
SUR LES
PRINCIPAUX TYPES DE VALLÉES DES CHAINES SUBALPINES
DANS L'ISÈRE ET LES HAUTES-ALPES
ET SUR LEURS RAPPORTS AVEC LA TECTONIQUE ¹

PAR M. P. LORY.

M. Lory rappelle brièvement quelle est, à partir de l'émergence, l'évolution générale du réseau hydrographique dans une région plissée, et comment les vallées se classent d'après leurs rapports avec la structure tectonique. Il prend des exemples aux environs de Grenoble et au voisinage du Dévoluy.

Il insiste notamment sur les points suivants :

I. — On sait ² que dans diverses régions de nos Alpes, outre le plissement principal, auquel sont coordonnées les vallées longitudinales, il existe d'autres ridements et dislocations qui, généralement, se groupent eux aussi en un système (quelquefois en deux) à éléments subparallèles, dont la direction fait avec celle du premier un angle plus ou moins grand. Ce second système a d'habitude ses éléments à la fois moins accentués et plus espacés que ceux de son conjugué. Il ne se traduit même, le plus souvent, que par des ondulations des axes des plis, qui se répètent alignées à travers tout ou seulement partie

¹ Communication faite par M. P. Lory à la *Société de Statistique de l'Isère*, séance du 15 janvier 1900.

² Ch. Lory avait commencé déjà à l'établir, particulièrement dans son *Essai sur l'Orographie des Alpes occidentales* et dans le *B. S. G. F.* 3^e s., t. ix, p. 681 (*Réun. à Grenoble*). M. Marcel Bertrand a mis en évidence que le mode de contraction par plissement suivant deux directions conjuguées est extrêmement répandu, et que des considérations mécaniques pouvaient le faire prévoir.

d'un faisceau du plissement principal. Ce sont les éléments synclinaux de ce système qui déterminent l'emplacement d'une bonne partie des vallées transversales¹. Parfois aussi elles ont utilisé les lignes de faiblesse que créent le changement de direction et d'allures d'un faisceau de plis et les failles de torsions qui en résultent. D'ailleurs les deux phénomènes (la dépression des axes et leur déviation avec rupture) peuvent être concomitants : ainsi pour la cluse en aval de Grenoble².

Ch. Lory avait attiré³ l'attention sur le fait que la plupart des vallées transversales sont coordonnées à des directions qui sont celles d'éléments longitudinaux dans d'autres massifs. Il y a des cas où les éléments tectoniques du second système sont bien les derniers effets atténués de l'effort prédominant dans une région voisine. Par exemple, les deux synclinaux⁴ qui accidentent avec une direction environ N.-E. la chaîne synclinale N. 27° E. du Granier : leur direction est celle du flanc O. du grand anticlinal cristallin de Belledonne vers Verneil et la Chapelle-du-Bard. Les petites dépressions obliques qui les suivent se groupent avec la haute vallée longitudinale du Gelon et la basse vallée oblique du Bréda sert en quelque sorte de trait d'union entre ces éléments⁵.

Pour faire voir « la liaison intime et la communauté d'origine

¹ MM. de Margerie et de la Noë, M. Bertrand, Termier, Lugeon, Ritter. M. Lugeon a même mis ce résultat, de façon trop absolue d'ailleurs, sous forme de loi : « Les vallées transversales des Alpes occidentales occupent l'emplacement d'un synclinal transversal au plissement normal des régions considérées. » (*Leçon de Géogr. phys.*, Lausanne 1897, p. 18).

² L'inclinaison des axes vers la coupure est bien connue dans les plis du Néron et de Fontaine, et d'autre part les études de Ch. Lory et de M. Kilian ont montré l'existence d'une série de fractures accompagnant la déviation et le brusque changement d'allures des éléments longitudinaux. Le pli jurassien du Raz ne présente, au contraire, au voisinage de la cluse, pas d'autre modification que la petite faille d'étirement des Balmes de Voreppe.

³ *Orogr.*, p. 41.

⁴ Connus depuis très longtemps par les recherches de A. Favre et de Ch. Lory.

⁵ M. Kilian, *C. R. Collab. C. G. F.* pour 1898, a dit déjà : « Le synclinal transversal de l'Alpette constitue peut-être un dernier reste de l'ondulation qui a pu, à l'origine, déterminer la direction de la basse vallée du Bréda. » Je crois qu'il s'agit de deux ondulations différentes, quoique appartenant au même faisceau.

entre les accidents longitudinaux et les coupures transversales »¹ il est peu de régions aussi favorables que les environs de Montmaur. Le réseau complexe de leurs vallées et ravins, dont les directions varient du S.-S.-E. à l'O. se montre entièrement déterminé par le ridement². Tandis que les dépressions S.-S.-E. sont creusées dans les synclinaux longitudinaux, la grande vallée demi-morte O. à O.-S.-O., que suit le Petit-Buëch, coïncide avec un abaissement transversal des axes, on ne peut plus net ; à une ondulation de même nature correspond aussi le ravin de Lachau qui descend vers le S.-O. Les grands torrents de la Sigouste et du Rif de Lauzon, que l'on croirait à première vue sans rapports avec la tectonique, ont au contraire creusé suivant des rides transversales bien accentuées (S.-O. pour le second, S.-S.-O. pour le premier), les goulots par lesquels ils débouchent dans la dépression tertiaire. Des coupes précises montrent que tout le cours de la Sigouste au-dessus de son cône est déterminé par un froissement complexe environ S.-S.-O., c'est-à-dire suivant la bissectrice de l'angle des deux principales directions de ridement.

II. — Si les *combes*, vallées *subséquentes*, sont postérieures comme origine aux vallées tectoniques, elles ont depuis de longues périodes joué un rôle actif, concurremment et parfois alternativement avec celles-ci. Ainsi en a-t-il été pour la combe du Grésivaudan entre Montmélian et Grenoble : l'Isère l'a suivie déjà au Pliocène supérieur³, alors qu'en aval sa cluse n'avait pas encore entamé l'Urgonien du Raz et que la cluse de Chambéry était encore loin d'avoir été creusée jusqu'au niveau où elle l'a été depuis.

III. — Le lit d'un cours d'eau en s'approfondissant atteint souvent des couches dont la structure tectonique diffère de celle des couches supérieures, à laquelle il doit son tracé. Celui-ci *s'impose* alors à cette structure inférieure pour laquelle il n'est pas fait.

Diverses causes peuvent amener la réalisation de ce cas. La plus fréquente est la rencontre d'un système qui a subi déjà un plissement

¹ Expressions de Ch. Lory, *Orogr.*, p. 43 ; cf. aussi p. 76 : « Les coupures transversales sont, comme les accidents longitudinaux, des résultats de dislocations. »

² Voir la carte schématique ci-jointe.

³ D'après les observations de MM. Depéret, Kilian, de Lamothe.

ou un bossellement avant le dépôt de celui qui a formé la surface lors de l'émergence. Les exemples n'en sont pas rares dans les massifs voisins du Dévoluy, où les mouvements antésénoniens ont été très accentués (le Grand-Buëch dans une partie de son cours, le Petit-Buëch à Luvy, le Drouzet en amont du Pied-Lapoua, etc.). Des différences peuvent exister même entre assises ayant subi les mêmes efforts orogéniques (variation des dislocations en coupe) : c'est ainsi qu'une coupe des Bauges, donnée par M. Hollande, met en évidence des replis plus nombreux dans le Malm que dans l'Infracrétacé, alors que cependant¹ il ne s'est pas produit de dislocations entre le dépôt de ces deux terrains. Enfin, lorsqu'un cours d'eau recrée une ancienne et large vallée, remblayée par des terrains de transport (alluvions, glaciaire), l'emplacement de son lit n'est plus déterminé par la tectonique, comme il l'avait été lors du premier creusement, et, par suite, c'est indépendamment de leurs allures que les terrains en place seront cette fois attaqués. Divers segments du cours du Drac sont des exemples de ces creusements en apparence paradoxaux : ainsi sa pénétration dans le Cristallophyllien du bombement de Beaufin, dans les calcaires liasiens compacts de l'anticlinal des ponts sous La Mure².

Lorsque l'érosion a fait disparaître le système supérieur, le régime hydrographique déterminé par sa structure se maintient plus ou moins longtemps : il est dit alors *surimposé*³. Tout un territoire peut passer ainsi par une phase où la plupart des vallées sont en désaccord avec la tectonique visible. Mais l'action directrice de celle-ci sur l'érosion tend de plus en plus à se faire sentir et le plus souvent le réseau hydrographique arrive à se réadapter à la structure du système maintenant à nu. C'est ainsi que l'on constate l'état très avancé du travail d'adaptation à la tectonique antésénonienne dans l'aire anticlinale du Bauchaine oriental et à la tectonique anténummulitique dans le massif cristallin de Chaillol.

La vallée du Drac, vers Saint-Bonnet, a dû s'établir originaire-

¹ Contrairement, il est vrai, à l'opinion de M. Hollande (*Généralités sur la Géologie de la Savoie*, pp. 45-46).

² Fait signalé déjà par M. P. Lory dans une précédente communication à la Société.

³ Voir notamment de Lapparent, *Leçons de Géogr. phys.*, 2^e éd., p. 129.

ment dans un synclinal éogène incliné vers le S.-E. : elle était alors, vraisemblablement, un affluent ou un sous-affluent de la Durance. Une fois qu'elle a eu pénétré dans les couches jurassiques, elle s'est trouvée y former une combe monoclinale, qui a été capturée par le bassin de l'Isère ; il est d'ailleurs à prévoir ¹ que la Durance récupèrera dans l'avenir le Haut-Drac, grâce à la supériorité que, parmi les torrents attaquant le seuil de Bayard, ceux du versant S. tirent de leur pente plus forte et de la cote plus faible de leur niveau de base.

IV. — La marche normale de l'érosion peut encore, après l'émer-sion définitive, être troublée par diverses causes. Celles dont l'action, dans nos Alpes, a été probablement considérable, sont : les variations du niveau de base par déplacement du rivage méditerranéen ; les derniers mouvements de la chaîne, ses tassements pendant la fin du Tertiaire et le Quaternaire ; les glaciations. On est encore loin de pouvoir estimer, dans les régions considérées, l'influence qu'ont eue chacune de ces causes ; on en est presque réduit à des hypothèses quant aux oscillations du niveau de base qui ont pu affecter le Rhône comme, en face de lui, l'Isère et d'autres cours d'eau algériens ². De même pour les mouvements orogéniques, que M. Delebecque a invoqués pour expliquer certaines particularités de la vallée de l'Isère. On peut dire que l'intervention de ces mouvements est presque nécessaire pour expliquer l'amplitude qu'atteignent, dans la vallée du Drac, les phénomènes de creusement et de remblaiement. Elles semblent dépasser ce que pourraient produire les actions combinées des variations dans le débit et des glaciers ³. Quant à ceux-ci, on sait qu'ils peuvent

¹ Observation faite avec mes confrères MM. Haug et D. Martin.

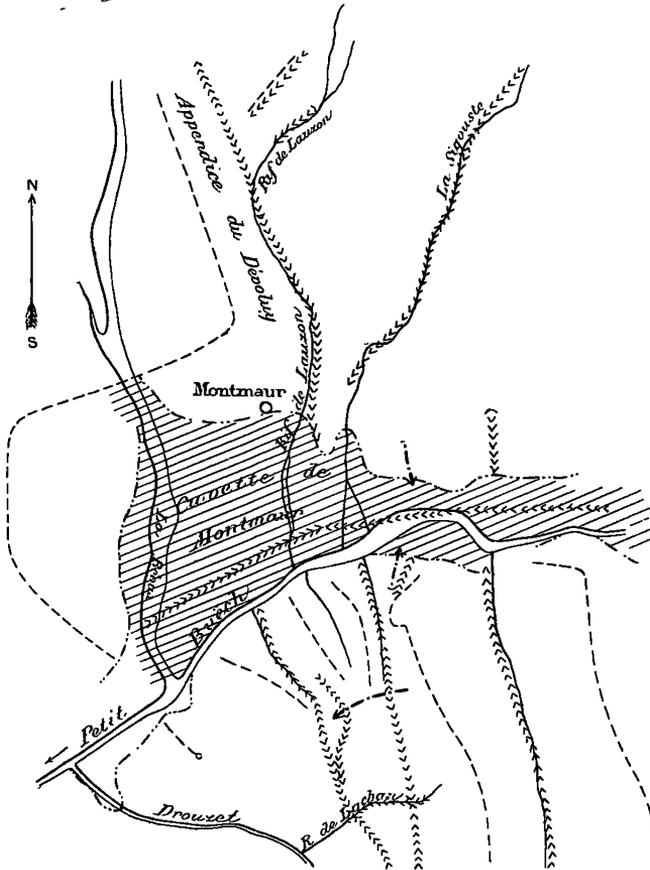
² Voir les belles études de M. le C^l de Lamothe (*B. S. G. F.*, 3^e s., t. xxvii, 1899).

³ Considérons le Drac dans la partie de son cours qui longe le massif de La Mure. Au Pliocène supérieur, d'après les cotes relevées par M. Kilian pour les alluvions de l'Isère à cette époque, tant en amont qu'en aval de Grenoble, il devait couler à 650^m au moins au-dessus de son niveau actuel (506^m au pont de Ponnas, descendant jusqu'à 390^m environ à celui d'Avignonet). Puis il a creusé de plusieurs centaines de mètres. Si (interprétation qui peut, il est vrai, être contestée, et n'est indiquée que sous réserves), les hautes alluvions pléistocènes de Monteynard sont antérieures au principal système fluvio-glaciaire de la vallée, le creusement ne s'est

déterminer de larges modifications dans le réseau hydrographique, soit en obstruant d'anciens cours de rivières par leurs moraines, soit grâce à ces facultés qu'ils possèdent de remonter des contre-pentes, de se digiter, et, par conséquent, d'amener l'origine des cours d'eau en des points en désaccord avec l'ancien réseau. Il est fort possible que ces actions aient contribué aux changements de cours de la Durance dans la région gapençaise.

arrêté qu'à 270^m au-dessus du niveau actuel, et a été suivi d'un premier remblaiement de 70^m environ, durant jusqu'à l'arrivée du glacier. Lors du retrait de celui-ci, c'est-à-dire dans une phase où il semble bien que les précipitations atmosphériques devaient être relativement peu abondantes, le creusement a été poussé jusqu'à 60-80^m du lit actuel. Nouveau remblaiement, de 80^m environ, pendant la progression et jusqu'au retour du glacier; un Glaciaire très puissant recouvre cette terrasse d'Avignonet, et sur lui se forme, au retrait, une terrasse supérieure qui continue encore le remblaiement jusqu'à 350^m environ au-dessus du niveau actuel. Enfin, creusement jusqu'à celui-ci,





Environs de Montmaur : plis et vallées.