

Geomorphologie I. Übersicht Géomorphologie I. Vue d'ensemble Geomorfologia I. Carta sinottica

Erläuterungen (Fortsetzung)
Notices explicatives (suite)
Spiegazioni (continuazione)

Le Plateau suisse
La bordure septentrionale des Alpes et, en avant-garde, les contrées montagneuses du Hörnli, de l'Albis et du Napf furent aussi libres de glace durant la période de Riss (la plus étendue des glaciations). Ces hauteurs s'étagent de 800 à 1200 m; elles révèlent des indices typiques d'érosion fluviale, notamment des ravins et des crêtes aux versants aigus. Des pentes nord du Napf jusqu'au Bodan se succèdent d'anciennes régions molassiques remaniées par les glaciers russiens. Sur le Plateau central, les glaciers wurmiens élargirent les vallons empruntés par les rivières de la période interglaciaire s'écoulant vers le NO. Ainsi naquirent les vallées actuelles à fond plat. L'approfondissement glaciaire et le dépôt de moraines frontales engendrèrent des cuvettes qui devaient accueillir des lacs et des marais. Dans les angles morts entre les lobes de glace apparaissent les champs de drumlins (Drumlin - boss elliptique et allongé constitué en grande partie par des éléments de moraine de fond).

Dans la Suisse du NE, le glacier du Rhin recouvrait à l'époque de Würm toutes les vallées préexistantes. Au devant du pays mouvementé du Hörnli, qui demeura libre de glaces, se forma un réseau collecteur de torrents, qui, lors du recul des glaciers, tarrirent peu à peu.

Sur le Plateau occidental jusqu'au Napf, le bras du glacier rhodanien s'écoulait vers le nord au-delà de Berne obtrua toutes les issues alpines. Sur son autre flanc, ce fleuve de glace élargit avec puissance le chenal qui absorbait les eaux du pied du Jura. Lors du paroxysme glaciaire et lors des phases de fusion qui suivirent, de vastes dépressions, gorgées d'eaux de fonte et de surface, longeaient le glacier, tant du côté jurassien qu'au pied du Napf et des Préalpes.

Sur le Plateau occidental se produisit une nouvelle phase morphologique quand commença le recul wurmien: le manteau du glacier du Rhône s'était trouvé, lors de ce retrait, au-dessous des hauteurs du Mont Pelerin et du Jorat, cette région de collines partiellement jonchées de drumlins apparu libré de glaces. Mais dans les fonds débûrent encore longtemps d'énormes masses de glace morte. Des indications sur la disparition tardive de ces noyaux sont fournies par d'anciens vallons qui bordaient le glacier, par des dépôts caillouteux de barrage et par des kames en terrasse (les kames sont des accumulations de sables et de graviers au fond de creux distribués entre les glaces mortes).

Dans les pays des lacs subjurassiens, les rivières postglaciaires pouvaient emprunter deux sillons parallèles. Mais là où coulent la Sarine et la Singine, les cours d'eau manquèrent les vallées ancillaires chevauchées par les glaces en mouvement, encrémées de débris, pour se creuser de jeunes canons dans la Molasse.

En main endroit du Plateau jadis enfoui sous les glacières se créèrent lors du retrait de très profonds ravins sur les flancs des collines, par exemple au Lindenbergh, au Pfannenstil, etc. Et dans les vallées en amont des lacs et derrière les verrous s'étendirent les plaines d'inondation.

Là où le Rhin et ses affluents sillonnaient le Plateau s'étagent fréquemment des surfaces en terrasses, conséquence évidente des abaissements successifs du niveau de base local, situé à la percée rhénane entre le Jura et la Forêt-Noire. Il est possible de repérer de telles terrasses loin vers l'amont, tant dans la vallée principale que le long des affluents importants.

ERICH BUGMANN

Dans le détail, le relief révèle de grandes différences régionales. Au nord, dans le domaine de la Molasse plissée et en chevauchement tout comme dans le Flysch, se déroulent les **Préalpes**, qui caractérisent leurs crêtes presque entièrement boisées. Elles servent de transition entre les collines du Plateau et les Alpes. Au-delà d'une ligne qui jalonne Montreux, le pied nord du Moléson, les chaînes du Gantrisch et de Sigristwil, la Schrattenfluh, le Pilate, les Mythen, le Fluebrig et le Säntis commencent les **Alpes calcaires**. Ces régions (voir pl. 58) sont caractérisées par une succession de couches inégalement résistantes à la dégradation, ce qui exprime fidèlement la structure géologique. Dans les roches les plus dures (calcaires, calcaires siliceux) surgissent des parois, qui interrompent des vides en escaliers là où les strates sont plus friables. Les crêtes, les sommets, suivant la distribution des couches, se modèlent en pitons, en tables inclinées, en parois cannelées. La corrosion, c'est-à-dire la dissolution du calcaire par l'eau, a pour résultat les phénomènes karstiques, présentant en surface des lapies, des dolines et des entonnoirs. Les eaux disparaissent généralement dans des galeries et des fissures du sol, pour ne ressortir souvent que beaucoup plus loin en sources karstiques. Le karst de haute montagne provient de la combinaison des érosions glaciaire et chimique. Sur les surfaces calcaires polies et reboulées par les anciens glaciers, au-dessus de la limite forestière, par exemple sur les champs de roches moutonnées, apparaissent les formes sauvagement hérissées des lapies.

Dans la partie centrale des Grisons s'entassent des zones de schistes lustrés. Ce sont les **Alpes schisteuses**. Les Alpes calcaires présentent de longues bandes de Flysch et de marnes schisteuses se mêlant aux zones calcaires (Flysch, schistes lustrés: pl. 4 et 58). Ces sédiments se désagrègent facilement; ils sont pratiquement imperméables; on peut les suivre sur d'assez grandes étendues. Les talus des monts sont symétriques; les sommets découpés en arêtes, les cimes pyramidales (Niesen, Vilan) sont nombreux. Les torrentes, les coulées, tristement célèbres par leurs méfaits, se rencontrent un peu partout, par exemple le Lambach près de Brienz, la Grande et la Petite Schliere dans l'Obwald, la Nolla près de Thun. Dans la roche plus solide, les rivières ont creusé des gorges profondes, ainsi la cluse du Prättigau. La dénudation et l'érosion ont presque entièrement détruit les formes glaciaires.

Dans la partie des Alpes suisses, principalement dans les régions glaciaires des **Hauts Alpes**, se composent de roches cristallines, des grès, des schistes lustrés, des gneiss, des schistes lustrés (pl. 4 et 58). Ces roches réagissent de façon analogues aux forces de destruction, si bien que les pentes à double talus, les sommets en pyramides prédominent (Bristenstock, Weisshorn valaisan), mais aussi les arêtes découpées en piliers (Mischabel). Les formes glaciaires (vallées en auge, vallées suspendues, affluents débouchant en cascades, cirques) sont particulièrement développées et bien conservées. On remarquera les cols de transfluence autrefois recouverts par les glacières, avec leurs roches moutonnées (San Bernardino, Saint-Gothard, Grimsel).

ALFRED BÖGLI

Le relief actuel est la conséquence de l'action successive des érosions fluviale et glaciaire s'exerçant autrefois. Les glacières firent des érosions vallées des auges escarpées; ils ont mis leur empreinte à la tête de ces vallées, à la naissance des sources, y évitant des amphithéâtres aux versants raides; les cirques. Lors de la dernière période interglaciaire, le relief présentait déjà tous les caractères essentiels visibles de nos jours. Et le rabotage des glacières wurmien n'a fait que retoucher la surface, la polissante et modelante des roches moutonnées, y élargissant encore un peu plus les vallées encaissées. Durant la période de Riss, les glacières avaient approfondi les vallées en auge au-dessous de leur niveau actuel, élaborant ainsi les bassins des lacs de bords alpins du nord et du sud. Après la glaciation de Würm, pendant les 10 000 dernières années, les cours d'eau ont rempli ces vallées des aiguilles des gorges profondes, ainsi la cluse du Prättigau. La dénudation et l'érosion ont presque entièrement détruit les formes glaciaires.

De grandes parties des Alpes suisses, principalement dans les régions glaciaires des **Hauts Alpes**, se composent de roches cristallines, des grès, des schistes lustrés, des gneiss, des schistes lustrés (pl. 4 et 58). Ces roches réagissent de façon analogues aux forces de destruction, si bien que les pentes à double talus, les sommets en pyramides prédominent (Bristenstock, Weisshorn valaisan), mais aussi les arêtes découpées en piliers (Mischabel). Les formes glaciaires (vallées en auge, vallées suspendues, affluents débouchant en cascades, cirques) sont particulièrement développées et bien conservées. On remarquera les cols de transfluence autrefois recouverts par les glacières, avec leurs roches moutonnées (San Bernardino, Saint-Gothard, Grimsel).

ATLAS DER SCHWEIZ
ATLAS DE LA SUISSE
ATLANTE DELLA SVIZZERA



Jura

Im Schweizer Jura lassen sich morphologisch zwei grosse Teilgebiete unterscheiden:

Der Tafeljura: Zu ihm gehören der Basler und der Aargauer Jura, die Ajoie (Elsgauer Tafeljura) sowie, als Übergang zur Schwäbischen Alb, der Randen im Kanton Schaffhausen. Diese Gebiete wurden von der ausklingenden Alpenfällung nicht mehr erfasst.

Der Faltenjura: Er wurde durch die ausklingende Alpenfällung vor etwa 6 bis 10 Millionen Jahren in Antiklinalen und Synklinalen gefaltet. Entsprechend den Unterschieden der tektonischen Baues und der geomorphologischen Ausgestaltung gliedert man den Faltenjura in die folgenden Regionen:

1. Die Überschiebungzone im Osten, gekennzeichnet durch nordwärts weisende Schichtstufen.
2. Der kettenförmige Faltenjura mit langgezogenen Rücken und Mulden. Beispiele: der zentrale Berner Jura zwischen Moutier und Delberg sowie der Neuenburg- und Waadtländer Jura.
3. Der plateauförmige Jura: Er ist durch weitgedehnte Verflachungen charakterisiert. Beispiel: die Freiberge.

Das Gebiet des heutigen Jura war, bevor es teilweise in Falten gelegt wurde, ein flaches Vorfeld der höheren Bergländer im Norden, nämlich der Vogesen und des Schwarzwaldes. Über dieses Vorfeld strömten die Flüsse nach Süden ins Gebiet des heutigen Mittellandes. Dementsprechend bestand das Relief aus Flachformen mit geringen Höhenunterschieden. Überreste davon sind, trotz seitheriger intensiver Zerschneidung und Überformung, vor allem im Aargauer und Basler Tafeljura. Durch die Faltung wurde das Flusssystem umorientiert. Es wurde nach Norden gelenkt und war ursprünglich hoch über dem heutigen Niveau angelegt. Diese hochgelegene Oberfläche wurde dann durch kräftiges Einschneiden der Flüsse und durch starke Abtragung zerstört. Lage und Verlauf der heutigen Täler sind daher meistens schwer erklärbar. Dies gilt vor allem für die Querländer, die sogenannten Klusen, die die Talströme durchschneiden. Somit erhält der Jura seine heutige Oberflächengestalt im wesentlichen nach der Faltung. An der Formung waren beteiligt das Zerschneiden durch die Flüsse, das Herausbilden von Stufen widerstandsfähiger Kalkschichten, letzteres vor allem im Faltenjura, dann aber in entscheidendem Ausmass die chemische Verwitterung, das heißt, das Lösen des Kalkes durch Wasser. Charakteristische Merkmale der dadurch entstandenen „Karstformen“ sind abflussofreie Becken, Dolinen, Karren, Schächte, unterirdische Gänge (Höhlen), das Verschwinden von Bächen sowie die grossen Karstquellen, in denen das Karstwasser wieder an die Oberfläche tritt.

In den härteren Gesteinen (Kalk, Kieselkalk) entstanden Felswände, getreppelt durch Felsbänder auf den weicheren Schichten. Kämme und Gipfel sind, je nach Schichtlage, stock- oder pult- oder rippenförmig. Korrasion, das ist die Auflösung von Kalkstein durch Wasser, führt zu Karsterscheinungen, an der Oberfläche aus Karren, Dolinen und Schlucklöchern bestehend. Das Wasser fliesst grösseres unterirdisch durch Höhlen (siehe Tafel 9) und Klüfte an. Im einzelnen weist das Gebirgsrelief starke regionale Unterschiede auf. Im Norden in der gefalteten und überschobenen Molasse und im Flysch, liegen die **Voralpen**, gekennzeichnet durch ihre grösstenteils bewaldeten Kämme. Es ist die Übergangszone vom mitteländischen Hügelland zu den Alpen. Sie sind durch die Linie Montreux, Nordfuss des Moléson, Gantrisch- und Sigristwilkeite, Schrattenfluh, Pilatus, Mythen, Fluebrig, Säntis von den **Kalkalpen** abgesetzt. In den Kalkgebieten (siehe Tafel 58) folgen sich häufig Wechsel schwerer und leichter verwitternder Schichten. Der geologische Aufbau tritt deutlich hervor. In den härteren Gesteinen (Kalk, Kieselkalk) entstanden Felswände, getreppelt durch Felsbänder auf den weicheren Schichten. Kämme und Gipfel sind, je nach Schichtlage, stock- oder pult- oder rippenförmig. Korrasion, das ist die Auflösung von Kalkstein durch Wasser, führt zu Karsterscheinungen, an der Oberfläche aus Karren, Dolinen und Schlucklöchern bestehend. Das Wasser fliesst grösseres unterirdisch durch Höhlen (siehe Tafel 9) und Klüfte an. Im einzelnen weist das Gebirgsrelief starke regionale Unterschiede auf. Im Norden in der gefalteten und überschobenen Molasse und im Flysch, liegen die **Voralpen**, gekennzeichnet durch ihre grösstenteils bewaldeten Kämme. Es ist die Übergangszone vom mitteländischen Hügelland zu den Alpen. Sie sind durch die Linie Montreux, Nordfuss des Moléson, Gantrisch- und Sigristwilkeite, Schrattenfluh, Pilatus, Mythen, Fluebrig, Säntis von den **Kalkalpen** abgesetzt. In den Kalkgebieten (siehe Tafel 58) folgen sich häufig Wechsel schwerer und leichter verwitternder Schichten. Der geologische Aufbau tritt deutlich hervor. In den härteren Gesteinen (Kalk, Kieselkalk) entstanden Felswände, getreppelt durch Felsbänder auf den weicheren Schichten. Kämme und Gipfel sind, je nach Schichtlage, stock- oder pult- oder rippenförmig. Korrasion, das ist die Auflösung von Kalkstein durch Wasser, führt zu Karsterscheinungen, an der Oberfläche aus Karren, Dolinen und Schlucklöchern bestehend. Das Wasser fliesst grösseres unterirdisch durch Höhlen (siehe Tafel 9) und Klüfte an. Im einzelnen weist das Gebirgsrelief starke regionale Unterschiede auf. Im Norden in der gefalteten und überschobenen Molasse und im Flysch, liegen die **Voralpen**, gekennzeichnet durch ihre grösstenteils bewaldeten Kämme. Es ist die Übergangszone vom mitteländischen Hügelland zu den Alpen. Sie sind durch die Linie Montreux, Nordfuss des Moléson, Gantrisch- und Sigristwilkeite, Schrattenfluh, Pilatus, Mythen, Fluebrig, Säntis von den **Kalkalpen** abgesetzt. In den Kalkgebieten (siehe Tafel 58) folgen sich häufig Wechsel schwerer und leichter verwitternder Schichten. Der geologische Aufbau tritt deutlich hervor. In den härteren Gesteinen (Kalk, Kieselkalk) entstanden Felswände, getreppelt durch Felsbänder auf den weicheren Schichten. Kämme und Gipfel sind, je nach Schichtlage, stock- oder pult- oder rippenförmig. Korrasion, das ist die Auflösung von Kalkstein durch Wasser, führt zu Karsterscheinungen, an der Oberfläche aus Karren, Dolinen und Schlucklöchern bestehend. Das Wasser fliesst grösseres unterirdisch durch Höhlen (siehe Tafel 9) und Klüfte an. Im einzelnen weist das Gebirgsrelief starke regionale Unterschiede auf. Im Norden in der gefalteten und überschobenen Molasse und im Flysch, liegen die **Voralpen**, gekennzeichnet durch ihre grösstenteils bewaldeten Kämme. Es ist die Übergangszone vom mitteländischen Hügelland zu den Alpen. Sie sind durch die Linie Montreux, Nordfuss des Moléson, Gantrisch- und Sigristwilkeite, Schrattenfluh, Pilatus, Mythen, Fluebrig, Säntis von den **Kalkalpen** abgesetzt. In den Kalkgebieten (siehe Tafel 58) folgen sich häufig Wechsel schwerer und leichter verwitternder Schichten. Der geologische Aufbau tritt deutlich hervor. In den härteren Gesteinen (Kalk, Kieselkalk) entstanden Felswände, getreppelt durch Felsbänder auf den weicheren Schichten. Kämme und Gipfel sind, je nach Schichtlage, stock- oder pult- oder rippenförmig. Korrasion, das ist die Auflösung von Kalkstein durch Wasser, führt zu Karsterscheinungen, an der Oberfläche aus Karren, Dolinen und Schlucklöchern bestehend. Das Wasser fliesst grösseres unterirdisch durch Höhlen (siehe Tafel 9) und Klüfte an. Im einzelnen weist das Gebirgsrelief starke regionale Unterschiede auf. Im Norden in der gefalteten und überschobenen Molasse und im Flysch, liegen die **Voralpen**, gekennzeichnet durch ihre grösstenteils bewaldeten Kämme. Es ist die Übergangszone vom mitteländischen Hügelland zu den Alpen. Sie sind durch die Linie Montreux, Nordfuss des Moléson, Gantrisch- und Sigristwilkeite, Schrattenfluh, Pilatus, Mythen, Fluebrig, Säntis von den **Kalkalpen** abgesetzt. In den Kalkgebieten (siehe Tafel 58) folgen sich häufig Wechsel schwerer und leichter verwitternder Schichten. Der geologische Aufbau tritt deutlich hervor. In den härteren Gesteinen (Kalk, Kieselkalk) entstanden Felswände, getreppelt durch Felsbänder auf den weicheren Schichten. Kämme und Gipfel sind, je nach Schichtlage, stock- oder pult- oder rippenförmig. Korrasion, das ist die Auflösung von Kalkstein durch Wasser, führt zu Karsterscheinungen, an der Oberfläche aus Karren, Dolinen und Schlucklöchern bestehend. Das Wasser fliesst grösseres unterirdisch durch Höhlen (siehe Tafel 9) und Klüfte an. Im einzelnen weist das Gebirgsrelief starke regionale Unterschiede auf. Im Norden in der gefalteten und überschobenen Molasse und im Flysch, liegen die **Voralpen**, gekennzeichnet durch ihre grösstenteils bewaldeten Kämme. Es ist die Übergangszone vom mitteländischen Hügelland zu den Alpen. Sie sind durch die Linie Montreux, Nordfuss des Moléson, Gantrisch- und Sigristwilkeite, Schrattenfluh, Pilatus, Mythen, Fluebrig, Säntis von den **Kalkalpen** abgesetzt. In den Kalkgebieten (siehe Tafel 58) folgen sich häufig Wechsel schwerer und leichter verwitternder Schichten. Der geologische Aufbau tritt deutlich hervor. In den härteren Gesteinen (Kalk, Kieselkalk) entstanden Felswände, getreppelt durch Felsbänder auf den weicheren Schichten. Kämme und Gipfel sind, je nach Schichtlage, stock- oder pult- oder rippenförmig. Korrasion, das ist die Auflösung von Kalkstein durch Wasser, führt zu Karsterscheinungen, an der Oberfläche aus Karren, Dolinen und Schlucklöchern bestehend. Das Wasser fliesst grösseres unterirdisch durch Höhlen (siehe Tafel 9) und Klüfte an. Im einzelnen weist das Gebirgsrelief starke regionale Unterschiede auf. Im Norden in der gefalteten und überschobenen Molasse und im Flysch, liegen die **Voralpen**, gekennzeichnet durch ihre grösstenteils bewaldeten Kämme. Es ist die Übergangszone vom mitteländischen Hügelland zu den Alpen. Sie sind durch die Linie Montreux, Nordfuss des Moléson, Gantrisch- und Sigristwilkeite, Schrattenfluh, Pilatus, Mythen, Fluebrig, Säntis von den **Kalkalpen** abgesetzt. In den Kalkgebieten (siehe Tafel 58) folgen sich häufig Wechsel schwerer und leichter verwitternder Schichten. Der geologische Aufbau tritt deutlich hervor. In den härteren Gesteinen (Kalk, Kieselkalk) entstanden Felswände, getreppelt durch Felsbänder auf den weicheren Schichten. Kämme und Gipfel sind, je nach Schichtlage, stock- oder pult- oder rippenförmig. Korrasion, das ist die Auflösung von Kalkstein durch Wasser, führt zu Karsterscheinungen, an der Oberfläche aus Karren, Dolinen und Schlucklöchern bestehend. Das Wasser fliesst grösseres unterirdisch durch Höhlen (siehe Tafel 9) und Klüfte an. Im einzelnen weist das Gebirgsrelief starke regionale Unterschiede auf. Im Norden in der gefalteten und überschobenen Molasse und im Flysch, liegen die **Voralpen**, gekennzeichnet durch ihre grösstenteils bewaldeten Kämme. Es ist die Übergangszone vom mitteländischen Hügelland zu den Alpen. Sie sind durch die Linie Montreux, Nordfuss des Moléson, Gantrisch- und Sigristwilkeite, Schrattenfluh, Pilatus, Mythen, Fluebrig, Säntis von den **Kalkalpen** abgesetzt. In den Kalkgebieten (siehe Tafel 58) folgen sich häufig Wechsel schwerer und leichter verwitternder Schichten. Der geologische Aufbau tritt deutlich hervor. In den härteren Gesteinen (Kalk, Kieselkalk) entstanden Felswände, getreppelt durch Felsbänder auf den weicheren Schichten. Kämme und Gipfel sind, je nach Schichtlage, stock- oder pult- oder rippenförmig. Korrasion, das ist die Auflösung von Kalkstein durch Wasser, führt zu Karsterscheinungen, an der Oberfläche aus Karren, Dolinen und Schlucklöchern bestehend. Das Wasser fliesst grösseres unterirdisch durch Höhlen (siehe Tafel 9) und Klüfte an. Im einzelnen weist das Gebirgsrelief starke regionale Unterschiede auf. Im Norden in der gefalteten und überschobenen Molasse und im Flysch, liegen die **Voralpen**, gekennzeichnet durch ihre grösstenteils bewaldeten Kämme. Es ist die Übergangszone vom mitteländischen Hügelland zu den Alpen. Sie sind durch die Linie Montreux, Nordfuss des Moléson, Gantrisch- und Sigristwilkeite, Schrattenfluh, Pilatus, Mythen, Fluebrig, Säntis von den **Kalkalpen** abgesetzt. In den Kalkgebieten (siehe Tafel 58) folgen sich häufig Wechsel schwerer und leichter verwitternder Schichten. Der geologische Aufbau tritt deutlich hervor. In den härteren Gesteinen (Kalk, Kieselkalk) entstanden Felswände, getreppelt durch Felsbänder auf den weicheren Schichten. Kämme und Gipfel sind, je nach Schichtlage, stock- oder pult- oder rippenförmig. Korrasion, das ist die Auflösung von Kalkstein durch Wasser, führt zu Karsterscheinungen, an der Oberfläche aus Karren, Dolinen und Schlucklöchern bestehend. Das Wasser fliesst grösseres unterirdisch durch Höhlen (siehe Tafel 9) und Klüfte an. Im einzelnen weist das Gebirgsrelief starke regionale Unterschiede auf. Im Norden in der gefalteten und überschobenen Molasse und im Flysch, liegen die **Voralpen**, gekennzeichnet durch ihre grösstenteils bewaldeten Kämme. Es ist die Übergangszone vom mitteländischen Hügelland zu den Alpen. Sie sind durch die Linie Montreux, Nordfuss des Moléson, Gantrisch- und Sigristwilkeite, Schrattenfluh, Pilatus, Mythen, Fluebrig, Säntis von den **Kalkalpen** abgesetzt. In den Kalkgebieten (siehe Tafel 58) folgen sich häufig Wechsel schwerer und leichter verwitternder Schichten. Der geologische Aufbau tritt deutlich hervor. In den härteren Gesteinen (Kalk, Kieselkalk) entstanden Fels