins fermés.*

C'est ce que nous exprimions en 1903 en disant que : « Plus le chemin est long pour que l'eau puisse atteindre la vallée collectrice d'une région, plus cette eau a de la chance de rencontrer une perte. »

Le toit des Hautes-Alpes calcaires est fréquemment perforé. C'est là un facteur important à considérer lorsque l'on cherche à envisager la morphologie générale de ces montagnes. C'est un facteur conservateur des hauts territoires. Il est en opposition avec le facteur ruissellement. Des hauts territoires se sont conservés avec plus de facilité

parce qu'ils sont troués. Ainsi, par exemple, ces hauts territoires de la chaîne du Wildhorn-Wildstrubel, ceux compris entre le Bisithal et le Linthal, etc.

§ 3. — Morphologie des bassins fermés des Hautes Alpes calcaires.

Les monographies détaillées des bassins fermés des Hautes-Alpes calcaires nous montrent que ces territoires présentent des formes très variées qu'il importe de classer.

Voici quels sont les types principaux :

A. Bassins de cirques glaciaires.

Comme dans les Préalpes, bon nombre de bassins fermés des Hautes-Alpes calcaires sont situés dans des cirques d'origine nettement glaciaire.

Blumer a du reste déjà attiré l'attention sur les relations étroites qui existent entre les phénomènes glaciaires et karstiques. Il suffit que dans un cirque un glacier puisse affouiller jusqu'à la rencontre d'un calcaire fissuré pour que, le glacier une fois retiré, ou même existant encore, l'eau trouve une voie d'écoulement souterraine.

Bon nombre de ces bassins fermés en forme de cirques glaciaires ne sont pas exclusivement karstiques. Il en est de barrés par des moraines, ou barrés à la fois par le rocher en place et la moraine.

La dépression, mesurée au-dessus du niveau du petit lac qui presque toujours occupe le centre du cirque est fort variable. Elle peut être de 1 ou 2 mètres jusqu'à 60 m.

Parmi les bassins de cirques glaciaires les plus remarquables nous citerons :

Bassin	du Lac de Fully	(Fig. 2,	Pl.	XII),	dépression	60 m.
»	des Grandes Gouilles	» 1	»	XII	»	50 m.
»	des Audannes	» 1	»	XII	»	50 m.
»	de Furkenthäli		»	XIII	»	10 m.
»	de Tschalmeten		»	XIII	»	40 m.

Bassin	de Blinzi	(Fig.	2,	Pl. XV),	dépression	60 m.
»	de Sewlisee	»	2	» XV	»	36 m.
»	de Oberblegisee	»	3	» XIV	»	25 m.
»	de Gruppenseeli	»	3	» XIV	»	25 m.
»	de Mutschen			» XVII	»	5-10 m.

Nous comptons en tout 27 cirques que nous estimons, d'après les cartes géologiques, barrés par la roche en place. Cinq sont secs, deux ont un fond marécageux, les autres sont occupés par un ou plusieurs petits lacs

B. Polje.

Dans les Hautes Alpes calcaires, le type du polje selon la définition de Cvijic est aussi rare que dans les Préalpes, mais nous avons été également amené à désigner comme tels les larges et grands bassins fermés que nous avons rencontrés.

Dans le type des grandes dépressions à fond plat nous citerons le bassin de l'Avare, dans les Alpes vaudoises. Son fond est formé par une plaine en partie envahie par les cônes de déjection dans lesquels s'implantent les parois très redressées qui encaissent la dépression. Cette région plane a environ deux kilomètres de long.

Nous mentionnons également comme type de polje à fond plat, avec un lac périodique, le bassin du Daubensee, le long du passage de la Gemmi. Le Daubensee, profond de quelques mètres, s'évide presque complètement en automne dans des puits absorbants situés sur la rive droite du lac, dans les calcaires du Jurassique supérieur. La dépression lacustre ne tardera pas à être complètement colmatée.

Comme autre type de polje à fond plat nous citerons le bassin de Dürrensee (Fig. 1, Pl. XV), le bassin du Brünig (Fig. 4, Pl. XIV), ceux de la Glattensee, de Schafpferchboden, de Karrenalp (Pl. XVI), celui de Sämbtisersee (Pl. XVII), de Aelpli (Pl. XVIII).

Parmi les poljes qui ne possèdent pas ces paliers caractéristiques, c'est-à-dire ceux dont les pentes vont se noyer dans un lac de dimension plus ou moins grande, on peut indiquer, parmi ceux de l'Atlas qui accompagnent cet ouvrage:

Bassin de l'Ueschinenthälisee (Pl. XIII).
Bassin du Seelisbergsee (Fig. 1, Pl. XV).
Bassin du Fählensee (Pl. XVII).
Bassin du Voralpsee (Pl. XVIII).

Ces poljes ne se distinguent des précédents que parce que leur fond n'est pas encore colmaté. L'absence de plaine d'alluvion peut être expliquée en admettant que les exutoires sont suffisamment larges pour qu'ils puissent entraîner avec eux tous les matériaux en suspension amenés par les tributaires. Le fond du polje n'ayant pas encore atteint un niveau imperméable, la dissolution des roches à travers lesquelles se font les pertes est encore en pleine activité. Mais il est évident que le lac se creusant et en conséquence son niveau diminuant en altitude, le niveau de base des affluents s'abaisse et l'érosion devient peu à peu plus intense sur tout le territoire du bassin. Le lac doit inévitablement se colmater peu à peu. D'après cette explication, ce serait à la jeunesse relative du phénomène, à son incomplet achèvement, que l'on devrait attribuer l'absence de plaine d'alluvion.

Sans admettre la collaboration de l'érosion glaciaire, laquelle a dû, dans les Alpes, jouer un certain rôle dans la formation des poljes, le processus de formation de ceux-ci serait le suivant.

1° Cours d'eau s'écoulant sur un sol imperméable, soit vallée normale.

2° En fixant sa courbe d'équilibre le cours d'eau rencontre un sol perméable et s'y perd, soit vallée aveugle.

3° Ce stade se prolonge pendant un certain temps, la vallée se creuse de plus en plus ; la barre aval, disons le

verrou, domine de plus en plus la perte. Le phénomène de creusement s'arrête à la rencontre d'un niveau imperméable.

4° Le colmatage commence à se faire sentir. Les fissures s'obstruent peu à peu, souvent avant la rencontre du niveau imperméable. Un lac se forme.

5° Le colmatage s'exagère; les cônes de déjections du torrent principal et des autres tributaires s'agrandissent. Une plaine d'alluvion se forme enfouissant le pied des parois. C'est alors que se forme le polje type, le polje mur, pour ainsi dire.

On peut voir dans les bassins des Hautes Alpes calcaires toutes les formes transitoires. Nous n'avons pu toutes les représenter dans l'Atlas qui accompagne cet ouvrage. Mais en examinant successivement le bassin de Sisizalp (Pl. XVIII), celui de Glanna (Pl. XVIII), qui sont des vallées aveugles, puis celui de Karrenalp (Pl. XVI) et de Glattensee (Pl. XVI) on verra déjà ces formes successives.

Le régime hydrographique du polje alpin est également intéressant à examiner, et avec lui la forme générale du bassin.

Beaucoup, selon la règle normale, sont situés dans une vallée longitudinale, avec un cours d'eau principal, conséquent. C'est le cas dans les beaux bassins fermés de la chaîne du Säntis (Pl. XVII) dans les montagnes à l'W. du Linththal (Pl. XVI). Mais un certain nombre de poljes ont une forme spéciale. Ils sont plus ramassés sur eux-mêmes parce que la partie déprimée au lieu d'occuper une extrémité de la dépression est au contraire plus centrée. On peut citer de beaux exemples, ainsi le polje du Voralpsee (Pl. XVIII), celui du Seelisbergersee (Pl. XV).

Enfin, il existe des types complexes, comme le polje du Daubensee (Pl. XIII).

Le Daubensee est situé dans une vallée monoclinale, mais toute la région des Lammernboden est transversale à

la direction des couches. Il y a là une large plaine d'alluvion couvrant une dépression d'origine glaciaire. L'ensemble du bassin est donc un *polje complexe*, c'est-à-dire un *polje simple*, soit la dépression du lac, auquel est adjointe une région d'origine toute différente.

Nous pouvons donc distinguer dans les Hautes Alpes calcaires les formes suivantes du polje.

1° Poljes longitudinaux ou simples.

2° Poljes circulaires ou cratériformes.

3° Poljes complexes.

C. Vallées aveugles.

Les vallées aveugles, c'est-à-dire celles dont le cours d'eau se perd dans une fissure ou dans une doline constituent une forme plutôt rare des bassins fermés des Hautes Alpes calcaires. Il est vrai que plusieurs des bassins considérés comme polje pourraient être classés également dans les vallées aveugles. Ce seraient les dépressions qui possèdent un petit lac non entouré par une plaine alluviale ou bordé de deltas torrentiels.

Parmi les bassins de vallée aveugle nous citerons ceux de Sisizalp et de Glanna, dans la chaîne de l'Alvier. (Pl. XVIII.) Nous pouvons considérer comme tel le bassin du Feltschiloch (Pl. XII) bien que l'on puisse également le classer dans les dolines. Ce Feltschiloch est en tous cas un phénomène unique dans les Alpes suisses. Ainsi que nous l'avons fait remarquer dans la description détaillée de ce bassin, c'est au gypse que l'on doit cet échantillon si curieux de la morphologie karstique.

D. Dolines.

Les dolines dans les Hautes Alpes calcaires sont légion, mais seules celles qui sont de dimensions un peu importantes sont signalées sur les cartes topographiques. Elles peuvent exister sur les faîtes, sur les pentes, sur les

régions tabulaires, dans les vallons. Aucune roche spéciale parmi celles qui se prêtent aux actions karstiques, ne les attire particulièrement. Le phénomène est trop connu pour que nous nous arrêtions longuement à son sujet. On verra dans l'Atlas quelques exemples typiques ; ainsi, les dolines du versant nord de la Windgälle (Fig. 2, Pl. XV), celles du Brünig (Fig. 4, Pl. XIV), qui suffisent pour illustrer ce phénomène morphologique.

§ 4. Classification des bassins des Hautes Alpes calcaires par l'Altitude du fond.

Nom du bassin	Altitude du fond	Etendue, ares	Forme du bassin
B. de Wilen-Wilerbandli	469	2030	Doline de pente
B. de Platten-Steinacken	479	4210	id.
B. du Faulenseeli	614	8160	id.
B. du Wissenseeli	636	3000	Doline de faîte
B. du Seelisbergseeli	699	41770	Polje
B. du Dürrensee	735	33490	id.
B. du Haslensee	750	122020	Barrage d'éboulement
B. du Blattbach	770	10350	Vallon aveugle
B. du Teufenberg	829	4870	Doline de pente
B. du Brünig	900	53390	Polje
B. de Laax	960	26500	Barrage d'éboulement
B. de Obersee	983	259690	id.
B. du Lac la Cauma	1000	14450	id.
B. du Prau duleritg	1010	12680	id.
B. du Feltchiloch	1050	10520	Vallon aveugle
B. de Gspann	1067	9750	Doline de pente
B. de Thalalpsee	1100	43950	Vallée aveugle
B. de Voralpsee	1116	146860	Polje
B. de Gugelberg	1120	130	Doline d'arête
B. de la Fallenfluh	1147	1140	Doline de pente
B. de Seewli	1160	8250	id.
B. de Hünerbühl	1182	190	Doline d'arête
B. de Scharmatt	1200	8500	Vallée aveugle
B. de Sämbtisersee	1209	83740	Polje
B. du Klein Mithen	1276	1960	Barrage morainique
B. de Schlund	1280	18030	Vallon aveugle
B. de Schafberg	1300	11710	Barrage d'éboulement
B. de Hinter Gräppelen	1308	30250	Polje
B. du Frohnthal	1310	33250	Vallon aveugle
B. de Aelpli	1328	36960	Polje
B. de Möhrliwald	1342	1010	Doline de pente
B. de Schlucht	1415	5780	Vallon aveugle
B. du Tröligenalp	1415	15250	id.
B. de Lämmliboden	1418	21010	Doline

Nom du bassin	Altitude du fond	Etendue ares	Forme du bassin
B. de Oberblegisee	1426	61 770	Cirque
B. du Seebli	1437	28 370	Polje
B. de Fählensee	1448	43 820	id.
B. de Spanneggsee	1458	56 250	Vallée aveugle
B. de Bollenwies	1461	6 820	Polje
B. de Unt. Weid	1470	5 180	Doline de pente
B. de l'Achseeli	1500	5 000	Cirque
B. de In den Karren	1519	4 390	Doline de pente
B. de Hinterburgseeli	1524	13 250	Cirque
B. de Gruppenseeli	1525	22 260	id.
B. de l'Alpenseeli	1546	7 250	id.
B. du Roththurm	1560	4 250	Doline de pente
B. de l'Oeschinensee	1581	227 250	Barrage pr écroulement
B. de Wängi	1590	2 270	Doline de pente
B. de Selunalp	1600	22 500	Doline
B. de Fehlalp	2608	20 290	id.
B. de Engelauenseeli	1655	1 290	Doline de pente
B. de Schönbühl	1657	2 130	id.
B. de Wannen	1698	4 040	Doline de pente
B. de Deyenalp	1705	13 750	Polje
B. de Lutersee	1710	8 550	Cirque
B. de Seenalpseeli	1715	42 430	Barrage morainique
B. de Glasüra	1758	700	Cirque
B. de l'Avare	1768	48 750	Polje
B. de Rohbutzli	1770	27 750	Doline
B. de Beetzel	1771	3 260	Barrage morainique
B. de Glasüra	1788	2 660	Cirque
B. de Ruetistein	1790	1 070	Doline de pente
B. de Liedernen	1796	25 500	Doline
B. du Seefeld	1800	10 780	Cirque
B. de Sisizalp	1820	21 660	Vallée aveugle
B. de Sihlseeli	1825	1 250	Doline de pente
B. de Kalberalpeli	1827	5 060	Cirque
B. du Schafpferchboden	1828	23 380	Polje
B. du Spielausee	1836	15 750	Cirque
B. de Schibegutsch	1838	1 280	id.
B. de Glattensee	1858	106 560	Polje
B. de Karrenalp	1869	113 880	Polje
B. de Lac du Jorat	1870	1 010	Barrage morainique
B. de Melchsee	1880	80 680	Polje
B. du Hohwang	1900	20 180	Barrage morainique
B. de Matten	1900	3 210	Polje
B. du Heidenloch	1900	2 140	Doline de pente
B. de Eisee	1901	10 060	Cirque
B. du Gumihorn	1910	3 250	Doline de pente
B. de l'Unter Sulsseeli	1915	6 000	id.
B. de Mutschen	1920	1 820	Doline de plateau
B. de Silbernalp	1920	37 710	Cirque
B. du Sägisthal	1938	53 250	Polje
B. de Alpeli-Glätti	1950	45 500	Doline

Nom du bassin	Altitude du fond	Etendue, ares	Forme du bassin
B. du Blausee	1960	3270	Barrage d'éboulis
B. de la Dent de Midi	1970	72850	Barrage morainique
B. du Lac de Fully	1996	77080	Cirque
B. du Belmeten	2000	3270	Doline de pente
B. de Bödmerseeli	2000	2010	id.
B. de Glanna	2010	3190	Vallée aveugle
B. de Seewlisee	2024	26430	Cirque
B. de Schwarenbach	2035	25140	Barrage d'éboulement
B. de Kühbodenalp	2050	1990	Doline de pente
B. du Col d'Emaney	2060	3260	id.
B. du Lac d'Autan	2068	7270	id.
B. de l'Iffigensee	2080	48750	Polje
B. de Sexer	2088	2490	Doline de faîte
B. du Grand Pré	2100	37340	Cirque
B. du Blinzi	2130	9570	id.
B. du Surenenpass	2150	8300	id.
B. de Hahnenstock	2150	10310	Dolines
B. de Baschalvasee	2177	1370	Cirque
B. du Daubensee	2214	247700	Polje
B. de Weisse Platte	2250	500	Doline d'arête
B. d'Audon	2275	3180	Doline de pente
B. de Sous-Cagnous	2290	500	Doline de col
B. de Plattenseeli	2300	750	Cirque
B. du Rawylpass	2300	14000	Doline de col
B. de Hünerthäli	2313	9630	Polje
B. de Flimserstein	2340	18840	Doline de pente
B. du Rawylsee	2340	3250	Doline de col
B. de la Grand'Croix	2350	19500	Polje
B. de Tschalmeten	2350	5300	Cirque
B. de l'Hinterhorn	2360	6650	Doline
B. de l'Ueschinenthäli	2404	29730	Polje
B. de Rothe Platte	2430	2510	Doline de pente
B. de Muttensee	2442	39250	Cirque
B. de Furkenthäli	2450	12320	Cirque
B. des Grandes Gouilles	2456	28740	Cirque
B. des Audannes	2460	53950	id.
B. de Kistenpass	2500	14750	Doline de faîte
B. de Craps Matts	2520	13980	Cirque
B. de Saourie	2580	10590	Doline de plateau
B. du Majinghorn	2620	3270	Doline de pente
B. de Plaine-Morte	2650	71160	Doline de plateau
B. de Ténéhet	2675	11500	Doline de pente

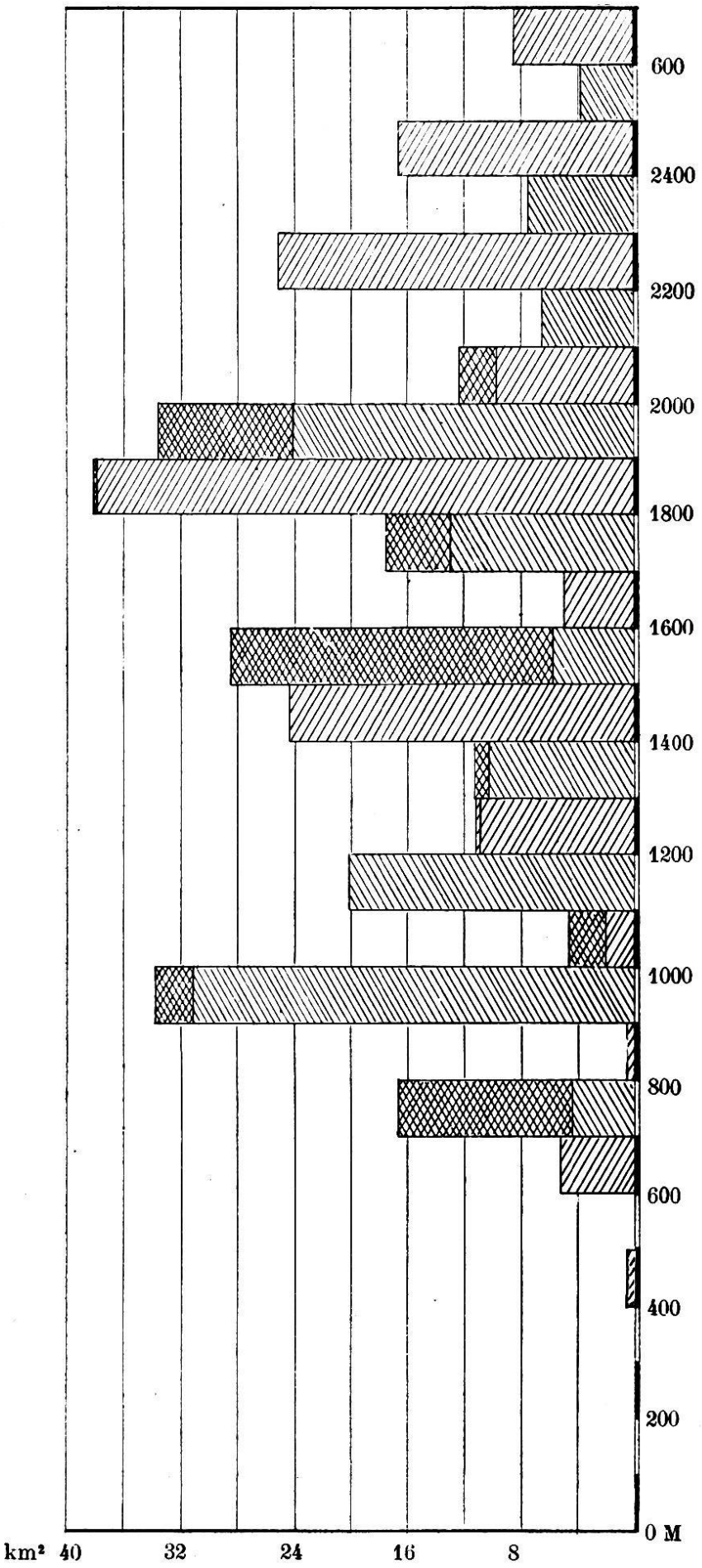


Fig. 3. — Répartition par altitude de la surface des bassins fermés des Hautes Alpes calcaires.
(Les surfaces sont ramenées à l'altitude du fond des bassins.)
En hachures croisées, les bassins fermés par des moraines ou éboulements.

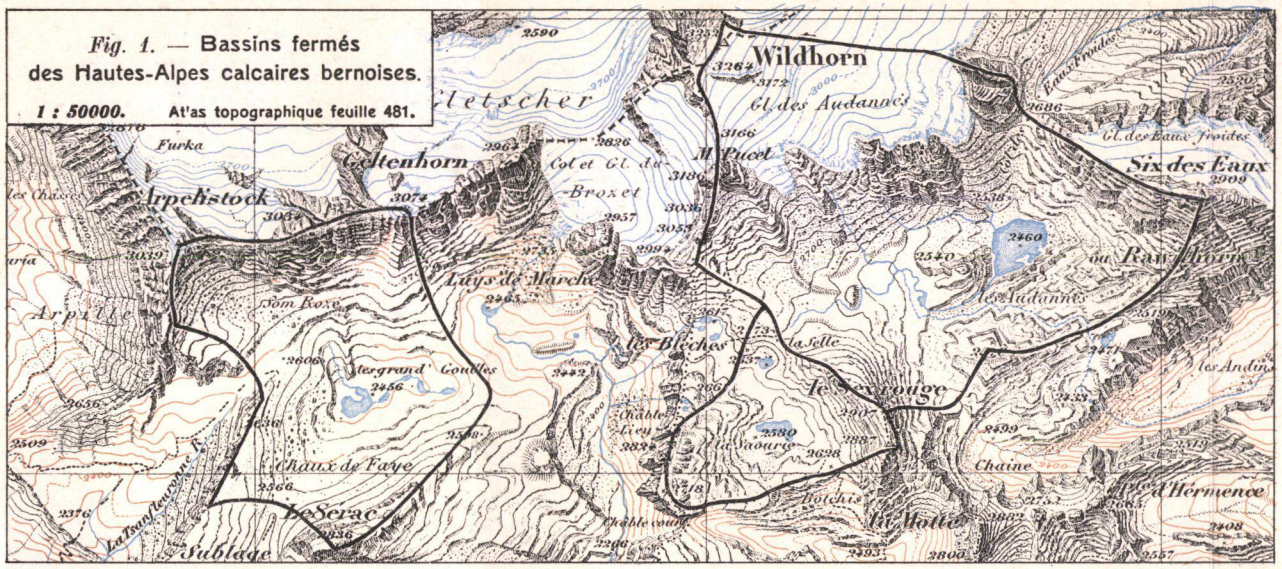


Fig. 1. — Bassins fermés des Hautes-Alpes calcaires bernoises.

1 : 50000. Atlas topographique feuille 481.

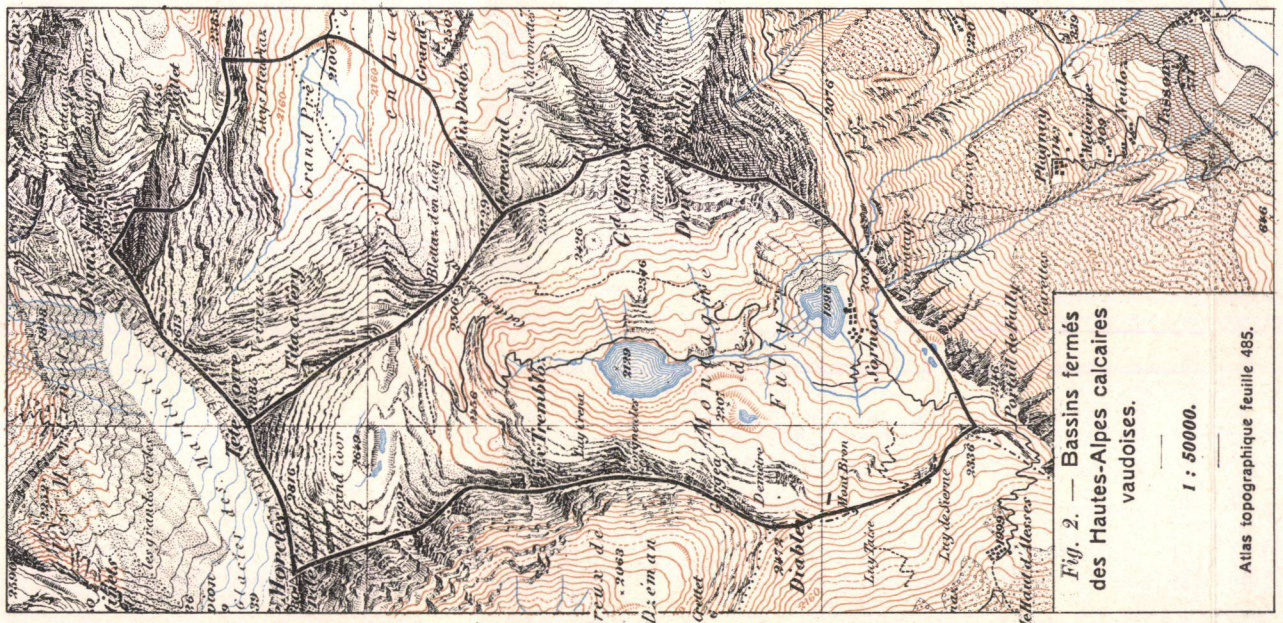


Fig. 2. — Bassins fermés des Hautes-Alpes calcaires vaudoises.

1 : 50000.

Atlas topographique feuille 485.

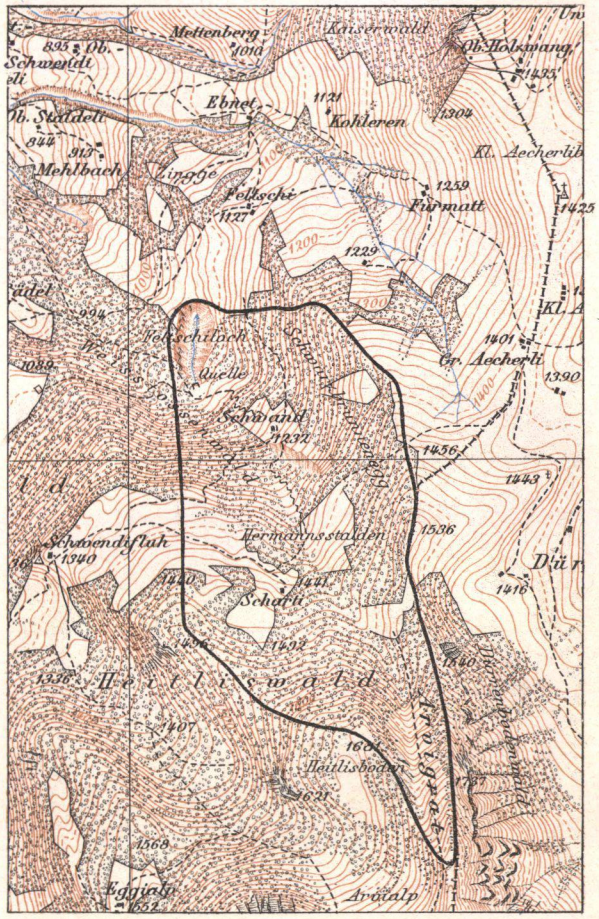
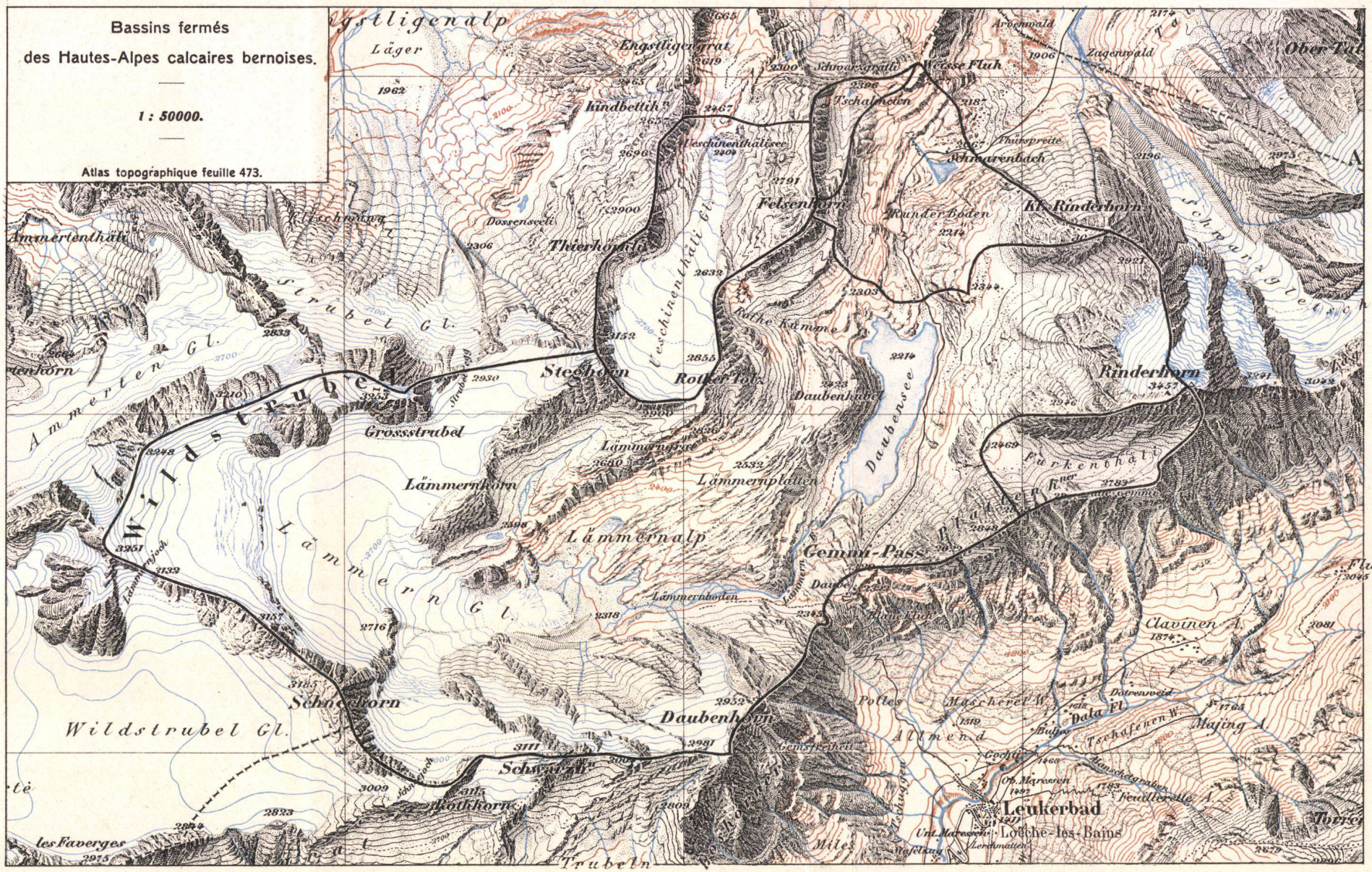


Fig. 3. — Bassin fermé de Feltschiloch dans un lambeau de recouvrement préalpin de la Suisse centrale.

Atlas topographique feuille 379.

Report de l'Atlas topographique de la Suisse, avec l'autorisation du Bureau topographique fédéral.

ARTS GRAPH. A. DENÉRÉAZ - SPENGLER & Cie, LAUSANNE.



Report de l'Atlas topographique de la Suisse, avec l'autorisation du Bureau topographique fédéral.

ARTS GRAPH. A. DENÉRÉAZ - SPENGLER & Cie, LAUSANNE

Fig. 1. —

Report de la feuille 273.

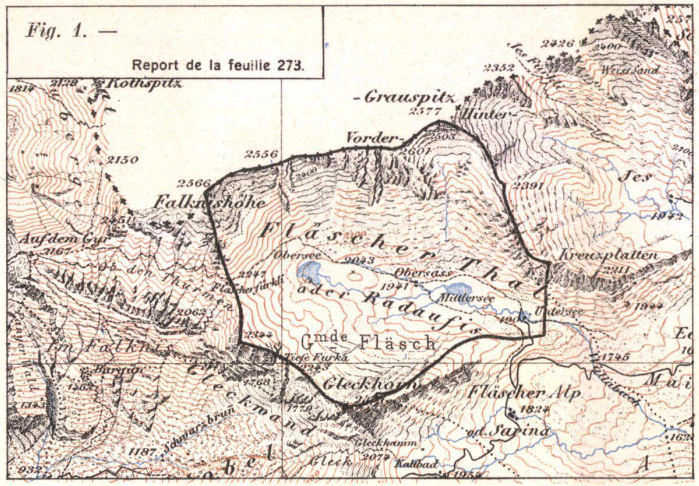
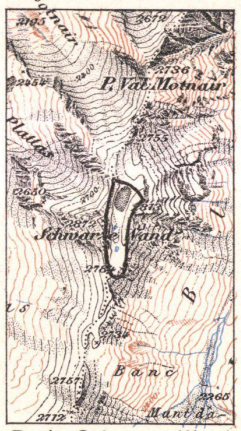


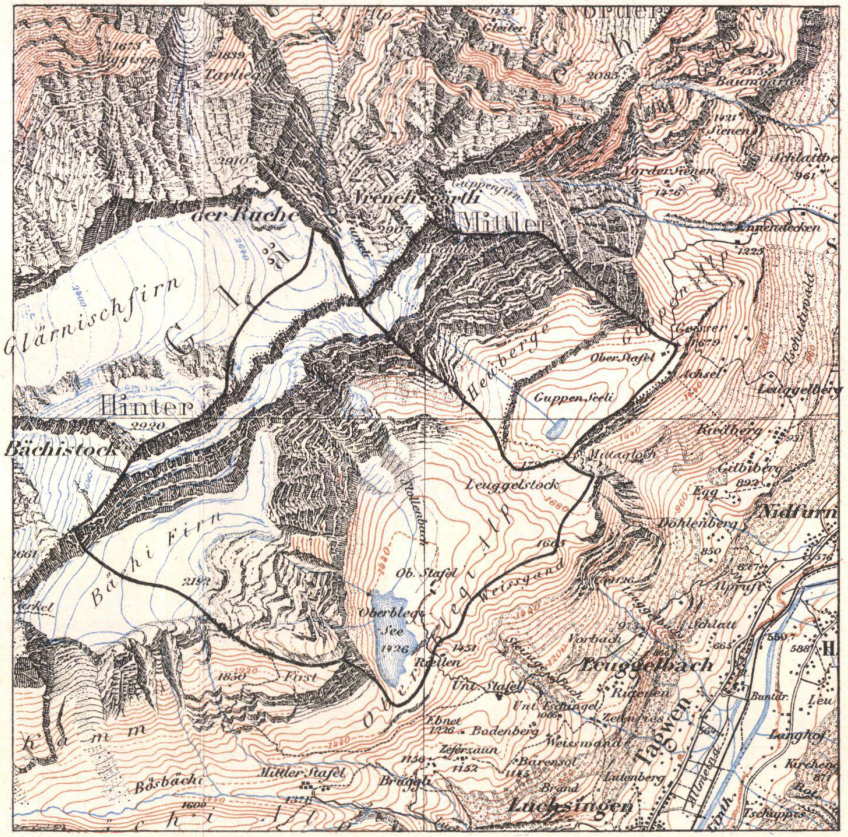
Fig. 2. —



Report de la feuille 417.

B. de Schwarze-Wand (Grisons). 1 : 50000

Fig. 3. —



Bassins fermés des Hautes-Alpes calcaires glaronnaises.

Report des feuilles 263 et 400. 1 : 50000

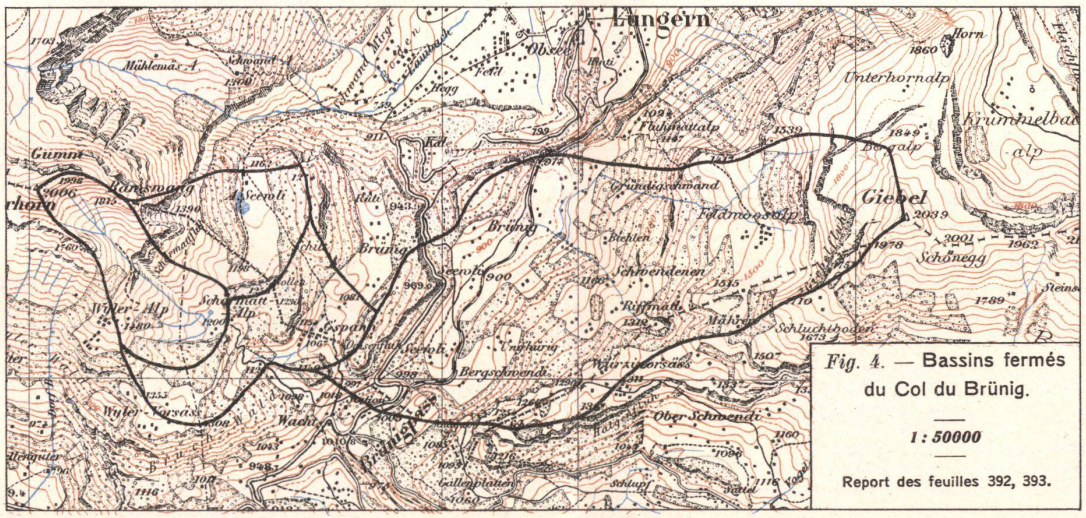


Fig. 4. — Bassins fermés du Col du Brünig.

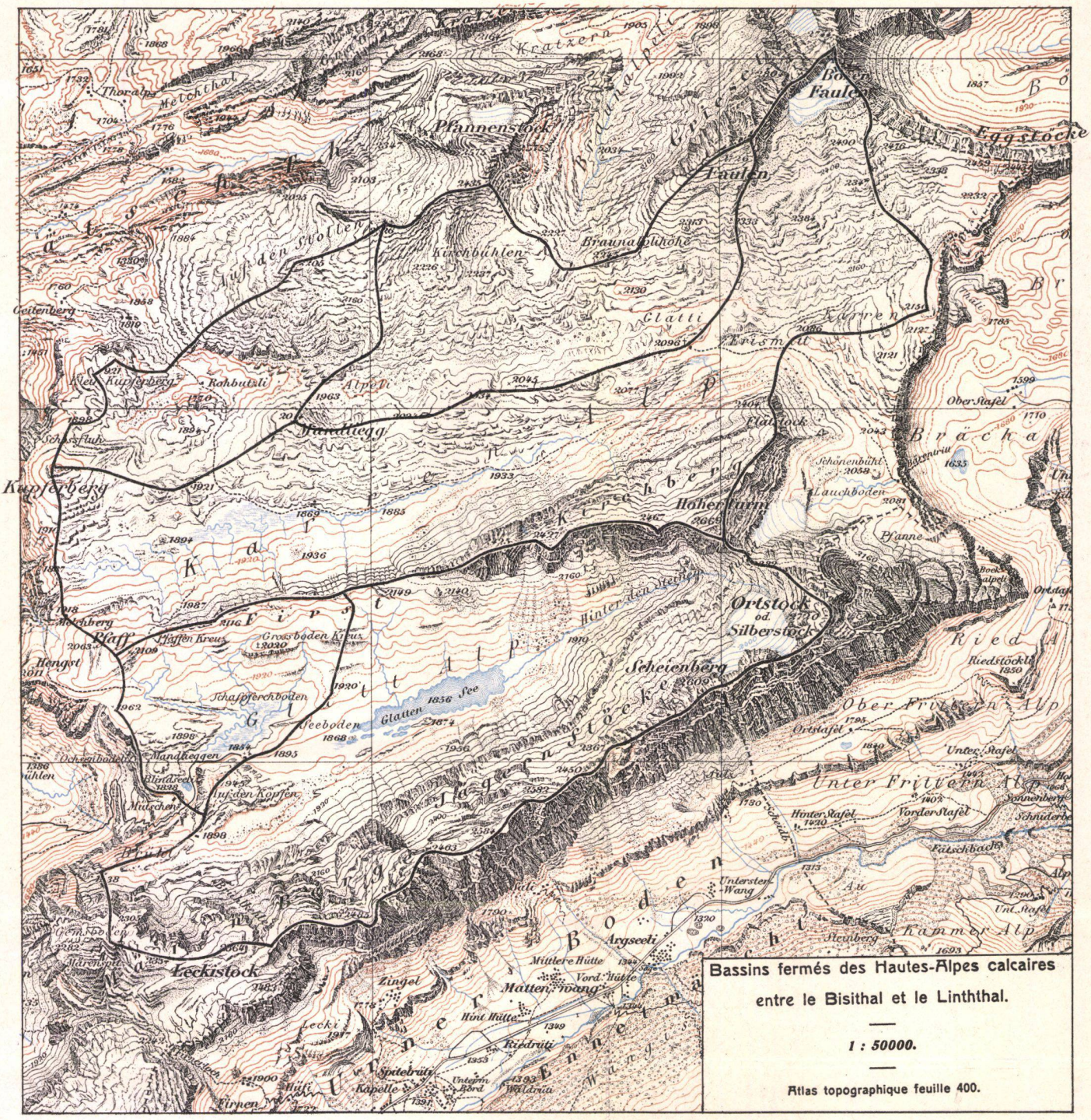
1 : 50000

Report des feuilles 392, 393.

Report de l'Atlas topographique de la Suisse, avec l'autorisation du Bureau topographique fédéral.

ARTS GRAPH. A. DENÉRÉAZ - SPENGLER & Cie. LAUSANNE.

Seelisberg
Seelisbergerseeli
Dürrensee
Rubenzingel
Eichgschwand
Berwildingen
Hundschwand
Eggloboden
Holtiboden
Auf der Weid
Aengstliboden
Wandelt
Niederbauenalp
Lauenen
Marchstein
Radelfing
Aabig
Happlig
Niederschwandli
Oberschwand
Fürstenboden
Platten
Berig
Moos
Aeschacher
Waldhufstatt
Schmandenbach
Wissig
Boll
Lauelt
Tid
Fritt
Hargis
Stekenmatt
Vord
Hint
Triglis
Ebnet
Kummenberg
Kampf
Rütli
Hint
Rutliwald
Dach
Tal
Tann
Gross Bocken
Schachenmatt
Schmandenbach
Schmandenbach
Schitsch
Grand
Wiler
Wiche
Grand
Boll
Wissig
Wissigwald
Wissigwald
Wissigfluh
Wissigfluh
Wissigfluh



Report de l'Atlas topographique de la Suisse, avec l'autorisation du Bureau topographique fédéral.

ARTS GRAPH. A. DENÉRÉAZ - SPENGLER & Cie, LAUSANNE.

Bassins fermés de la Chaîne du Sentis.
1 : 25000.
Atlas topographique feuilles 238, 239, 240 et 241.
Seealpsee
Fählensee
Sämbtisersee
Säntis
Schafberg
Hundstein
Altmann
Kreialpfirst
Megglisalp
Fürgglen
Frümsen
Frümsenerberg
Frümseralp
Saxerheuberg
Heuberg
Läptig
Alpenalp
Mur
Alpsee
Leuiwald
Aeusserwald
Gadölalp
Kuchbühl
Schönbühl
Muhlbach
Wildenbach
Horch
Schloss
Frischenberg
Gemeinewies
Burg
Rüti
Rüten
Zuben
Waren
Wies
Winterberg
Grsten
Bleiche
Steig
Halden
Parzen
Scharen
Grüt
Leui
Alber
Frol
Galle
Stelli
Stoss
Schafboden
Alpuberenhanxel
Rainhütte
Appenzeller
Kühboden
Alpwies
Eidenen
Lauanne
Brüdenstein
Boden
Neuhütte
Mädi
Hüsenplatte
Schwaderloch
Berstein
Ahorn
Wilde Gocht
Zahme Gocht
Alpsiegel
Wengst
Stauberen
Stauberenfirst
Rheinthaler
Bogarten
Langhenner
Kalbereweid
Widderalp
Grub
Trüest
Böttel
Böttelerberg
Spitzigstein
Borsthalde
Nadelgrat
Fählenalp
Kapelplatte
Häderen
Stricken
Kobel
Mutschen
Hinterwald
Wald
Rutten
Ambis
Groß
Eichlenwies
Bollenwiesen
Schafberg
Schafhaus
Alpsee
Kalberweid
Kalberen
Kalberenstieg
Rassenauelli
Hüttenbühl
Auelli
Wasserrauen
Wildkirchlein
Ebenalp
Seealp
Boden
Oberalp
Unteralp
Rosloer
Oberer
Unter
Mans
Ober
Kleiberndli
Elbi
Fehlalp
Hetteren
Kahren
Oberkellen
Schafhalde
Altmann
Alt
Hecken
Alp
Kuchbühl
Schönbühl
Türen
Läptig
Wenden
Weesen
Kobel
Kühlbett
Scheiter
Schlo
Schlüter
Filder
Klus
Kalberer
Garten
Dürr
Rüggen
Hütten
Hoberer
Waldhütte
Zapfen
Rosloer
Zwehalde
Vordere
Oehrligrub
Klusen
Hinter
Wies

Report de l'Atlas topographique de la Suisse, avec l'autorisation du Bureau topographique fédéral.

ARTS GRAPH. A. DENÉRÉAZ - SPENGLER & Cie LAUSANNE.

Nous transcrivons ces chiffres de répartition des bassins par altitude de leur fond dans les deux graphiques ci-joints (pages 620 et 621).

Ces deux graphiques nous indiquent au premier coup d'œil, une répartition un peu différente de celle montrée par les graphiques préalpins dus à Mme Jérémine. Le maximum du nombre des bassins est légèrement plus élevé en altitude, ce qui s'explique aisément par l'altitude moyenne plus élevée des Hautes Alpes calcaires comparativement aux Préalpes. Toutefois cette différence dans la répartition altitudinaire des bassins des deux régions est assez faible.

Ces bassins fermés hauts alpins s'élèvent davantage que ceux des Préalpes. C'est là un résultat dû à l'altitude plus grande des Hautes Alpes calcaires.

La principale différence dans la répartition altitudinaire des deux régions se fait remarquer dans les bassins de basse altitude bien plus fréquents dans les Hautes Alpes que dans les Préalpes. La cause de cette différence doit être recherchée

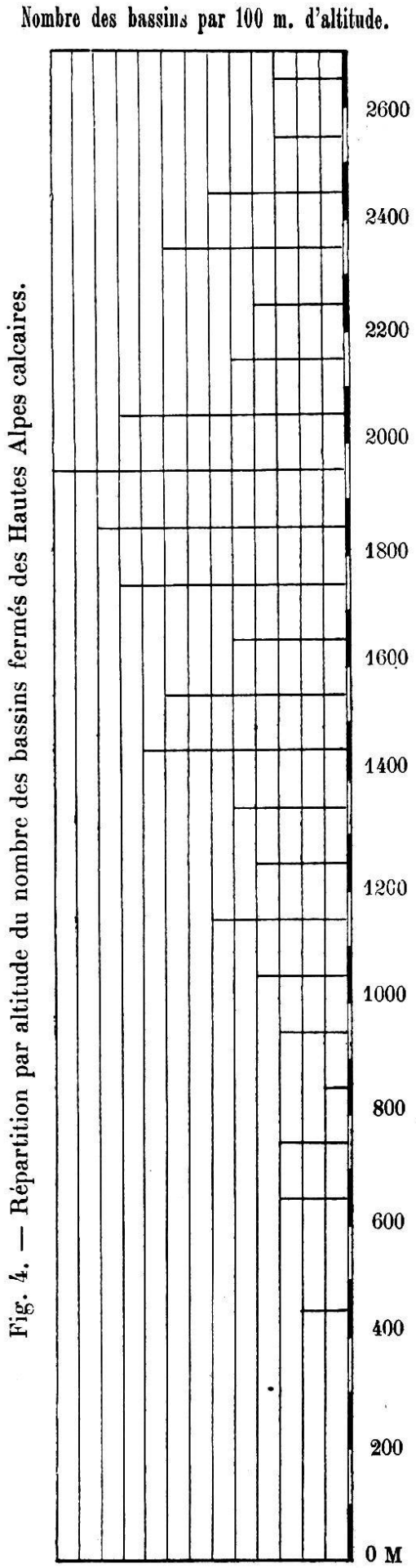


Fig. 4. — Répartition par altitude du nombre des bassins fermés des Hautes Alpes calcaires.

dans le fait que les Hautes Alpes ont une étendue beaucoup plus grande que les Préalpes et dans le fait évident que leur maturité morphologique est moins avancée. Les Hautes Alpes ont été couvertes par les nappes préalpines et la lente destruction de celles-ci nous explique pourquoi ces premières montagnes ont un aspect si jeune, particulièrement sensible dans le Säntis, par exemple, où presque toutes les vallées sont encore synclinales. Et comme corolaire, les bassins fermés y sont particulièrement grands et fréquents.

Les bassins fermés doivent du reste jouer un rôle conservateur dans la morphologie. Arrêtant l'action rongeante des cirques et des canaux d'écoulement torrentiels, ils maintiennent à de hautes altitudes des régions dont l'hydrographie reste en quelque sorte indépendante par le fait que le niveau de base général de la chaîne ne s'y fait pas sentir ou n'agit qu'avec un grand retard.

Au point de vue de la répartition de la surface des bassins fermés, nous constatons une plus grande irrégularité dans les Hautes Alpes calcaires que dans les Préalpes. Cette différence est due à la prédominance des poljes dans cette première région. Aucune règle ne semble gérer cette répartition altitudinaire de la surface des bassins hauts alpins.

TROISIÈME PARTIE

Les bassins fermés des Alpes valaisannes, tessinoises et grisonnes

par Maurice Lugeon

CHAPITRE X

Alpes du Valais (versant sud du Rhône).

A. — *Du massif du Mont-Blanc au Combin.*

Bassin du Lac du Dru. — (Feuille 529.)

Etendue : 2270 ares.

Limite, etc. : Ce bassin est situé au N. de la fenêtre d'Arpetta (entre le Val d'Arpetta et la vallée du Trient). C'est un cirque glaciaire, dont le fond, occupé par un lac, est à l'altitude de 2700 m. Le col de la Luys, qui permet de pénétrer dans le cirque, est à 2706 m. au-dessus de la mer. Le bassin s'étend sur le protogine, la barre est certainement morainique ou formée par des éboulis.

Bassin du Lac de Fenêtre. — (Feuille 532.)

Etendue : 14750 ares.

Limite : Ce bassin est accolé à la haute arête qui sépare le Val Ferret de celui d'Entremont. Des Monts Telliers (2954 m.) la limite passe dans le Pic de Drône, à l'W. du point culminant. De là par la Tête de Fontaine, elle suit l'arête italo-suisse jusque près du point 2823 m. et sinueuse elle rejoint les Monts Telliers.

Description : Ce bassin comprend un haut vallon parallèle à une haute arête. Il y a deux lacs ; l'inférieur, à l'altitude de 2425 m. occupe une vaste doline. Dans le bassin les eaux s'écoulent du S. vers le N., à partir du col de

Fenêtre (2699). La barre au N.W. du lac sans écoulement est à 2471 m. d'altitude, soit à 46 m, au-dessus de la surface du lac.

La carte géologique italienne des Alpes occidentales indique une bande de calcaire triasique coupant le bassin en long. Le reste du bassin est taillé dans les schistes carbonifères. La perte se fait sans doute dans le Trias.

Bassin de la Grande Penna. — (Feuille 530.)

Etendue : 6070 ares.

Limite : Ce bassin a pour limite l'arête qui joint le sommet du Beau Fort (3054 m.) à l'Aiguille de la Maison Blanche (3699 m.), de là au point 3422, au refuge 2780, et au point de départ.

Description : Une doline, située au bas d'un cirque, caractérise ce bassin. Le fond est à environ 2750 m. L'ensemble du bassin est dans les schistes de Casanna d'après la carte géologique au 1 : 100 000, mais il est probable que la dépression est déterminée par une bande de calcaire triasique.

B. — *Environs de Sierre et val de Tourtemagne.*

Bassin de la forêt de Finges. — (Feuille 482.)

1°	*Etendue* du bassin du 1er lagot à l'W. N.W. du point 614 : 500 ares.	
2°	»	du 2e lagot au W.S.W. du point 614 : 250 ares.
3°	»	au S. du point 584 : 1000 ares.
4°	»	des lagots de la cote 580 : 1250 ar.

Description : Dans la forêt de Finges se trouvent toute une série de petits lagots sans écoulement superficiel, sans affluents. Ce sont des dolines comprises sur la surface de l'éboulement de Sierre. Tout l'Unter Pfinwald est formé par les restes de cet éboulement, lequel est constitué par

des calcaires valangiens. Ces petits bassins sont analogues à ceux de l'éboulement de Flims, dans les Grisons.

Bassin de la Bella-Tola. — (Feuille 487.)

Etendue : 5600 ares.

Limite, etc. : Sur le flanc est de la Bella-Tola existe un petit lac dans un vallon, à l'altitude de 2580 m., au bas de la pente qui se termine aux sommets du Bortenhorn (2971 m.) et Bella-Tola (3028 m.). La carte ne permet pas d'affirmer que le lac soit dans un bassin fermé, mais la disposition des isohypses nous a entraîné à le considérer comme tel.

Le bassin est entièrement dans les gneiss de Casanna. La barre est donc très probablement morainique.

C. — *Divers.*

Bassin de Seewinen. — (Feuille 536.)

Etendue : 630 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin est tributaire d'une petite doline située sur un promontoire rocheux, à l'altitude de 2750 m. environ, à l'E. du Schwarzenberggletscher. La carte géologique au 1 : 100 000 n'indique que des gneiss dans ce petit bassin. Il n'est guère probable que la perte se fasse à travers ces roches et la position du bassin ne laisse guère penser à un barrage morainique. Il est possible également que sur la carte topographique l'affluent de ce petit lac ait été oublié et que le bassin ne soit pas fermé.

Bassin de Bistenenpass. — (Feuille 501.)

Etendue : 1020 ares.

Limite, etc.: Sur le col de Bistenen (à l'E. du col du Simplon), à gauche et à droite du col existent deux dolines, dont l'une contient un petit lagot. Altitude 2400 m. Ces dépressions sont probablement limitées par de petites moraines, bien que Schmidt et Preiswerk[1] les placent dans le gneiss.

[1] Carte spéciale. N° 48.

Bassin de Beim Pischen. — (Feuille 490.)

Etendue : 2500 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin occupe un cirque glaciaire au pied du Setzenhorn (N. de Blitzigen), au fond légèrement déprimé, avec un petit lac à l'altitude de 2770 m. Le lac paraît barré par une ancienne moraine.

CHAPITRE XI

Alpes du Tessin.

Bassin du Lago Seiundrau. — (Feuille 491.)

Etendue : 18800 ares.

Limite : Ce bassin, situé dans le haut de la Val Bavona, a pour limite l'arête qui part du point 2827 m., passe par la Forcla di Cristallina (2583 m.), par Cristallina (2910 m.), continue au S. de ce sommet et passe au S. du lac Seiundrau pour rejoindre son point de départ.

Description : L'ensemble du bassin a la forme d'un cirque dont les pentes convergent vers un lac elliptique à l'altitude de 2353 m. La barre qui soutient ce haut réservoir est à l'altitude de 2400 m. D'après la carte géologique de von Fritsch un banc de dolomie forme cette barre, à travers laquelle l'eau trouve très probablement son passage souterrain .

Bassin du Lago Tom. — (Feuille 503.)

Etendue : 17350 ares.

Limite : Du point 2678 m. la limite passe au Taneda (2670 m.) ; de là elle se dirige au SSW., passe par les points 2100 et 2117 m., d'où elle rejoint le point 2436 m. et son point de départ.

Description : Le bassin a la forme d'un cirque glaciaire dont le fond est déprimé et occupé par le Lago Tom, à l'altitude de 2023 m. L'échancrure de la barre aval domine

le lac d'environ 20 m. Elle est formée d'après la carte de von Fritsch par un banc de cornieule, cause évidente de ce bassin fermé. La partie supérieure du bassin est dans les schistes micacés.

Bassin du Pizzo del Uomo. — (Feuille 503.)

Etendue : 5030 ares.

Limite : Ce petit bassin, sur le versant nord du Val Piora, est limité par l'arête que joint le point 2640 m. à 2584; la ligne de partage, à une certaine distance de ce point, descend vers la cote 2305 et remonte à l'arête au S. d'un petit lac.

Description : Comme le précédent, ce bassin a la forme d'un cirque glaciaire. Le lac, à peu près circulaire, qui occupe le fond du cirque, est à l'altitude de 2300 m. environ, entouré d'une mince bordure d'alluvion. La barre et tout le bassin, d'après la carte de von Fritsch, est dans les schistes micacés. A moins que la barre ne soit morainique, il est probable qu'un banc calcaire doit exister dans cette région.

Bassin du Pizzo Lugomagno. — (Feuille 503.)

Etendue: 9800 ares.

Limite: Ce bassin, situé entre le Val Piova et la vallée du Tessin, est limité par une ligne qui passe par le Pizzo Pettano (2766 m.), le Pizzo Lucomagno (2778 m.) et le point 2403 m.

Description: Ce bassin, comme les deux précédents, a la forme d'un cirque glaciaire dont le fond est occupé par deux lacs, à l'altitude de 2400 m. environ.

Le bassin est en entier dans les gneiss, d'après la carte de von Fritsch. La barre est fort probablement morainique.

Bassin de l'Alpe Stuollo. — (Feuille 504.)

Etendue : 3310 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin, situé dans les hautes régions qui séparent le Val Blenio de la Levantine, a la forme

d'un cirque glaciaire. Il est limité par une ligne qui joint les points 2380, 2504 et 2473 m. Le fond est occupé par un petit lac à l'altitude de 2245 m. Si la barre n'est pas morainique, il est possible que la perte se fasse à travers les calcaires triasiques non figurés sur la carte géologique au 1 : 100 000.

Bassin du Lago Barome. — (feuille 507.)

Etendue : 5090 ares.

Limite : Ce bassin, situé dans les hautes régions du Val Virgornesso, est limité par l'arête qui du Pizzo Barone (2861 m.) se dirige vers l'Uomo di Gampionigo. Avant d'atteindre ce sommet la ligne de partage rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin occupe un cirque d'origine glaciaire ; le lac est à l'altitude de 2360 m. La région est entièrement gneissique, aussi la barre doit-elle être morainique.

Bassin de l'Alpe Pianca. — (Feuille 511.)

Etendue : 1380 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin est acollé à l'arête qui sépare la Vallée d'Ossola de celle de la Maggia, près du Pizzo Costiscio. Il occupe un cirque faiblement déprimé avec un lac à l'altitude de 2000 m. Il est en entier situé dans les gneiss ; la barre est donc très probablement morainique.

CHAPITRE XII

Alpes des Grisons.

A. — *Région à l'Ouest du Rhin postérieur.*

Bassin du Lüschersee. — (Feuille 410.)

Etendue : 5260 ares.

Limite : Ce bassin, à l'W. de Thusis, a pour limite une ligne qui part du point coté 2186 m., passe à l'E. du

Lüschersee et par un coude arrive au sommet 2127 m. ; de là elle rejoint son point de départ.

Description : Le Lüschersee est situé dans une faible dépression placée à l'E. d'un col, à 1950 m. au-dessus de la mer. Ce lac reçoit un petit ruisseau, très court. Le reste du bassin est sec. Le bassin est entièrement dans les schistes des Grisons qui présentent souvent des bancs calcaires.

Bassin de Schattensee. — (Feuille 414.)

Etendue : 2510 ares.

Limite etc. : Au bas d'un petit vallon, modelé entre le Piz Tuff et le Piz Tarantschun, se trouve une doline remplie d'eau, à l'altitude de 2520 m. environ. Elle est déterminée par la cornieule triasique, bien qu'elle soit entièrement creusée dans des roches écroulées d'après O.-A. Welter.[1]

Bassins de Calandarisee. — (Feuille 414.)

Etendue : bassin W. 3760 ares.
» E. 1760 ares.

Limite, etc. : Ces deux bassins contigus, dans les régions qui dominent Sufers, sont tributaires de deux petits lacs situés dans des dolines à 2435 et 2400 m. d'altitude, placés sur les faîtes à l'W. du Piz Calandari. La doline occidentale est alimentée par un ruisseau. La doline orientale seule est certainement fermée.

D'après Welter, la doline alimentée est dans les calcaires triasiques et l'inférieure dans des schistes d'âge indéterminé.

Bassin de Li-Martsch. — (Feuille 414.)

Etendue : 500 ares.

Limite, etc.: Situé à l'W. de Lohn, ce petit bassin est formé par une doline remplie d'eau ; sans tributaire ; alti-

[1] Geologische Karte des Gebietes Zwischen Hinterrhein und Safienthal (*Eclogae geol. helv.* Vol, X, 1909).

tude 2010 m. environ. Elle est située dans les schistes des Grisons.

Bassins de Lai-ner. — (Feuille 414.)

Etendue : bassin N. 1000 ares.
» S. 1250 ares.

Limites, etc. : Ces deux bassins fermés sont situés au S.E. d'Andeer, aux altitudes de 1860 et 1890 m. Ils sont caractérisés par : le bassin nord, une doline (Lai-ner) remplie d'eau; le bassin sud, trois dolines également immergées.

Ces dolines sont, d'après Welter, situées dans un territoire entièrement gneissique. Il est donc fort probable que les barres sont morainiques.

Bassin de Lai da Hirli. — (Feuille 506.)

Etendue : 5280 ares.

Limite : Le bassin est situé à l'E. de la vallée de Suretta. Du point 2750 m., la limite passe au N. du lac da Hirli, puis descend au S. et par la cote 2563 m. se dirige vers le sommet 2857 m., d'où elle rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin comprend un vallon élevé, sec, qui se termine par un petit lac, à l'altitude de 2549 m. C'est une doline immergée, située au haut de fortes pentes plus ou moins escarpées. D'après la carte géologique au 1 : 100 000, le bassin est en entier dans les gneiss. Il est donc probable que son origine soit morainique, à moins que le Trias qui passe à une faible distance au N. du lac n'atteigne celui-ci.

B. — *Région comprise entre le Rhin postérieur et le Prätigau.*

Bassin de Plaun Neza. — (Feuille 414.)

Etendue : 2500 ares.

Limite, etc. : Ce bassin, situé à E.S.E. d'Andeer, est dépendant d'une doline immergée située à l'altitude de 2500 m. Le bassin est en entier dans les calcaires triasiques.

Bassin de Gurschus. — (Feuilles 414 et 506.)

Etendue : 4010 ares.

Limite, etc. : Ce bassin, situé à l'E. d'Ausser Ferrera est dépendant d'une doline immergée située à l'altitude de 2500 m., dans une région peu inclinée, au-dessus de l'Alp Moos. Dans la partie supérieure du territoire se trouve encore un petit lac, sans écoulement visible.

Ce bassin est en entier dans les calcaires triasiques.

Bassin de Aint ils Laiets. — (Feuille 426.)

Etendue : 16490 ares.

Limite : Du Piz Michel (3163 m.) la ligne de partage passe par les points 3089, 2555, 2495, rejoint l'arête du P. Cuolmet, qu'elle suit jusqu'au Tinzenhorn et de là par les cotes 2718 et 2996 à son point de départ.

Description : C'est un cirque d'origine glaciaire, avec des parois très escarpées ; au fond, un lac à l'altitude de 2500 m. La carte n'indique pas que ce territoire soit complètement fermé. L'allure générale du territoire nous a porté à planimétrer cette région et à la placer dans notre statistique.

Le bassin est en entier dans les calcaires du Trias.

Bassin de Lai da Tigiel. — (Feuille 426.)

Etendue : 8700 ares.

Limite : Ce bassin, accolé au précédent, est limité par l'arête qui, partant du Tinzenhorn (3179 m.), se dirige vers la Pizza Grossa ; avant d'atteindre le sommet, la ligne de partage se dirige par un petit monticule au S. du lac, monte vers le point 2718 et rejoint son point de départ.

Description : Ce bassin est un cirque glaciaire à fond déprimé, où se trouve un petit lac à l'altitude de 2480 m. Comme le bassin précédent, celui-ci ne montre pas des isohypses fermées, mais la présence d'un petit monticule

au S. du lac nous autorise à croire à un écoulement souterrain.

Les parois du bassin sont en calcaire triasique et la région excavée dans les schistes des Grisons.

Bassin de Acla alva. — (Feuille 422.)

Etendue : 500 ares.

Limite, etc. : Une petite doline immergée, sur le col de Parpan, caractérise ce petit bassin. Altitude 1542 m. Le barrage est probablement morainique.

Bassin de Todälpli. — (Feuille 422.)

Etendue : 11560 ares.

Limite : Du Parpaner Weisshorn (2781 m.), la ligne de partage suit une haute arête jusqu'au point coté 2828 m. De là, elle descend au S., passe à l'W. du point 2840 m., puits atteint le sommet, 2899 m.; elle se dirige ensuite sur le Parpaner Rothhorn (2870 m.) et rejoint son point de départ par le point coté 2968 m.

Description : Ce bassin est tributaire d'un petit lac à l'altitude de 2385 m., situé au bas d'un cirque glaciaire.

La structure géologique du bassin est fort complexe. Le versant nord est formé par des calcaires inclinés au S., d'âge divers. La perte se fait à travers les calcaires triasiques, d'après H. Hœk[1].

Bassin de Matlishorn. — (Feuille 418.)

Etendue: 1260 m. ares (bassin de l'Est.)

Limite, etc. : A l'E. du Matlishorn (N. de Langwies) se trouve une petite doline allongée, remplie d'eau, à l'altitude de 2265 m., entre l'arête du Matlishorn-Kistenstein et un petit sommet à environ 400 m. au N. de cette arête.

Etendue: 1520 ares (bassin de l'Ouest.)

---

[1] H. Hoek. Geologische Karte des Centralen Plessurgebirges. (*Berichten d. Nat. Gesell. zu Freiburg.* Bd. XVI, 1906.)

Limite, etc. : Deuxième petite doline, l'W. de la précédente. Deux autres lagots, au N.W. de celui qui nous occupe appartiennent peut-être aussi à des dolines.

L'ensemble de ces deux bassins contigus s'étend sur les schistes des Grisons.

C. — *Rhäticon.*

Bassin de Fläscher Thal. — (Feuille 273.)

Etendue: 33460 ares.

Limite : De Falknishöhe, la limite suit l'arête suisse-autrichienne jusqu'au Hinter-Grauspitz (2577 m.). De là elle suit l'arête séparant les cirques de Jess et de Fläscher Thal, puis passe à l'E. de l'Untersee et monte au Gleckhorn et par la Gleckwand rejoint son point de départ.

Description : Le Fläscher Thal est formé par deux kar superposés, le supérieur avec l'Obersee, l'inférieur avec le Mittlersee et l'Untersee. Celui-ci à l'altitude de 1901 m., a un écoulement souterrain. La résurgence forme probablement le Wallabach dont la source naît à environ 300 m. de distance du lac inférieur.

D'après la carte géologique du Th. Lorenz,[1] l'Untersee est entièrement situé dans l'éboulis, mais en aval existe, perçant cet éboulis, une butte de calcaire du Malm. C'est donc, ou à travers cette roche en place, ou à travers l'éboulis que se fait la perte.

Bassin de Gruben. — (Feuille 274.)

Etendue : 7600 ares.

Limite : Du point 2354 m. à l'E. de Grüner Fürkli la limite suit la frontière suisse-autrichienne jusqu'à Weissplatten. De là elle rejoint son point de départ en passant par le G de Gruben.

---

[1] Lorenz, Geologische Studien im Grenzgebiete zwischen helvetischer und Ostalpiner Facies. (*Nat. Gesellsch. Freiburg* I. B. Bd. XII, 1901.)

Description : Le bassin de Gruben est un cirque glaciaire dont le fond sec présente trois dolines à l'altitude d'environ 2130 m.

Ce bassin s'étend sur les calcaires de Steinsberg du Lias inférieur.

Bassin de Plassecken. — (Feuille 274.)

Etendue : 21800 ares.

Limite : Du point 2628 m. au S. de Scheinfluh, la ligne de partage suit la frontière suisse-autrichienne jusqu'au point 2482 m. qui domine le Viereckerpass. De là, elle passe au S. de Weberlis Höhle, puis par les points 2197, 2342, 2487 m., elle rejoint son point de départ.

Description : Le bassin de Plassecken est également un grand cirque avec un fond adouci parcouru par plusieurs ruisseaux qui se réunissant disparaissent dans trois entonnoirs indépendants et distants les uns des autres, à l'altitude d'environ 2190 m.

La partie amont du bassin s'étend sur les schistes de Casanna et le Trias. Les pertes paraissent être situées dans les calcaires de Steinsberg du Lias inférieur.

Bassin de Viereckerpass. — (Feuille 274.)

Etendue : 760 ares.

Limite, etc. : Ce bassin est dépendant d'une petite doline immergée située au pied du Viereckerpass à l'altitude de 2320 m. La doline paraît être dans les calcaires triasiques.

Bassin de Thäli. — (Feuilles 274 et 416.)

Etendue : 10320 ares.

Limite : Du point 2245 (Feuille 274), la limite rejoint la frontière suisse-autrichienne, un peu au N. de la Breite Furka ; elle suit la frontière jusqu'au point 2532 m. De là, elle passe au Schollberg et rejoint son point d'origine.

Description : Ce bassin est également un cirque glaciaire. Il est parcouru par deux petits ruisseaux qui, se joignant,

se précipitent dans une perte située à 2115 m. d'altitude.

Ce bassin paraît s'écouler souterrainement à travers la barre de calcaire du Lias de Steinsberg qui occupe sa région inférieure.

D. — *Région tributaire de l'Inn.*

a. Au Nord de l'Inn.

Bassin de Lai Alb. — (Feuille 424.)

Etendue : 2860 ares.

Limite etc. : Ce bassin est tributaire d'une doline immergée, située sur la rive gauche du Vadret (glacier) de Sarsura, à l'altitude de 2700 m. environ.

La roche qui affleure dans le territoire non glacé sont des schistes amphiboliques. La barre est formée par la moraine du glacier.

Bassin de Munt da Lais. — (Feuille 417.)

Etendue : 250 ares.

Limite, etc. : Ce petit bassin, dans les hauts du Val Lavér, à l'altitude de 2640 m. environ, est constitué par une doline immergée située entre les points cotés 2623 et 2718 m. Au N. de cette doline existe un autre lagot sans écoulement. Nous l'avons laissé en dehors des limites du bassin.

La doline est dans les éboulis recouvrant le calcaire liasique.

Bassin de Schwarze Wand. — (Feuille 417.)

Etendue : 1000 ares.

Limite etc. : Ce bassin est situé dans l'arête de la Schwarze Wand, entre le Val Maisas et le Val Sampuoir. Ce sont trois dolines comprises sur la haute arête dominée par les points 2813, 2872, 2784. Deux des entonnoirs contiennent de l'eau; le plus bas, vers 2760 m. d'altitude est sec ; c'est une doline elliptique très caractéristique.

Ces trois dolines constituent une bassin d'arête extrêmement typique, taillé dans les calcaires du Lias.

b. Au Sud de l'Inn.

Bassin de Val Duana. — (Feuille 520.)

Etendue : 61500 ares.

Limite : Du Gletscherhorn (3106 m.) la ligne de partage passe au sommet 3050 m., de là, sinueuse, elle passe au Ma de Magnocca et monte au Pizzo della Duana (3133 m.) De là elle suit l'arête qui domine le Val Bregaglia, laisse au S. deux lagots, longe l'arête N.S. du glacier della Mazza et par le point 2948 rejoint le Gletscherhorn.

Description : C'est une haute vallée, parfaitement drainée, alimentée par des eaux en partie glaciaires qui se rendent dans un petit lac situé à 2450 m. d'altitude. La barre aval domine le lac, dans l'échancrure, d'une quinzaine de mètres. Ce sorte de polje élevé s'étend sur les gneiss, les schistes micacés et les schistes verts jurassiques. La barre est formée par ces deux derniers groupes de roches. Il est probable que la perte se fait dans des calcaires triaso-jurassiques non signalés dans les *pietri-verdi.*

Bassin de Valle Campo. — (Feuille 520.)

Etendue : 16000 ares.

Limite : Ce bassin, dans une vallée tributaire du Val Marozzo, est contigu avec le précédent. Du point 2984 m. la limite rejoint l'arête du Pizzo Campo, au N. du sommet, passe par celui-ci et suit la haute arête qui domine le Val Bregaglia jusqu'à l'angle S.E. du Pizzo della Duana; de là à son point de départ.

Description : Le haut du Valle Campo forme un petit régime hydrographique indépendant de trois ruisseaux qui se rendent dans un lac situé à 2400 m. d'altitude. Nous avons donc ici un bassin fermé, tributaire d'une doline de col. Il est très peu déprimé, et l'échancrure, du côté

sud est presque au niveau du lac. Celui-ci est creusé dans les schistes des Grisons à travers lesquels se fait la perte ; le résurgence forme probablement les sources du torrent de Valle Campo, vu le plongement des couches vers le NE.

Bassin de Lais da Rims. — (Feuilles 421 et 425.)

Etendue : 42540 ares.

Limite : Du Piz Curtinatsch (2929 m.), la limite se dirige jusqu'au point 2869 m. Elle décrit alors un arc de cercle en contournant le bassin du lagot situé près de la cote 2598 m., puis elle se dirige vers le S.-E. en passant à l'E. du lagot 2734 et atteint l'arête du Piz Cornet. Elle passe par ce sommet et, très sinueuse, arrive au sommet 3037 m. Par le point 2958 m. elle rejoint son lieu d'origine.

Description : Au bas du grand glacier de Lischanna s'étend une région, peu inclinée, de lapiés avec de nombreux petits lacs. Un torrent se rend à un lac à l'altitude de 2689 qui se déverse dans une autre cuvette à 2734 m. au-dessus de la mer. Ce dernier lac est sans écoulement. Ce bassin est donc composite ; il comprend une surface karstique et une vallée aveugle.

La presque totalité du bassin, d'après la carte de W. Schiller, s'étend sur les calcaires-brèches du Lias.

Bassin de Lais da Rims (lagot 2598). — Feuille 421.)

Etendue : 2760 ares.

Limite, etc. : Ce bassin est tributaire d'une doline immergée située près du point coté 2598. Le reste du bassin est sec. Ce territoire fermé est contigu au précédent.

Ce bassin, d'après W. Schiller[1], s'étend entièrement sur le calcaire-brèche du Lias.

---

[1] W. Schiller. Geologische Untersuchungen im oestlichen Unterengadin I, Lischannagruppe. (*Nat. Gesell., Freiburg, XIV. B., 1904.*)

E. — *Région tributaire du Val de Poschiavo.*

Bassin de Murasciola. — (Feuille 522.)

Etendue: 1780 ares.

Limites, etc. : Ce petit bassin fermé est situé dans le flanc droit de Valle di Campo. C'est un cirque glaciaire s'appuyant sur les points cotés 2796 et 2820 m. Un petit lac, remplissant une doline, à l'altitude de 2640 m., caractérise cette région.

Le bassin s'étend sur les schistes amphiboliques et le granit. La barre est très probablement morainique.

Bassin du Val Viola Poschiavina. — (Feuille 522.)

Etendue : 113640 ares.

Limite : Ce grand territoire situé dans le haut du Val di Campo, est limité par la frontière italo-suisse de la Cimo di Campo (3305 m.) au Passo di Sacco. De ce point, la ligne de partage, sinueuse, passe à l'W. d'un petit lac fermé et arrive au point 3234 m., d'où elle rejoint son lieu d'origine.

Description : Cette région est constituée par une large vallée au flanc méridional à peu près sec, sauf un lac sans écoulement, à l'altitude de 2489 m. Du flanc nord descendent deux torrents qui se rendent à un premier lac, à l'altitude de 2163 m. Il ne paraît pas avoir d'écoulement superficiel. Puis, plus bas, se trouvent encore trois lacs alignés dont le plus inférieur, à 2100 m. au-dessus de la mer, est sans émissaire visible. L'ensemble peut donc être considéré comme une vallée aveugle.

La totalité du bassin s'étend sur des roches cristallines. La barre est très probablement morainique.

CHAPITRE XIII
Considérations générales sur les bassins fermés des Alpes valaisannes, tessinoises et grisonnes.

§ 1. — Récapitulation détaillée.

Alpes du Valais (rive g. du Rhône, non compris Dent du Midi). (Chapitre X.)

A. — Du massif du Mont-Blanc au Combin.

1. B. de Lac du Dru	2 270	2706	Barrage morainique	L
2. B. de Lac de Fenêtre	14 750	2425	Cirque	L
3. B. de Grand Penna	6 070	2750	Doline	M
Total	23 090			

B. — Environs de Sierre et Val de Tourtemagne

1. B. de Finges, Lagot près de 614	590	580	Barrage d'éboulement	L
2. id.	250	580	id.	L
3. id. 584	1 000	580	id.	L
4. id. Lagot du point 580	1 250	580	id.	L
5. B. de la Bella-Tola	5 600	2580	Barrage morainique	L
Total	8 600			

C. — Divers.

1. B. de Seewinen	630	2750	Barrage morainique	M
2. B. de Bistenenpass	1 020	2400	id.	S
3. B. de Beim Pischen	2 500	2770	id.	L
Total	4 150			

Alpes du Tessin. (Chapitre XI.)

1. B. de Lago Seiundrau	18 800	2353	Cirque	L
2. B. de Lago Tom	18 850	2023	id.	L
3. B. de Pizzo del Uomo	5 030	2300	Barrage morainique ?	L
4. B. de Pizzo Lucomagno	9 800	2400	id.	L
5. B. de Alpe Stuollo	3 310	2245	id.	L
6. B. de Lago Barone	5 090	5360	id.	L
7. B. de Alpe Pianca	1 380	2000	id.	L
Total	62 260			

Alpes des Grisons. (Chapitre XII.)

A. — Région à l'ouest du Rhin postérieur.

1. B. de Lüschersee		5 260	1950	Doline de pente	L
2. B. de Schattensee		2 510	2520	id.	L
3. B. de Calendarisee	W	3 760	2400	id.	L
4. id.	E	1 760	2435	id.	L
5. B. de Li-Martsch		500	2010	id.	L
6. B. de Lai-ner	N	1 000	1860	Barrage morainique	L
7. id.	S	1 250	1890	id.	L
8. B. de Lai da Hirli		5 280	2549	id.	L
	Total	21 320			

B. — Région comprise entre le Rhin postérieur et le Prätigau.

1. B. de Plaun Neza		2500	2500	Doline de pente	L
2. B. de Gurschus		4 010	2500	id.	L
3. B. de Aint ils Laiets		16 490	2500	Cirque	L
4. B. de Lai de Tigiel		8 700	2480	id.	L
5. B. de Acla alva		500	1542	Barrage morainique ?	L
6. B. de Todälpli		11 560	2385	Cirque	L
7. B. de Matlishorn	E	1 260	2265	Doline de pente	L
8. B. id.	W	1 520	2265	id.	L
	Total	46 540			

C. — Rhäticon.

1. B. de Fläscher Thal		33 460	1901	Cirque	L
2. B. de Gruben		7 600	2130	id.	S
3. B. de Plassecken		21 800	2190	id.	S
4. B. de Viereckerpass		760	2320	id.	L
5. B. de Thäli		10 320	2115	id.	S
	Total	73 940			

D. — Région tributaire de l'Inn.

a. au N. de l'Inn.

1. B. de Lai Alb		2 860	2700	Barrage morainique	L
2. B. de Munt de Lais		250	2640	Doline de pente	L
3. B. de Schwarze Wand		1 000	2760	Dolines d'arête	S
	Total	4 110			

b. au S. de l'Inn.

1. B. de Val Duana		61 500	2450	Polje	L
2. B. de Valle Campo		16 000	2400	Doline de col	L
3. B. de Lais da Rims		42 540	2689	Vallée aveugle	L
4, B. de Lais da Rims (2598)		2 760	2580	Doline de pente	L
	Total	122 800			

E. — Région tributaire du Val de Poschiavo.

1. B. de Murasciola	1 780	2640	Barrage morainique	L
2. B. da Val Viola Poschiavina	113 640	2100	id.	L
Total	115 420			

Dans les Alpes du Valais, du Tessin et des Grisons il y a 48 bassins fermés se répartissant de la manière suivante :

Alpes du Valais

A. — Du massif du Mont-Blanc au Combin	(3)	23 090	ares
B. — Environs de Sierre	(5)	8600	»
C. — Divers	(3)	4 150	»

Alpes du Tessin

Ensemble	(7)	62 260	»

Alpes des Grisons

A. — Région à l'W. du Rhin postérieur	(8)	21 320	»
B. — Région entre le Rhin post. et Prätigau	(8)	46 540	»
C. — Rhäticon	(5)	73 940	»
D. — Région au N. de l'Inn	(3)	4 110	»
E. — Région au S. de l'Inn	(4)	122 800	»
F. — Région de Poschiavo	(2)	115 420	»
Total	(48)	482 230	ares

§ 2. — Les roches déterminantes des bassins fermés des Alpes valaisannes, tessinoises et grisonnes.

Dans les Alpes valaisannes, tessinoises et grisonnes, les bassins fermés se groupent, d'après les roches qui les ont déterminés, dans l'ordre et le nombre suivants:

Les moraines ferment quelques territoires, au nombre de 17, qui sont :

1. Bassin du lac du Dru	2270	ares
2. » de la Bella Tola	5600	»
3. » de Seewinen	630	»
4. » de Bistenenpass	1020	»
5. » de Beim Pischen	2500	»
A reporter	12020	ares

	Report	12020 ares
6.	Bassin du Pizzo del Uomo (?) . .	5030 »
7.	» du Pizzo Lucomagno (?) . .	9800 »
8.	» de l'Alpe Stuollo (?) . . .	3310 ares
9.	» du Lago Barone	5090 »
10.	» de l'Alpe Pianca	1380 »
11.	» de Lai-ner	1000 »
12.	» »	1250 »
13.	» de Lai da Hirli	5280 »
14.	» de Aela alva	500 »
15.	» de Lai Alb	2860 »
16.	» de Murasciola	1780 »
17.	» du Val Viola Potschiavina .	113640 »
	Total	162940 ares

Dans les éboulements ou par des barrages d'éboulis et d'écroulement se trouvent ou se forment les 4 bassins suivants :

1.	Bassins de la Forêt de Finges	500 ares
2.	» » »	250 »
3.	» » »	1000 »
4.	» » »	1250 »
	Total	3000 ares

Dans le Jurassique supérieur se perdent les eaux du bassin suivant :

Bassin de Fläscherthal . . . . . 33460 ares

Barrés par des calcaires estimés liasiques, sont les sept bassins suivants :

1.	Bassin de Gruben	7600 ares
2.	» de Plassecken	21800 »
3.	» de Thäli	10320 »
4.	» de Munt da Lais	250 »
	A reporter	39970 ares

	Report	39970 ares
5. Bassin de Schwarze Wand	1000	»
6. » de Lais da Rims	42540	»
7. » » »	2760	»
	Total	86270 ares

Dans les schistes des Grisons, qui présentent souvent des calcaires intercalés, se trouvent 5 bassins qui sont :

1. Bassin de Lüschersee	5260	ares
2. » de Li-martsch	500	»
3. » Lai da Tigiel	8700	»
4. » de Mathishorn (E)	1260	»
5. » de Mathishorn (W)	1520	»
6. » de Valle Campo	16000	»
	Total	33240 ares

Le Trias, à l'état de calcaire dolomitique ou de cornieule détermine les 13 bassins suivants :

1. Bassin du lac de Fenêtre	14750	ares
2. » de la Grande Penna	6070	»
3. » du Lago Seiundrau	18800	»
4. » du Lago Tom	18850	»
5. » de Schattensee	2510	»
6. » de Calandarisee	3760	»
7. » »	1760	»
8. » de Plaun Neza	2500	»
9. » de Gurschus	4010	»
10. » de Aint ils Laiets	16490	»
11. » de Todaelpli	11560	»
12. » de Vireckerpass	760	»
13. » de Val Duana (?)	61500	»
	Total	163320 ares

En exceptant les bassins fermés par des moraines ou par des éboulements, les bassins dont l'eau se perd à travers la roche en place se classent, d'après les roches, de la manière suivante :

1° Bassins s'écoulant à travers le Malm (1)	33460 ares
2° » » » le Lias (7)	86270 »
3° » » » Sch. des Grisons (6)	33240 »
4° Bassins s'écoulant à travers le Trias (13)	163320 »
Total (27)	316290 ares
Bassins fermés par moraines ou éboulements (21)	165940 »
	482230 ares

Malgré leur énorme étendue les Alpes du Valais, du Tessin et des Grisons présentent un nombre très restreint de bassins fermés. Vingt-sept seulement sont d'origine karstique; les les vingt et un autres sont dus à des barrages morainiques ou sont, comme ceux des environs de Sierre, situés sur une grande masse écroulée.

La masse de ces montagnes étant surtout constituée par des roches cristallines, le nombre faible des bassins fermés s'explique aisément. Le Trias et les Schistes lustrés, lesquels sont souvent calcaires, sont les deux terrains qui se prêtent, presque à l'exclusion de tous les autres, à la formation de cuvettes fermées. Dans les Grisons quelques rares bassins perdent leur eau à travers des calcaires supposés liasiques, et un seul s'écoule dans les pentes du calcaire du Jurassique supérieur. Il est même surprenant que dans les Grisons où s'étendent de vastes territoires avec des roches analogues à celles des Préalpes que l'on ne rencontre pas une abondance plus grande de bassins à écoulements souterrains.

§ 3. — Morphologie des bassins fermés des Alpes valaisannes, tessinoises et grisonnes.

Les formes des bassins disséminés dans les Alpes pennines, lépontines et rhétiques sont en général plus simples que dans les Préalpes et les Hautes Alpes calcaires. Exception faite des bassins qui sont fermés par des moraines ou ceux qui se trouvent dans des masses écroulées, les vrais bassins karstiques ne sont guère constitués que par des dolines et des cirques.

Parmi ces derniers nous citerons les beaux exemples tessinois et ceux non moins remarquables du Rhäticon (Fläscher Thal, fig. 1, Pl. XIV.). Dans les dolines qui se rapportent à celles définies dans les chapitres antérieurs, nous ferons remarquer un seul exemple digne d'intérêt; ce sont les deux petites dolines d'arêtes de la Schwarze Wand (Fig. 2, Pl. XIV.)

§ 4. — Distribution par altitude des bassins des Alpes valaisannes, tessinoises et grisonnes.

Nom du bassin	Altitude du fond	Etendue ares	Forme du bassin
B. de Finges	580	500	Barrage d'éboulement
id.	580	250	id.
id.	580	1 000	id.
id.	580	1 250	id.
B. de Acla Alva	1 542	500	Barrage morainique
B. de Lai-ner N.	1 860	1 000	Barrage morainique
id. S.	1 890	1 250	id.
B. de Luschersee	1 950	5 260	Doline de pente
B. de Fläschethal	1 901	33 460	Cirque
B. de Alpe Pianca	2 000	1 380	Barrage morainique
B. de Li-martsch	2 010	500	Doline de pente
B. de Lago-Tom	2 023	18 850	Cirque
B. de Val-Viola	2 100	113 640	Barrage morainique
B. de Thäli	2 115	10 320	Cirque
B. de Gruben	2 130	7 600	id.
B. de Plassecken	2 190	21 800	id.
B. de l'Alpe Stuollo	2 245	3 310	Barrage morainique?
B. de Matlishorn (E)	2 265	1 260	Doline de pente
B. id. (W)	2 265	1 520	id.

Nom du bassin	Altitude du fond	Etendue ares	Forme du bassin
B. de Pizzo del Uomo	2300	5030	Barrage morainique ?
B. de Vireckerpass	2320	760	Cirque
B. de Lago Seiundrau	2353	18800	id.
B. de Lago Barone	2360	5090	Barrage morainique
B. de Todälpli	2385	11560	Cirque
B. de Pizzo Lucomagno	2400	980	Barrage morainique?
B. de Calandarisee (W)	2400	3760	Doline de pente
B. de Valle de Campo	2400	16000	Doline de col
B. de Bistenenpass	2400	1020	Barrage morainique
B. de Lac de Fenêtre	2425	14750	Cirque
B. de Calandarisee (E)	2435	1760	Doline de pente
B. de Val Duana	2450	61500	Polje
B. de Lai da Tigiel	2480	8700	Cirque
B. de Plaun Neza	2500	2500	Doline de pente
B. de Gurschus	2500	4010	id.
B. de Aint ils Laiet	2500	16490	Cirque
B. de Schattensee	2520	2510	Doline de pente
B. de Lai da Hirli	2549	5280	Barrage morainique
B. de la Bella-Tola	2580	5600	id.
B. de Lais da Rims (2598)	2580	2760	Doline de pente
B. de Murasciola	2640	1780	Barrage morainique
B. de Munt de Lais	2640	250	Doline de pente
B. de Lais da Rims	2689	42540	Vallée aveugle
B. du Lai Alb	2700	2860	Barrage morainique
B. du Lac du Dru	2706	2270	id.
B. de Seewinen	2750	630	id.
B. de Grande Penna	2750	6070	Doline
B. de Schwarze Wand	2760	1000	Doline d'arête
B. de beim Pischen	2770	2500	Barrage morainique

A part les petits bassins des environs de Sierre (Finges), les bassins fermés des Alpes cristallines et grisonnes sont réfugiés dans des hauteurs plus grandes que celles des deux autres régions naturelles des Alpes suisses. Ce phénomène s'explique parce que les conditions de possibilité de la formation de bassins fermés sont pétrographiquement plus réduites.

QUATRIÈME PARTIE

Récapitulation générale des bassins fermés des Alpes suisses.

CHAPITRE XIV

I-IV. — Préalpes.

12 Bassins	I. Rive gauche du Rhône	118 240	
2 »	II. Zone bordière	2 460	
	III. Pr. méd. entre Rhône et Aar		
	A.— Rég. entre Rhône et Sarine		
7 »	*a*) Ch. de la Dent de Lys	3 244	
7 »	*b*) Rég. de la Tour d'Aï	38 720	
11 »	B.— Chaîne de Cray, etc.	112 980	
12(26)»	C.— Rég. de Jaun, etc.	150 980	
8 »	D.— R. du Stockhorn, etc.	43 630	
3 »	E.— R. de la Gummfluh	7 570	
2 »	F.— R. de Zweisimmen	36 640	
	IV. — Zone interne.		
9 »	A. — Zone du Niesen.	30 560	
8 »	B. — R. du Chamossaire	54 440	
3 »	C. — R. des Ormonts-Pillon	7 540	
84(98) bassins		636 200	84(98) bassins 636200.

VI. — Hautes-Alpes calcaires.

(Savoie-Aar.)

4 bassins	A. — Massif Dent du Midi	84 390	
5 »	B. — Chaîne du Muveran	166 850	
14 »	C. — Chaîne du Wildhorn	581 630	
1 »	D. — Massif du Torrenthorn	3 270	
2 »	E. — Massif Bluemlisalp-Löhner	247 430	
6 »	F. — Rég. Kienthal-Aar	92 030	
32 bassins	Total	1175 600	32 bassins = 1175 600.

VII. — Hautes-Alpes calcaires.

(Aar-Reuss.)

2 bassins	A. — N. du Lac de Brienz	11 160		
4 »	B. — Environs du Brünig	79 890		
5 »	C. — Ch. de la Schrattenfluh	25 950		
3 »	D. — Région Brienzrothhorn	16 850		
8 »	E. — Région à l'Est du Brünig	197 360		
22 bassins		Total	331 210	22 bassins = 331 210 ares

VIII. — Hautes-Alpes calcaires.

(Reuss-Rhin)

6 bassins	A. — Massif du Windgällen	44 050		
8 »	B. — Schaechenthal-Muotathal	148 680		
12 »	C. — Schwyz-Haute vallée de la Sihl	60 830		
13 »	D. — Muota-Klön-Linthal	834 590		
	E. — Région entre Linthal et Rhin			
9 »	*a*) Hausstock-Wallenstadtsee	184 210		
8 »	*b*) Massif du Säntis	201 710		
8 »	*c*) Massif du Churfirsten	255 540		
8 »	*d*) Entre Weisstannenthal et Rhin	91 080		
72 bassins			1820 690	72 bassins = 1820 690 ares.

X. — Alpes du Valais.

3 bassins	A. — Mont-Blanc-Combin	23 090	
5 »	C. — Sierre-Val-Tourtemagne	8 600	
3 »	C. — Divers	4 150	
11 bassins		35 840	11 bassins = 35 840.

XI. — Alpes du Tessin.

7 bassins	Alpes du Tessin	62260	7 bassins = 62260

XII. — Alpes des Grisons.

8 bassins	A. — Ouest du Rhin postérieur	21 320	
8 »	B. — Entre le Rhin post. et le Pretigau	46 540	
5 »	C. — Rhäticon	73 940	
	D. — Région tributaire de l'Inn		
3 »	*a*) au Nord de l'Inn	4 110	
4 »	*b*) au Sud de l'Inn	122 800	
2 »	E. — R. tribut. du Val de Poschiavo	115 420	
30 bassins		384 130	30 bassins = 384 130

Totaux 258 (272 bassins) = 4 445 930 ares.

Il y a donc dans les Alpes suisses 258 bassins fermés (272 en comprenant ceux qui sont inclus dans les principaux) représentant un total, en surface, de 444,593 kilomètres carrés, soit en gros le 2 $^1/_4$ $^0/_0$ de la surface totale des Alpes suisses. Ce chiffre, faible, est cependant surprenant; il est en tous cas inattendu. Encore ces bassins fermés sont-ils surtout l'apanage des Hautes Alpes calcaires et des Préalpes, en raison directe de l'extension des surfaces de calcaire. Sur une carte au 1 : 250 000, sur laquelle nous avons rapporté l'ensemble des bassins fermés, leur répartition montre d'une manière lumineuse toutes les chaînes perméables en grand des montagnes suisses.

On y voit ces dépressions groupées sur les hauteurs, fuyant en général les vallées, selon une raison que nous avons invoquée dans cet ouvrage. Clairsemés mais fréquents dans les Préalpes, ces bassins fuient les régions trop rapides de la chaîne du Niesen, sauf dans sa partie sud-ouest. Dans les Hautes Alpes calcaires du voisinage on les voit former tout un ensemble, une famille entre le Sanetsch et la Gemmi. Le toit de ces Alpes est perforé de nombreuses fentes. Plus loin, ils s'égrainent et disparaissent presque totalement au voisinage des profondes coupures des deux Lutschine; ils réapparaissent isolés, phénomène plus rare, entre l'Aar et la Reuss, mais celle-ci franchie, nous les voyons occuper de vastes étendues, de hauts poljes suspendus s'étendant dans les Alpes glaronnaises ou plus loin occupent les profondes vallées de cette jeune chaîne — morphologiquement parlant — du Säntis.

Et en regard, dans les Alpes cristallines, ces bassins fermés plus réduits ne font que piqueter par leurs taches l'immense ensemble presque entièrement imperméable de ces montagnes.

Cette carte au 1 : 250 000 est la synthèse de notre œuvre et sa contemplation suscite de nombreuses pensées sur les

problèmes morphologiques encore si peu abordés d'une des régions des mieux connues du globe.

L'ouvrage que nous terminons ici est bien imparfait. C'est une ébauche. Puisse-t-elle attirer l'attention des naturalistes sur un sujet qui sans être d'une importance scientifique de premier ordre n'est pas moins, cependant, digne d'attention : ce sera la seule récompense que nous désirons de ce long exercice de patience.

Institut géologique de l'Université de Lausanne,
le 25 juillet 1911.

Maurice LUGEON et E. JÉRÉMINE.