

## 4. L'évolution tectonique des nappes de recouvrement des Alpes.

### 7. Les causes du plissement et des chevauchements dans le Jura.

---

Communications faites à la Société géologique suisse.  
Session de Glaris, 31 août 1908.

4. M. le Prof. H. SCHARDT, parle de *l'évolution tectonique des nappes de recouvrement*. Il rappelle en commençant l'essai de solution qu'il a proposé pour ce problème à Saint-Gall (1906) : « Les vues modernes sur la tectonique et l'origine des Alpes. » Les plis couchés et les nappes de recouvrement qui en dérivent paraissent résulter de deux mouvements tectoniques successifs se reliant à deux causes différentes. Tout d'abord le refoulement latéral a créé des faisceaux de plis parallèles et les a écrasés les uns contre les autres, en les surélevant à des hauteurs croissantes ; puis, par l'exhaussement même des plis, ceux-ci se sont renversés latéralement, sous l'action de la pesanteur, soit d'un côté soit de l'autre, et ce mouvement a dû être facilité encore par l'écrasement de la région des racines au cours de la surrection de la partie culminante.

M. Schardt montre à l'appui de cette thèse une série de profils, dessinés à grande échelle, et passant à travers les diverses régions des Alpes. Il expose comment le décollement des sédiments crétaciques et leur plissement indépendant des noyaux jurassiques, souvent à une distance de bien des kilomètres de ceux-ci, constitue une forme tectonique absolument incompatible avec l'hypothèse d'une poussée latérale résultant de la contraction du noyau terrestre. Ce sont des mouvements semblables au glissement des avalanches qui ont transporté au loin les nappes sédimentaires, après que les faisceaux de plis, formés par le refoulement latéral, eurent atteint une hauteur suffisante. C'est ainsi que dans les Alpes calcaires bernoises, dont les plis ont leurs racines dans la vallée du Rhône, les nappes dessinent de vastes coupoles ou voûtes, formes que l'hypothèse du simple refoulement ne

saurait expliquer. Les diverses parties des nappes portent parfois les traces les plus indéniables de mouvements dus à une *traction*, alors que le refoulement ne peut produire que des écrasements. Les parties frontales par contre offrent des intumescences par écrasement et des digitations, dues à des obstacles qui ont arrêté le mouvement. Au cours de leur dévalement, les plis-nappes ont non seulement pu se diviser en complexes parallèles, tertiaire, crétacique et jurassique, mais ils ont pu se morceler transversalement. Sur le bord N du massif de l'Aar on voit de la manière la plus nette, comment la nappe sédimentaire s'est détachée des noyaux cristallins et s'est entassée sur le flanc du massif en multiples plis plongeants.

Le développement horizontal d'un pli plongeant est accentué par le décollement du Crétacique et du Jurassique, tel qu'il existe soit dans les Alpes d'Unterwald entre l'Urirotstock et le Pilate, soit dans le pli du Säntis. La rencontre de l'obstacle des terrains tertiaires a motivé la formation de digitations frontales qui émergent, alors que la nappe a au début une position plongeante ; c'est encore une forme tectonique que le simple refoulement ne peut pas expliquer.

Les preuves en faveur de cette manière de voir qui résultent de la position réciproque des nappes superposées sont toutes aussi frappantes. Des lambeaux de nappes sont détachés de leur partie radicale, sans qu'on puisse attribuer à l'érosion seule cette solution de continuité ; on y constate en outre des chevauchements et de véritables imbrications que la contraction terrestre ne saurait expliquer. Les recouvrements de lambeaux de nappes supérieures par des nappes inférieures sont particulièrement démonstratifs dans ce sens. Les nappes des Préalpes, (nappe des Klippes, nappe de la Brèche et nappe rhétique) devaient être séparées depuis longtemps de leurs racines, lorsque s'est dessiné le mouvement qui les a jetées sur les sédiments tertiaires du Plateau suisse avec des lambeaux de la nappe de la Zone des cols et la formidable accumulation de Flysch qui joue le rôle d'une nappe de plus. Ce mouvement s'est accompli pendant le renversement des nappes inférieures haut-alpines, sur lesquelles les parties frontales des nappes préalpines furent poussées au moment de la grande surrection de l'ensemble du faisceau des plis alpins ; les plis-nappes haut-alpins servirent pour ainsi dire de rouleaux transporteurs des premières.

Un profil passant par les Alpes glaronnaises et grisonnes est sous ce rapport plus que suggestif. Devant les nappes glaronnaises entassées et repliées, devait exister autrefois la

partie principale des nappes préalpines, dont il ne subsiste que quelques klippes et gros blocs exotiques dans le synclinal d'Amden-Grabs. Mais au S de la région radicale des nappes glaronnaises, à plus de 50 km. vers le S-E, se retrouvent les éléments de ces nappes préalpines, soit de la nappe des Klippes, de celle de la Brèche et de la nappe rhétique, resserrés entre la masse des schistes grisons et les nappes massives des Alpes orientales, avec leurs puissants lambeaux cristallins ; ils sont extrêmement laminés et souvent imbriqués collectivement avec le Flysch qui les sépare ; mais ces affleurements ne représentent apparemment pas encore les racines, qui doivent se trouver à 20 ou 30 km. plus au S, cachées *sous les nappes austro-alpines*.

La partie frontale d'une nappe peut donc renfermer des terrains en épaisseur normale, ou même augmentée par des replis et par des imbrications ; la région intermédiaire peut manquer par étirement ou être réduite à une mince lame ; dans les racines les terrains sont non seulement toujours très laminés, mais ils ont une position voisine de la verticale. La partie frontale peut, au contraire, affecter toutes les positions possibles, horizontale, émergente ou plongeante ; dans ce dernier cas, la partie intermédiaire affecte la forme d'une voûte, régulière ou compliquée par des plissements accessoires.

On ne saurait se représenter le mécanisme de cette disposition sans faire intervenir deux mouvements successifs ; la surrection verticale des plis par écrasement, dont on retrouve l'effet dans les racines, puis le déversement ou dévalement de ces plis très allongés qui, s'écrasant encore et glissant les uns sur les autres, comme une pile de livres qui se renverse, soit nappe sur nappe, soit par complexes isolés de sédiments, durent s'allonger encore.

Cette interprétation, qui fait intervenir pour l'évolution des nappes de recouvrement l'action prédominante de la pesanteur agissant sur une accumulation de plis, formée par la poussée tangentielle et arrivée dans une situation d'équilibre instable, s'impose par sa simplicité ; elle est en tout cas de nature à expliquer une foule de détails de la structure des Alpes, dont l'origine est incompatible avec l'évolution isolée de chaque nappe, sous l'action du refoulement tangentiel et que ne saurait expliquer l'hypothèse émise par Marcel Bertrand et défendue par M. Lugeon, d'après laquelle les plis-nappes se seraient développés dans la profondeur de la terre. On voit, et les faits le prouvent, que c'est au contraire un phénomène superficiel.

7. M. le Prof. H. SCHARDT présente *deux profils à travers le Jura* qui ont pour but de montrer la structure profonde de cette chaîne. L'un passe par le Jura septentrional et a été construit d'après le professeur Mühlberg, en complétant le dessin de celui-ci jusqu'au dessous du niveau de la mer. La second va du Mont Salève, par le bassin genevois, jusqu'à la vallée de la Valsérine, par la chaîne du Reculet. Il résulte de ces constructions que le plissement des terrains sédimentaires qui édifient la chaîne du Jura, ne peut aller plus profond que le Trias, soit le groupe de l'anhydrite ; la puissante assise du grès bigarré (si elle existe dans le Jura méridional) ne peut guère avoir participé au plissement. Les plis-failles et les chevauchements qui existent autant dans le Jura méridional que dans le Jura septentrional, sont particulièrement démonstratifs dans ce sens. Les imbrications que M. Mühlberg a constatées dans le Muschelkalk, doivent s'être développées sans participation du grès bigarré, peut-être seulement après déblaiement par érosion du Dogger et du Malm, à moins que ces dislocations ne se soient accomplies au milieu des terrains marneux du groupe de l'anhydrite et de ceux du Keuper et du Lias, tandis que le Dogger se serait plissé ou imbriqué différemment. M. Buxtorf a récemment exprimé une hypothèse analogue en admettant une poussée venant des Alpes comme cause de ces dislocations du Jura. Il admet même un plan de glissement au dessous du Trias moyen, et représente le Jura comme une nappe de glissement plissée (*gefaltete Abscherungsdecke*). Il serait plus juste de parler d'une *zone* de glissement. Il est en effet peu probable que la poussée venant des Alpes ait produit un glissement sur un plan déterminé ; mais ce sont certainement les couches marneuses dans leur ensemble qui ont servi de lits mobiles en se déformant dans toute leur masse. L'auteur a déjà eu cette impression, lors de la publication de sa note sur la chaîne du Reculet et du Vuache, en 1890, et l'année d'après, lorsqu'il mit en relation les chevauchements du Jura bernois et soleurois avec le recouvrement des Préalpes. Les décrochements du Mont Salève sont particulièrement démonstratifs à cet égard.

---