

# Comparaisons et perspectives

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **72 (1979)**

Heft 1

PDF erstellt am: **21.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

actuelle des Préalpes revient à la phase de cisaillement et de subduction miopliocène. Il me semblait logique de commencer par essayer de comprendre cette dernière, avant d'aborder l'étude des phases de déformation antérieures.

## 6. Comparaisons et perspectives

Une phase de déformation aussi marquante ne peut pas se restreindre au seul domaine des Préalpes et de leurs alentours immédiats. Elle doit avoir des répercussions plus lointaines. Le fait de pouvoir l'insérer dans un contexte plus large constituerait d'ailleurs une garantie de sa crédibilité.

Sans entrer dans les détails, et sans suivre un ordre bien défini, j'aimerais, dans ce dernier chapitre, évoquer brièvement quelques hypothèses, analogies ou rapprochements suggérés par l'interprétation précédemment développée.

### 6.1 Préalpes

Je n'ai pas abordé, dans ce travail, les difficiles problèmes posés par les *terminaisons occidentale et orientale de l'arc préalpin romand*. Pour le faire, il aurait fallu englober dans l'étude une analyse comparée des unités structurales composant cet arc avec celles se trouvant respectivement en rive gauche du Rhône et en rive droite de l'Aar. Je me contenterai de signaler quelques contributions possibles du modèle proposé à la solution de ces problèmes.

Pour l'extrémité orientale, il y aurait lieu de tenir compte de la «subduction» du pied de la chaîne du Gantrisch, qui doit se prolonger en direction du lac de Thoune, exagérant encore l'opposition si manifeste entre les deux versants de la vallée de l'Aar.

A l'autre extrémité, la séparation d'avec l'arc chablaisien, probablement originale ou précoce, est certainement accentuée par la zone de cisaillement N-S sénestre qui détermine le bord W des Préalpes dans la région de Montreux, et dont le prolongement trouverait aisément place dans la vallée du Rhône. Il se pourrait même que cet accident se continue en rive gauche du Rhône, où sa présence serait attestée par la juxtaposition latérale des Médiannes rigides et de la Brèche entre Vionnaz et les Portes de Culet (BADOUX 1962). La partie E du Léman, ou Haut-Lac, serait à son tour déterminée par «subduction» de la bordure N de l'arc chablaisien, répétant le dispositif des Préalpes bernoises. Diverses complications structurales comprises dans l'angle rentrant entre cette zone de cisaillement N-S et cette zone de «subduction» E-W pourraient trouver là une explication possible, comme par exemple le chevauchement du Mont-Pèlerin récemment décrit par BURRI & BERSIER (1972).

Le dispositif de l'*arc chablaisien* est semblable, dans ses grandes lignes, à celui de l'arc romand, ce qui suggère un même mécanisme de déformation. Cette parenté se retrouve dans nombre de particularités structurales, que ce soit dans l'allure et la répartition des plis, ou la nature et l'orientation des plans de rupture. La structure des Préalpes valaisannes (BADOUX 1962), avec ses plis E-W redressés et serrés, ses chevauchements imbriqués, rappelle sur bien des points celle des Préalpes bernoises. Le décrochement de Bonnevaux (BADOUX & MERCANTON 1962) est comparable,

tant par sa direction que par son influence sur les chevauchements et les plis qu'il recoupe, aux grands accidents transversaux des Médiannes romandes. Enfin la rotation des plis, encore plus prononcée que dans les Romandes, indique de nouveau un fort cisaillement méridien à la bordure W de l'arc.

## 6.2 *Avant-pays*

En ce qui concerne le *bassin molassique*, l'amorce d'un système de dislocations pouvant faire penser à des cisaillements de socle N-S a été signalée plus haut (structure transversale de Fribourg, accident de la Gürbe). On possède actuellement, grâce à la prospection pétrolière, divers indices, malheureusement pas toujours accessibles, de l'existence d'un réseau de cisaillements subméridiens sénestres dans le tréfonds du Plateau suisse (cf. SCHUPPLI 1950, PASQUIER & PERSOZ 1977). CHENEVART (1978) signale des zones asismiques («blind zones») dans les sismogrammes du bassin molassique de la partie N du canton de Fribourg. Mais on ne peut guère suivre cet auteur lorsqu'il en tire argument pour un grand décrochement s'étendant des Préalpes au Jura selon une direction SE-NW («Thunersee-Charquemont wrench faulting»). Les observations de surface, aussi bien dans le secteur de Wattenwil (cf. notre accident de la Gürbe), que dans celui au N de Neuchâtel (cf. feuille Val de Ruz, BOURQUIN et al. 1968), parlent plutôt en faveur de cisaillements méridiens. Après tout, les «zones sourdes» du Plateau fribourgeois (fig. 1 de CHENEVART) peuvent «s'aligner» selon bien d'autres directions que SE-NW, en particulier S-N.

Plus intéressante paraît être la ligne «Solothurn-Bern-Gantrisch» déduite par PAVONI (1977) de l'étude de la répartition générale des séismes en Suisse. Comme le fait remarquer PAVONI, cette ligne limite à l'E la structure transversale de Fribourg, et se trouve d'autre part dans l'exact prolongement S du bord oriental du fossé rhénan. Elle sépare une zone à sismicité relativement faible, à l'E, d'une zone à sismicité plus forte, à l'W. La coïncidence avec le changement de style dans les Préalpes, au droit de l'accident de la Gürbe, est frappante. Je n'hésite pas à y voir une étroite relation causale.

On ne peut s'empêcher d'autre part, une fois arrivé au pied du *Jura* en suivant la ligne sismique précitée, de faire le rapprochement entre le plissement principal de cette chaîne et celui des Préalpes. Tant l'âge de ces déformations (mio-pliocène), que la parenté de la géométrie d'ensemble (forme arquée, étalement des plis vers l'W, prédominance d'accidents subméridiens sénestres), suggèrent en fait une cause commune. Nous rejoignons ici le «Fernschub» de BUXTORF (1907) et LAUBSCHER (1961), mais fonctionnant selon une direction méridienne, et en sens inverse (UMBROVE 1948, d'après TRÜMPY 1975), la couverture mésozoïque du Jura étant non pas poussée, mais retenue par le prisme sédimentaire molassique lors du sous-charriage du socle vers le S. De plus, nous ajouterons au sous-charriage une forte composante cisillante horizontale, exprimée par les décrochements sénestres et par la rotation du système de plis, comme l'avaient d'ailleurs proposé WEGMANN d'une part, et PAVONI d'autre part, dès 1961. Du même coup se trouverait atténuée l'antinomie entre partisans de l'allochtonie (LAUBSCHER) et de l'autochtonie (RIGASSI 1977) de la déformation du Jura.

Il apparaît ainsi que Préalpes, bassin molassique et Jura ont été déformés (selon leur style propre lié à leur compétence et leur situation particulières), au même moment et par le même mécanisme combiné de «subduction» et de cisaillements horizontaux dans un champ de contraintes N-S, la «subduction» N-S dominant à l'E, les cisaillements N-S à l'W.

L'existence du cisaillement horizontal sénestre s'accorde bien avec ce que l'on connaît de la tectonique du *fossé rhénan*. Les schémas séismo-tectoniques montrent que celui-ci fonctionne actuellement en décrochement sénestre (AHORNER 1975), induisant un champ de contraintes en compression SE-NW. (Remarquons que la prédominance d'un système d'accidents synthétiques indique que le champ de contraintes correspondant n'est pas la cause, mais la conséquence du cisaillement, comme le veut la théorie du «wrenching», cf. WILCOX et al. 1973. Le mouvement des blocs, dans le modèle d'AHORNER, devrait être un coulissement sénestre méridien, et non un rapprochement NW-SE.)

Ce champ de contraintes était le même ou presque au Mio-Pliocène (BERGERAT 1977): on peut en inférer que le cisaillement sénestre fonctionnait également à cette époque, prenant une part importante dans la phase plicative principale du Jura (PAVONI 1961).

### 6.3 *Alpes occidentales*

Après ce crochet jurassien et rhénan, revenons vers le S et voyons s'il est possible d'intégrer la déformation par «subduction» et cisaillement des Préalpes, sinon peut-être par l'âge, du moins par des ressemblances de mécanisme, dans un *cadre alpin plus large*. La chose est plus délicate, car nous interférons avec des déformations antérieures plus nombreuses qu'ailleurs et surtout plus complexes. De ce fait, c'est principalement l'aspect cisaillement horizontal qui va apparaître.

Il semble qu'un certain nombre de grands accidents, certaines situations structurales, puissent être envisagés sous l'angle d'une telle déformation. L'énumération qui suit, loin d'être exhaustive, n'a d'autre prétention que de susciter quelques réflexions dans ce sens.

Certains «linéaments» pourraient être interprétés éventuellement en décrochement (ou tout au moins avec une composante décrochante non négligeable): bordure N de la couverture du massif de l'Aar dans la dépression Gemmi-Kandersteg, bord S du Niesen entre Adelboden et Frutigen, limite entre nappe de Morcles et nappe des Diablerets dans la Lizerne, limite de la couverture Mont-Blanc avec le Pennique dans le Val Ferret, fin occidentale de la nappe de Morcles et relais entre massif du Mont-Blanc et massif de Belledonne au N et au S de St-Gervais, etc.

Des systèmes de plis ou chevauchements à déversement bilatéral, comme l'éventail de Bagnes ou les zones de «rétrocharriage» des Alpes françaises (voir p. ex. BARFETY et al. 1968, BARFETY & GIDON 1975), pourraient résulter d'un mécanisme de cisaillement longitudinal en régime convergent (chevauchements en «upthrusts»: LOWELL 1972, WILCOX et al. 1973; et fig. 11). Allongés en gros N-S, et réputés jeunes, ces systèmes ne suivent pas la courbure des Alpes au N (il n'y a pas, par exemple, de liaison directe entre éventail de Bagnes et pli en retour des Mischabel), et pourraient en fait constituer des relais, souvent guidés par des structures préexistantes, d'accidents cisailants observés plus au N.

De façon analogue, les chaînes subalpines septentrionales, avec leur direction générale N30°E quasi rectiligne résultant de la disposition en relais d'éléments structuraux subméridiens, et leurs chevauchements de type «upthrust» déversés vers l'W, mais aussi localement vers l'E (GIDON 1964, 1966), représentent peut-être un système plissé né par compression E-W (ESE-WNW) dans un couloir de cisaillement horizontal N-S (NNE-SSW).

Serait-il possible que le canal sismique à très faible vitesse qui caractérise les Alpes occidentales, mais disparaît à l'E de la zone d'Ivrée (POUPINET 1976) soit en fait l'expression profonde de ces mécanismes de cisaillement horizontal? La question vaut la peine d'être posée, surtout si l'on songe qu'une zone analogue de faible vitesse est également liée au fossé rhénan (MUELLER et al. 1969).

On serait dès lors en présence d'un système cisailant de grande envergure traversant l'Europe du N au S<sup>8</sup>), et séparant, depuis le Mio-Pliocène, une «plaque ouest-européenne» d'une «plaque de l'Europe centrale», en mouvement relatif sénestre (ce qui ne signifie pas forcément que la «plaque centrale» se déplace vers le N; les deux plaques peuvent se déplacer dans le même sens, mais à des vitesses différentes, sans que cette différence soit d'ailleurs nécessairement très grande). Ce dispositif pourrait s'accorder avec le modèle de DEWEY et al. (1973), qui admet un déplacement relatif vers le N de l'Afrique par rapport à l'Europe à partir de neuf millions d'années, c'est-à-dire à partir de la fin du Miocène (Tortonien).

L'extrémité occidentale de la chaîne alpine serait prise en écharpe par cette zone de cisaillement ou de «continental transform». Il en résulterait une partie au moins de sa courbure.

Selon cette interprétation, la disposition actuelle des Alpes occidentales résulterait non pas de la réorientation de structures E-W dans un système de *compression* global N-S (BOUDON et al. 1976), mais d'une compression E-W induite par un *cisaillement* N-S, qui prend ici le pas sur la compression.

Le cisaillement horizontal N-S, annoncé par des signes avant-coureurs déjà depuis assez loin à l'E (vallée du Rhin à l'aval de Coire, décrochements du Säntis, des Alpes glaronnaises, etc.), s'accroîtrait à la hauteur des Préalpes, relayant peu à peu la «subduction», et serait maximum dans les Alpes françaises.

Les Préalpes occupent ainsi une place privilégiée, à la charnière de l'arc alpin, où s'affrontent deux expressions différentes mais équivalentes de la déformation traduisant le déplacement relatif général de l'Europe vers le S.

Je voudrais, à ce propos et pour terminer, souligner combien me paraît important le rôle des cisaillements horizontaux dans la genèse des systèmes plissés.

Le modèle du «wrenching» convergent, avec naissance de structures en éventail parallèles au cisaillement, me paraît particulièrement intéressant pour expliquer certaines chaînes à déversement bilatéral ou unilatéral, caractérisées par des faisceaux de chevauchements se redressant vers le bas, comme par exemple les Pyrénées (voir CHOUKROUNE 1974). Par opposition aux «subduction orogenic belts», LOWELL (1972) appelle ces chaînes des «strike-slip orogenic belts».

---

<sup>8</sup>) Ceci rejoint les conclusions de WEGMANN, brièvement évoquées dans son article de 1961, article contenant d'ailleurs l'essentiel des concepts actuellement groupés sous le terme de «wrench tectonics».

L'exemple des Préalpes et de leur cadre plus large nous montre cependant que subduction et cisaillement horizontal peuvent coexister dans une même chaîne et au même moment, en tant qu'expressions équivalentes d'une déformation induite par l'action d'un socle, leur domaine d'interférence donnant naissance à des systèmes de plis arqués.

## BIBLIOGRAPHIE

- AHORNER, L. (1975): *Present-day stress field and seismotectonic block movements along major fault zones in Central Europe*. In: PAVONI, N., & GREEN, R. (Ed.): *Recent crustal movements* (p. 233-249). - *Tectonophysics* 29/1-4.
- ANDREY, J.D. (1974): *Géologie de la partie orientale du massif des Bruns (Préalpes fribourgeoises)*. - Thèse Univ. Fribourg.
- ARBENZ, K. (1947): *Geologie des Hornfluhgebietes (Bernser Oberland)*. - Beitr. geol. Karte Schweiz [N.F.] 89.
- BADOUX, H. (1962): *Géologie des Préalpes valaisannes*. - Matér. Carte géol. Suisse [n.s.] 113.  
 — (1965a): *Feuille 47, Montreux*. Atlas géol. Suisse 1:25000. - Comm. géol. Suisse.  
 — (1965b): *Les relations de l'Ultrasuisse et des Préalpes médianes dans la vallée de la Grande Eau*. - *Eclogae geol. Helv.* 58/1, 11-16.
- BADOUX, H., & HOMEWOOD, P. (1978): *Le soubassement de la nappe du Niesen dans la région du Sépey (Alpes vaudoises)*. - *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.* 228, 15-23.
- BADOUX, H., & MERCANTON, C.H. (1962): *Essai sur l'évolution tectonique des Préalpes médianes du Chablais*. - *Eclogae geol. Helv.* 55/1, 135-188.
- BAILEY, E.B. (1935): *Tectonic Essays, mainly alpine*. - Oxford Univ. Press.
- BARFETY, J.C., & GIDON, M. (1975): *La place des failles longitudinales dans la structure du Briançonnais oriental (Alpes occidentales, France)*. - *C.R. Acad. Sci. Paris (D)*, 281, 1677-1680.
- BARFETY, J.C., GIDON, M., & KERCKHOVE, C. (1968): *Sur l'importance des failles longitudinales dans le secteur durancien des Alpes internes françaises*. - *C.R. Acad. Sci. Paris (D)*, 267, 394-397.
- BAUD, A. (1972): *Observations et hypothèses sur la géologie de la partie radicale des Préalpes médianes*. - *Eclogae geol. Helv.* 65/1, 43-55.
- BAUD, A., & MASSON, H. (1975): *Preuves d'une tectonique liasique de distension dans le domaine briançonnais: failles conjuguées et paléokarst à Saint Triphon (Préalpes médianes, Suisse)*. - *Eclogae geol. Helv.* 68/1, 131-145.  
 — (1976): *Déformation ductile et bréchification le long du plan de chevauchement de l'écaïlle de la Gummfluh (Préalpes médianes rigides, Suisse)*. Résumé. - *Eclogae geol. Helv.* 69/2, 471-472.
- BAUD, A., MASSON, H., & SEPTFONTAINE, M. (1977): *Karsts et paléotectonique jurassiques du domaine briançonnais des Préalpes*. - Symp. Sédiment. jurass. ouest-europ. Paris 1977.
- BAUD, A., & MEGARD-GALLI, J. (1975): *Evolution d'un bassin carbonaté du domaine alpin durant la phase pré-océanique: cycles et séquences dans le Trias de la zone briançonnaise des Alpes occidentales et des Préalpes*. - 9<sup>e</sup> Congr. int. Sédimentol. (Nice) 5, 45-53.  
 — (1977): *Le Trias moyen et supérieur des Alpes nord-occidentales et occidentales: données nouvelles et corrélations stratigraphiques*. - *Bull. Bur. Rech. géol. min. (2/Sect. IV)*, 1977/3, 233-250.
- BECK, P. (1946): *Über den Mechanismus der subalpinen Molassetektonik*. - *Eclogae geol. Helv.* 38/2, 353-368.
- BECK, P., & GERBER, E. (1925): *Geologische Karte Thun-Stockhorn, 1:25000 (Spezialkarte 96)*. - Geol. Komm. Schweiz. natf. Ges.
- BECK, P., & RUTSCH, R. (1949): *Blatt 21, Münsingen-Konolfingen-Gerzensee-Heimberg*. Geol. Atlas Schweiz 1:25000. - Schweiz. geol. Komm.  
 — (1958): *Erläuterungen zu Blatt 21, Münsingen-Konolfingen-Gerzensee-Heimberg*. Geol. Atlas Schweiz 1:25000. - Schweiz. geol. Komm.
- BERGERAT, F. (1977): *La fracturation de l'avant-pays jurassien entre les fossés de la Saône et du Rhin. Analyse et essai d'interprétation dynamique*. - *Rev. Géogr. phys. Géol. dyn.* (2), 19/4, 325-338.
- BERLIAT, K. (1942): *Über das Alter der Couches rouges in den Préalpes médianes*. - *Eclogae geol. Helv.* 35/2, 127-132.
- BERSIER, A., & WEIDMANN, M. (1971): *Le glissement de terrain de Cergnat-La Frasse (Ormont-Dessous, Vaud)*. - *Bull. Lab. Géol. Univ. Lausanne* 188 et *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.* 334.