

Contribution à l'étude stratigraphique et tectonique du synclinal de Thônes (Haute-Savoie)

par J. ROSSET *, J. CHAROLLAIS **, J. GÉRARD ***, M. LACOSTE ***

RÉSUMÉ. — La cartographie, la photogéologie et l'examen microscopique sommaire des faciès à débris volcaniques a permis de mettre en évidence le rôle majeur de l'anticlinal de Mont Durand, de préciser la répartition des principaux faciès à débris volcaniques des « flyschs », d'esquisser leur tectonique et de démontrer plusieurs phases de déformation dans le synclinal de Thônes.

ABSTRACT. — The mapping, photogeology and microscopic investigations of the detrital volcanics bearing facies of the Nummulitic of the Thônes syncline (Northern Subalpine ranges of France) clearly point out the paleogeographic role of an old Mont-Durand anticline. The repartition of the main volcanic facies of the « flyschs », their tectonics, the existence of some folding-phases into the Thônes syncline, are also described.

Plusieurs travaux essentiellement pétrographiques portant sur les faciès grossiers des séries marno-micacées d'âge nummulitique ont déjà été entrepris dans le synclinal de Thônes et dans les régions avoisinantes. Notamment, M. VUAGNAT (1952, 1958) et J. MARTINI (1968) ont présenté des études pétrographiques très détaillées. Dans cette note, nous commenterons une carte de répartition des faciès détritiques d'âge nummulitique et une esquisse tectonique basée sur des levés de terrain et sur l'interprétation de photos aériennes. Puis, après l'étude de quelques caractères sédimentologiques, nous tenterons d'établir l'évolution paléogéographique du synclinal de Thônes dès la fin de l'Eocène.

Une révision de plus de 300 lames minces faites dans des faciès à débris volcaniques et une étude micropaléontologique des séries marno-micacées dans les domaines des Bornes, des Aravis

et de la klippe de Sulens nous permettront prochainement de présenter une synthèse de l'évolution du synclinal de Thônes au Tertiaire. D'un autre point de vue, G. SAWATZKI s'attache à l'étude pétrographique et minéralogique détaillée des faciès à débris volcaniques dans cette région, notamment par la méthode des Rayons X.

1. Rappels sur la classification pétrographique des faciès grossiers dans les « flyschs » du synclinal de Thônes.

Selon J. MARTINI (1968, p. 551) : « Le terme de « Grès de Taveyanne » étant consacré par

* Facultés catholiques de Lyon.

** Section des Sciences de la Terre, 11 b, rue des Maraîchers, Genève.

*** ESSO-REP, 213, cours Victor-Hugo, 33 - Bègles.

l'usage, nous le conserverons lorsqu'il s'agira d'évoquer la formation », même si dans cette formation il y a des faciès qui ne sont absolument pas gréseux. Nous adoptons le même point de vue pour la formation des « Grès du Val d'Illiez ».

Quant aux subdivisions pétrographiques des faciès à débris volcaniques, nous ne distinguons pas plusieurs catégories de « Grès de Taveyenne » comme J. MARTINI (1968, p. 551). Dans le synclinal de Thônes, nous reconnaissons :

- 1) les « Grès ultrahelvétiques » ;
- 2) les « Grès de Taveyenne » réunissant les faciès riches en fragments à faciès andésitiques et les faciès pauvres en matériel à faciès andésitiques ;
- 3) les « Grès du Val d'Illiez ».

Il est admis généralement que les « Grès de Taveyenne » correspondent à un domaine plus interne que les « Grès du Val d'Illiez », et que ceux-ci se sont déposés postérieurement aux « Grès de Taveyenne ». Dans le synclinal de Thônes, les « Grès de Taveyenne » appartiennent au domaine des Aravis, les « Grès du Val d'Illiez » font partie du domaine des Bornes. Sur une transversale passant par St-Jean-de-Sixt, la limite entre les faciès « Grès de Taveyenne » et « Grès du Val d'Illiez » correspond à l'axe anticlinal de Mont Durand. Au NW de cet axe, nous n'avons observé que le faciès « Val d'Illiez », tandis qu'au SE nous n'avons rencontré que le faciès « Grès de Taveyenne » sous différents types pétrographiques ; au sommet de la série « Grès de Taveyenne », nous avons observé en maints endroits le passage au faciès « Val d'Illiez », ce qui prouve l'antériorité de ceux-là par rapport à ceux-ci. Ce fait est encore confirmé par la présence de galets de faciès « Grès de Taveyenne » dans les faciès conglomératiques des « Grès du Val d'Illiez » (Correngy).

Dans la klippe de Sulens, des faciès détritiques attribués à l'Eocène par les auteurs et à caractères stratonomiques voisins de la formation à faciès « Val d'Illiez » se caractérisent par la pauvreté en éléments volcaniques, l'abondance de ciment calcaire, la rareté d'éléments colorés (radiolarites, diabases, etc.), d'où leur aspect pâle à la cassure. On rencontre généralement à la base de cette formation des faciès microbréchiques à Nummulites et débris d'Algues dans lesquels se développent

souvent des quartz authigènes. Nous rattachons cette formation au domaine ultrahelvétique.

2. Répartition stratigraphique des faciès grossiers dans les « flyschs » du synclinal de Thônes (fig. 1).

Sur les versants occidental et oriental du synclinal de Thônes, les formations qui surmontent le calcaire à petites Nummulites présentent des faciès différents.

1) Sur le versant occidental (Bargy, La Cha, Tournette), les Marnes à Foraminifères, les Schistes à Meletta et la série marno-micacée sont généralement très développés. Les bancs de conglomérats et de grauwackes — au sens international du terme selon J. JUNG (1958, p. 74) — du type « Val d'Illiez » s'intercalent à divers niveaux dans la formation marno-micacée, quoique généralement ils se localisent dans la partie supérieure.

Cette formation marno-micacée semble atteindre son maximum de puissance entre la haute vallée du Borne et La Bossenaz (au N de Thônes). Elle s'amenuise au S en bordure du massif de la Tournette, et disparaît complètement au niveau de Belchamp (col du Marais).

2) Sur le versant oriental (Aravis, Charvin), la série surmontant le calcaire à petites Nummulites comporte des Marnes à Foraminifères, des Schistes à Meletta, une formation marno-micacée qui ici a une épaisseur réduite ; les faciès à débris volcaniques apparaissent vers la base de cette formation. Ces faciès de type « Grès de Taveyenne » se développent sur environ 200 m d'épaisseur.

Dans la partie centrale du synclinal de Thônes (La Clusaz, Les Plans du Grand-Bornand), les « Grès de Taveyenne » sont surmontés par une série schisteuse comprenant des intercalations de niveaux de grauwackes à caractères pétrographiques intermédiaires entre les « Grès de Taveyenne » et les « Grès du Val d'Illiez ». Ces faciès « mixtes » comprennent dans leur partie sommitale de nombreux galets allochtones (Tête du Danay).

Au S du synclinal de Thônes (Manigod, col du Marais), les « Grès de Taveyenne » sont surmontés par une alternance en proportions à peu près égales de schistes marno-micacés et de bancs

mal individualisés de grauwackes à faciès « Taveyenne ».

Sur le bord oriental du synclinal, entre la nappe ultra-helvétique de Sulens et le calcaire à petites Nummulites de la chaîne du Charvin (col du Fer), on ne trouve qu'une série réduite d'alternances de schistes marno-micacés et de grauwackes à faciès « Taveyenne ».

3. Répartition géographique des « flyschs » du synclinal de Thônes (fig. 1).

Dans la partie septentrionale du synclinal de Thônes, sur le versant occidental, on trouve essentiellement une série schisteuse marno-micacée (Le Reposoir, Grand-Bornand, Les Villards) dans laquelle s'intercalent localement des niveaux de grauwackes (col de la Colombière). Plus au S, les conglomérats et les grauwackes à faciès « Val d'Illiez » se développent sur le versant occidental de l'anticlinal de Mont Durand, depuis la région de St-Jean-de-Sixt jusqu'à une faille NW-SE, à 1 km au NE de Thônes. C'est dans cette région centrale du synclinal de Thônes que les flyschs à grauwackes atteignent leur puissance maximum. Au-delà, les « Grès du Val d'Illiez » ne forment en bordure de la Tournette qu'une mince frange se terminant au-dessus de Belchamp. C'est qu'ici les « Grès de Taveyenne » déversés vers le NW chevauchent la couverture schisteuse marno-micacée du flanc occidental de Mont Durand.

Sur le versant oriental du synclinal de Thônes, de Romme au Reposoir, les « Grès de Taveyenne » relativement peu épais chevauchent les schistes à lentilles tels que nous les avons définis dans la description des éléments autochtones et allochtones du soubassement des klippes des Anne et de Sulens (C. CARON, J. CHAROLLAIS, J. ROSSET, 1967). De Vallon aux Plans du Grand-Bornand, la série stratigraphique est complète puisqu'elle comprend de bas en haut les schistes marno-micacés, les « Grès de Taveyenne », les schistes à intercalations de grauwackes à faciès « Val d'Illiez », les schistes à lentilles. Entre la haute vallée du Borne et la vallée du Nom, la série stratigraphique est identique, sauf dans son terme supérieur (absence des schistes à lentilles, présence des faciès conglomératiques du Danay). Entre les vallées du Nom et du Fier (Les Clefs, Manigod), les « Grès de Taveyenne », ici bien développés,

remplissent le synclinal compris entre l'anticlinal de Mont Durand (Colomban) et le versant occidental de la chaîne du Charvin. Au S de Villard-Dessous à la Gutary, il s'y superpose des alternances de schistes et de grauwackes à faciès « Taveyenne ». Localement, cette série est chevauchée par une klippe considérée comme ultrahelvétique.

A l'W de la nappe inférieure de Sulens, jusqu'au col du Marais, nous retrouvons les « Grès de Taveyenne » et les alternances supérieures, tandis qu'à l'E de la nappe (Pied du Charvin, col du Fer) nous n'avons pu observer que les alternances supérieures.

Dans la partie méridionale du synclinal de Thônes, au S de la nappe inférieure de Sulens (St-Ferréol, Marlens), les « Grès de Taveyenne » manquent complètement.

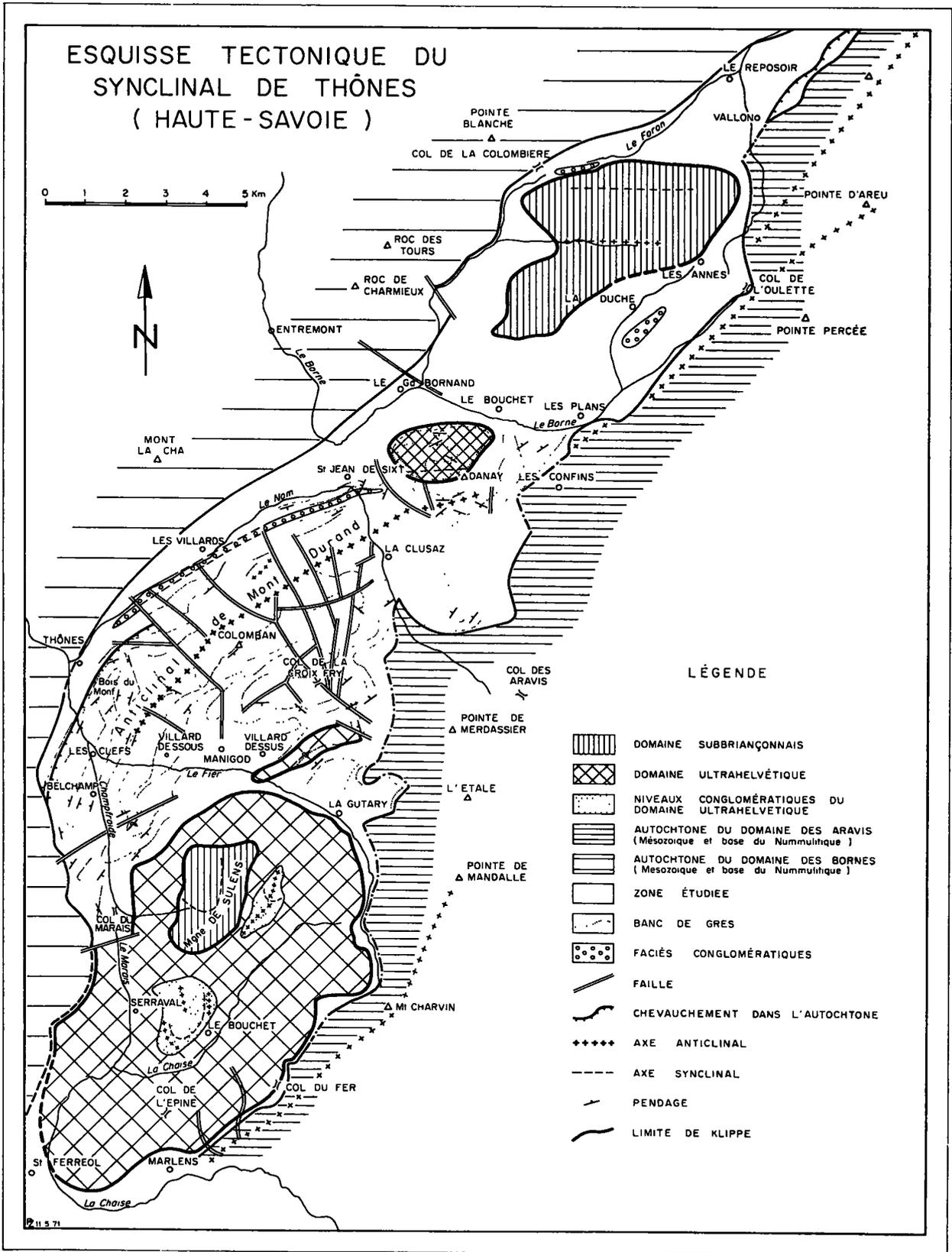
En résumé, dans le synclinal de Thônes, les isopaques sont maximales entre la vallée du Borne et la vallée du Fier. Au N, les « Grès du Val d'Illiez » sont peu développés sur le versant Bargy alors que les « Grès de Taveyenne » sont puissants sur le versant Aravis. Au S, ces formations disparaissent complètement et successivement, d'abord les « Grès du Val d'Illiez » puis les « Grès de Taveyenne ».

4. Esquisse tectonique du synclinal de Thônes (fig. 2 et 3).

Le synclinal de Thônes est un synclinal complexe puisqu'en plus de fractures et de replis mineurs, un anticlinal oblique important, l'anticlinal de Mont Durand, le divise longitudinalement. Cette note se bornera à décrire la tectonique des « flyschs » du synclinal de Thônes.

Au N, de la vallée de l'Arve jusqu'au Reposoir, le synclinal de Thônes est très étroit; dans sa partie orientale, il est chevauché par les plis frontaux des Aravis. Ainsi, entre Romme et le Reposoir, les « Grès de Taveyenne » chevauchent les schistes à lentilles.

A partir des Plans du Grand-Bornand s'amorce l'anticlinal de Mont Durand dont l'orientation est oblique par rapport à celle du synclinal de Thônes. Cet anticlinal a joué un rôle déterminant sur la répartition des faciès à débris volcaniques. Au niveau du Danay, l'axe anticlinal se marque dans



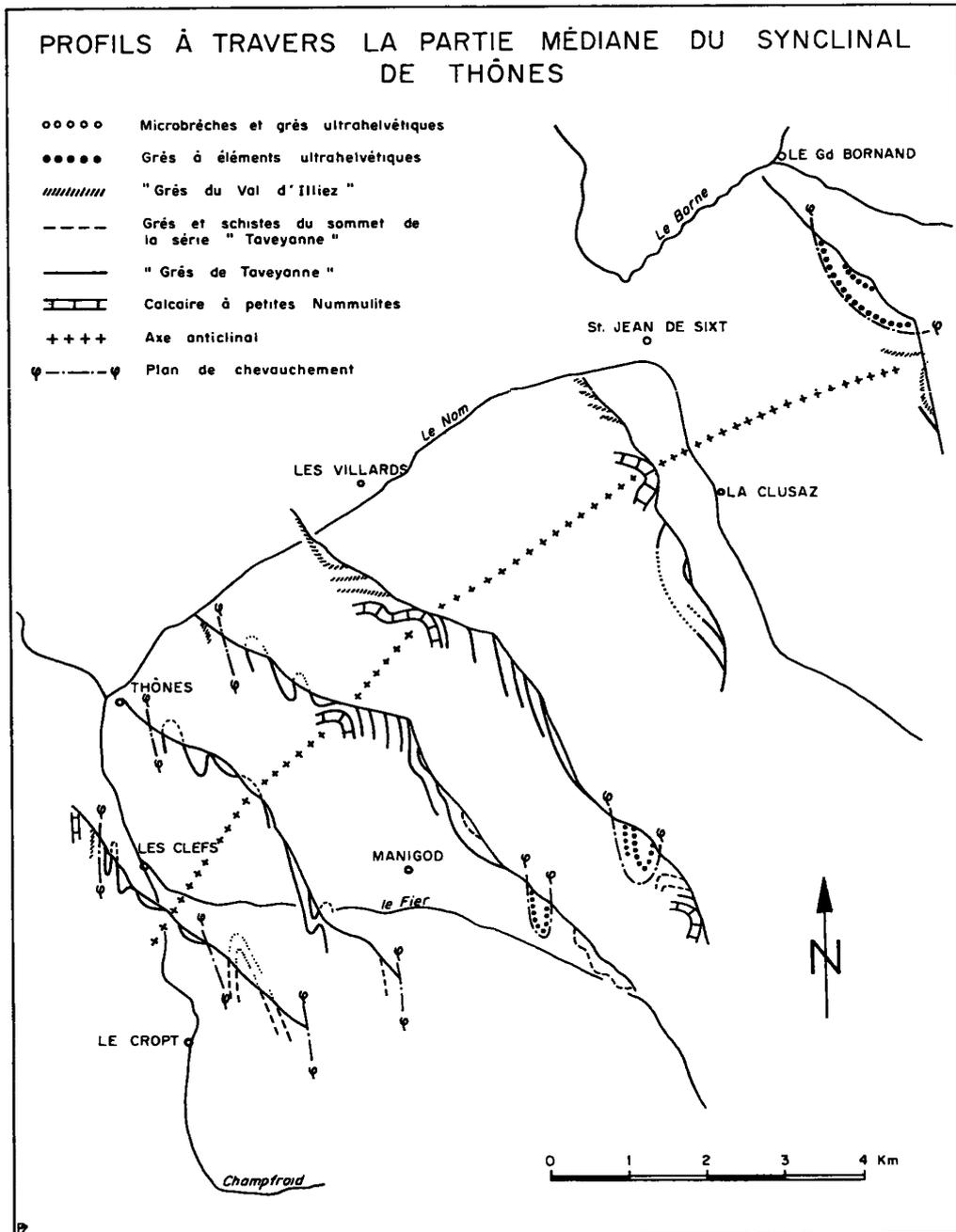


Fig. 3.

les « Grès du Val d'Illicz », qui représentent à l'E les faciès sommitaux des « Grès de Taveyanne ». Le massif du Danay correspond à un vaste synclinal constitué à la base de « Grès de Val d'Illicz ». Au dessus, les grès du Danay se chargent d'éléments ultrahelvétiques en quantité toujours croissante.

Au-delà de la cluse du Nom, entre St-Jean-de-Sixt et Les Villards, l'axe anticlinal de Mont Durand, qui occupe à peu près le centre du synclinal de Thônes, est flanqué de deux synclinaux assez larges et réguliers, l'un dans les « Grès du Val d'Illicz » à l'W, l'autre dans les « Grès de Taveyanne » à l'E.

A partir des Villards, la tectonique se complique : un petit repli anticlinal naît dans le synclinal occidental, tandis que le synclinal oriental se plisse ; dans l'un de ces replis synclinaux (rive droite du Fier) est conservée une petite klippe ultrahelvétique.

A la hauteur de Thônes, là où dans le massif des Bornes l'axe anticlinal Bargy - Mont La Cha - Tournette change de direction, les « Grès de Taveyanne » débordent tectoniquement sur le flanc W de l'anticlinal de Mont Durand, en dessinant une cascade de plis difficiles à repérer dans la forêt du Mont. Tout laisse conclure que dans cette région les « Grès de Taveyanne » chevauchent les « Grès du Val d'Illicz » certainement réduits. Sur la même transversale, près du Villard dans la vallée du Fier, les « Grès de Taveyanne » esquissent un pli couché. D'un côté comme de l'autre de l'axe anticlinal de Mont Durand, les plis sont déversés vers le NW. Ce style de plis couchés s'accroît entre les Clefs et le col du Marais. Et sur le bord occidental de la nappe inférieure de Sulens, les alternances supérieures de schistes marno micacés et de grauwackes à faciès « Taveyanne » se déversent et même chevauchent les « Grès de Taveyanne » plissés qui recouvrent la voûte anticlinale de Mont Durand.

Enfin, au niveau de Belchamp, les « Grès du Val d'Illicz » disparaissent et les « Grès de Taveyanne » plissés, déversés, arrivent au contact du calcaire à petites Nummulites du domaine autochtone de la Tournette.

En résumé, nous assistons, au S de la partie centrale du synclinal de Thônes, à un débordement progressif des « Grès de Taveyanne » sur

l'axe anticlinal de Mont Durand. Ce phénomène aboutit dans la partie méridionale du synclinal de Thônes à la disparition tectonique complète des « Grès du Val d'Illicz » parallèlement à leur disparition stratigraphique.

5. Remarques sur quelques figures sédimentaires des « flyschs » du synclinal de Thônes.

De nombreuses observations sédimentologiques ont été effectuées notamment sur les semelles des séquences grossières des grauwackes. Les principales figures sédimentaires que nous avons reconnues sont des flute-casts, des prod-casts et des groove-casts avec parfois des chevrons-casts. Toutes ces figures correspondent à des directions de glissements turbides locaux mais non à des directions de courants marins à l'échelle du bassin, ni à des directions d'apports. Sur la fig. 1, nous avons reporté la trace de quelques figures sédimentaires relevées sur le terrain. Elles ont toutes une orientation SW-NE, avec un sens vers le NE. Bien que les séries dans lesquelles nous avons mesuré ces figures soient plissées et aient subi une légère torsion lors de leur déformation, elles permettent néanmoins de mettre en évidence une ancienne pente sédimentaire plongeant vers le NE, ce que confirment les isopaques des « Grès de Taveyanne » et des « Grès du Val d'Illicz ». Nous interprétons donc ces figures comme la trace des courants de turbidité dans un bassin d'orientation plus ou moins parallèle aux directions tectoniques actuelles, ces directions étant d'ailleurs « pro parte » bien antérieures à nos « flyschs », puisque déjà soulignées dans la sédimentation hauterivienne (slumping). Cette constatation a déjà été faite dans les synclinaux du massif des Bornes (Plateau d'Andey, Cenise).

6. Conclusions.

1) Si l'on considère la répartition des faciès à débris volcaniques dans le synclinal de Thônes (fig. 1), on en déduit la formation précoce, anté-Eocène supérieur/Oligocène inférieur, de l'anticlinal de Mont Durand qui a dû correspondre à une crête lors du dépôt des « flyschs ». Dans la partie centrale du synclinal de Thônes, ce phénomène est bien démontré. Par contre, au NE du Danay les choses sont moins visibles, car l'anti-

clinal de Mont Durand est très probablement chevauché par des anticlinaux supérieurs de la chaîne des Aravis, et au SW la structure anticlinale est masquée par le chevauchement des « Grès de Taveyanne » du substratum de la klippe de Sulens. Une preuve supplémentaire de l'existence de cette ride lors du dépôt du flysch est fournie par la présence de gros blocs de calcaire à Nummulites emballé dans des schistes marno-micacés près des Panthets, sur le versant NW du Colomaban.

2) L'étude des « Grès de Taveyanne » et des « Grès du Val d'Illiez » dans le synclinal de Thônes nous a permis d'observer le passage stratigraphique de l'un à l'autre. Ce passage se suit très clairement entre la vallée du Nom et la vallée du Borne.

3) Les figures sédimentaires permettent de conclure à l'existence d'une pente sédimentaire plongeant vers le NE et à une orientation des bassins plus ou moins parallèle à la direction des axes tectoniques actuels. Les iso-paques montrent un épaissement des séries en allant des extrémités septentrionale et méridionale vers la partie centrale du synclinal de Thônes. Au S, les « Grès de Taveyanne » et les « Grès du Val d'Illiez » disparaissent complètement.

4) Du point de vue tectonique, l'examen de la fig. 2 nous conduit à admettre que les klippes des Annes et de Sulens ont subi plusieurs phases de déformation.

— Une première phase de plissement montre une orientation E.-W, ce qui correspond à une poussée d'orientation N-S. Cette phase est synchrone ou antérieure à la mise en place des klippes (Oligocène inférieur). La direction E-W des plis subsiste seule et n'a pas été affectée par une autre

phase de plissement dans la klippe des Annes et le Danay.

— Une deuxième phase (post-Oligocène) correspond au serrage des extrémités septentrionales (Romme, Le Reposoir) et méridionales (S du Colomaban) du synclinal de Thônes. Ce serrage provoque :

a) dans l'Autochtone :

- le chevauchement des « Grès de Taveyanne » soit sur les schistes à lentilles (Le Reposoir), soit sur les « Grès du Val d'Illiez » (région de Thônes), soit sur le calcaire à petites Nummulites (col du Marais) ;
- le déversement des plis vers le NW ;
- l'écaillage des séries des « Grès de Taveyanne », bien visible dans la région des Clefs.

b) dans la klippe de Sulens :

- une surimposition de direction N-S aux directions primitives E-W ;
- le renversement des structures sur la bordure SE de la klippe de Sulens.

D'autre part, les cassures en relation avec ce serrage affectent tant l'Autochtone que la klippe de Sulens, ce qui n'est pas le cas à notre connaissance au niveau de la klippe des Annes.

Le fait que l'orientation E-W des plis ait été conservée dans la klippe des Annes pose un problème mécanique dont la solution est du ressort de l'analyse structurale, ce qui fera l'objet d'un travail ultérieur.

Nous remercions M. le Professeur J. DEBELMAS d'avoir bien voulu relire et critiquer ce travail.

Nous avons pu mener à bien ce travail en partie grâce au Fonds National Suisse de la Recherche scientifique, à qui nous exprimons notre gratitude.

BIBLIOGRAPHIE

- CARON (C.), CHAROLLAIS (J.), ROSSET (J.) (1967). — Éléments autochtones et éléments allochtones du soubassement des klippen des Annes et de Sulens (Haute-Savoie) (*Trav. Lab. Géol. Fac. Sc. Grenoble*, t. 43, p. 47-62).
- CHAROLLAIS (J.) et ROSSET (J.) (1965). — Observations sur les séries marno-micacées du synclinal du Reposoir (Haute-Savoie) (*Bull. Soc. Géol. France*, 7^e série, t. VII, p. 64-79).
- JUNG (J.) (1958). — Précis de pétrographie. Roches sédimentaires, métamorphiques et éruptives, 314 p., Masson.
- MARTINI (J.) (1968). — Etude pétrographique des Grès de Taveyenne entre Arve et Giffre (Haute-Savoie, France) (*Bull. Suisse Min. Pétr.*, t. 48/2, p. 539-654).
- VUAGNAT (M.) (1952). — Pétrographie, répartition et origine des microbrèches du Flysch nordhelvétique (*Mat. Carte Géol. Suisse*, nouvelle série, 97^e livr., 103 p.).
- VUAGNAT (M.) (1958). — Note préliminaire sur la composition pétrographique de quelques grès du flysch de Haute-Savoie (*Arch. Sc.*, voi. 11, fasc. 1, p. 136-140, Genève).

Manuscrit déposé le 4 novembre 1971.