Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Band: 47 (1911)

Heft: 173

Artikel: Contribution à l'étude des cônes de déjections dans la Vallée du Rhône

Autor: Horwitz, L.

Kapitel: I: Partie supérieure de la Vallée du Rhône : Glacier du Rhône - la Saltine

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-287531

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: 13.07.2025

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

494 (Binnenthal), 493 (Aletschgletscher).
497 (Brig), 496 (Visp), 482 (Sierre).
481 (Saint-Léonhard), 486 (Sion), 485 (Saxon).
526 (Martigny), 483 (Saint-Maurice).
b) en 1 : 25.000 NN 483 bis (Vérossaz).
484 (Lavey-Morcles), 479 (Gryon).
476 (Bex), 475 (Aigle), 474 (Vouvry).
467 (Villeneuve), 466 (Le Bouveret).
c) comme supplément à cette étude :
1) la carte des cônes de déjections dans la vallée de Conches.
2) la carte des cônes de Finges, Agarn, Briannen. (Report de feuille de l'Atlas Siegfried N 482, Sierre).
3) la carte des cônes de Charrat, Fully, Martigny.
4) la carte des cônes terrassés de Saint-Maurice, Bex, de la Gryonne. (Report de l'Atlas Siegfried NN 476, 479, 483 bis, 484).

II. — De la carte géologique de la Suisse en 1 : 100.000 les feuilles XVII et XVIII.

CHAPITRE PREMIER

PARTIE SUPÉRIEURE DE LA VALLÉE DU RHONE

(Glacier du Rhône - la Saltine.)

§ 1.

Les quatre tronçons entre Längisbach et la Saltine.

Après avoir passé le « Gletschboden », la plaine d'alluvions attenante au glacier du Rhône, et le défilé de Maienbach-Längisbach, le jeune Rhône rentre dans une vallée large, à peu près parallèle au « Gletschboden » (SW) et perpendiculaire au défilé (cette direction restera désormais dominante dans toute la vallée jusqu'à la Drance). C'est

seulement ici, à l'entrée de cette large vallée de Conches, depuis le torrent Längisbach, qu'apparaissent les premiers cônes de déjections.

Or, depuis ici jusqu'à la Saltine, nous distinguerons quatre tronçons qui sont tout à fait différents, tant au point de vue morphologique en général, qu'à celui du phénomène des cônes en particulier. Ces tronçons sont les suivants :

1. La vallée de Conches supérieure, depuis Längisbach jusqu'au Münsterfeld ; c'est une plaine d'alluvions typique.
2. La vallée de Conches inférieure, depuis le Münsterfeld jusqu'à Niederwald ; tronçon encombré par les cônes.
3. Le tronçon Niederwald-Teisch, caractérisé par une gorge rocheuse presque continue.
4. Le tronçon Teisch-la Saltine, avec un caractère mixte et de transition.

§ 2.

Le tronçon Längisbach-Münster (A).

(Vallée de Conches supérieure.)

A. *Généralités.* — Un grand cône formé par le torrent Längisbach sépare ce tronçon du défilé mentionné plus haut. Ce cône dont la surface présente un « Schotterfeld » étendu se trouve dans un état de croissance rapide.

La vallée de Conches supérieure possède une longueur de 9,5 km. et une largeur moyenne de 0,7 km. C'est une plaine alluviale en grande partie marécageuse ; sa pente insignifiante de 3,8 m. contraste singulièrement avec celle du défilé d'amont (148 m.)

Malgré un nombre très grand de cônes, déposés par les affluents, dans ce tronçon, nombre beaucoup plus grand que partout ailleurs en aval, la plaine d'alluvions occupe une surface beaucoup plus étendue que les cônes qui couvrent seulement une modeste partie de la vallée.

Commençons l'étude des cônes par le versant droit.

B. *Versant droit.* — Nous y voyons que la ligne de partage des eaux entre les bassins de l'Aar et du Rhône s'élève constamment vers l'aval du Rhône, en s'éloignant en même temps de la vallée de ce dernier. D'où résulte que les torrents du versant gagnent en importance vers l'aval. Tous ces torrents, plus ou moins permanents, forment à leur arrivée à la vallée des cônes de déjections d'un type commun. Ces cônes sont en général réguliers; leur pente est d'autant plus petite que les torrents sont plus importants (Rätteris = 11°42′, Jost = 14°24′; Trützi = 6°8′). Ils ne sont pas éteints, puisque des cailloux disséminés couvrent leur surface d'une manière plus ou moins dense (par exemple le cône Rätteris). Les lits des torrents ne sont pas, ou très peu, encaissés dans les cônes. La base des cônes se confond d'autant plus avec la plaine d'alluvions que les torrents sont importants; ainsi la limite des cônes Trützi, Wiler, Ober, Mühle, morphologiquement invisible, est seulement traçable grâce à l'apparition du sol marécageux de la plaine d'alluvions; par contre les cônes des torrents moins importants, comme Jost et Rätteris, buttent contre la plaine alluviale avec une limite beaucoup plus franche. — Enfin tous ces cônes n'atteignent pas le Rhône et, après avoir abandonné leurs cônes, les torrents sont obligés de passer par la plaine pour arriver au fleuve-maître.

Les torrents dont nous venons de décrire les cônes peuvent être nommés *de premier ordre.* Par leurs vallons profonds ils découpent le versant en un certain nombre de paquets, qui sont sillonnés à leur tour par des vallons secondaires, *de deuxième ordre*, beaucoup moins encaissés dans le versant. Quelques-uns sont représentés sur la carte Siegfried et en général ils se prolongent vers le haut beaucoup moins que les vallons de premier ordre. Mais ce qui distingue surtout ces deux espèces de vallées c'est l'extinc-

tion de celles de deuxième ordre, couvertes par la végétation ; on y trouve peu de matériel meuble et l'eau y coule rarement et en quantité insignifiante.

Presque tous ces vallons aboutissent vers la plaine d'alluvions par des cônes, en général beaucoup plus petits que ceux des vallons de premier ordre. En revanche, la pente de ces cônes est nettement plus grande que celle du groupe précédent. — En outre ces cônes de deuxième ordre sont ordinairement beaucoup moins réguliers et, ce qui est important, se distinguent par un état d'extinction, correspondant tout à fait à celui de leurs vallons : ils sont entièrement couverts par l'herbe ou par les cultures, il n'y a pas traces de lit, ni d'eau. Vu leurs petites dimensions, ils s'avancent encore moins dans la plaine, leur partie inférieure forme avec cette dernière un angle relativement peu ouvert.

C. *Versant gauche.* — Passons maintenant au versant gauche qui occupe une surface beaucoup plus grande que le versant droit, aussi son réseau hydrographique est-il plus complexe. Nous y constatons d'abord deux torrents-rivières assez considérables, ceux de Geren et d'Eginen. Ces deux affluents contrastent tellement. quant à leur débit, avec les torrents du versant droit, qu'il n'est pas étonnant que les cônes déposés par eux soient aussi sensiblement différents. Leur trait le plus caractéristique c'est leur pente tout à fait insignifiante (1°44′, 0°44′) ; ils sont si plats dans le sens transversal qu'ils méritent à peine leur nom. Ils semblent être assez stables, puisqu'on y a construit des habitations (Unterwasser, Zum Loch), et, en contrastant avec les deux groupes des cônes que nous avons rencontrés sur le versant droit, ils atteignent le Rhône.

Grâce aux nombreux affluents, longitudinaux et à peu près parallèles au Rhône que reçoivent ces deux rivières, les paquets du versant, restés en dehors de leurs bassins et tributaires directement du Rhône, sont assez restreints.

C'est pourquoi, malgré la surface beaucoup plus grande du versant gauche en comparaison avec celle du versant droit, les torrents qui descendent du versant entre l'Eginenbach et le Gehrenbach (Kessi, Kehr) sont plus modestes que les torrents de premier ordre du versant droit. Il en est de même du côté gauche d'Eginen, où les affluents de cette rivière ont accaparé une grande partie du versant. Les torrents Lingen, Kirch, Moosmatten qui s'y trouvent sont nettement moins importants que leurs vis-à-vis de l'autre versant. C'est seulement le torrent Merezen, à la limite inférieure du tronçon considéré, qui ne cède pas, quant à son importance, aux torrents les plus grands de l'autre versant. — Néanmoins tous les torrents, énumérés plus haut, forment des cônes, quoique en moyenne un peu plus petits, mais rappelant beaucoup ceux des torrents de premier ordre du versant droit. Leur pente moyenne est un peu plus petite que celle des cônes de premier ordre ; ils ne sont pas éteints non plus : ce qui le prouve ce sont les cailloux assez nombreux disséminés sur leur surface. Deux circonstances seulement les distinguent des cônes correspondants du versant droit ; probablement à cause de l'exposition, ils sont couverts en partie par le bois et, sauf le cône Kessi, ils s'approchent beaucoup plus près du Rhône qui dans cette partie de la vallée est nettement rejeté vers le versant gauche.

Soulignons enfin que les cônes « de deuxième ordre » sont ici plus nombreux que sur le versant droit. Par exemple, le paquet montagneux entre les torrents Kirch et Moosmatten (longueur à peine 1 km.) est sillonné par 10 vallons éteints, bien développés, dont 7 aboutissent sur la plaine d'alluvions par des cônes « de deuxième ordre ». Ces cônes, avec des caractères identiques décrits plus haut (sur quelques-uns coulent, il est vrai, des minces filets d'eau), sont au nombre total de 22. — La pente moyenne de ces cônes est beaucoup plus grande que celle des cônes de premier ordre du même versant.

D. *Essai d'une explication de la fréquence extraordinaire des cônes dans le tronçon considéré.* — Après avoir décrit les traits essentiels du phénomène des cônes dans la vallée de Conches supérieure, arrêtons-nous un moment sur le problème de la fréquence si étonnante des cônes dans ce tronçon, fréquence que nous ne rencontrerons nulle part plus en aval. En effet, le nombre total des cônes y est de 51, sur un espace de 9,5 km., sans compter les cônes adventifs. — Il semble qu'il faut tenir compte de plusieurs facteurs. D'abord la constitution pétrographique y joue un rôle important, puisque nous savons [1] que le « chevelu » des vallons sur les roches imperméables, comme, par exemple, sur les schistes cristallins dont les deux versants de la vallée de Conches sont constitués, est beaucoup plus dense que sur les roches perméables. — On doit donc admettre que sitôt après que le glacier se retira définitivement de cette partie de la vallée, les versants — entre les grands affluents déjà existants — se sont couverts par un « chevelu » relativement très dense de vallons qui n'ont pas tardé à construire des cônes. Il est du reste possible que la formation de ces cônes ait été favorisée par le revêtement glaciaire des versants. — Bientôt cependant quelques-uns de ces vallons-torrents ont réussi à se développer plus vite que leurs voisins et se sont même enrichis, en capturant les parties supérieures de ces derniers (cf. surtout le paquet montagneux Jost-Rätteris, où les deux cônes entre les cônes Jost et Rätteris sont tout à fait semblables à leurs voisins, ce qui, joint à la morphologie du versant, rend possible que ces deux cônes ont été formés par des torrents d'une grandeur semblable et que, par conséquent, les captures au profit des Jost et Rätteris sont d'une époque récente). Quelques autres val-

[1] Comp. A. de Lapparent, *Leçons de géographie physique*, p. 196 et 201. 3e édition, 1907.

lons ont été capturés par des torrents plus considérables, préexistants (cf. le versant gauche d'Ober, le versant droit de Mühle).

Ces captures, concordantes à un changement du climat qui, aussitôt après la disparition du glacier était probablement plus humide que maintenant [1], expliquent pourquoi les vallons et les cônes de deuxième ordre se sont éteints. Or, il est évident que la future évolution de ce tronçon entraînera d'une part la disparition des vallons éteints grâce aux phénomènes éluviaux qui ont lieu sur les versants ; d'autre part — leurs cônes finiront par disparaître sous l'alluvion croissante de la plaine, ou seront détruits par les fleuves, puisqu'ils ne sont par nourris. — Ainsi, le grand nombre de cônes dans la haute vallée de Conches s'expliquerait essentiellement par le temps relativement court qui s'est écoulé depuis que le glacier l'a abandonnée [2].

Enfin mentionnons que, dans un ordre d'idées tout différent, on pourrait attribuer la fréquence excessive des cônes (et des vallons correspondants) à l'influence des avalanches, phénomène rencontré ici si souvent [3].

E. *Comparaison de deux versants.* — Pour terminer étendons-nous encore sur quelques différences frappantes qui existent entre deux versants. Ainsi sans compter les cônes adventifs, nous avons sur le versant droit *21 cônes*, et *30* sur le versant gauche. Cette fréquence plus grande des cônes sur le versant gauche est — comme nous le verrons plus bas — un phénomène presque général dans toute la vallée du Rhône, et il est possible, dans le cas

---

[1] Voir par exemple F. Nussbaum, *Die Täler der Schweizeralpen*, Bern, 1910. p. 91.

[2] L'évolution du réseau hydrographique sur les versants d'une vallée récemment abandonnée par le glacier n'est pas sans analogie avec celle du réseau hydrographique sur une plaine côtière, abandonnée par la mer.

[3] Cf. la Pl. IX *Les avalanches dans la vallée de Conches* dans « *La vallée de Conches en Valais* » par Ch. Biermann, Lausanne, 1907.

particulier du tronçon considéré, que ce soit l'exposition N, qui, en arrêtant l'évaporation favorise le ruissellement et fait naître un « chevelu » plus dense sur ce versant que sur le versant droit, plus ensoleillé (il faut dans cette hypothèse admettre cependant que la quantité des précipitations sur les deux versants est à peu près la même ou un peu seulement plus grande sur le versant droit que sur le versant gauche).

La pente moyenne des cônes du versant droit est de *12°27'* et celle des cônes du versant gauche de *14°5'*. C'est aussi une particularité générale dans la vallée du Rhône presque entière que *la pente des cônes est plus grande sur la versant gauche que sur le versant droit.*

Cette particularité est ici peut-être une simple conséquence du nombre plus grand des cônes sur le versant gauche, puisque à peu près la même quantité d'eau, répartie sur un nombre plus grand de torrents, fournit à chacun de ces derniers un débit en moyenne plus petit, donc les cônes formés par ces torrents auront une pente plus raide.

§ 3.

Le tronçon Münster-Niederwald (B)

(Vallée de Conches inférieure)

A. *Généralités.* — Déjà la pente moyenne du Rhône dans ce tronçon, pente beaucoup plus grande (12,3 m.) que celle du tronçon supérieur (3,8 m.), nous indique qu'il y a une différence sensible entre les deux tronçons. En effet, tout d'abord le nombre des cônes y est beaucoup plus petit, quoique encore plus grand que dans les autres tronçons de la vallée : sur une distance de 8,4 km. nous constatons seulement 24 cônes (tronçon supérieur — 51 cônes sur 9,5 km.). En outre les cônes « adventifs » que nous n'englobons pas dans cette statistique, sont beaucoup plus

fréquents dans la vallée de Conches supérieure que dans l'inférieure. — D'autre part, les cônes sont tous, presque sans exception, beaucoup plus grands que ceux du tronçon supérieur, et la catégorie si importante de cônes « de deuxième ordre » de ce dernier tronçon manque ici presque complètement. — Un autre trait remarquable du tronçon considéré c'est le fait que la plaine d'alluvions proprement dite y occupe un espace très modeste et que la vallée est constituée d'une manière prépondérante par les cônes mêmes qui, quoique moins nombreux, laissent entre eux à peine de la place libre.

Enfin ces cônes diffèrent profondément de leurs voisins d'amont en ce sens qu'ils sont en général plus ou moins tronqués du côté du Rhône et qu'ils accusent plusieurs niveaux différents (terrasses, cônes emboîtés) — phénomène que dans le tronçon supérieur nous avons rencontré exceptionellement (léger emboîtement sur les cônes Mühle, Moosmatten, Merezen).

B. *Versant droit.* — Examinons maintenant d'un peu plus près le phénomène des cônes sur les deux versants et commençons par le versant droit.

Nous y trouvons d'abord deux torrents importants, ceux de Münster et de Reckingen, alimentés chacun par un petit glacier. Vers l'aval suit le torrent de Walli, un peu moins important, bien qu'alimenté encore par des névés. Mais le torrent suivant, celui de Wiler, est déjà beaucoup plus modeste que les torrents déjà nommés. — Si nous y ajoutons le torrent Trützi du tronçon supérieur, nous obtenons un groupe de cinq torrents « de premier ordre » qui découpent le versant en cinq paquets.

Ces paquets sont à leur tour découpés. Ainsi, entre les torrents Wiler et Fiesch, nous constatons un torrent assez modeste (sans nom). Puis entre les torrents Wiler et Walli le paquet est découpé par le torrent Hilper. — Enfin les trois paquets supérieurs sont découpés d'une

Fig. I. — Au milieu de la photographie, le cône « Münsterfeld », si régulier, avec son cirque-entonnoir. Sur le cône, pas trace d'un lit quelconque, dans le cirque, des traces faibles, On voit nettement que le sommet du cône Münsterfeld (le point le plus bas du cirque) est situé beaucoup plus haut que ceux des cônes voisins (Trützibach, Münsterbach). — La localité Münster se trouve en partie sur le cône de Münsterbach, en partie sur le cône de Münsterfeld. — La localité Geschenen est de même située sur les cônes Trützibach et Münsterfeld. — Remarquer la belle vallée en auge du Münsterbach. — A gauche du cirque (à droite sur la phot.) sur le versant abrupt sont visibles les murs contre les avalanches.

manière tout à fait différente et particulière. Chacun d'eux est rongé par une espèce de cirque, très profond et si haut qu'il entame la banquette de 2100-2400 m., alors que le niveau de la vallée est ici à 1350 m. Ces cirques avec des parois très abruptes, creusées en roche en place et sillonnées eux aussi par des vallons secondaires, possèdent un fond en forme d'une vallée relativement large, à pente rapide qui aboutit vers le bas au sommet d'un cône. (Figure 1.)

Les cônes énormes, déposés au pied de chaque entonnoir, sont beaucoup plus grands que ceux que nous avons rencontrés jusqu'ici. Ils sont remarquables par ce fait qu'ils sont tout à fait éteints; sur leur surface il n'y a aucune trace de lit ni d'eau, ils sont couverts par des prés et champs (d'où le nom « Feld »), et les cailloux disséminés sur leur surface par-ci par-là, surtout dans les fonds des cirques, proviennent, selon toute probabilité, des avalanches. — De même les cirques avec leurs vallons secondaires sont eux aussi éteints ; sauf le cirque de Ritzingerfeld, où un des vallons secondaires sert de lit à un petit torrent temporaire qui construit un cône récent sur le fond du cirque.

La pente de ces cônes « de cirque », remarquablement réguliers est assez considérable et sensiblement la même (11 à 12°) ; leurs sommets sont situés beaucoup plus haut que ceux des cônes des torrents environnants : les cirques avec leurs fonds larges, mais rapides, sont nettement « *suspendus* » par rapport à la vallée-maîtresse.

Le paquet Münster-Reckingerbach étant plus grand que les deux autres, est découpé, en plus du cirque, par un vallon beaucoup plus modeste, mais rappelant un peu par sa forme un cirque. Ce vallon, éteint et couvert par la forêt, forme lui aussi un cône relativement petit, éteint.

Le paquet Reckinger-Walli, deuxième, d'après la gran-

deur, possède lui aussi, sauf le cirque, un petit vallon avec un cône.

Malgré les différences profondes qui existent entre les cônes énormes « de cirques » d'une part et les cônes « de deuxième ordre » du tronçon supérieur de l'autre — il est probable que ces « Felder » et leurs cirques se sont éteints eux aussi, grâce au développement des affluents latéraux des torrents environnants qui auraient privé les cirques des apports, provenant de la haute banquette (examiner surtout l'affluent droit du torrent Münster, le Bachtelen, et les affluents droits du torrent Reckinger); l'humidité du climat, plus faible actuellement que jadis, y est probablement aussi pour quelque chose.

La forme si singulière de ces cirques, intermédiaires entre les cirques torrentiels et glaciaires, pourrait être expliquée comme représentant des cirques torrentiels, légèrement modifiés par l'action des petits glaciers (névés), qui y logeaient grâce à un avancement peu considérable de glaciation[1].

Les torrents plus ou moins importants, mentionnés plus haut, forment eux aussi des cônes en général réguliers, des cônes de déjections typiques dont les pentes sont en raison inverse de la grandeur des torrents. Sans entrer dans les détails, soulignons seulement que tous ces cônes (aussi ceux des cirques) sont plus ou moins tronqués du côté du Rhône, et qu'en allant vers l'aval nous rencontrons, en général, des escarpements de plus en plus grands. Ainsi, en comparant entre eux les trois « Felder » nous constatons que l'escarpement du plus supérieur, Münsterfeld, ne dépasse pas 12 m., tandis qu'il atteint 20 m. sur l'inférieur, le Ritzingerfeld. Nous constatons le même accroissement de la hauteur de l'escarpement vers l'aval sur les cônes des torrents. En effet, le cône plat du torrent

[1] Comp. F. Nussbaum l. c. p. 27 et suivantes, I. Stiny l. c. p. 63.

Münster se confond encore avec la plaine marécageuse ; le cône du torrent Reckinger est déjà tronqué de quelques mètres sur son flanc droit ; l'escarpement du cône Walli atteint 20 m. et ceux de deux cônes, les plus inférieurs du tronçon, même 25-30 m.

A côté de ce phénomène des cônes coupés, nous trouvons, — surtout dans la partie inférieure du tronçon — que les torrents se sont encaissés dans leurs cônes anciens tronqués et ont formé au pied des escarpements, sur la plaine alluviale, des petits cônes jeunes (les torrents Walli, Wiler). Ailleurs, sur les escarpements des torrents moins importants et éteints et dans les espaces entre les cônes sont visibles des terrasses de plusieurs niveaux, creusées dans le matériel meuble (les terrasses au pied des cônes Hilper, Wiler, Niederwald; les terrasses entre Walli et Hilper).

C. *Versant gauche.* — Ce versant est découpé d'abord par plusieurs torrents d'une importance moyenne et à peu près égale (Ritzi, « Spiess », Krümpen, Bettel). Les paquets du versant entre ces torrents sont sillonnés à leur tour par des vallons secondaires.

Plusieurs de ces derniers sont éteints, de même leurs cônes, probablement aussi à cause de phénomènes de capture (par exemple le torrent « Spiess » qui a réussi à décapiter les deux torrents-vallons secondaires sur ses deux versants).

Mais en général les cônes du versant gauche ne sont pas éteints ; ce sont des cônes de déjections typiques et dont la grandeur semble être en dépendance directe de la grandeur des torrents eux-mêmes (comparer les 4 cônes Urschgen-Ritzi et leurs torrents). Dans le reste, les cônes du versant gauche présentent en général les mêmes phénomènes que ceux du versant droit. Ainsi, le cône Hohbach montre seulement des traces de l'escarpement; mais déjà sur le cône Urschgen ce dernier atteint presque 8 m.;

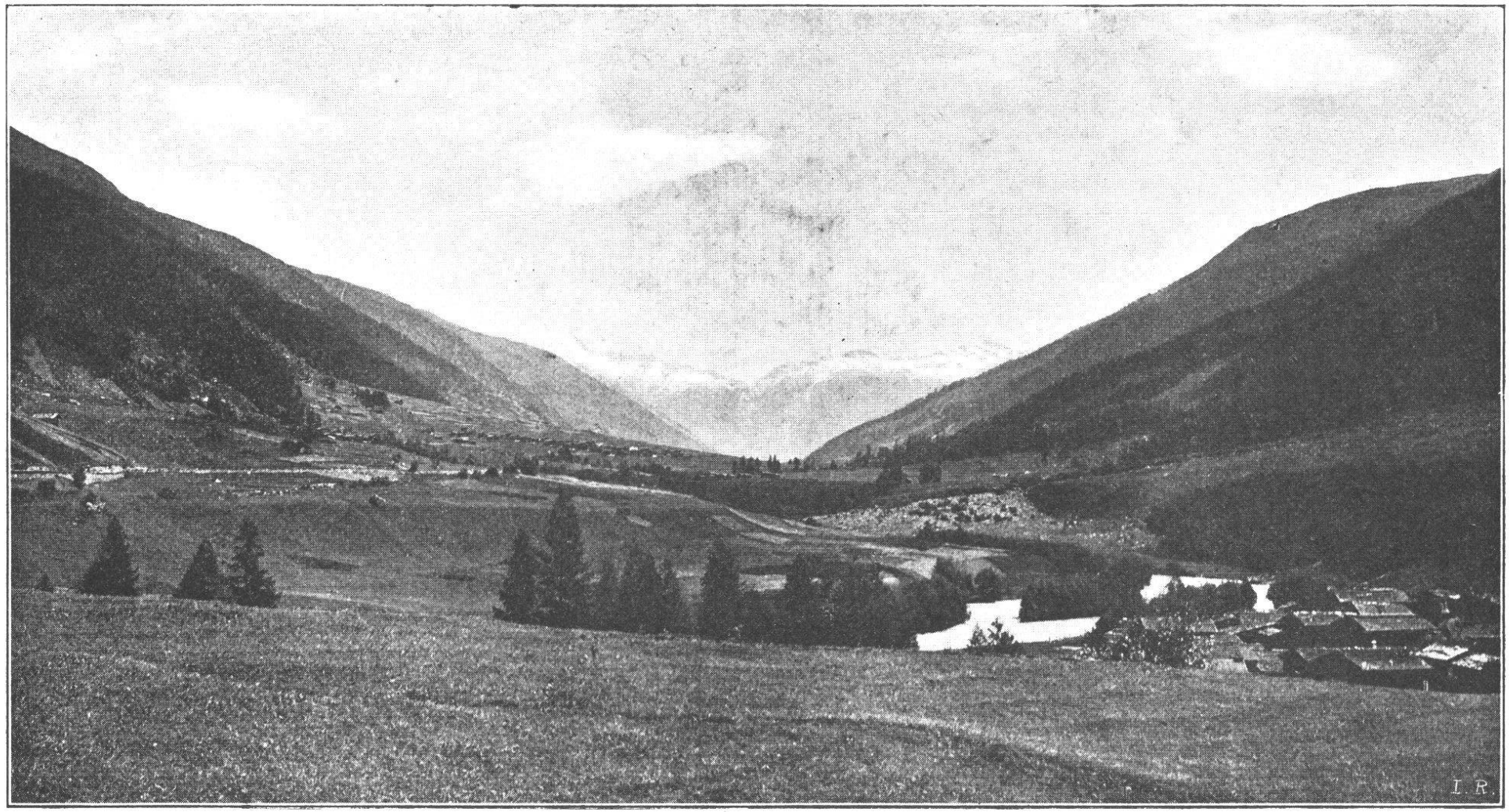


Fig. 2. — La photographie rend bien les caractères essentiels du tronçon de la vallée de Conches inférieure, encombrée par les cônes; la plaine d'alluvions y occupe une place modeste. — Sur le versant droit (gauche de la photographie) nous voyons, d'amont vers l'aval, le grand cône de Ritzingerfeld (avec la chapelle « Im Feld »), puis le cône de Wallibach un peu caché, enfin le cône de Hilpersbach avec ses trois étages-terrasses. Sur le versant gauche nous voyons, d'amont vers l'aval, le cône de Ritzibach, puis le cône de Spiessbach tronqué par le Rhône, au pied de l'escarpement de ce dernier cône se forment plusieurs cônes récents (cas spécial d'emboîtement). Au fond se dessine le Col de la Furka.

l'escarpement du cône Mannliboden même 25-30 m.; puis, après un abaissement momentané de l'escarpement sur le cône Ritzi jusqu'à 10 m., il remonte jusque 25 m. (cônes Bordstafel, « Spiess ») et 30 m. (« Ebneten »). Enfin sur les versants du torrent Salzgeben sont visibles des restes d'un cône ancien, à 30-35 m. au-dessus du Rhône, et près de la limite inférieure du tronçon, vis-à-vis de la localité Niederwald, existe une terrasse à la même hauteur au-dessus du Rhône.

Le phénomène des cônes emboîtés, constaté par nous sur le versant droit, se montre aussi ici, même plus fréquemment. Il y en a deux types: 1° les petits cônes « emboîtés » (comme ceux de Walli et Wiler sur le versant droit), formés au pied de l'escarpement du cône « emboîtant » ; exemple : cône Mannliboden où ces cônes emboîtés sont situés sur deux niveaux différents ; 2° des cônes emboîtés *sensu stricto*, c'est-à-dire situés à l'intérieur même du cône principal plus ancien (cône Blinden — un cône emboîté, cône Ritzi — plusieurs) (fig. 2).

Une troisième particularité de ce versant est l'existence des terrasses assez étroites, semblables à celles du versant droit, terrasses en général creusées dans le matériel meuble, et séparées l'une de l'autre par des escarpements. Ces terrasses marquent des niveaux anciens du Rhône, inférieurs à celui marqué par les cônes les plus anciens (30-35 m.). Elles sont quelquefois creusées sur les cônes (Mannliboden), mais plus souvent se trouvent dans les espaces entre les cônes (par exemple eutre les cônes Mannliboden et « 130 », au-dessus des cônes Ritzi et Bordstafel, et surtout à la limite inférieure du tronçon, où existe toute une série des terrasses dont la plus supérieure est de 30-35 m. [1].

[1] A une catégorie probablement différente appartiennent quelques terrasses plus hautes (jusqu'à 50-60 m.).

Le cône Salzgebi présente 5 niveaux certains, comme restes plus ou moins bien conservés de cônes ; le niveau le plus supérieur, en forme de terrasse, est situé à 40-45 au-dessus du Rhône.

Mentionnons enfin, comme une particularité assez souvent rencontrée, de paquets-terrasses inclinées, situées au-dessus et en dehors des cônes principaux (cônes Hohbach, « 130 », Mannliboden ; dans le tronçon supérieur — le cône Oberbach), qui sont peut-être des restes des cônes encore plus supérieurs et anciens —. Il ne faut pas cependant confondre ces paquets avec d'autres qui semblent être simplement des parties intégrantes du versant, séparées de ce dernier par une vallée, aujourd'hui éteinte, dirigée plus ou moins obliquement par rapport à la vallée du torrent (exemples : le singulier rempart au flanc gauche du Reckingerfeld ; les remparts semblables à côté des cônes Mühle et Eginen).

Quant à la plaine alluviale actuelle, elle est aussi modestement représentée sur le versant gauche que sur le versant droit.

D. *Genèse des principales particularités du tronçon.* — Il est à peu près certain que les phénomènes des cônes coupés, emboîtés, etc., sont dus à l'encaissement du Rhône qui se propage de l'aval (où le fleuve traverse un seuil rocheux, v. plus bas) vers l'amont. La preuve en est que les hauteurs des escarpements et des terrasses montent régulièrement vers l'aval sur les deux rives du Rhône. Cependant de la présence des divers niveaux (cônes emboîtés, terrasses) et de la plaine d'alluvions actuelle, il n'est pas nécessaire de conclure que l'encaissement de la rivière aurait eu lieu par saccades occasionnées, par exemple, par la différente dureté des roches dans le seuil. En effet, il suffit de s'imaginer que, pendant l'encaissement *continu* du Rhône, s'exécutait en même temps un mouvement de déviation latérale. Ce mouvement, changeant de sens de

temps en temps, pouvait être dû, ou à l'inégalité des forces répulsives des torrents des deux versants, grâce à une différence légère et momentanée du climat sur les deux versants, ou, ce qui est plus vraisemblable, à la rencontre par le Rhône de la roche en place, ce qui l'obligeait de se jeter vers le côté opposé et éroder latéralement [1].

E. *Comparaison de deux versants.* — Le nombre des cônes du versant gauche (14) est supérieur à celui du versant droit (10). — Quoique beaucoup moins nombreux que dans le tronçon précédent, les cônes sur les deux versants forment néanmoins, grâce à leurs grandes dimensions, une série presque sans interruption.

La pente moyenne des cônes du versant gauche, de *13°27'*, est sensiblement plus grande que celle des cônes du versant droit, de *10°47'*. Les causes de ce phénomène, de même que le plus grand nombre des cônes sur le versant gauche, sont évidemment les mêmes que celles des phénomènes analogues dans le tronçon précédent.

§ 4

Le tronçon Niederwald-Teisch (C)

« de la gorge rocheuse »

A. *Généralités.* — Dans ce tronçon l'accroissement de la pente moyenne du Rhône s'accentue. Tandis que dans la

[1] Cette dernière explication m'a été suggérée par le mémoire de W.-M. Davis *The river terraces in New England*, Bull. Mus. of Comparative Zoölogy (1902), XXXVIII, 281-346; réimpression dans les *Geographical Essays* du même auteur (1909), p. 514-587. Voir aussi E.de Martonne : *Traité de géographie physique*, Paris, p. 436.

Les paysages des cônes emboîtés et terrasses en amont d'un seuil rocheux sont fréquents dans les Alpes suisses. Je les ai observés dans la vallée du Rhin antérieur aux environs de la localité Sedrun (val Tavetsch); dans la vallée du Rhin postérieur, en amont de Via mala (Schamsertal) et en amont de la Rofna (Sufers-Hinterrhein). Voir A. Heim : *Geologie der Hochalpen zwischen Reuss und Rhein, Beiträge zur Geologischen Karte der Schweiz*, Lieferung XXV (1892), p. 423-424; 456-459.

vallée de Conches supérieure elle atteint à peine *3,8 m.* et dans l'inférieure *12,3 m.*; ici la pente moyenne est beaucoup plus grande, soit de *31,9 m.* — En relation étroite avec cette pente considérable est ce trait le plus caractéristique du tronçon, que presque sur toute l'étendue, le lit du fleuve est une gorge étroite avec des parois rocheuses abruptes ; il est évident que l'érosion en profondeur constatée par nous dans le tronçon précédent constitue un prolongement vers l'amont de celle, si énergique, qui a lieu dans la gorge.

Les cônes dont le nombre total, de *15*, est encore plus petit que dans le tronçon précédent et dont les dimensions sont en général beaucoup plus petites, — sont situés sur des banquettes plus ou moins larges qui accompagnent une grande partie de la gorge, ou viennent buter contre le Rhône directement, en interrompant la gorge sur un espace restreint.

Plusieurs cônes montrent le phénomène d'emboîtement, quelques-uns sont complètement éteints.

B. *Versant droit.* — Il débute par un paquet peu étendu dont la ligne de partage des eaux descend rapidement depuis plus de 2000 m. jusqu'à 0 — à l'embouchure du torrent Fiesch dans le Rhône. Au pied de ce paquet du versant le phénomène de cônes manque presque complètement, parce qu'il n'y existe que quelques ruisseaux insignifiants. La banquette rocheuse, de 30 à 40 m. d'altitude au-dessus du Rhône, qui accompagne la gorge dans la partie supérieure semble correspondre au même niveau que les cônes emboîtants principaux du tronçon précédent.

En aval de l'embouchure du torrent Fiesch, où aucun cône n'est déposé, nous constatons sur le versant, dans les limites du tronçon, plusieurs torrents d'une importance médiocre : Gibelsbach, Lauweli, Kühboden, Laxgraben. — Les deux premiers (celui du Gibelsbach appartient encore au bassin du torrent Fiesch) forment des cônes com-

plexes, qui présentent plusieurs restes de cônes d'âge différent.

Le reste du cône le plus ancien de Gibelsbach tombe vers le torrent Fiesch par un escarpement de 40 m. ; le cône le plus jeune de ce torrent est escarpé lui-même jusqu'à 10 m.

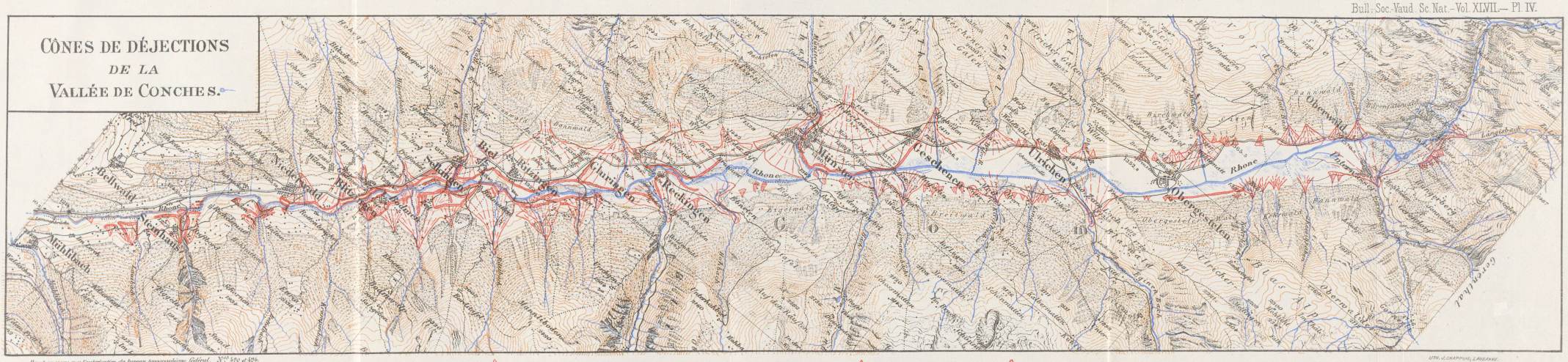
Le cône Lauweli, pas tout à fait éteint (cailloux, forêt), s'appuie par son flanc gauche sur le torrent Fiesch, par son flanc droit, sur le Rhône. Il est escarpé jusqu'à 30 m. ; de deux côtés du cône principal se trouvent des restes de cônes plus anciens.

Depuis l'embouchure du torrent Fiesch la gorge rocheuse dans la vallée du Rhône disparaît momentanément, et la paroi abrupte est ici remplacée par plusieurs terrasses superposées, séparées l'une de l'autre par des escarpements et découpées par le torrent Kühboden. Ce dernier forme, lui aussi, un cône complexe, dont le cône le plus jeune est tronqué par le Rhône.

Mais déjà vis-à-vis du village de Lax la gorge réapparaît et devenant vite de plus en plus profonde, atteint, à la limite du tronçon, près du hameau de Teisch, une hauteur de 80-90 m. — Au-dessus de la gorge nous constatons le prolongement de la terrasse la plus supérieure de celles mentionnées plus haut, interrompue sur un court espace par une pente rapide sur le flanc droit du torrent Laxgraben. — Sur cette terrasse reposent deux cônes, tout à fait éteints (sur le plus grand est situé le village de Lax), de même que les vallons correspondants, qui sont envahis par la végétation. Ici aussi, il est possible que nous ayions des cas de capture opérés par deux torrents voisins (Laxgraben et Kühboden).

C. *Versant gauche.* — Le versant gauche du tronçon se compose de plusieurs paquets différents. — D'abord, entre Niederwald et le torrent Mühli, nous sommes en présence du prolongement du paquet médiocrement large

Cônes de déjections de la Vallée de Conches.



Report sur pierre avec l'autorisation du bureau topographique fédéral. N.os 480 et 499.

LITH. J. CHAPPUIS, LAUSANNE.

Légende: Cône passant insensiblement à la plaine d'alluvions. Cône délimité. Cône tronqué.

du tronçon précédent. Aussi les torrents, qui en descendent, sont d'une importance moyenne (Bettel, Ruffi, Laui). La gorge rocheuse y est dominée (comme sur le versant droit) par une espèce de banquette rocheuse, fortement inclinée vers le Rhône et irrégulière.

Les torrents susmentionnés découpent cette banquette et avancent leurs cônes jusqu'au Rhône, en faisant ainsi disparaître la gorge localement. Jetons un coup d'œil sur ces cônes. — Celui de Bettel présente, à part le cône actuel vivant, 4 restes de cônes plus anciens, dont le plus vieux est situé à 30-35 m. au-dessus du Rhône. — Le cône principal de Rufi est un vaste « Schotterfeld », tronqué jusqu'à 15 m, ; à son pied s'est formé un petit cône vivant, tronqué lui aussi ; enfin la localité de Steinhaus semble être située sur un reste d'un cône ancien de Rufi, reposant sur la banquette, auquel correspond sur le flanc droit du torrent un reste analogue.

Après avoir passé le torrent Laui avec son cône, nous arrivons à l'important Mühlibach, qui gagne le Rhône par une gorge rocheuse, profonde, découpant la terrasse. Sur cette dernière, des deux côtés du torrent des traces peu nettes des restes de cônes anciens sont visibles.

Depuis Mühlibach jusqu'à un autre affluent important, Binna, sur le petit paquet du versant, laissé au Rhône par ces deux affluents longitudinaux, aucun torrent d'une puissance même médiocre ne peut se former. — Quelques cônes autour du village d'Aernen, qui s'y sont établis, sont tout à fait éteints, de même que leurs vallons. Ces cônes reposent sur une vaste banquette, située au-dessus de la gorge, banquette qui constitue un prolongement de celle d'amont.

En aval d'Aernen cette banquette tombe assez rapidement vers le Rhône par une série de terrasses secondaires ; nous avons déjà mentionné plus haut que dans cet endroit — entre Neubrügg et Lax — la gorge rocheuse disparaît ;

cependant la roche en place est encore visible dans le lit.

Depuis le torrent Binna, qui gagne son fleuve-maître dans une gorge, le versant se rélargit limité vers le haut par des affluents longitudinaux des autres tributaires du Rhône (Saflischtal et les affluents de la Saltine). — En même temps immédiatement au-dessus de la gorge apparaît une banquette qui correspond par sa hauteur à celle de Teisch de l'autre versant et forme la continuation d'une banquette qui accompagne la gorge rocheuse de la Binna.

Un torrent important, Mühle, découpe cette banquette en une gorge profonde, tandis que son affluent Lauigraben forme sur la banquette, près de son embouchure, un vaste cône irrégulier éteint.

D. *Comparaison de deux versants.* — Ici aussi le nombre des cônes du versant gauche (*10*) est supérieur à celui des cônes du versant droit (*5*). — De même la pente moyenne qui sur le versant gauche est de *12°44'*, est sur le versant droit de *11°28'*.

§ 5

Le tronçon Teisch-Saltine (IV)

A. *Généralités.* — Ce tronçon, dernier du cours supérieur du Rhône, se caractérise par plusieurs particularités, qui lui sont communes avec l'un ou l'autre des tronçons précédents. — La pente moyenne du Rhône, de 17.5 m., quoique sensiblement inférieure à celle du tronçon « de la gorge rocheuse » (de 31,9 m.), y est néanmoins encore un peu supérieure à celle « des cônes tronqués » (de 12,3 m.). — Quoique nulle part n'existe une gorge rocheuse, proprement dite, cependant la roche en place se montre presque partout, soit dans le lit du Rhône, soit aussi immédiatement au-dessus, sur les versants. — La vallée est en général étroite ; par places son profil transversal est un V typique ; mais il y a plusieurs

endroits où la vallée s'élargit, tandis qu'apparaissent des bandes plus ou moins larges de la plaine d'alluvions récente, surtout à la limite inférieure du tronçon.

Le nombre total des cônes redevient plus grand (*23*) que dans le tronçon précédent, et s'approche de celui du tronçon « des cônes escarpés » (24). — Quant au caractère des cônes, — nous y constatons la réapparition d'un certain nombre de cônes « petits », de deuxième ordre, si fréquents dans la vallée de Conches supérieure ; cependant ils ne sont pas aussi complètement éteints que ceux-ci.

En outre le phénomène des cônes emboîtés possède dans ce tronçon des représentants assez nombreux et particulièrement typiques.

Examinons maintenant le phénomène des cônes d'un peu plus près et commençons, comme d'habitude, par le versant droit.

B. *Versant droit.* — Le tronçon débute par un endroit singulier où le Rhône, en sortant de la gorge rocheuse, tourne brusquement sous un angle presque droit, en faisant disparaître vers l'aval la terrasse de Teisch; ainsi se forme la paroi abrupte, en roche en place, traversée par la grande route en nombreux lacets « la montagne de Teisch ». Bientôt cependant le fleuve reprend approximativement sa direction antérieure, en rongeant d'une façon énergique le versant droit. Nous y constatons des restes fortement réduits et tronqués en parois fraîches des cônes (« Martisberg », Bettmer, « Bader »), emboîtant des petits cônes actuels, vivants. Par places ces restes des cônes possèdent la forme nette d'une terrasse (« Bader » ; l'escarpement est au maximum de 25 m.).

En aval du torrent Bettmer, le Rhône rentre dans un défilé « Tolen » très étroit, dont le lit et les versants sont en roche en place. — Le défilé, à son tour, est remplacé par une partie élargie de la vallée avec plusieurs cônes. — Le plus important est celui de Dorfgraben, dont la partie

la plus grande est formée par un cône ancien, éteint et tronqué jusqu'à 15 m. (village de Moerel); au pied de ce cône ancien s'est formé un cône plus jeune, déjà tronqué lui aussi et emboîtant, à son tour, un cône actuel en état de formation.

Vers l'aval suit une plaine d'alluvions relativement assez large, couverte en grande partie par un éboulement important. Cette plaine disparaît sur un court espace, mais réapparaît et se prolonge jusqu'au torrent Massa, en supportant un peu plus en avant le cône de Bietsch (petit cône emboîté par un beaucoup plus grand, tronqué et éteint). — Le torrent puissant de la Massa ne forme aucun cône.

Après un nouveau rétrécissement, immédiatement en aval de la Massa, la plaine alluviale réapparaît, en s'élargissant de plus en plus jusqu'à la Saltine. — Ici, sur la limite inférieure du tronçon, se trouve le cône de Kelchbach, sur la surface duquel est situé le village de Naters. Ce cône est intéressant d'abord parce que sa base se confond insensiblement avec la plaine d'alluvions. C'est une propriété des cônes plus volumineux comme ceux que nous avons vus dans la vallée de Conches supérieure et qui est générale dans la partie moyenne de la vallée du Rhône. — Puis, nous y observons un fait que nous rencontrons de même assez souvent dans le cours moyen, à savoir, que le torrent est encaissé dans la partie haute du cône et alluvionne dans la partie basse, en d'autres termes il tend à diminuer la pente de son cône [1].

C. *Versant gauche.* — A la limite supérieure du tronçon, vis-à-vis du versant droit rongé par le Rhône (v. plus haut), le versant gauche descend vers le fleuve par toute une série de terrasses, bien développées (avec les deux

[1] A. Heim, parlant l. c. p. 426 et p. 475 de cas semblables, en cherche la cause dans le débit du torrent agrandi grâce à l'extension de son bassin de réception.

niveaux, la localité de Grengiols, 1001 m., et une roche moutonnée de 1050-60 m. nous en comptons 71 ; la plus basse est située seulement quelques mètres au-dessus du Rhône. Ces terrasses suggèrent l'idée que le Rhône, en creusant la gorge rocheuse d'amont, aurait été obligé, par une raison qui nous échappe, à s'enfoncer et à se déplacer vers la droite (phénomène peut-être dû à un méandre primaire, développé sur la banquette — ancienne vallée — de Teisch-Grengiols) [1], d'où la formation des terrasses et la disparition dans cet endroit du prolongement de la banquette de Teisch, — et ce déplacement vers la droite dure probablement aussi à l'heure actuelle.

La morphologie de deux cônes, formés un peu plus en aval, par les torrents « Auf der Fluh » et Bettligraben semble bien jouer avec l'hypothèse émise. En effet le premier cône se compose de 3 restes de cônes d'âge différent ; le plus ancien est situé à 30-40 m. au-dessus du Rhône ; tous ces restes sont escarpés du côté du fleuve-maître. — Le cône de Bettligraben — plat et petit — est surmonté par des restes d'un cône plus ancien de 15-20 m. et d'un autre de 30-40 m. au-dessus du Rhône, encore plus vieux. — Quelques-unes des terrasses de Grengiols passent insensiblement aux restes supérieurs de ces cônes. — Dans cette région « du déplacement du Rhône » le fleuve est accompagné par une plaine d'alluvions assez large.

Le passage entre cette partie et le défilé du « Tolen » est marqué sur les deux versants par quelques terrasses de

---

[1] Comp. Nussbaum, l. c. p. 8. « Beim Einschneiden wird der Fluss stets an die äusserre, die convexe Seite einer Biegung gedrängt, weil hier die grösste Geschwindigkeit u. Erosionskraft ist, so dass nach und nach der umflossene Sporn länger aber auch schmäler wird und zuletzt ein zum Teil in Terrassen sanft abfallendes Gleitbord aufweilst, während sich auf dem gegenüber liegenden Ufer ein ausgesprochenes Steilbord erhebt, das unterschnitten wird (Lage der Städte Bern Fribourg.) »

Ramsay. *Physical geology and geography of Great Britain*, 1872, p. 243 (cité par Nussbaum).

5-15 m., témoins du déplacement du Rhône. — La limite inférieure du défilé est barrée par le cône de Gifrischgraben, un des plus beaux exemples de cônes emboîtés. Nous y constatons au moins 4 restes de cônes, emboîtés les uns dans les autres, dont le plus supérieur (sommet du cône tout entier) est situé à peine à 45-50 m. au-dessus du Rhône. — Le torrent, profondément encaissé dans les restes supérieurs, a atteint la roche en place.

Après un espace — en aval de Moerel — occupé par une paroi rocheuse abrupte, descendant jusqu'au Rhône, apparaît un autre cône complexe, de Tunnetschgraben, (cf. fig. 3.) tout à fait semblable à celui du Gifrisch. Lui aussi se compose de plusieurs (5 ou même 6) restes de cônes, emboîtés l'un dans l'autre dont le plus supérieur est à peu près au même niveau que dans le cas du Gifrisch.

Ces deux cônes, présentant le phénomène d'emboîtement avec une netteté remarquable, sont pour nous des témoins certains de l'encaissement graduel du Rhône dans toute cette partie, accompagné, comme dans les tronçons précédents, par des déviations latérales (voir page 235). En aval, cependant, l'absence presque totale d'une gorge rocheuse avec une pente considérable et la présence fréquente dans cette région dans le lit du Rhône de la roche en place rend vraisemblable que le seuil rocheux a été déjà vaincu par l'érosion [1] qui a même réussi à dégarnir de ses alluvions la grande partie de la vallée d'amont. Par contre l'érosion bat encore son plein dans le seuil rocheux Teisch-Niederwald et a entamé seulement une bonne partie de la plaine d'alluvions au-dessus de Niederwald.

Immédiatement en aval de Tunnetsch nous abordons la dernière partie du tronçon. Elle présente un trait morphologique particulier, à savoir une vaste terrasse en forme d'un quadrilatère trapézoïde irrégulier; celui-ci est limité du

[1] Comp. F. Nussbaum, l. c. p. 27.

Fig. 3. — Le cône complexe de Tunnetschgraben. — Restes de 5 ou 6 cônes de divers âges dont le plus supérieur est situé à peu près à 45-50 m. au-dessus du niveau du Rhône.

côté du Rhône par un escarpement de roche en place dont la hauteur, atteignant à peu près 150 m. près de la localité de Thermen, s'abaisse rapidement vers l'aval où, un peu en amont de Brigue, elle égale à peine quelques mètres.

La limite du tronçon est marquée par un affluent important, la Saltine, qui forme, près de son embouchure, un cône très surbaissé sur lequel est située une partie de la ville de Brigue. Du côté gauche ce cône est limité par un escarpement s'abaissant rapidement vers le bas et appartenant aux deux cônes que nous décrirons dans le chapitre suivant. — Du côté gauche, un escarpement, s'abaissant lui aussi vers le bas (depuis 30 m. jusqu'à 5 m.) délimite une terrasse bien développée, de matériel meuble, qui semble représenter un reste d'un ancien cône de la Saltine.

Le Rufigraben, affluent de cette dernière, traverse la grande terrasse de Thermen-Brigerberg (v. plus haut) et y forme d'abord, au pied du versant montagneux, un cône assez important, puis, une dépression-vallée avec des restes de terrasses. Ensuite, il interrompt la terrasse ancienne de la Saltine et son cône actuel, en y déposant ses propres alluvions.

Une autre partie de la ville de Brigue est située sur la terrasse ancienne de la Saltine, ce reste d'un cône, séparé de la grande terrasse de Thermen par un escarpement[1].

D. *Comparaison de deux versants.* — Dans ce tronçon, le nombre total des cônes est exceptionnellement plus grand sur le versant droit (13) que sur le versant gauche (10). La

[1] Il est possible que cette terrasse ancienne s'est formée quand, grâce à un éboulement près de Glis dans la vallée du Rhône, le niveau de ce dernier était plus haut, ce que prouvent les alluvions du fleuve trouvés sur les « tomas » de Glis. (Voir H. Gerlach : *Die Penninischen Alpen*, Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz, XXVII Lieferung, p. 38). Quant aux conséquences morphologiques dans une vallée, provoquées par les éboulements. (Voir A. Heim, l. c. pp. 439 et suivantes, et texte plus bas).

pente moyenne cependant est, comme toujours, plus grande sur le versant gauche (13°9')[1] que sur le versant droit (11°57').

§ 6.

Les traits essentiels de la partie haute de la Vallée du Rhône.

Après avoir terminé la description des cônes dans la vallée supérieure du Rhône, résumons en quelques mots les traits essentiels que présente ici ce phénomène.

Quand le glacier se retira définitivement de la vallée du Rhône, la partie haute de cette dernière, celle qui nous occupe momentanément, présentait les particularités connues, dues à l'érosion glaciaire : une certaine quantité de bassins avec contre-pente, séparés l'un de l'autre par des verrous. Ainsi, la petite cuvette du Gletsch était séparée de la grande d'Oberwald-Niederwald par le verrou Gletsch-Längisbach. La dépression Oberwald-Niederwald de celle plus petite de Fiesch-Aernen par le grand seuil rocheux de Niederwald-Fiesch. Un autre grand verrou séparait la cuvette de Fiesch de celle située en aval de Grengiols. Enfin, entre cette dernière cuvette et la Saltine, il y avait probablement plusieurs cuvettes encore plus petites, séparées par des verrous moins importants. L'érosion fluviale, qui succéda à l'érosion glaciaire, opéra d'une manière tout à fait opposée, en cherchant à égaliser les pentes de la vallée du Rhône. Les lacs temporaires qui se sont probablement formés dans les cuvettes ont disparu, remplacés bientôt par des alluvions. Nous assistons maintenant à un stade où l'érosion régressive a déjà disséqué dans la partie basse les petits verrous et a même déjà atteint, dans

[1] Je n'ai pu mesurer que 6 cônes, les autres n'étant pas mesurables à cause de leurs petites dimensions.

toute leur longueur, les petites cuvettes correspondantes. De même, l'érosion régressive a accompli un travail considérable dans le verrou Grengiols-Lax et dans la cuvette d'amont de Fiesch. Quant à la grande cuvette d'Oberwald-Niederwald, elle s'accommode à la pente rapide de deux verrous qui la limitent de telle manière que sa partie supérieure s'exhausse rapidement, tandis que sa partie inférieure est entamée par l'érosion régressive. Ainsi s'explique la division en quatre tronçons de la vallée supérieure du Rhône, division adoptée par nous. La vallée de Conches supérieure (tronçon 1) s'alluvionne énergiquement grâce aux alluvions dont se débarrasse le Rhône en quittant la gorge de Längisbach. A cause de cet exhaussement rapide les cônes sont en général refoulés vers la montagne, — et entre eux, la montagne et le long cône très aplati que présentent la plaine d'alluvions du Rhône — se forment des marécages fréquents[1]. Cependant, malgré l'exhaussement qui contribue à la diminution et à l'ensevelissement des cônes, le nombre de ces derniers, surtout des cônes « petits » (de deuxième ordre), est ici extraordinairement grand, grâce probablement à la jeunesse relative de ce tronçon par rapport à la glaciation.

Par contre, dans le tronçon suivant (2) de la vallée inférieure de Conches, la partie alluvionnée de la cuvette, entamée par l'érosion régressive, le Rhône, débarrassé de ses alluvions dans la partie supérieure, dépose relativement peu. En revanche, les torrents ont construit des cônes très volumineux, pas ou peu cachés par les alluvions modestes du Rhône. Cependant ces dernières ont réussi quand même à ensevelir au moins les cônes « petits », puisque leur nom-

[1] Il est intéressant de remarquer que, de toute la vallée haute du Rhône, c'est dans la section entre Oberwald et Reckingen seulement qu'ont été nécessaires les travaux contre les inondations. (V. Bulletin technique de la Suisse romande, 10 avril 1910, article de E. Mermier : *Le groupe du Génie civil à l'Exposition cantonale valaisanne de 1909*, p. 77).

bre est ici beaucoup plus restreint que dans la partie supérieure. La présence des cônes emboîtés, terrasses, etc., semble être un phénomène ordinaire dans les cuvettes alluvionnées, situées immédiatement au-dessus d'un verrou rocheux et entamées par l'érosion régressive. Nous avons nommé ce tronçon « *tronçon des cônes coupés* ».

Dans le tronçon suivant (3), *de la gorge rocheuse*, nous sommes en présence d'une gorge plus ou moins profonde (seuil supérieur de Niederwald-Fiesch et inférieur de Lax-Grengiols), interrompue par une cuvette alluvionnée, découpée, elle aussi, par l'érosion régressive. La pente moyenne du tronçon est évidemment considérable. Des rares cônes reposent sur la banquette dominant la gorge ou interrompent localement cette dernière, en montrant, eux aussi, des terrasses et le phénomène d'emboîtement.

La présence de ce dernier phénomène est aussi un trait caractéristique du dernier tronçon de la partie haute (4), qui représente plusieurs seuils et cuvettes moins considérables, découpés par l'érosion. Ces seuils représentés ici par les sections étroites, en roche en place, rappellent le tronçon 3, tandis que les endroits avec une plaine d'alluvions (petites cuvettes) plus ou moins large constituent comme un terme de passage vers la vallée moyenne et rappellent les deux tronçons de Conches.

En somme, à l'exception du tronçon supérieur de Conches, dans la partie haute de la vallée du Rhône domine l'encaissement du fleuve, ce qui est une condition nécessaire à la formation des cônes emboîtés, si fréquents ici. Par contre, dans la vallée moyenne, nous constaterons la prédominance du phénomène de l'alluvionnement de la part du Rhône, ce qui fera apparaître les traits morphologiques correspondants, comparables à ceux de la vallée de Conches supérieure ; en revanche, le phénomène des cônes emboîtés y sera une exception.

Le nombre total des cônes, dans la partie haute du

Rhône, est de 113, sur 37,1 km.; la pente moyenne de tous ces cônes est de 12°51′. — Le nombre total des cônes du versant gauche est de 64, un peu supérieur au nombre des cônes du versant droit, qui est de 49. De même, la pente moyenne sur le versant gauche, de 13°37′, est supérieure à celle du versant droit, de 14°52′.

CHAPITRE SECOND

PARTIE MOYENNE DE LA VALLÉE DU RHONE

(la Saltine - Drance.)

§ 1

Généralités.

Cette partie présente une plaine d'alluvions typique ; nulle part nous n'y voyons la roche en place, si fréquente dans la partie supérieure. La largeur de la vallée devient vers l'aval de plus en plus grande. Malgré sa longueur considérable, deux fois plus grande que celle de la partie supérieure, la partie moyenne est beaucoup plus monotone, et le phénomène des cônes n'y présente pas des variations sensibles.

La pente moyenne du Rhône dans cette partie est de 2,6 m., donc beaucoup plus petite que celle de la partie supérieure (16,9 m).

Le nombre des cônes, quoique assez grand (140 cônes sur 76 km.) est cependant sensiblement plus petit que celui de la partie supérieure (113 cônes sur 37,1 km.) Par contre la répartition des cônes dans cette partie est beaucoup plus régulière que dans la partie supérieure.

Malgré la monotonie de la partie considérée, nous y pouvons distinguer 3 tronçons. Un, depuis la Saltine jus-