

CLUB JURASSIEN

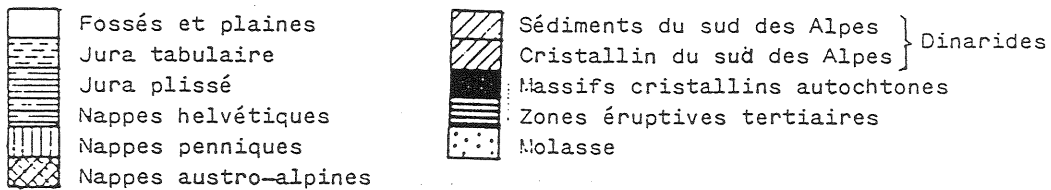
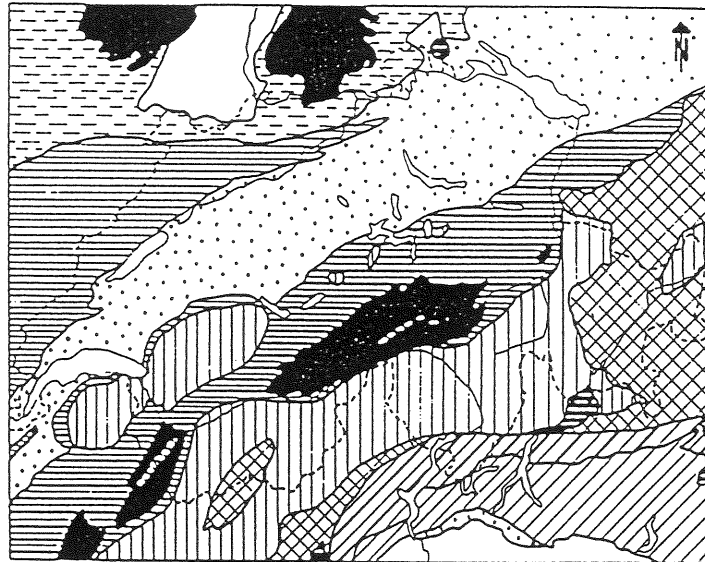
CANIER n° 8

COMITE CENTRAL ET
COMMISSION DE GEOLOGIE

EXCURSION SCIENTIFIQUE
DANS LA REGION DU SÂNTIS

JEUNE FEDERAL 1990
15-17 septembre

2. Principales subdivisions géologiques de la Suisse



Carte tectonique simplifiée de la Suisse
d'après Heierli, 1982

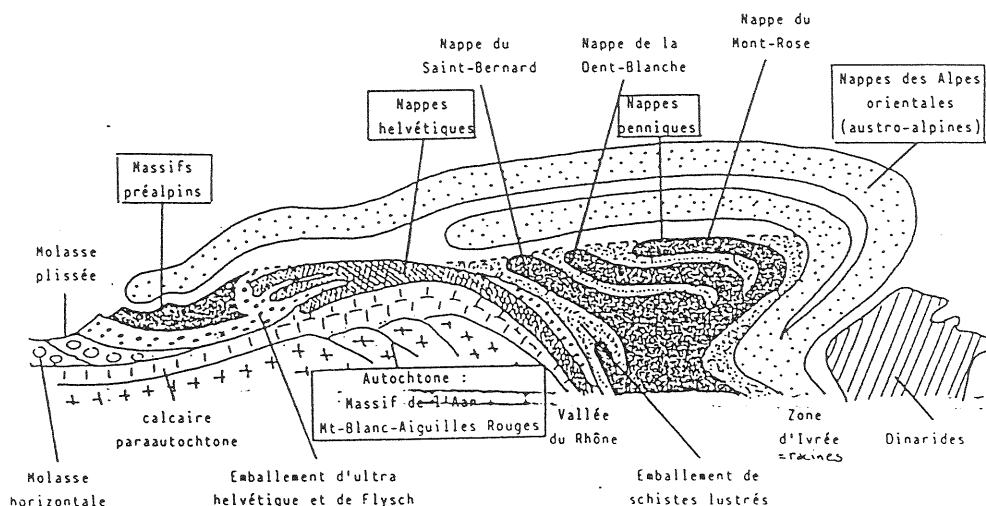
Il y a environ 180 millions d'années, grosso-modo à la période Jurassique, l'Europe centrale actuelle était recouverte par une mer de profondeur variable et qu'on a appelé la THËTYS bordée au Nord par la chaîne des Vosges-Forêt-Noire et au Sud par l'Afrique, toutes deux constituées par un même socle ou sous-bassement granitique.

Les principaux dépôts de sédimentation de la Thëtys se sont effectués dans 3 zones principales :

1. La zone helvétique : bordure nord de la Thëtys, sur le talus Européen Vosges-Forêt-Noire
2. La zone austro-alpine : bordure sud de la mer de la Thëtys, sur le talus africain
3. La zone pennique : partie médiane la plus profonde de cette mer.

Ces sédiments ont été repoussés, charriés et replissés vers le nord, lors du plissement alpin consécutif à la poussée de l'Afrique. Ils ont formé des nappes de charriage superposées, comme des tuiles sur un toit :

Compte tenu des données précédentes on peut schématiser très grossièrement la structure des Alpes suisses de la façon suivante.



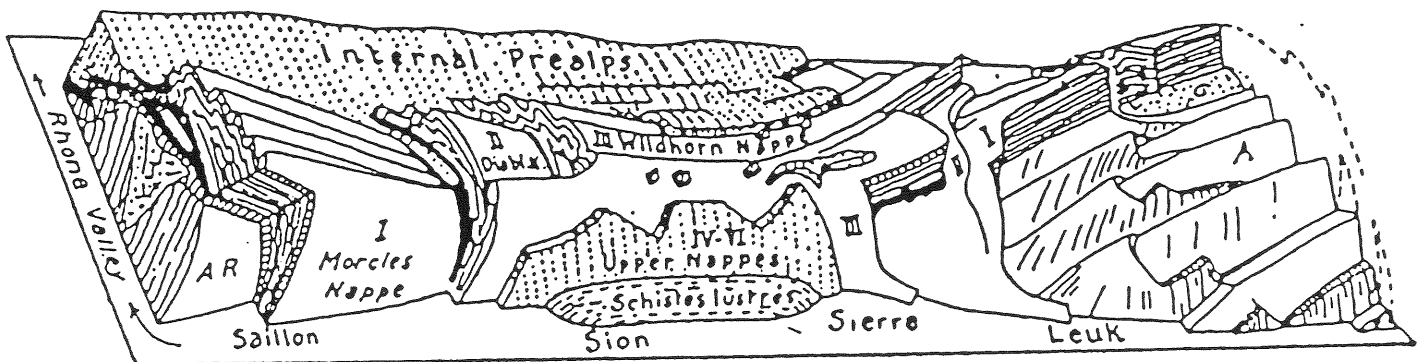
2.1 Préalpes et Hautes Alpes calcaires.

Les premières nappes alpines, constituées par des matériaux sédimentaires très divers (calcaires, marnes, gypses, schistes, etc) s'étalent du plateau molassique jusqu'aux vallées longitudinales du Rhône en Valais et du Rhin aux Grisons. Elles sont constituées d'un empilement de toute une série de nappes qu'on peut diviser en deux grands ensembles.

- a) Les Préalpes : elles sont situées tout au sommet de l'édifice alpin et elles sont constituées par des matériaux des nappes penniques supérieures et des nappes austro-alpines qui ont passé par dessus les Alpes calcaires helvétiques. Elles constituent deux grandes unités avancées de part et d'autre du Léman (les préalpes savoyardes et les préalpes romandes); mais d'autre part des nappes préalpines tout à fait supérieures comme celle de la Simme par exemple, qui ont recouvert à l'origine l'ensemble de l'édifice alpin, n'apparaissent plus que sous forme de lambeaux recouvrant certains sommets des Alpes calcaires centrales et orientales.
- b) Les nappes helvétiques ou Helvétides ou encore Hautes Alpes calcaires : elles sont situées sous les Préalpes et sont constituées de terrains sédimentaires marno-calcaires qui n'ont subi que peu de métamorphisme. Ce sont des éléments qui se sont peu déplacés, au contraire des Préalpes et qui constituent la partie nord des Alpes vaudoises et bernoises ainsi que les Alpes glaronnaises. Leurs roches se sont formées dans une mer peu profonde.

2.2. Les massifs cristallins autochtones

C'est le soubassement des nappes de recouvrement précédentes qui du fait de leurs déplacements peuvent être qualifiées d'allochtones. L'autochtone est formé des anciens massifs granitiques Hercyniens (vestiges de l'ancienne orogénèse du même nom) des Aiguilles-Rouges-Mont-Blanc et de l'Aar-Gothard. En réalité ces deux massifs n'en forment qu'un seul, mais leur partie centrale a subi un ensellement (ou abaissement axial) ce qui fait que ce niveau plus bas a été recouvert par les nappes sédimentaires allochtones.



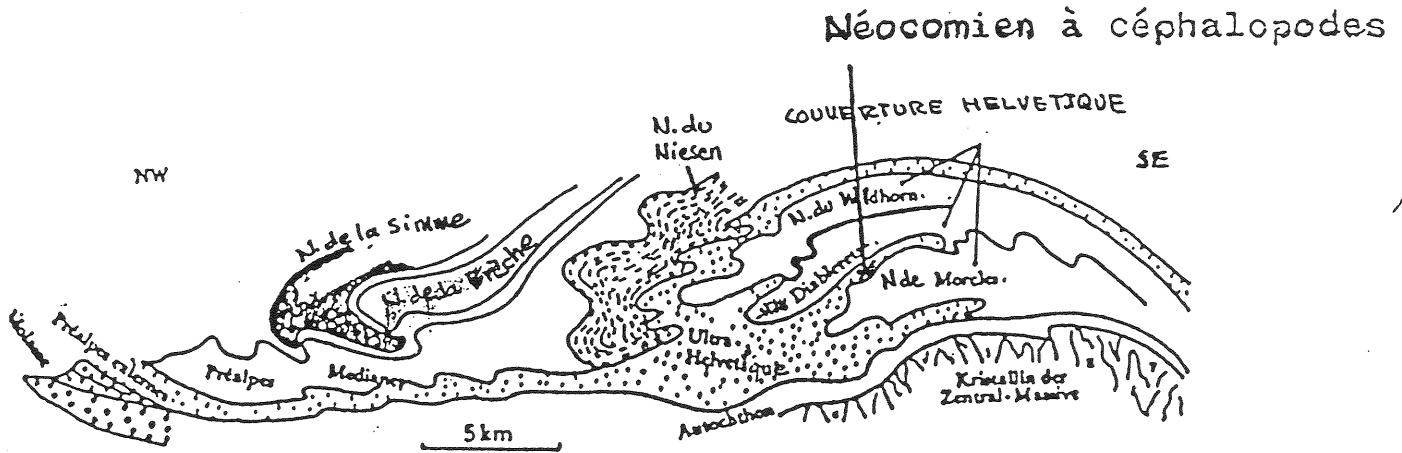
Bloc diagramme des nappes helvétiques empilées dans l'ensellement compris entre le Massif des Aiguilles Rouges (AR) et le Massif de l'Aar (A).
I = Nappe de Morcles. II = Nappe des Diablerets. III = Nappe du Wildhorn.

Bloc diagramme des nappes helvétiques empilées dans l'ensellement Mont-Blanc-Aar-Gothard d'après Portmann, 1955

SITUATION

Le vieux bâti hercynien des massifs de l'Aar-Gothard prolongé par celui du Mont-Blanc est recouvert sur son flanc nord par les grandes nappes empilées des Hautes Alpes Calcaires helvétiques. La bande des nappes helvétiques est relativement étroite dans l'ouest mais elle mesure 45 km au niveau du Rhin. En Suisse elle débute à l'ouest par les Dents-du-Midi et la Tour-Sallière, pour finir au niveau du Säntis lequel se prolonge jusqu'en Bavière. Les Helvétides constituent des sommets aussi connu que : les Dents-du-Midi, les Diablerets, le Wildhorn, le Wildstrubel, le Balmhorn, l'Atels, le Doldenhorn, la Blümlisalp, l'Eiger, le Wettethorn, le Niederhorn, le Rothorn de Brienz, le Titlis, le Pilate, le Bürgenstock, le Säntis, etc.

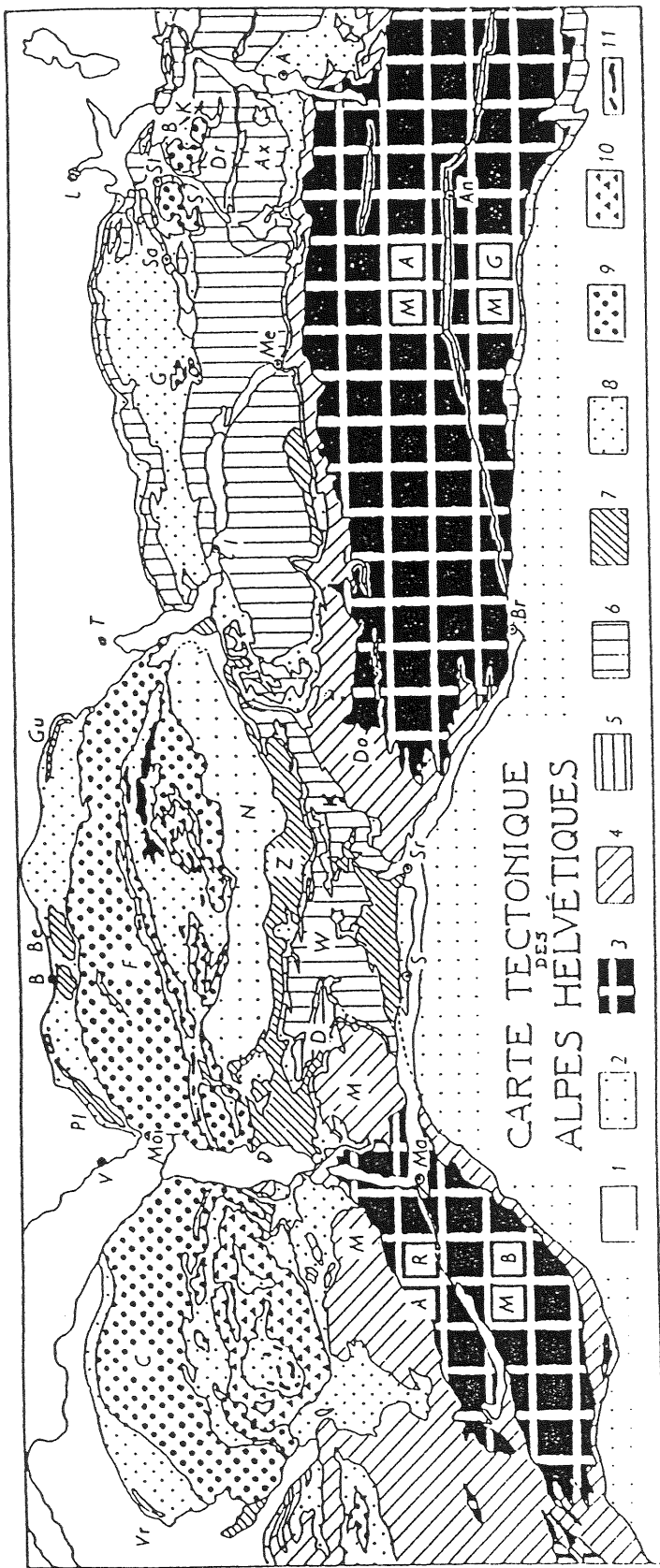
En ce qui concerne la structure générale des Alpes Helvétiques, on s'aperçoit qu'elles sont constituées d'un empilement de trois nappes principales bien connues à l'ouest : Morcles, Diablerets et Wildhorn dont la zone des racines est originaire de la vallée du Rhône. L'ultra-helvétique de la zone des préalpes internes enrobe les nappes principales. Il forme même des écailles comme la célèbre écaille du Néocomien à Céphalopodes d'Anzeinde près d'Aigle : l'ultra-helvétique et la nappe du Wildhorn ont été recouvert et enrobés à leur tour par le Flysch (Flysch du Niesen en particulier, au niveau des Préalpes romandes).



Empilement des principales nappes de l'Helvétique ;

Ces grandes nappes bordent les massifs cristallins des Aiguilles-Rouges jusqu'au massif de l'Aar. Elles changent de nom en fonction des localités françaises ou suisses allemandes ce qui complique un peu la situation. On observe en fait l'évolution suivante :

| | | |
|---|---|-------------------|
| Parautochtone ou couverture sédimentaire du Mont-Blanc-Aiguilles-Rouges | Couverture sédimentaire des massifs Aar-Gothard | Niveau du Säntis |
| Nappe du Wildhorn → | Nappe du Wildhorn ⇐ | Nappe de Drusberg |
| Nappe des Diablerets → | Nappe du Gellihorn | Nappe de l'Axen |
| Nappe de Morcles → | Nappe du Doldenhorn | |



1 = Molasse et Quaternaire. 2 = Zone pennique. 3 = Massifs centraux: *AR* = Aiguilles Rouges, *MB* = Mont-Blanc, *MA* = Massif de l'Ar, *MG* = Massif du Gothard. 4 = Nappe de Morcles (*M*) → Nappe du Doldenhorn (*Do*) et Autochrone. 5 = Nappe des Diablerets (*D*). 6 = Nappe du Wildhorn (*W*) → Nappe du Drusberg (*Dr*) et Nappe de l'Axen (*Ax*). 7 = Nappe supra-helvétique, avec les Préalpes externes (*Vr* = Voirons, *Pl* = Pléiades, *Bc* = La Berra, *Gu* = Gurmigel) et les Préalpes internes ou Zone des cols (*Z*). 8 = Flysch helvétique (nummulaire). 9 = Nappe des Préalpes médianes et klippes: *G* = Giswilerstöcke, *S* = Stanserhorn, *B* = Buochserhorn, *K* = Klevenstock. 10 = Nappe de la Brèche. 11 = Nappe de la Simme. *C* = Arc du Chablais. *F* = Arc fribourgeois. *N* = Flysch pennique de la Nappe du Niesen. *A* = Altdorf. *B* = Bulle. *Br* = Brigue. *I* = Interlaken. *L* = Lucerne. *Ma* = Martigny. *Me* = Meiringen. *Mo* = Montreux. *S* = Sion. *Sa* = Sarnen. *Sr* = Sierré. *St* = Stans. *T* = Thoune. *V* = Vevey.

Carte tectonique des Alpes helvétique
d'après Portmann, 1955

4. STRATIGRAPHIE SIMPLIFIÉE DE L'HELVÉTIQUE

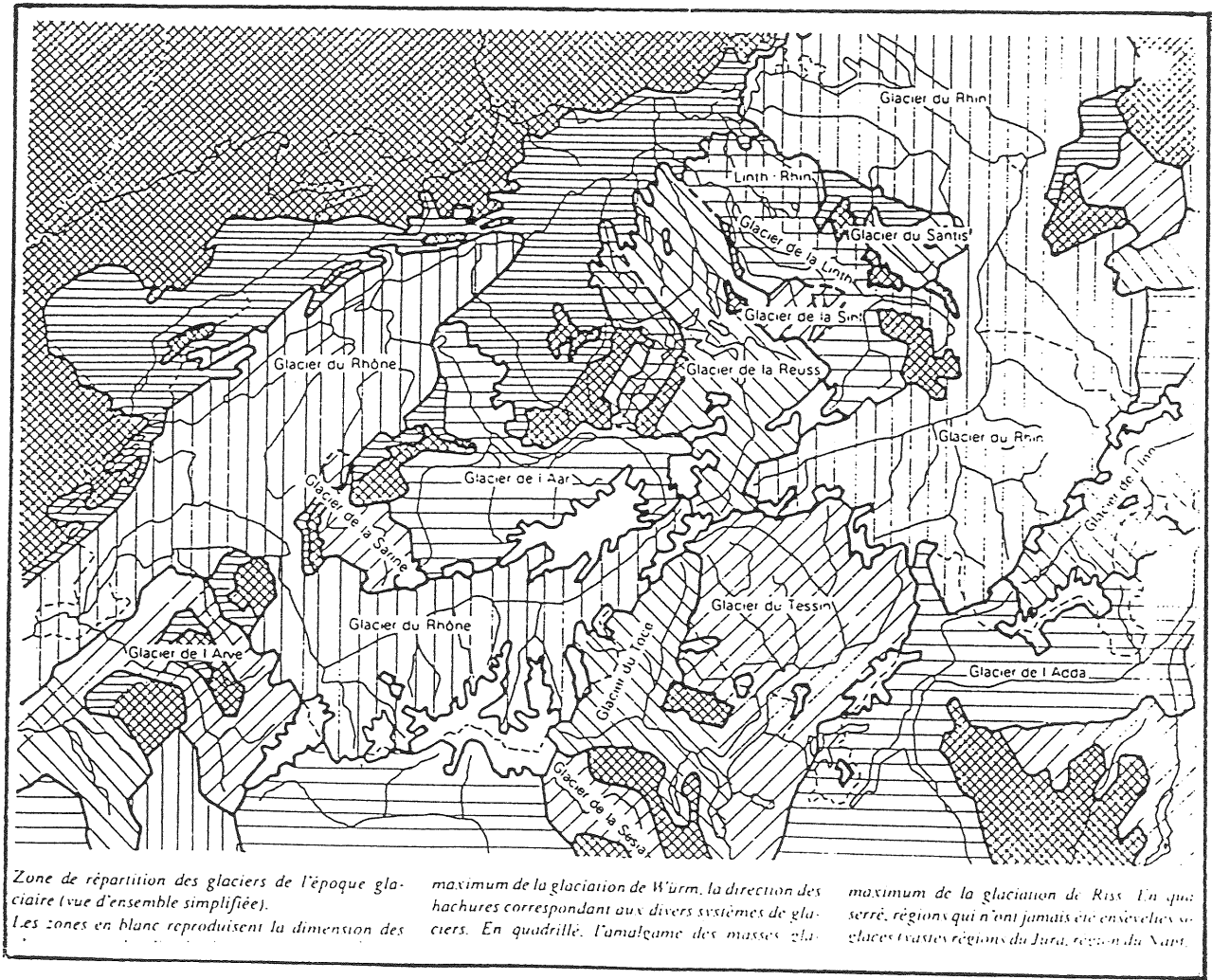
| | | | | | |
|------------|-------------|---|---|--|--|
| TERTIAIRE | | <u>Oligocène</u> <u>Eocène</u> | | | <p><u>Flysch</u> (grès, schistes) Grès de <u>Taveyanne</u> Marnes à <u>Globigérine</u> + éléments volcaniques } Faciès franchement marins <u>Calcaires et grès à Nummulites</u> <u>Bohnerz</u> : épisode continental à <u>Sidérolithique</u> (dépôts de fer)</p> |
| SECONDAIRE | CRETACE | <u>Crétacé supérieur</u> | <p><u>Maestrichien</u> ou couches de <u>Wang</u> } <u>Cénomannien</u> <u>Albien</u> <u>Aptien supérieur</u></p> | <p>Marnes et calcaires bitumeux</p> <p>Couches variables avec lacunes; on y trouve des calcaires, grès colorés, grès glauconieux et des schistes noirs. Les nom locaux sont les suivants : - schistes d'<u>Amdener</u>; - <u>Seewerkalk</u>; - grès de <u>Gault</u> à <u>glauconio</u></p> | |
| | | <u>Crétacé moyen</u> | <p><u>Aptien inférieur</u> <u>Barrémien</u></p> | <p>C'est l'<u>urgonien supérieur</u> ou <u>Oberer Schrattenkalk</u>. Il est formé de calcaires blancs.</p> <p>Possède parfois une couche apathique et glauconienne; les schistes d'<u>Altmann</u>. Sinon : marno-calcaires = Schistes de <u>Drusberg</u>.</p> | |
| | | <u>Crétacé inférieur</u> | <p><u>Hauterivien</u> } <u>Valanginien</u> <u>Berrinsien</u></p> | <p>C'est le <u>Kieselkalk</u> ou calcaire siliceux à <u>Toxaster</u>, formant des parois importantes dans les <u>Helvétides</u>.</p> <p>Marno-calcaires. C'est souvent des schistes marneux comme dans la nappe des <u>Diablerets</u></p> | |
| | JURASSIQUE | <u>Malm</u> | <p><u>Kiméridgien</u> } <u>Argovien</u> <u>Oxfordien</u></p> | <p>Forme les calcaires gris du <u>Malm</u> ou <u>Quintnerkalk</u> qu'on trouve dans toutes les grandes parois de l'<u>Helvétique</u>.</p> <p>Marnes, schistes et calcaires : par exemple les <u>Schiltschichten</u>.</p> | |
| | | <u>Dogger</u> | <p><u>Callovien</u> } <u>Bathonien</u> <u>Bajocien</u> <u>Aalénien</u></p> | <p>- Brèches à <u>échinodermes</u> et terres noires - Schistes gréseux et ferrugineux - Oolithe ferrugineuse du <u>Callovien</u> - Schistes</p> | |
| | | <u>Lias</u> (3-500m) | | <p>Faciès <u>néritiques</u>. Calcaires gréseux, siliceux alternant avec des marnes. Au nord de <u>Sion</u> (<u>Wildhorn</u> et <u>Ultra-helvétique</u>) : <u>Lias noir</u> à <u>ammonites</u>.</p> | |
| | TRIAS | <u>Komper</u> <u>Muschalkalk</u> <u>Duntsandstein</u> | | <p>"<u>Quartenschiefer</u>" schistes argileux, grès, dolomie "<u>Wötidolomit</u>" gypse, schistes bigarrés, marnes "<u>Weisersandstein</u>" surtout dans les <u>Alpes glaronnaises</u></p> | |
| PRIAIRE | PERMIEN | | | <p>Le <u>primaire</u> est surtout visible dans les nappes de <u>Glaris</u> et de <u>Mürstchen</u>. Il y est constitué avant tout de <u>Verrucano</u> : 1000 m de <u>conglomérat rougeâtre</u> contenant des intrusions volcaniques.</p> | |
| | CARBONIFERE | | | <p>Conglomérats, schistes noirs, charbon, argiles.</p> | |

5. LE PHENOMENE GLACIAIRE

Il y a 1828 glaciers dans les Alpes suisses qui fluctuent continuellement. La plupart sont en régression depuis le milieu du siècle dernier, mais actuellement, une cinquantaine d'entre eux recommencent à croître pour des raisons inconnues.

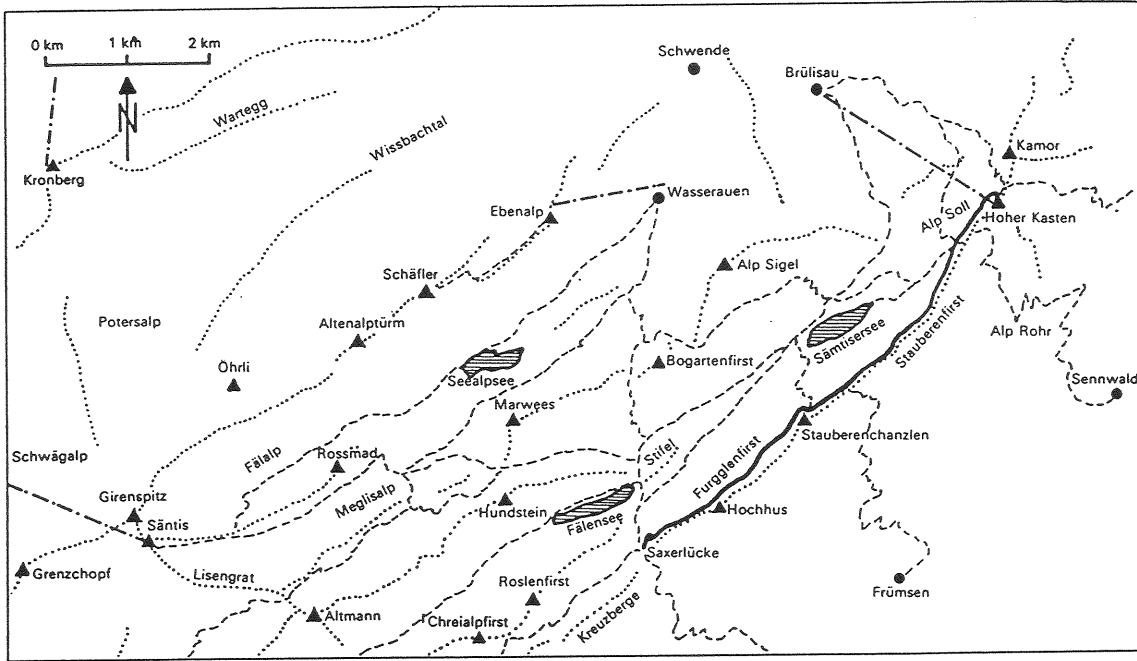
Plus du 3% du territoire de la Suisse actuelle est recouvert de glaciers. Les plus grandes surfaces sont situées au Valais (767 km²), dans le canton de Berne (232 km²) et aux Grisons (201 km²). Si l'ensemble des 60 milliards de m³ que représente cette glace recouvrait le pays, elle atteindrait une épaisseur de 1,5 m!

Nous avons vu que lors de la dernière glaciation de Würm, de -70'000 à -10'000 ans, ces glaciers s'étendaient de Lyon jusqu'au Rhin. Leur schéma de répartition était le suivant :

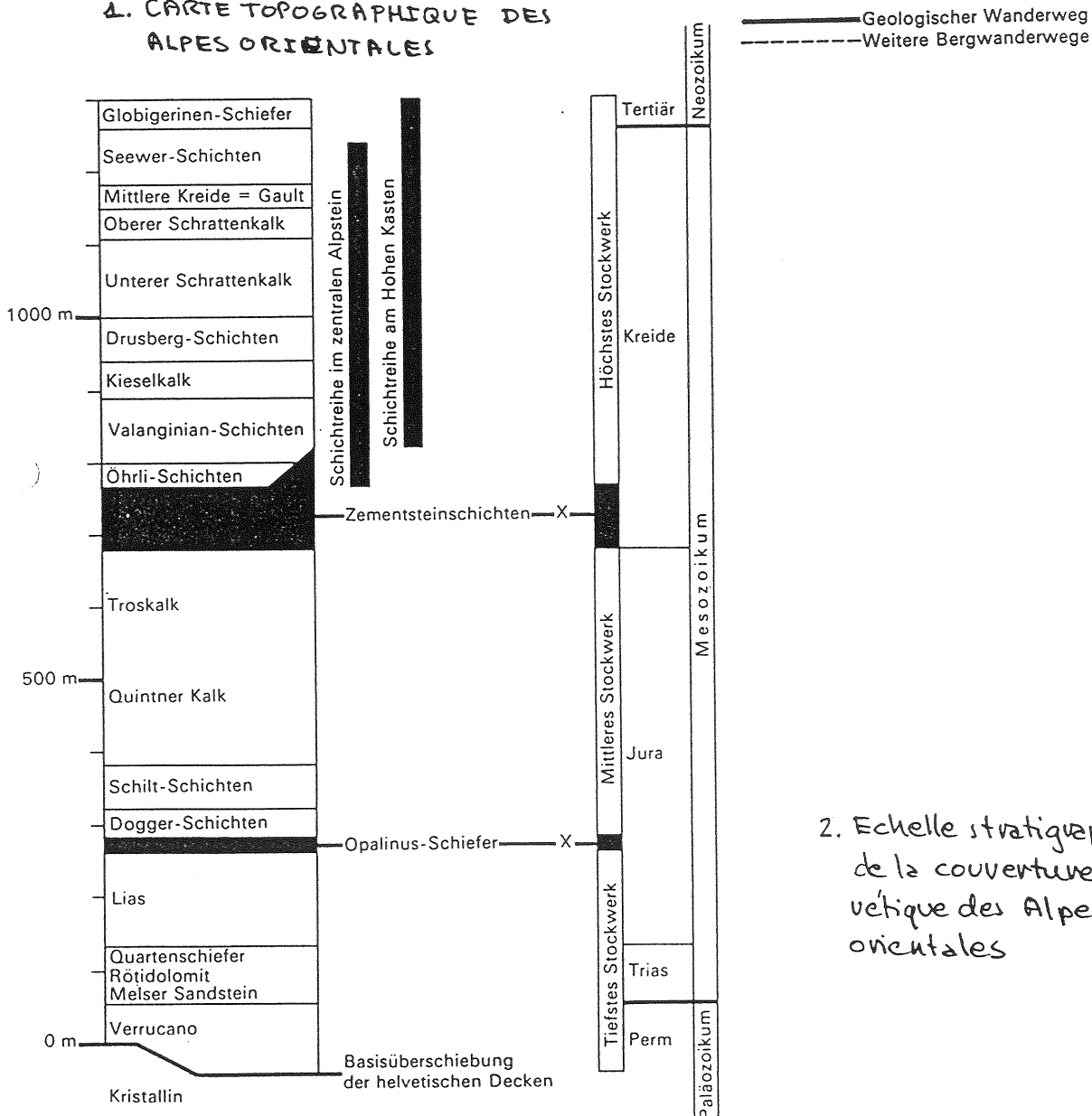


Zone de répartition des glaciers durant la période glaciaire de Würm

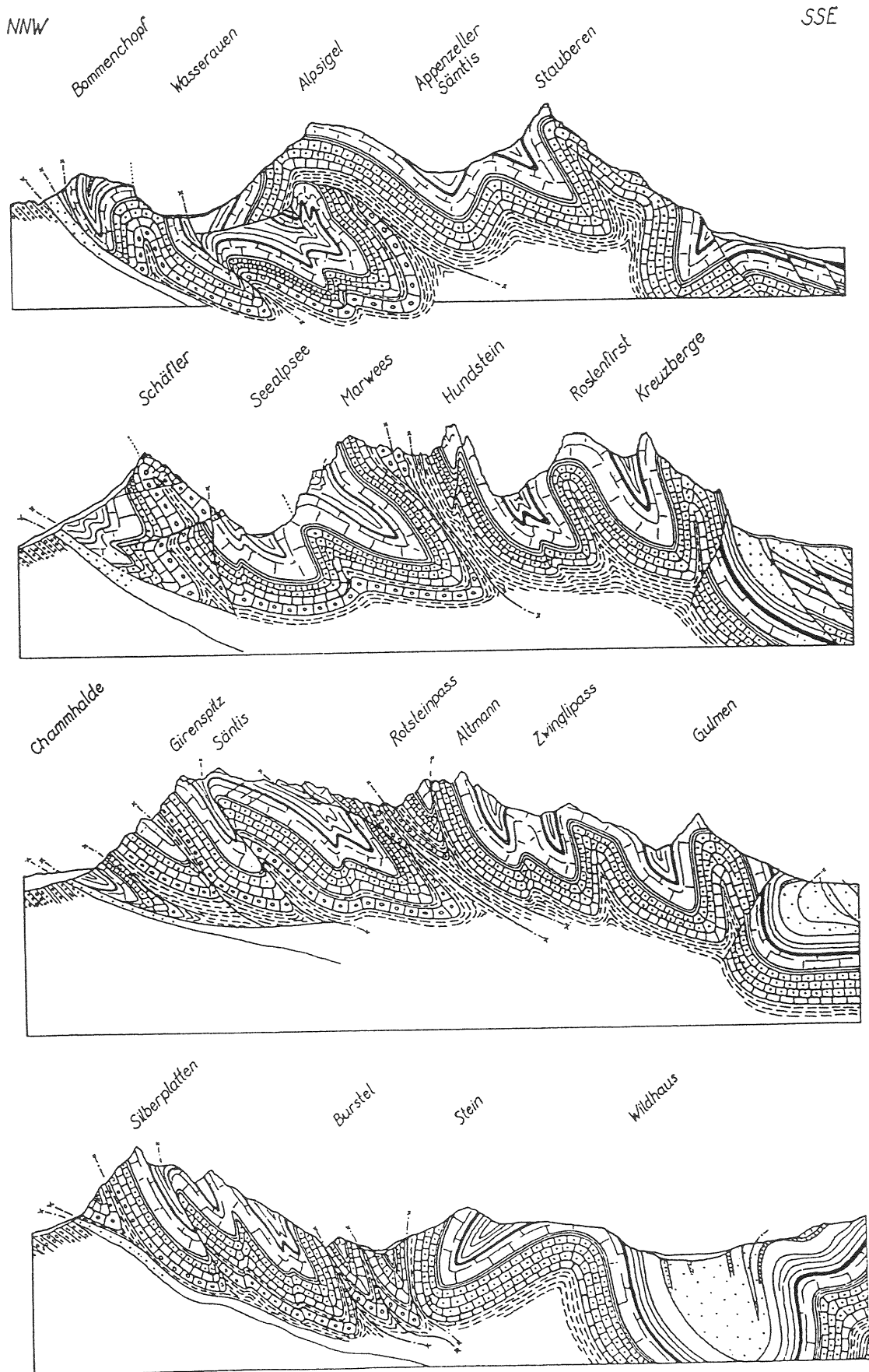
6. GEOLOGIE SIMPLIFIÉE DE LA REGION DU SÄNTIS



1. CARTE TOPOGRAPHIQUE DES ALPES ORIENTALES



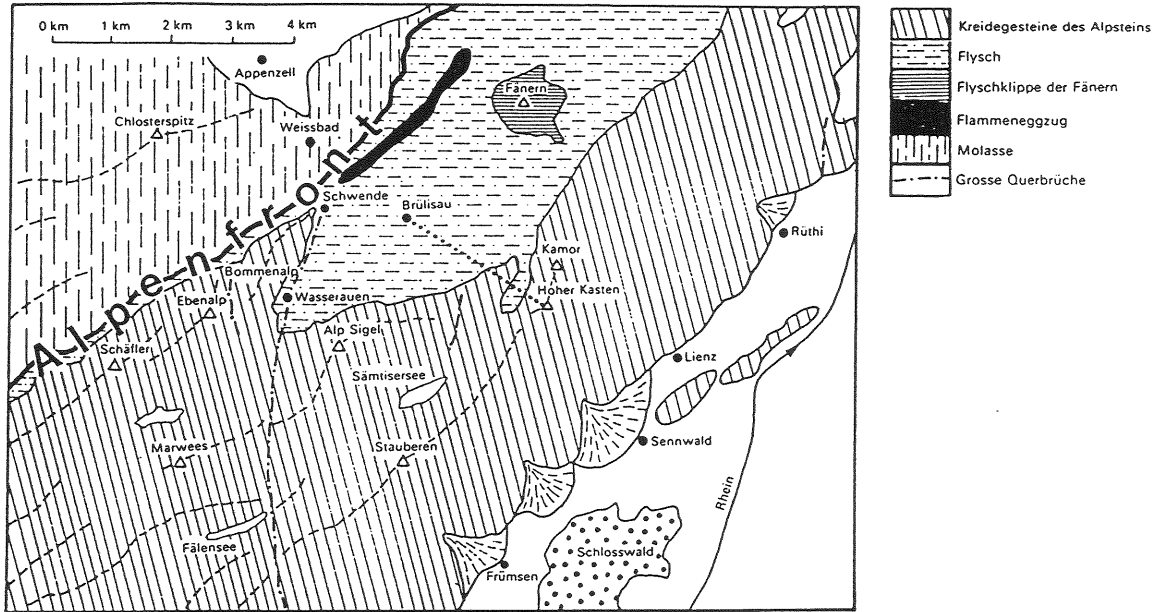
2. Echelle stratigraphique de la couverture helvétique des Alpes orientales



Figur 3. Geologische Profile durch das Säntisgebirge.
Maßstab 1:75000, von R. HANTKE. Legende siehe bei Figur 4, S. 529.

7.

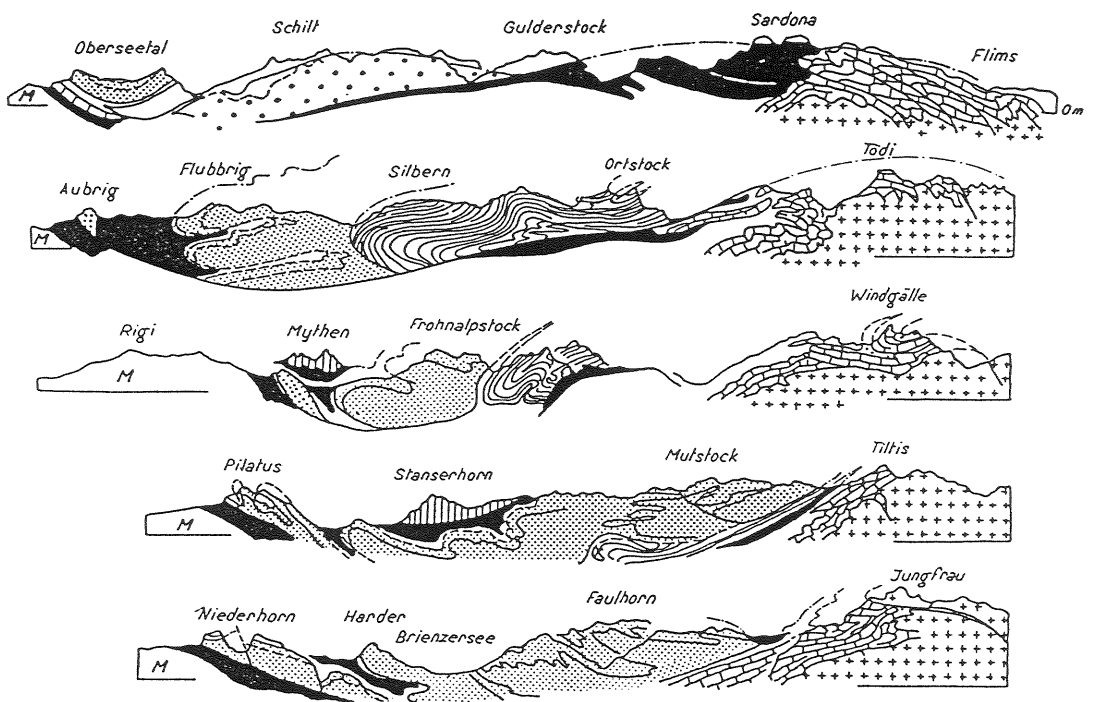
QUELQUES PANORAMAS GEOLOGIQUES DE LA REGION DU SÄNTIS - HOHER KASTEN



Tektonische Karte des östlichen Alpsteins und seines Vorlandes



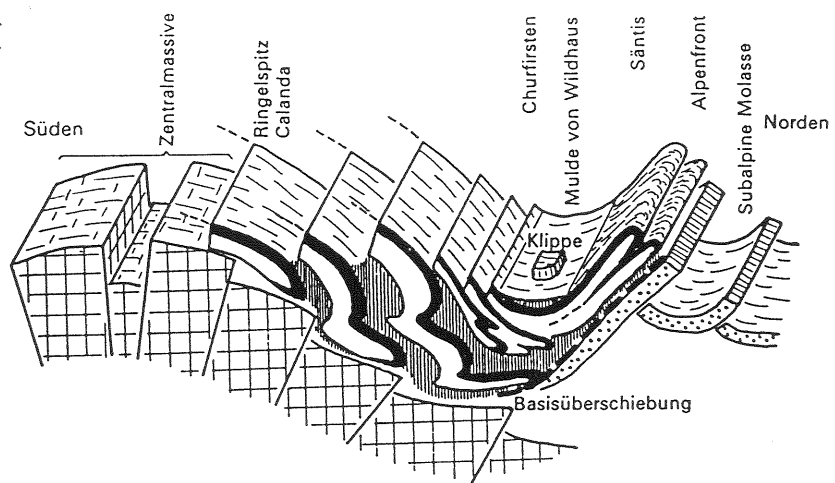
- Légende**
- Nappes...
- Préalpines
 - ultrahelvétiques
 - du Wildhorn - Drusberg
 - de l'Azen
 - du Mütschen
 - de Glaris
 - du Doldenhorn et autochloze
- Flysch
Secondaire
Cristalline



M - Molasse

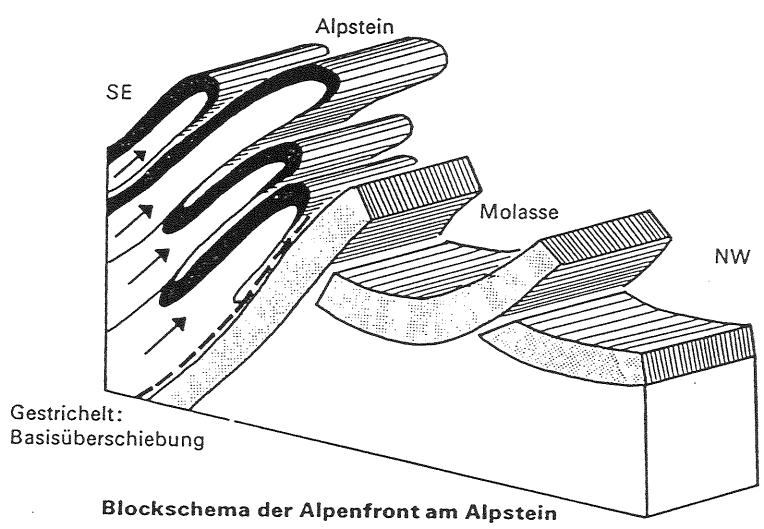
Echelle 10 km.

Coupes tectoniques par la région helvétique entre le Säntis et la Jungfrau.

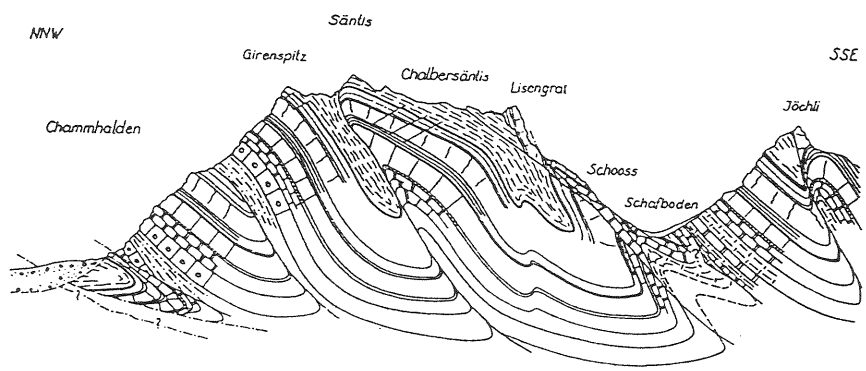


Blockschema der nördlichen Kalkalpen der Ostschweiz

schraffiert = Flysch



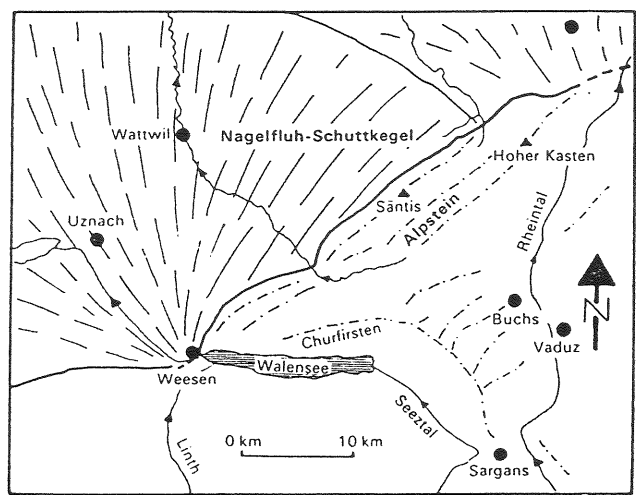
Blockschema der Alpenfront am Alpstein



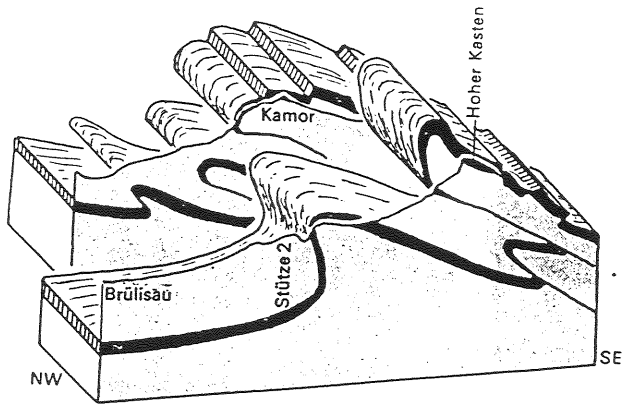
Profil durch den Säntis.

Maßstab 1:50000, von R. HANTKE.

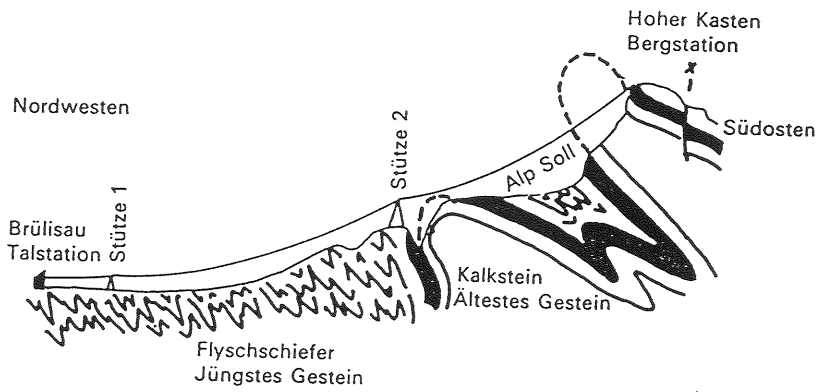
COUVERTURE
DE CONGLOMERATS
MOLASSIQUES
NAGELFLUH



Die Nagelfluh-Schuttfächer der Ostschweiz



Blockschema vom Hohen Kasten und vom Kamor



Geologisches Profil entlang dem Trasse der Luftseilbahn

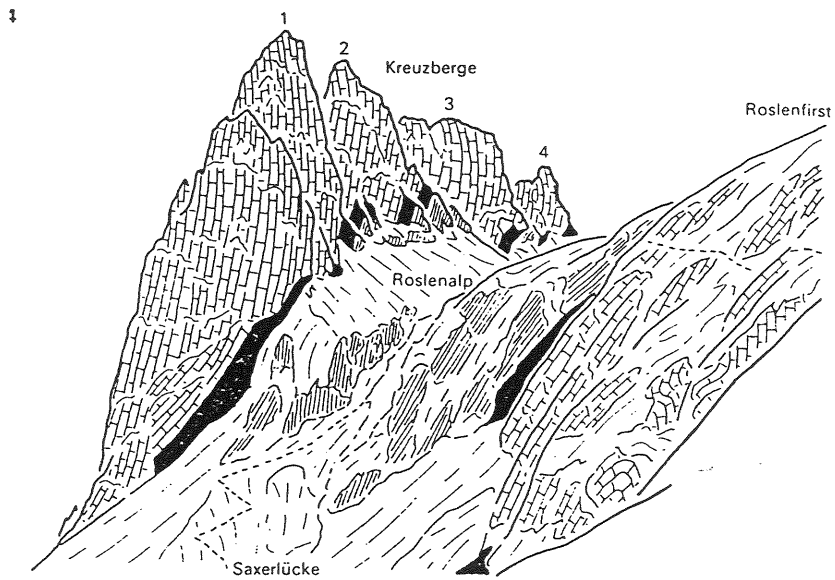


Abb. 38 Die Kreuzberge von der Saxerlücke aus

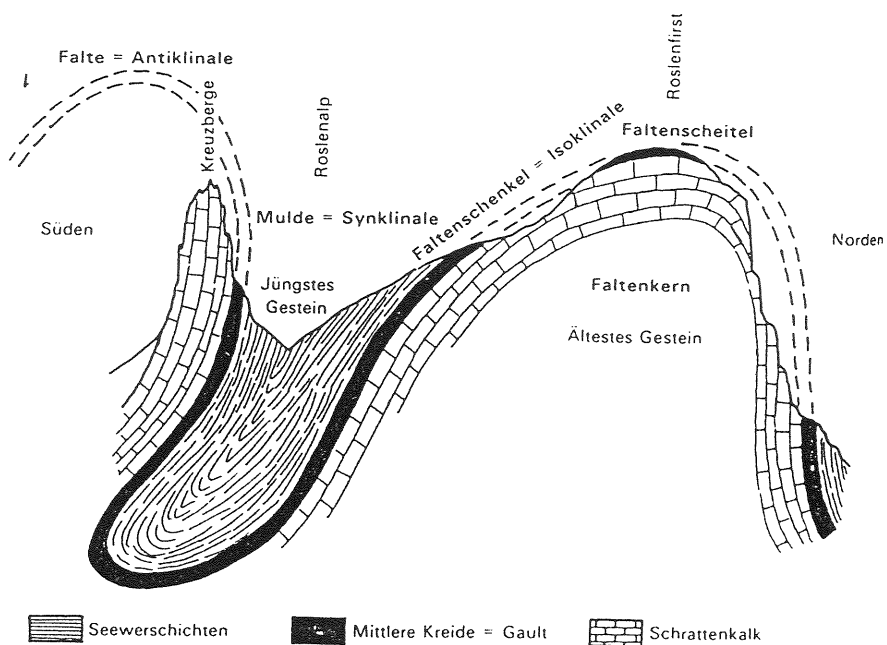
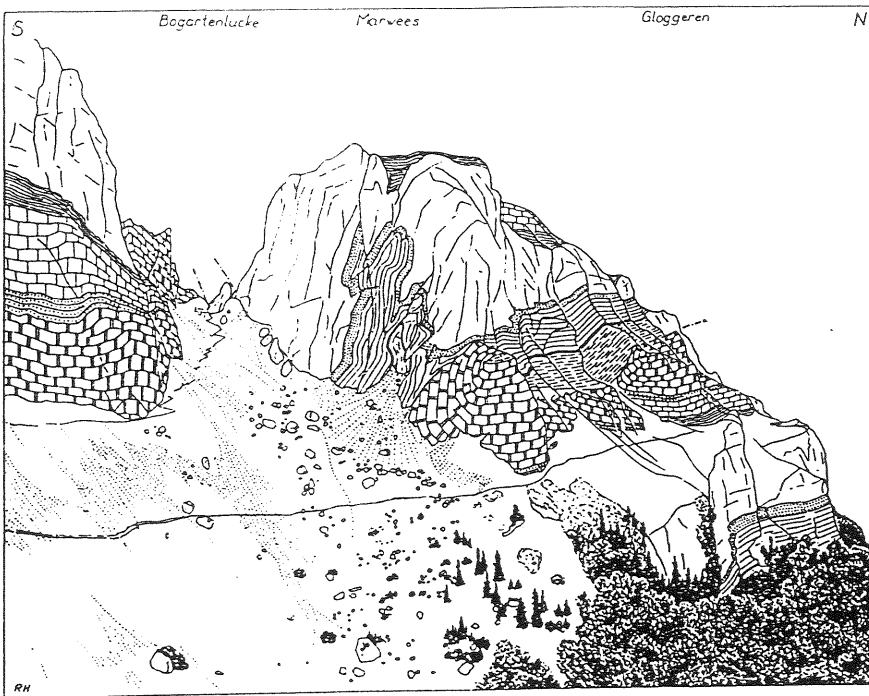
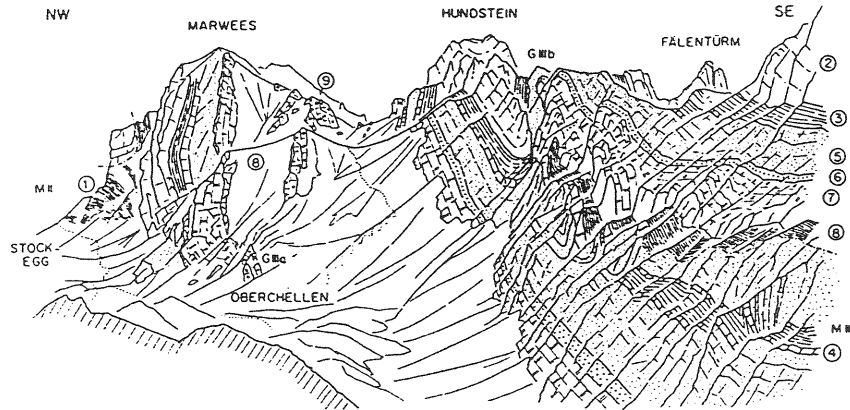
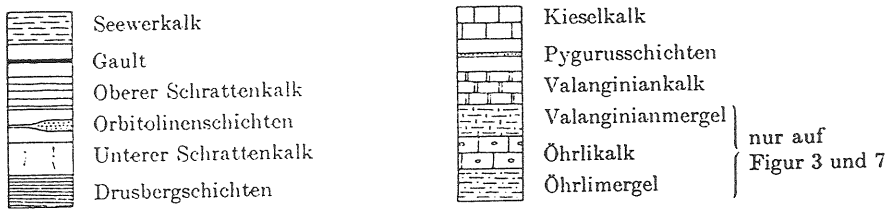


Abb. 39 Geologisches Profil durch Kreuzberge und Roslenfirst

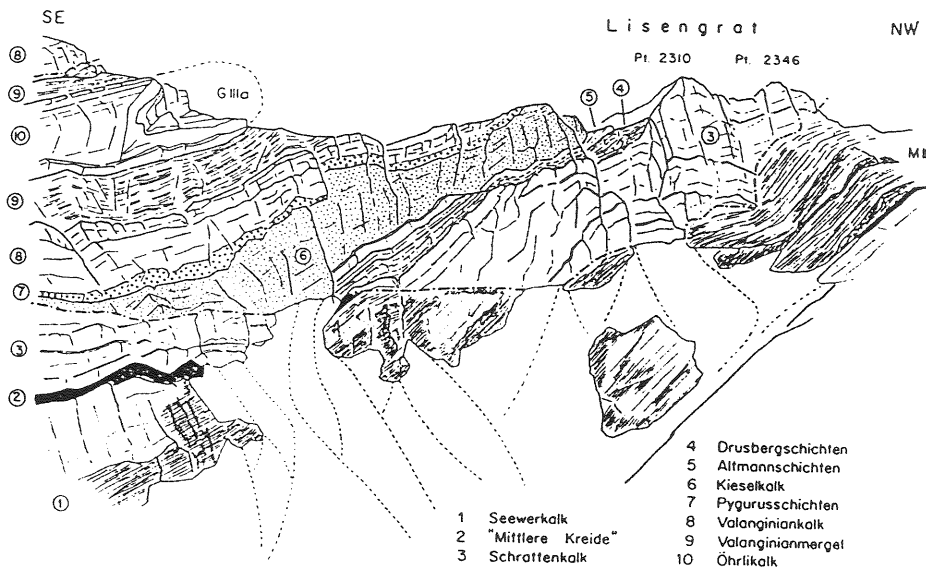


Ansicht der Marwees von NE; von R. HANTKE



- | | | | |
|-----------------|---------------------|--------------------|--------------------------------------|
| 1 Seewerkkalk | 3 Drusbergschichten | 5 Kieselkalk | 7 Valanginianschichten |
| 2 Schraffenkalk | 4 Allmannschichten | 6 Pygurusschichten | 8 Valanginianmergel ob. Öhrlikalk |
| | | | 9 |

Blick vom Rotsteinpass gegen NE. Von T. KEMPF

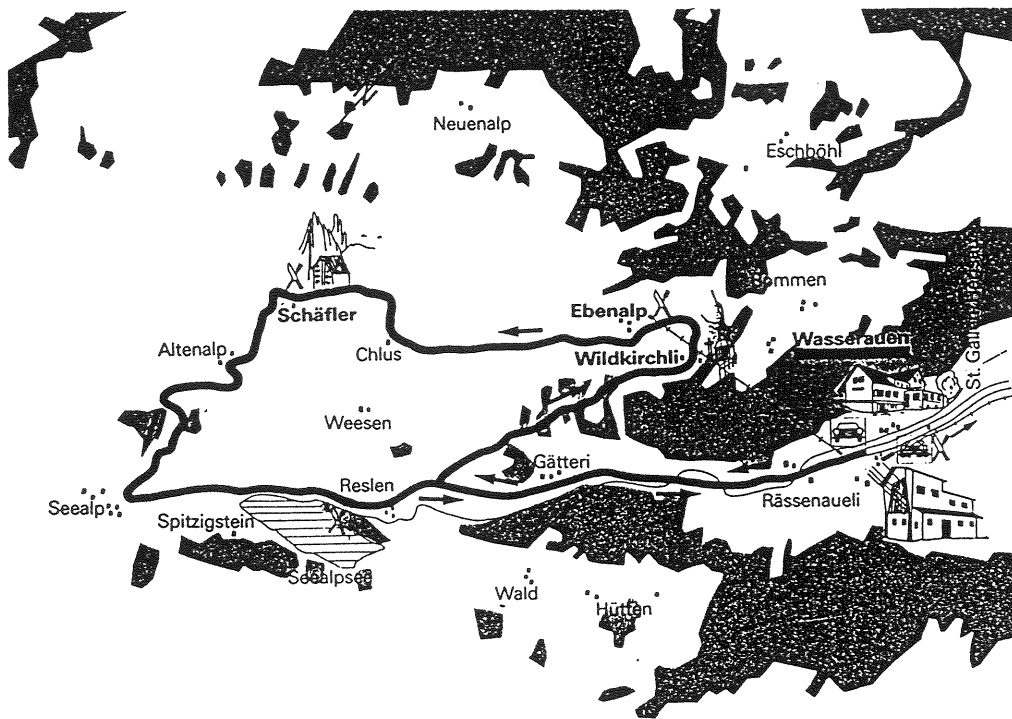


- | | |
|---------------------|------------------------|
| | 4 Drusbergschichten |
| | 5 Allmannschichten |
| | 6 Kieselkalk |
| | 7 Pygurusschichten |
| 1 Seewerkkalk | 8 Valanginianschichten |
| 2 "Mittlere Kreide" | 9 Valanginianmergel |
| 3 Schraffenkalk | 10 Öhrlikalk |

Ansichtsskizze des Lisengrates von NE (Weg Meßlisalp-Süntis). Von T. KEMPF.

8. Suisse orientale

Cantons de St-Gall, d'Appenzell Rhodes-Intérieures, d'Appenzell Rhodes-Extérieures, de Glaris



Excursion d'été Wasserrauen – Wildkirchli

Accès

En train de St-Gall, Gossau ou Herisau par Appenzell à Wasserrauen
 En auto St-Gall–Appenzell–Wasserrauen (26 km), Zurich–Winterthour–Gossau–Herisau–Appenzell–Wasserrauen (99 km)

Places de parc

Entre le buffet de la Gare et l'hôtel Alpenrose

| Trajet | Alt. m | Aller | Retour |
|-------------|--------|--------|--------|
| Wasserrauen | 868 | | 6 h 20 |
| Wildkirchli | 1460 | 2 h | 5 h |
| Ebenalp | 1640 | 2 h 40 | 4 h 40 |
| Schäfler | 1923 | 3 h 40 | 4 h |
| Seealpssee | 1158 | 5 h 20 | 1 h 20 |
| Wasserrauen | 868 | 6 h 20 | |

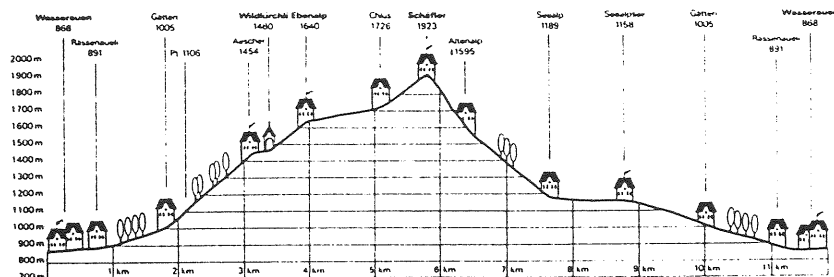
En utilisant le téléphérique pour Ebenalp, on peut raccourcir l'excursion de 2 à 3 heures

Itinéraire

Très belle course passant par Wildkirchli, important site historique, pour monter au Schäfler. Wasserrauen se trouve dans la jolie vallée pré-alpine de Schwendibach qui s'étend par le Seealpssee jusqu'au Säntis. A Wasserrauen se trouvent le terminus du chemin de fer Gossau–Herisau–Appenzell–Wasserrauen et la station

inférieure du téléphérique pour Ebenalp. Nous montons la vallée en passant à côté de l'usine électrique, par Rässenauei et Gätterli, puis à droite sur la pente jusqu'au point 1106 d'où, par un demi-tour à droite, nous continuons à monter jusqu'à l'auberge Aescher qui est construite dans une paroi rocheuse; peu après nous grimpons jusqu'au Wildkirchli. Une plaque de bronze dans la paroi d'Aeschersfelsen rappelle le séjour de l'auteur d'Ekkehard, Viktor von Scheffel (7 jours et 7 nuits). Le Wildkirchli, avec son système étendu de grottes à mi-hauteur de la pente escarpée ouest de l'Ebenalp, dans une paroi rocheuse haute de 100 m, mérite une visite. L'enfilade des grottes, longue de 85 m, avec ses différentes parties, est des plus intéressantes. Des fouilles ont permis de découvrir de nombreux ossements d'animaux (environ 1000 ours) et plusieurs outils de l'âge de la pierre. Le Wildkirchli est probablement le site culturel le plus ancien et le plus élevé d'Europe. L'Ebenalp (restaurant) offre une vue magnifique sur le massif du Säntis et sur le pays d'Appenzell. Par un joli sentier, nous arrivons par Chlus au Schäfler.

La descente abrupte se fait côté sud sur Altenalp et Seealp: de là, en longeant le beau Seealpssee, on regagne Wasserrauen.



9. BIBLIOGRAPHIE:

1. Guide géologique de la SUISSE 1967 Cahier 6 Wepf et Co Basel
2. Hans HEIERLI 1972. Der geologische Wanderweg HauerKasten-Saxerlücke. Fehr'sche Buchhandlung St Gall
3. Le grand atlas suisse des prouesses. Kümmerly et Frey, Bern.