

Anzeinde et ses environs, aperçu géologique

Autor(en): **Badoux, Héli**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **15 (1970-1974)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-258958>

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.

Anzeinde et ses environs, aperçu géologique

PAR

HÉLI BADOUX

Une zone déprimée, où coulent l'Avençon et la Lizerne, sépare les massifs des Diablerets et du Muveran dans lequel nous inclurons l'Argentine, le Haut de Cry et les montagnes intermédiaires. Par érosion régressive, ces deux rivières ont approfondi leur vallée et allongé leur cours à la rencontre l'une de l'autre, mais sans s'être rejointes en un étroit col de tête. En effet, elles demeurent séparées par un plateau large de 4 à 5 km² — le magnifique pâturage d'Anzeinde, situé entre 1900 et 2100 m d'altitude, soit au-dessus de la limite des arbres. Au N, il s'étend sur les cônes de déjections issus des couloirs sillonnant les parois du Culan aux Diablerets. Au S, il est encombré de moraines et d'éboulements anciens laissant cependant apercevoir leur substratum rocheux de la Tête des Filasses au Roc de la Vache et, plus de l'W, dans la Tour d'Anzeinde (2169 m).

Au N du pâturage, s'élève d'un seul jet la haute paroi coiffée d'W en E par les sommets du Culan (2788 m), du Roc d'Enfer (2792 m), de la Tête Ronde (3037 m) et des Diablerets (3209 m).

Au S, on rencontre la terminaison orientale de l'Argentine (La Corde 2152 m) et, au-delà du col des Essets (2029 m) et de l'Ecuelle, trois sommets présentant un air de parenté : les Têtes de Bellalué (2602 m), à Grosjean (2606 m) et Pegnat (2587 m).

Quelques points d'histoire

La région d'Anzeinde a très tôt attiré l'attention des naturalistes, des géologues en particulier. Déjà en 1752, ELIE BERTRAND d'Yverdon y signale des pétrifications. Puis c'est la mémorable expédition du comte DE RAZOUMOWSKY en 1783. Il décrit ainsi le paysage qui s'offre à ses yeux au-dessus de Solalex : « L'aspect qui jusqu'ici avait été si agréable, change tout à coup et devient triste et sauvage ; ce ne sont de toutes parts que des masses inaccessibles de rocs pelés, élancés dans les airs et dépouillés de l'aimable verdure qui les embellissait auparavant ; point de bois, point de variété, point d'habitations... ». Arrivé à la « montagne » d'Anzeinde, il découvre les fossiles signalés par ELIE BERTRAND. Il ajoute : « On prétend aussi qu'il règne une couche pareille et

* L'orthographe des noms de lieux est celle de la carte nationale 1285, Les Diablerets.

remplie des mêmes pétrifications au sommet des Diablerets. » Le comte gagne ensuite le sommet du mont d'Anzeinde (notre Pas de Cheville) pour voir « les étonnantes traces du prodigieux éboulement » de Derborence. Il s'agissait de celui de 1749. Un pan de la paroi des Diablerets s'était brusquement effondré, se résolvant en un fleuve de blocs broyant tout sur son passage. La masse de 50 millions de m³ barra le vallon de Derbon, créant le lac de Derborence, et pénétra dans la gorge de la Lizerne sur 1,5 km.

En 1789, FRANÇOIS-SAMUEL WILD, capitaine des Mines de l'Etat de Berne, signale, sur les indications de l'assesseur Ruchat des Bosses et du forestier Thomas, la présence d'une couche de charbon sous la Tête Ronde, « lieu élevé, dangereux et difficile d'accès ». Mais parlant du charbon, il ajoute : « Sa qualité paraît des meilleures, il brûle bien, sans odeur. Il est difficile de trouver en Suisse une couche de charbon qui puisse lui être comparée en ce qui concerne l'épaisseur et la qualité. » Ce combustible aurait été le bienvenu pour remplacer le bois que la cuisson du sel dans les salines consommait en grande quantité. Une tentative d'exploitation eut lieu, car, visitant ce gisement en 1848, EUGÈNE RENEVIER trouva « diverses pièces de bois, vestiges d'une ancienne tentative d'exploitation, dont j'ignore la date ».

BERNARD STUDER, dans sa « Geologie der Schweiz », donne quelques indications intéressantes sur la région, en particulier une coupe schématique du massif des Diablerets qui révèle un talent d'observateur remarquable pour l'époque.

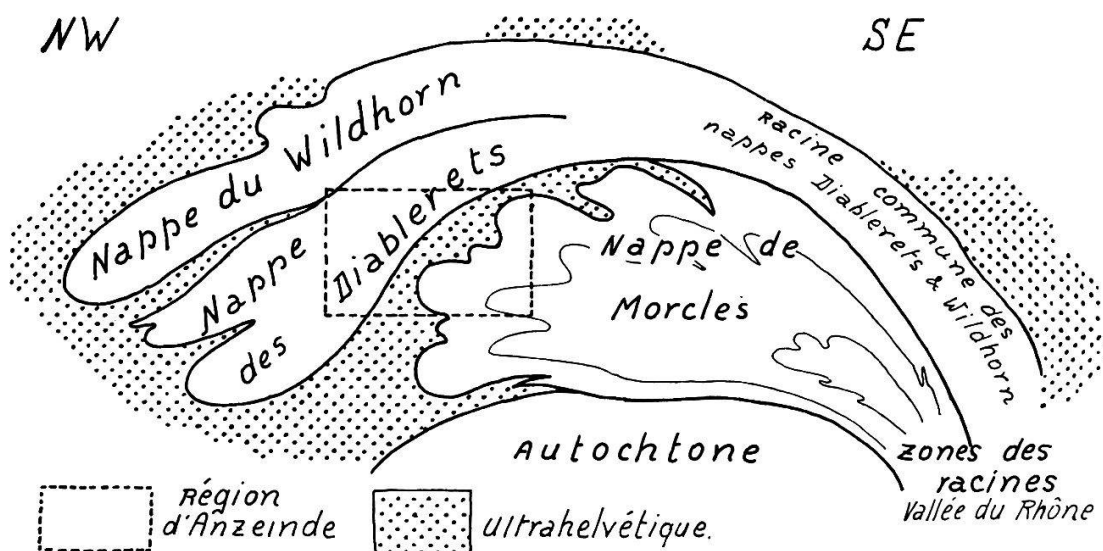


Fig. 1. — Schéma tectonique des Hautes Alpes vaudoises

Mais nous sommes en 1851 et déjà paraissent les travaux de LARDY, des DELAHARPE et surtout d'EUGÈNE RENEVIER, professeur à l'Université de Lausanne. Chaque été RENEVIER parcourt les Alpes vaudoises, étudiant les terrains, récoltant des fossiles, seul ou avec ses pourvoyeurs dont Philippe Cherix des Posses était le plus diligent. En 1890, RENEVIER publie les résultats de ses

recherches dans sa « Monographie des Alpes vaudoises ». Cet ouvrage de base pour qui aborde la géologie de ces régions, est accompagné d'une carte géologique au 1 : 50 000.

Si RENEVIER avait réussi à dater tous les terrains de la région grâce aux fossiles qu'ils contenaient et grâce à leur superposition, il n'avait pas compris leurs relations spatiales, c'est-à-dire l'architecture générale de cet ensemble montagneux. Ce fut son brillant élève, MAURICE LUGEON, qui devait résoudre cette curieuse énigme. On doit à ce dernier de nombreuses notes sur ces problèmes tectoniques et une magnifique carte géologique : la feuille des Diablerets de l'Atlas géologique suisse au 1 : 25 000 qui couvre toute la région d'Anzeinde.

Description sommaire des terrains de la région

Examinons maintenant les montagnes qui dominent le pâturage d'Anzeinde. Les couches résistantes y dessinent des parois dont la teinte varie de l'une à l'autre et que séparent des vires sombres. Dans les massifs Culan-Diablerets et Argentine-Tête Pognat, les terrains sont identiques, à quelques détails près. Ils diffèrent par contre fortement de ceux qui forment le substratum du pâturage (Filasses-Tour d'Anzeinde), bien qu'ils soient de même âge.

Le Secondaire

Commençons par la paroi des Diablerets. Elle débute le long de la frontière cantonale par une première falaise appartenant au Jurassique supérieur ou Malm. Elle est faite d'un empilement de gros bancs, localement indistincts, d'un calcaire clair gris-bleuté, tandis que l'intérieur de la roche révèle une pâte fine, très sombre. Par places, des rognons de silex brun ornent les surfaces. Ce sont des concentrations de silice, postérieures à la consolidation de la vase marine. La silice provient de l'opale des coques microscopiques et délicatement ajourées des radiolaires. Les tests de ces rhizopodes abondent actuellement dans les sédiments profonds des océans.

Un Malm identique se retrouve au S. Il occupe de ses replis le Grand Muveran et toute l'arête qui relie ce sommet à la Tête à Pierre Grept.

Sur le Malm, la sédimentation marine profonde se poursuit ; mais au calcaire, se mêlent des apports argileux plus ou moins abondants. Il en résulte une alternance de marnes sombres coupées de calcaires argileux plaquetés, en bancs d'épaisseur variable. Dans les vires sombres que ce terrain, appelé Berriasien, détermine, on peut trouver quelques ammonites souvent déformées comme la roche qui les contient. Vers le haut, les bancs prennent une patine plus claire, la pente se redresse et passe graduellement à une nouvelle paroi : celle du Valanginien, que RENEVIER appelait le Néocomien gris.

Au S d'Anzeinde, le Berriasien est semblable. Il occupe par exemple l'arête entre la Tête à Grosjean et la Tête Tsernou. Là, les bancs calcaires plus résistants, mis en relief par l'érosion plus facile des zones marneuses, dessinent une série de replis qui ont étonné bien des touristes se rendant d'Anzeinde

au Col des Chamois. Ce dernier est d'ailleurs taillé dans le Berriasien vertical encadré d'un côté par le Malm de Pierre Grept et de l'autre par le Valanginien de Pierre qu'Abotze. Au-delà du col, il coupe obliquement les pentes et plonge vers les Biolettes où se ferme, vers l'amont, le pâturage de la Vare.

Le calcaire gris du Valanginien est aussi un ancien dépôt marin, mais formé sous une faible tranche d'eau. Le fond marin était parsemé de rudistes — gros lamellibranches à coquilles épaisses supportant aisément le choc des vagues. Des coraux, des oursins, des gastéropodes les accompagnaient. Ces fossiles abondent dans les lapiez valanginiens au bas du couloir des Branlettes.

Au-dessus du Valanginien, la couleur de la paroi change, au gris succède le brun ou le rouille, couleur due à l'oxyde de fer (limonite). Dans le massif S, le passage est souligné par un ruban de 15 à 20 m d'épaisseur de couleur orange, véritable fil d'Ariane pour qui veut comprendre l'architecture de ces montagnes. C'est la Couche à *Pygurus rostratus*, calcaire à cassure miroitante, fait entièrement de débris d'échinodermes (chacun consistant en un cristal de calcite), à part quelques grains verts de glauconie et quelques gravillons jaunes de dolomie.

Sur ce mince niveau, ou sous lui si la série est renversée comme à Bellalué par exemple, commence le paroi de l'Hauterivien, le Néocomien brun de RENEVIER. Les géologues alémaniques l'appellent le Kieselkalk. C'est en effet un calcaire siliceux brun, riche en granules de quartz, en bancs séparés par de minces lits plus schisteux. La silice, comme celle du Malm, est surtout d'origine organique. Elle provient de spicules d'éponges siliceuses qui devaient former sur le fond de la mer de véritables prairies. D'où vient la patine brune de la roche ? En profondeur la pâte est sombre et cette couleur est due en grande partie à de la pyrite (FeS_2) finement divisée. Ce minéral résulte de la réaction des sels de fer contenus dans le sédiment et de l'hydrogène sulfuré engendré par des bactéries anaérobies. Mais ce gaz toxique ne devait pas imprégner entièrement le sédiment, car sa surface était sillonnée par des oursins irréguliers (*Toxaster retusus*) qui ingéraient pour se nourrir la vase riche en substances organiques assimilables. Ces oursins sont très abondants, particulièrement vers le sommet de l'étage. Malheureusement pour les amateurs, ils sont difficiles à dégager de la roche.

L'Hauterivien forme le Fer à Cheval, une gouttière synclinale qui monte au SE, et les parois brunes des faces N des Têtes à Grosjean et de Bellalué.

Au-dessus de l'Hauterivien, les vires reprennent particulièrement bien visibles sous la paroi sommitale des Diablerets : c'est le Barrémien, une alternance de marnes et de gros bancs de calcaire clair annonçant la formation suivante : l'Urgonien.

L'Urgonien joue un rôle orographique de premier plan. Il forme la corniche sommitale des Diablerets supportant le glacier en calotte et que les alpinistes franchissent au Pas du Lustre, l'arête et les miroirs de l'Argentine, la Corde, l'Ecuelle et la paroi blanche dominant les Filasses. Au-delà il s'étale largement dans les pentes qui tombent de Tête Pegnat sur Derborence.

C'est un calcaire blanc ou crème, récifal, par place corallien, ailleurs oolithique ou truffé de grosses coquilles spiralées de lamellibranches (*Toucasia*, *Requienia*). Dans ce calcaire massif et très pur, s'individualisent deux minces niveaux jaunâtres finement détritiques, riches en corpuscules semblables par leurs dimensions et leur forme à des lentilles d'où leur nom d'*Orbitolina lenticularis*. Il s'agit de foraminifères qui vivaient près des rivages et qui incorporaient à leur coquilles les grains de sable fin, siliceux ou calcaire, du fond sur lequel ils vivaient.

Si l'Urgonien résiste bien à l'érosion à cause de sa compacité, sa pureté le rend vulnérable aux eaux froides chargées de CO₂. Elles le dissolvent assez facilement et y sculptent les formes classiques des karsts : rascles, lapiez, etc. La région de l'Ecuelle en fournit de magnifiques exemples.

Sur l'Urgonien, de l'Argentine à Cheville, court un niveau mince et complexe comprenant des calcaires sombres, sableux et glauconieux, des schistes violacés et surtout des quartzites (sortes de grès à ciment quartzeux) à surfaces tapissées de lichens jaune-citron (*Rhizocarpium geographicum*). Sur la roche, on observe des nodules noirs de phosphate de calcium. Quelques-uns portent des côtes montrant qu'il s'agit d'ammonites phosphatisées, souvent brisées. Ces fossiles étaient jadis abondants, mais RENEVIER et son pourvoyeur Cherix ont soigneusement écremé les gisements prélevant tous les fossiles qu'une érosion séculaire avait mis en relief, ne nous laissant que des débris et les fossiles encore enfouis à l'intérieur de la roche. Du seul gisement de Cheville (au S des chalets dans les pentes de la Tête Pegnat) RENEVIER cite 253 espèces différentes.

Le paysage marin qu'évoque ce complexe devait ressembler à ces hauts fonds, tel celui de l'Agulhas au S du Cap, qui provoquent une remontée des eaux profondes riches en phosphate, et une vie exubérante.

Ces couches d'âge albien et cénomanien, absentes dans le massif des Diablerets, se retrouvent à la Plaine Morte dans celui du Wildstrubel. Les Diablerets faisaient probablement partie de cet immense haut-fond, mais les dépôts qui s'y formèrent furent détruits et dispersés durant la période d'érosion qui marque le passage du Secondaire au Tertiaire.

Le Tertiaire

En ce temps-là, notre région faisait partie, avec le plateau suisse et le Jura, d'une vaste terre émergée : le Continent sidérolithique. Le climat était chaud, avec une alternance de saisons sèches et pluvieuses, donc analogue à celui du Haut Niger dont les sols rouges sont de même nature que le Sidérolithique. Ce dernier fut par la suite en grande partie détruit par l'arrivée de la mer du Tertiaire inférieur. Il en subsiste cependant quelques amas dans les cavités et les fissures des calcaires crétacés sous-jacents ; on peut en voir un bel exemple à la gare d'Eclépens. Dans les Alpes vaudoises, ces restes sont rares, souvent réduits à une rubéfaction du sommet de Crétacé ou du ciment des conglomérats et des sables de la base du Tertiaire.

Avec l'Eocène supérieur, la période continentale prend fin ; la mer envahit la région ; la côte s'éloigne vers le N ; les eaux deviennent de plus en plus profondes. Cette histoire se déchiffre dans les couches empilées les unes sur les autres grâce à leur nature lithologique et aux faunes et aux flores fossiles qu'elles contiennent.

Nous en donnerons deux exemples choisis de part et d'autre du pâturage d'Anzeinde.

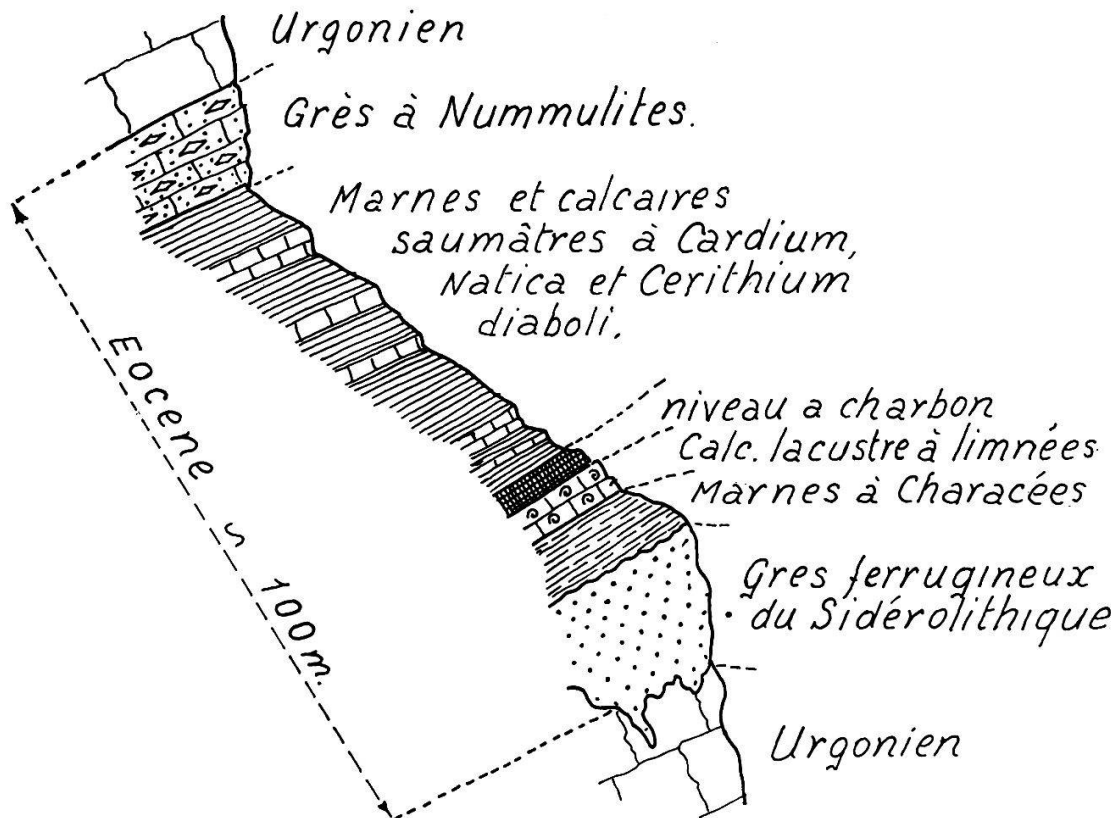


Fig. 2. — Coupe du Tertiaire (Eocène), cœur du synclinal de la Tête Ronde

Commençons par le massif des Diablerets, plus précisément par la Tête Ronde. Sous ce sommet, l'Urgonien dessine un synclinal couché à charnière épaisse dont les flancs étirés enserrant un cœur d'Eocène supérieur. La succession des couches éocènes, décrite par RENEVIER, est classique. D'Anzeinde, on voit nettement dominant la barre urgonienne inférieure, une couche jaune-ocre de 25 m d'épaisseur. Ce sont des grès sidérolithiques, témoins de la phase continentale de l'Eocène inférieur. Par dessus viennent 5 m de marnes sombres où le microscope révèle la présence d'algues lacustres (*Characées*), puis un calcaire sombre, également lacustre, à gastéropodes pulmonés (*Planorbes*, *Limnées*, etc.). On note dans ce niveau quelques influences saumâtres indiquant l'approche de la mer venant du S. Le rivage était planté de palétuviers ou autres arbres des swamps, dont les débris maturés vont donner naissance

au charbon anthraciteux signalé par WILD. Au-dessus de ce niveau, les influences marines s'affirment de plus en plus. D'abord des mollusques saumâtres (*Cerithium diaboli*, *Natica vapincana*, etc., voir les blocs éboulés derrière le Chalet du Vélard) apparaissent dans les marno-calcaires noirs sus-jacents. Les dépôts suivants demeurent peu profonds mais deviennent franchement marins, ce sont les grès à Nummulites.

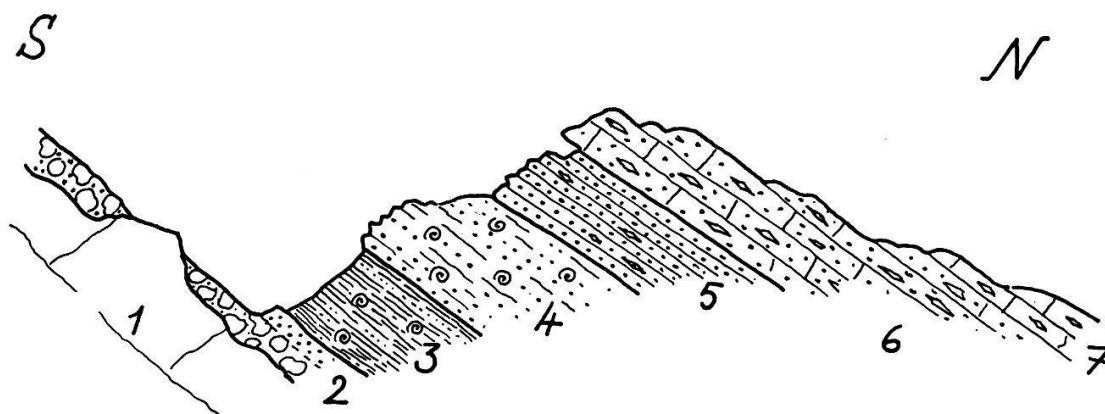


Fig. 3. — Coupe de la base du Nummulitique au N du col entre la Corde et la Haute Corde

1 = Urgonien, 2 = Conglomérat de base du Nummulitique, 3 = Auversien marnes sableuses à fossiles saumâtres, 4 = Grès brunâtres, mêmes fossiles qu'en 3. (3-4 = couches à Cérithes), 5 = Grès calcaire, beige à petites Nummulites, 6 = idem plus massif, 7 = Calcaire à petites Nummulites

Au N du léger ensellement qui sépare la Corde de la Haute Corde, on peut observer une succession de couches rappelant celle de la Tête Ronde. Elle débute par un conglomérat dont les galets sont cimentés par un sable jaune sidérolithique. La présence de *Nummulites striatus* montre qu'il s'agit du dépôt remanié par une première invasion marine, car par-dessus viennent 3 ou 4 mètres de marnes gréseuses saumâtres, sombres, suivies de grès brunâtres. Elles remplissent un golfe étroit creusé dans les calcaires crétacés. La présence dans ces couches de grosses natices (*Natica vapincana*) et de quelques autres fossiles permet d'affirmer qu'elles sont du même âge que la couche à Cérithes de la Tête Ronde. La mer franche envahit ensuite la région poussant devant elle le sable de ses plages qui consolidé donne un grès brun, puis gris à petites Nummulites. Le rivage s'éloigne, la teneur en sable diminue tandis que celle en calcaire augmente. On passe ainsi graduellement à un calcaire zoogène, véritable mosaïque faite de la juxtaposition de grands foraminifères (*Nummulites*, *Discocyclines*), de bryozoaires, de débris d'oursins, de lamellibranches et d'algues calcaires rubannées (*Lithothamnies*) dont la couleur rose est parfois conservée. Avec le temps, la mer s'approfondit entraînant la disparition des algues ainsi que du gros de la faune benthique. La pâte de la roche s'affine, de l'argile s'y mêle ; on passe à des marnes pélagiques à globigérines. Ainsi se termine l'histoire sédimentaire des montagnes au S d'Anzeinde.

Pour observer les derniers termes du Tertiaire du massif des Diablerets, il faut gagner les Rochers du Van ou les environs de Taveyanne. Là sur les Marnes à Globigérines, apparaissent des grès très particuliers parfois vert-foncé ou tachetés de vert et de blanc comme une peau de serpent. Ce sont les Grès de Taveyanne dont le matériel vert est d'origine volcanique.

L'Ultrahelvétique

Abordons maintenant la zone d'Anzeinde, ou plutôt son substratum rocheux qui affleure de la Tête des Filasses à la Tour d'Anzeinde et que l'on attribue maintenant à l'Ultrahelvétique.

Il débute par un Flysch éocène, alternance de schistes argileux et de grès micacés, où s'intercalent des lames de calcaire fin datant du Crétacé supérieur. Ce Flysch, qui repose sur le Nummulitique de la Corde ou de l'Ecuelle est surmonté à son tour par le Jurassique supérieur ou Malm. Ce dernier forme les parois que l'on a à main gauche en montant d'Anzeinde au Col des Essets, soit celles du Roc de la Vache et des Filasses et à main droite la paroi inférieure (S) de la Tour d'Anzeinde. C'est un calcaire bien stratifié, à pâte sombre, avec des silex dans sa partie médiane.

A la Tour d'Anzeinde, le Malm est surmonté d'une série de couches du Crétacé inférieur, donc du même âge que celles des Diablerets ou de l'Argentine, mais beaucoup plus mince et très différente. On ne retrouve aucune formation néritique : plus de calcaire récifaux comme ceux du Néocomien et de l'Urgonien, plus de calcaires spathiques comme ceux de la Couche à Pygurus ou de grès comme ceux de l'Albien-Cénomaniens, mais une série uniformément profonde avec de grosses assises tour à tour claires et brun-sombre. Les premières sont faites d'une alternance de calcaire à pâte fine, claire à taches sombres, en bancs de 10 à 40 cm et de marnes. Dans les secondes, les calcaires sont plus argileux et finement sableux.

Dans les calcaires clairs, les fossiles sont rares : quelques ammonites et des aptychus qui sont les opercules de ces céphalopodes. La coquille spiralée et cloisonnée de l'ammonite était à l'origine en aragonite (CaCO_3 orthorhombique), tandis que les aptychus sont faits de calcite (CaCO_3 rhomboédrique). Dans les eaux froides et sous pression l'aragonite est plus soluble que la calcite. Ainsi dans l'Atlantique, l'aragonite disparaît vers 3500 m de profondeur, tandis que la calcite subsiste jusqu'à 4500 m. L'abondance des aptychus par rapport aux coquilles dans le Valanginien de la Tour d'Anzeinde témoigne d'une profondeur de dépôt voisine probablement de 3500 m.

Un problème paléogéographique

On voit donc, dans la zone d'Anzeinde des roches sédimentaires formées en mer profonde, tandis que dans les deux massifs qui l'encadrent les dépôts sont semblables à ceux de la plateforme continentale actuelle. E. RENEVIER en concluait à l'existence d'un golfe très profond passant par Javerne, Bovonne,

Anzeinde et se fermant à Derborence, séparant les deux plateformes néritiques des Diablerets et de Morcles-Argentine. En réalité, ce dispositif s'explique de tout autre manière. Ce fut MAURICE LUGEON qui devait apporter la solution de ce problème.

STRUCTURE DE LA RÉGION

Nappes de Morcles et des Diablerets

Abordons maintenant l'architecture de la région en commençant par le massif méridional. Il participe à un gigantesque pli-couché très complexe — la nappe de Morcles. Enracinée dans la vallée longitudinale du Rhône, cette nappe s'est avancée de plus de 15 km vers le NW, venant recouvrir des terrains demeurés en place et appelés pour cela autochtones. Elle comporte, de Saillon à la Dent de Morcles, en passant par le Grand Garde et le Grand Chavalard, un flanc inférieur renversé et très laminé. Ce flanc couché se redresse plus au N en une série de plis de section arrondie. C'est le front de la nappe. Il relie le flanc renversé au flanc supérieur ou normal auquel appartiennent toutes les montagnes du versant droit de la Lizerne.

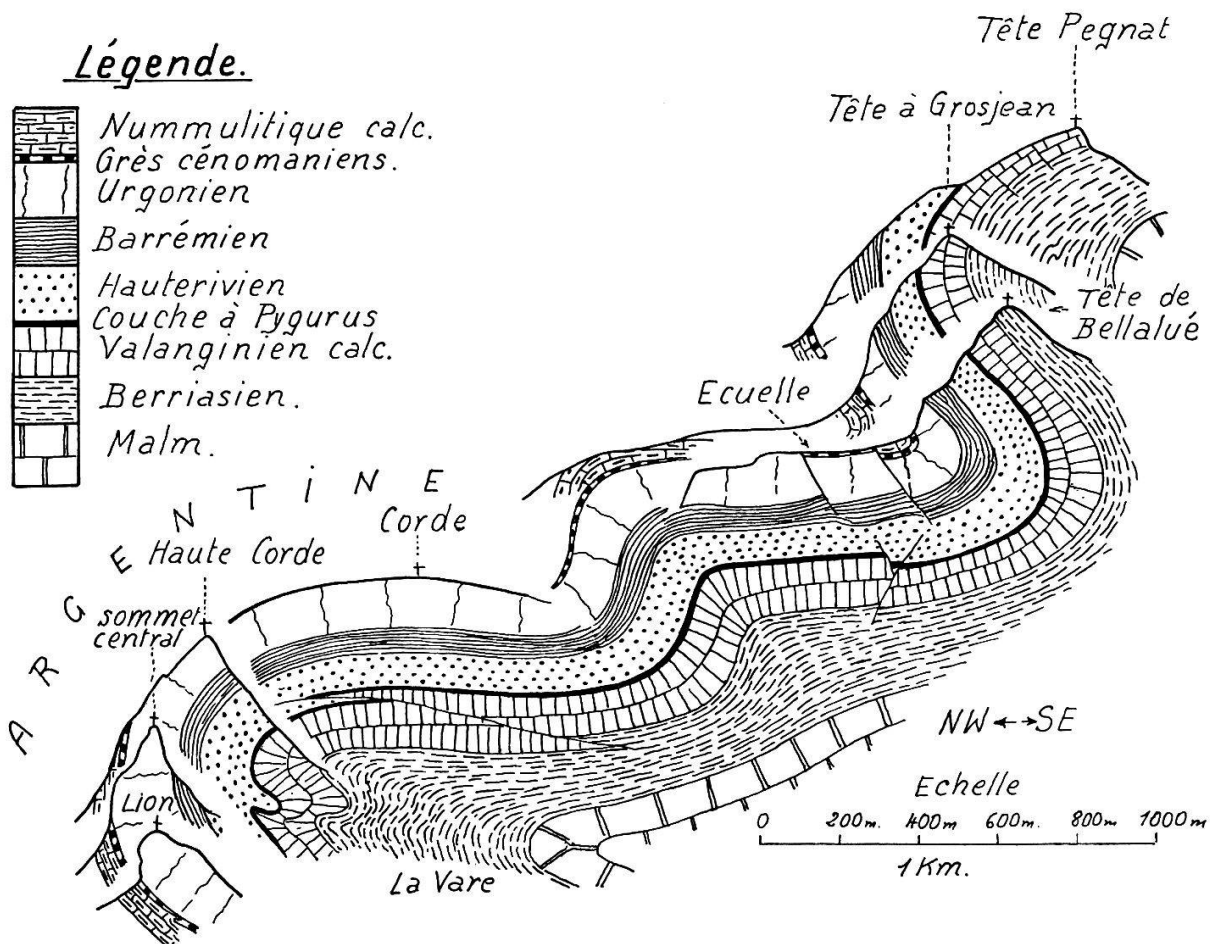


Fig. 4. — Coupes en série du front de la nappe de Morcles

Au S d'Anzeinde, le front de la nappe comprend trois gros plis anticlinaux, soit du SW au NE ceux de l'Argentine, des Essets et de la Tête Pégmat. Les génératrices ou axes de ces plis plongent régulièrement au NE de 20 à 30°. Tels de gigantesques « demi-tuyaux », les plis s'enfoncent dans cette direction : le plus occidental, celui de l'Argentine, disparaît le premier vers la profondeur sous celui des Essets, et ce dernier à son tour sous celui de la Tête Pégmat. Il a été tenu compte de cette disposition dans la figure 4. Les diverses coupes NW-SE sont d'autant plus décalées vers le haut qu'elles sont plus orientales. Cette construction graphique permet de restituer la forme exacte des plis.

Vers le NE, les plis du flanc normal de la nappe de Morcles (du Mont Cavouère et du Haut de Cry) plongent vers la rivière et s'enfoncent en rive gauche sous une série chevauchante régulière appartenant aux nappes encore jumelées des Diablerets et du Wildhorn. Dans les pentes occidentales, du Sex Riond au Mont Gond, la nappe des Diablerets comprend une série normale avec de bas en haut : du Jurassique (Malm) et du Crétacé inférieur réduit au S au seul Valanginien et se complétant vers le N par l'apparition de l'Hauterivien, puis du Barrémien et de l'Urgonien au N du Mont Gond. Enfin son Nummulitique apparaît dans les lapiez du Tsanfleuron. Les couches sont peu ou pas plissées et les parois du Malm, du Valanginien calcaire — Hauterivien et de l'Urgonien se suivent régulièrement, déterminant les contremarches du grandiose amphithéâtre de Derborence. Elles aboutissent ainsi à l'arête dominant la Pas de Cheville. Sur territoire vaudois, les choses se compliquent. On atteint la zone frontale de la nappe où les couches sont violemment plissées. Comme dans la nappe de Morcles, les plis plongent fortement au NE. La paroi dominant Anzeinde est en gros orientée d'E en W. Elle coupe donc les plis obliquement (à 45°), ce qui a pour effet d'en exagérer l'amplitude apparente. L'intensité du plissement se marque par de rapides variations d'épaisseur des assises plissées. Souvent les flancs des plis-couchés sont laminés, parfois réduits à zéro, tandis que les charnières paraissent engraisées à leurs dépens. Ce phénomène affecte surtout les épais niveaux calcaires : Malm, Valanginien calcaire et Urgonien. Quant aux horizons plus plastiques, ils se sont adaptés aux mouvements de l'armature calcaire, fluant vers les zones de moindre pression, où ils se sont accumulés en de multiples replis. La figure 5 qui représente la paroi des Diablerets de façon un peu schématique, nous dispensera de longs commentaires.

Le Malm forme à la frontière des cantons une paroi horizontale qui disparaît à l'W sous les éboulis du Lué Tortay. Au-delà, il affleure à nouveau sur une courte distance, dessinant une tête anticlinale complexe. Puis les éboulis le recouvrent à nouveau. On le retrouve au-dessus du Lué du Vélard où il participe à un nouveau pli-couché d'un style inhabituel. Le cœur du pli est occupé par les marnes grises de l'Oxfordien et les calcaires plaquetés de l'Argovien. Le Malm du flanc supérieur (normal) de l'anticlinal a été réduit par laminage à quelques lentilles égrenées au contact de l'Argovien et du Berriasien. Au front du pli, le Malm s'étire en une longue pointe qui s'étend

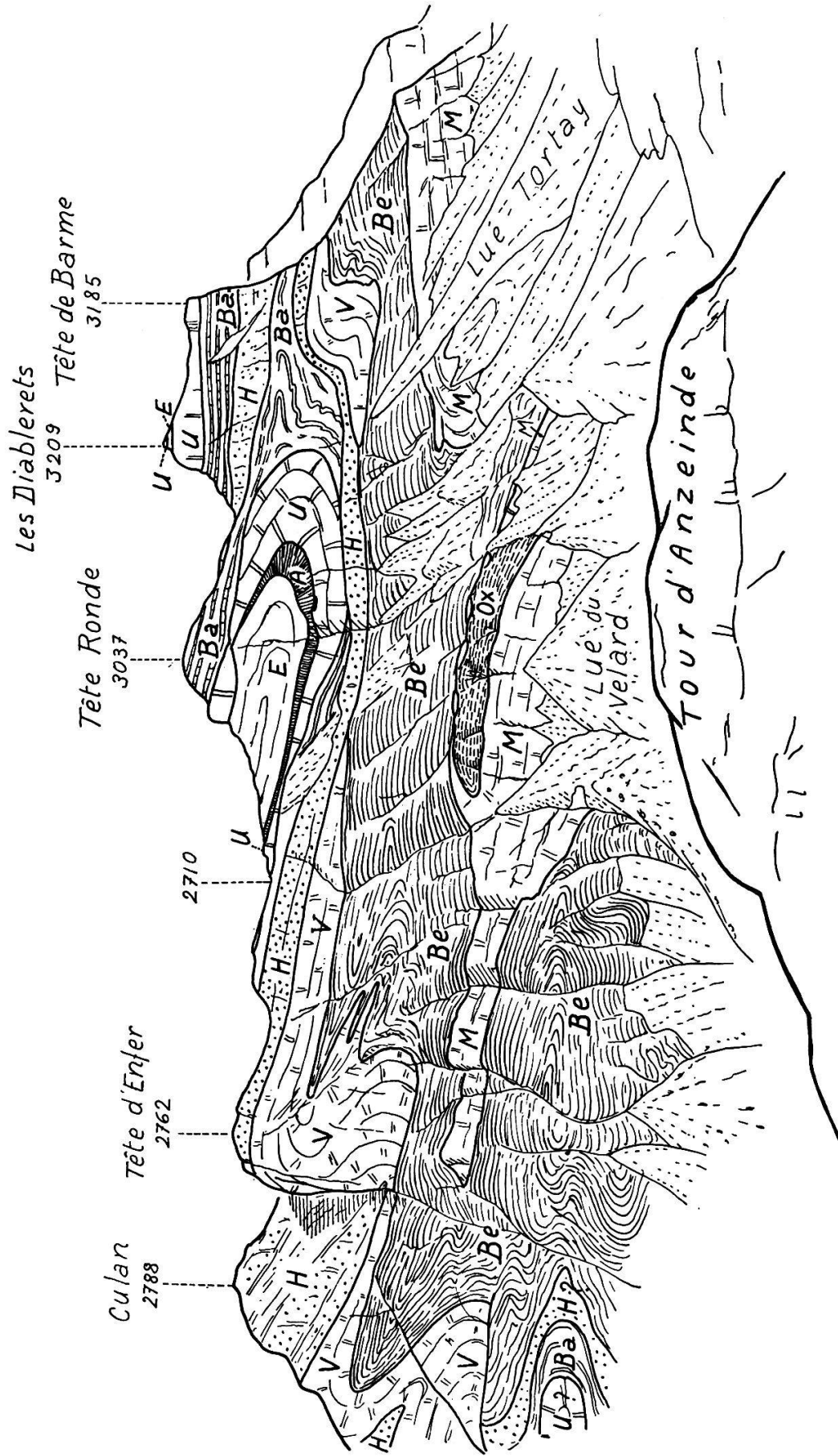


Fig. 5. — La paroi des Diablerets vue de la Corde

E = Eocène, A = Auversien, U = Urgonien, Ba = Barrémien, H = Hauterivien,
 V = Valanginien, Be = Berriasién, M = Malm, Ox = Oxfordien

jusque sous la Tête d'Enfer, puis il reprend au flanc inférieur (inverse) son épaisseur habituelle.

Le Valanginien calcaire a été encore plus malmené que le Jurassique supérieur. A l'aplomb du sommet des Diablerets, il forme un curieux noyau, se terminant en pointe aux deux bouts. C'est en fait un double repli (anticlinal et synclinal) dont seules les charnières ont résisté à l'étirement. Vers l'W, le Valanginien reprend sous la Tête Ronde, se suit jusque sous la Tête d'Enfer où s'amorce une série de synclinaux qui se relaient dans les parois sous Culan et les Pointes de Châtillon.

L'Urgonien détermine la corniche sommitale des Diablerets. Il dessinait au-dessus de la Tête Ronde un vaste anticlinal couché que l'érosion a enlevé jusqu'à son noyau d'Hauterivien. L'Urgonien rentre au sol à l'W de la Tête Ronde, puis se ferme sous ce sommet en un magnifique synclinal couché à cœur tertiaire, à flancs laminés et à charnière épaisse.

Le plan de chevauchement de la nappe des Diablerets n'est pas visible à Anzeinde. Partout, il est masqué par les cônes d'éboulis et de déjections qui encombrant le pied des parois.

L'Ultrahelvétique

Cette zone intercalée entre les nappes de Morcles et des Diablerets affleure mal dans la région d'Anzeinde et de ce fait semble relativement simple. Mais c'est là une apparence trompeuse, ainsi que l'ont fort bien montré M. LUGEON en 1940 et J. H. GABUS en 1958. La complexité de cette zone est telle, qu'elle ne se prête pas à un exposé sommaire. Le lecteur que ce problème intéresse voudra bien se référer à l'ouvrage de J. H. GABUS.

Disons que cet ultrahelvétique est constitué par un empilement de nappes élémentaires ou diverticules, chacune comprenant une série réduite d'étages en position normale. Ces unités recouvrent les terrains de la nappe de Morcles et sont recouvertes à leur tour par celle des Diablerets. On les retrouve d'ailleurs aussi sur la nappe Diablerets-Wildhorn et au S des racines de ces dernières dans la vallée du Rhône ; cela prouve que le bassin où se sont sédimentés les terrains ultrahelvétiques devait se situer au S de celui des Diablerets et du Wildhorn.

Relations et mise en place des nappes de la région d'Anzeinde

Les terrains qui participent aux nappes des Alpes vaudoises sont d'anciens sédiments indurés ayant pris naissance sur la bordure septentrionale du géo-synclinal alpin, vaste bassin marin à fond mobile d'où sortirent les Alpes au cours du Tertiaire.

Il faut se représenter cette bordure comme une plateforme recouverte d'une tranche d'eau variable, parfois même exondée à certaines époques, à l'Eocène inférieur par exemple. Vers le SE, la plateforme s'approfondissait brusquement cédant la place à une fosse profonde — l'avant-fosse du géosynclinal.

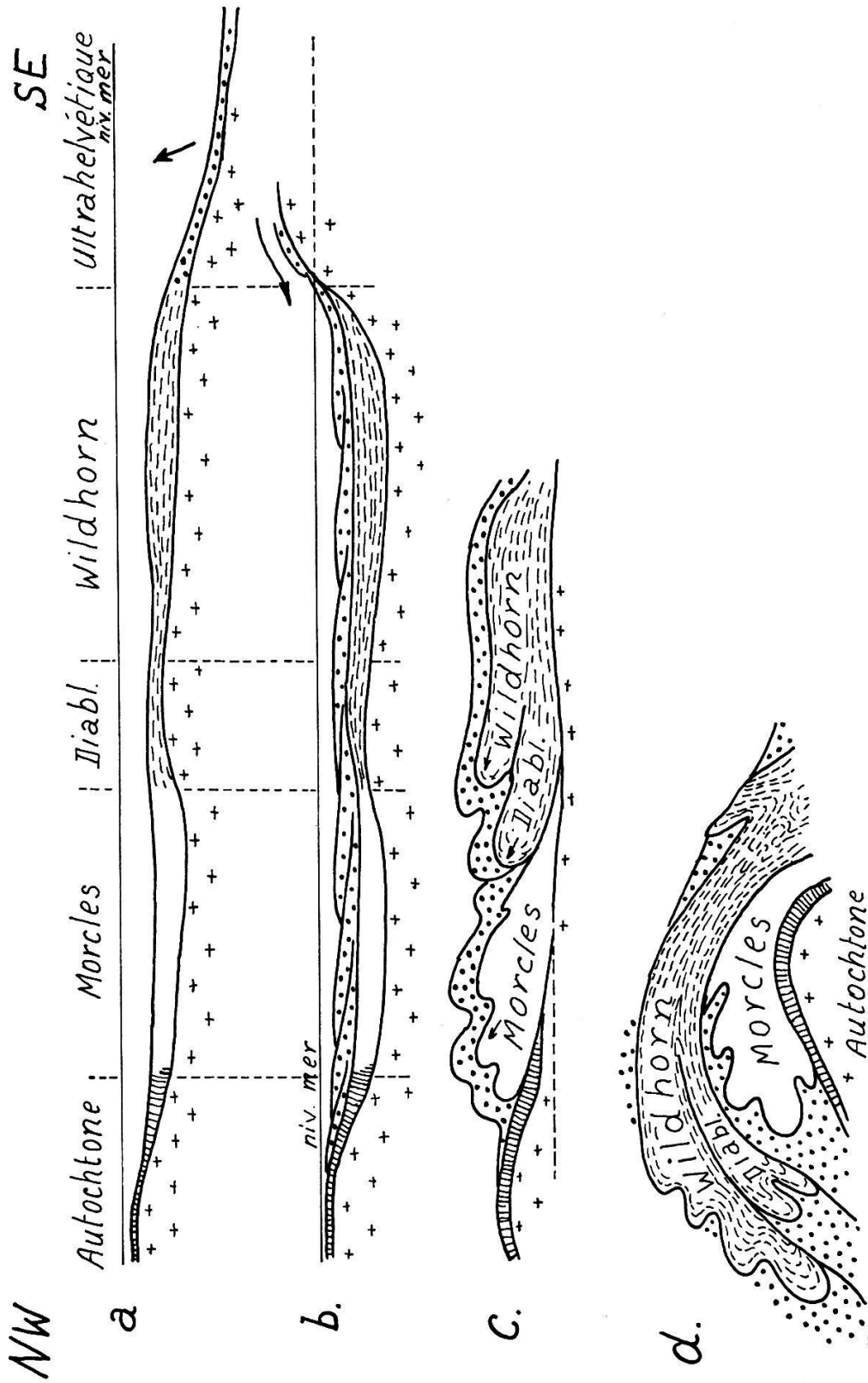


Fig. 6. — Schéma évolutif des Alpes vaudoises

Lors de la formation des Alpes, la couverture de cette plateforme va se partager en zones longitudinales SW-NE, chacune fournissant la matière d'une unité tectonique. Ces zones se succédaient du NW au SE de la façon suivante (voir fig. 6, *a*) : 1) l'Autochtone à série réduite et qui sera peu déplacé, 2) celle qui donnera naissance à la nappe de Morcles, 3) celle de la nappe des Diablerets, 4) celle de la nappe du Wildhorn et 5) l'Ultrahelvétique provenant de l'avant-fosse.

En gros, le plissement du géosynclinal alpin progresse du S au N, c'est donc la zone ultrahelvétique qui sera affectée la première. Elle se soulève et sa couverture sédimentaire se clive et s'écoule vers le N en gigantesques glissements qui envahissent le domaine des futures nappes helvétiques (Wildhorn, Diablerets et Morcles) et atteignent même l'Autochtone (fig. 6, *b*).

Puis, la poussée progressant vers le NW, ce sont les nappes helvétiques qui se déclenchent à leur tour. Elles partent en se plissant vers l'extérieur de l'arc alpin, chacune transportant sur son dos sa « couverture ultrahelvétique ».

Cette dernière fait désormais corps avec la nappe qu'elle recouvre et se plissera passivement avec ce substratum mobile.

La nappe de Morcles s'arrête la première dans cette progression vers le NW ; Diablerets-Wildhorn la rattrape, la chevauche et finalement la dépasse de quelques 5 à 6 km. L'Ultrahelvétique surmontant la nappe de Morcles se trouve donc pincé entre cette dernière et la nappe des Diablerets (fig. 6, *c* et *d*). Ainsi se trouve résolue l'énigme paléogéographique que la région d'Anzeinde avait posée à EUGÈNE RENEVIER. Cet exemple démontre que les problèmes de géologie alpine ne peuvent se résoudre qu'en combinant les études stratigraphiques et tectoniques, basées sur des levés de carte précis ; il faut faire appel à toutes les sciences de la Terre qui s'enrichissent par ces confrontations. Cela explique pourquoi l'étude des chaînes de montagnes a joué et joue encore un rôle de premier plan dans le développement de la géologie.

BIBLIOGRAPHIE

On trouvera dans les ouvrages suivants tous les renseignements bibliographiques concernant cette région :

- H. BADOUX (1972). — Tectonique de la nappe de Morcles entre Rhône et Lizerne. *Mat. Carte géol. Suisse*, n.s. 143.
- J. H. GABUS (1958). — L'Ultrahelvétique entre Derborence et Bex. *Mat. Carte géol. Suisse*, n.s. 106.
- M. LUGEON (1940). — *Atlas géol. Suisse* 1/25 000, feuille Diablerets (n° 19) et notice explicative : *Comm. géol. de la SHSN*.
- C. H. MERCANTON (1963). — La bordure ultrahelvétique du massif des Diablerets. *Mat. Carte géol. Suisse*, n.s. 116.
- E. RENEVIER (1890). — Monographie géologique des Hautes Alpes Vaudoises. *Mat. Carte géol. Suisse*, 16.