

# Histoire du relief autour du Mézenc

**Le relief actuel existe-t-il depuis toujours tel que nous le voyons aujourd'hui ?**

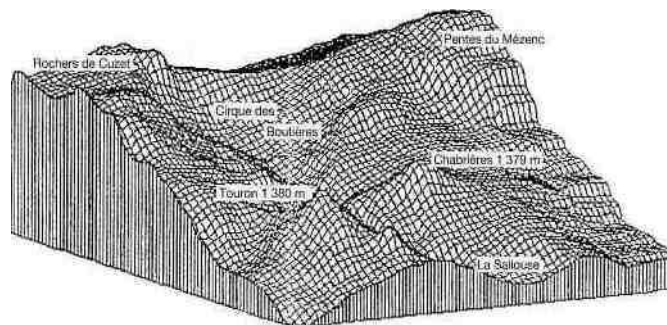


Figure 1. — Croquis de localisation. Traits fins à barbules : secteurs encaissés des vallées du versant libérien; traits gras et grandes barbules : serres du versant rhodanien; trait gras à barbules triangulaires : limite nette entre les hautes terres vellaves et les vallées du versant rhodanien.

**L**ES vallées qui s'étendent sous nos yeux nous paraissent immuables, et elles le sont à l'échelle de la vie d'un homme. Pourtant, comme les gouttes d'eau font les grandes rivières, l'érosion fait aussi son chemin; au fil des milliers puis des millions d'années, tous les processus\* que nous voyons en action aujourd'hui finissent par modifier, parfois profondément, les reliefs antérieurs. L'eau pourrit la roche (on parle d'altération\*) ou la fragmente lorsqu'il gèle, le ruissellement ravine les terrains ainsi ameublés sur les fortes pentes, transporte terre et cailloux vers le bas des versants et les abandonne lorsque la pente devient trop faible ou que le débit\*, directement lié à la pluie, devient insuffisant. Les rivières prennent ensuite le relais et modèlent en galets les fragments de roche parvenus jusqu'à elles, fruits d'une longue usure sur le fond du lit\*. Le sable et les galets qui voyagent sur le fond constituent la charge abrasive grâce à laquelle les cours d'eau creusent leur lit, l'essentiel du travail s'effectuant au moment des plus fortes crues, ici les crues cévenoles.

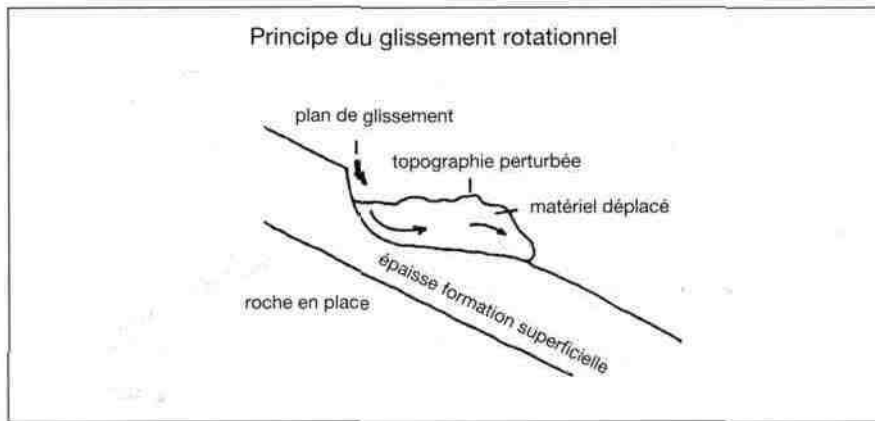
Finalement, seule reste une forme qui semble avoir effacé au fur et à mesure de sa genèse toutes les traces des processus qui lui ont donné naissance. Ainsi plus la forme est jeune et plus nous serons en mesure de retrouver la trace des processus qui l'ont créée, plus elle est vieille et moins nous aurons de détails sur les modalités de sa formation; mais aussi plus la forme est petite et plus elle a de chance d'être jeune, plus elle est grande et plus elle risque d'être vieille, car elle aura demandé plus de temps pour se former.

Emmanuelle DEFIVE





*Corniches de Cuzet  
vue vers l'aval du Cirque des Boutières  
et de la vallée de la Saliouse*



### 3. Phénomènes d'évolution exceptionnels et catastrophiques

A la permanence de ces processus lents s'oppose le caractère brutal de processus épisodiques et exceptionnels, liés à des «accidents météorologiques». Lors d'événements pluvieux exceptionnels comme celui de l'automne 1980, l'importance des précipitations peut provoquer le déclenchement de mouvements brutaux et de dynamiques particulièrement efficaces tant en ce qui concerne les cours d'eau suralimentés que les versants saturés en eau.

Sans même parler de l'ampleur des crues enregistrées au niveau des rivières et douées d'une énorme puissance érosive, l'engorgement qui se produit alors dans les formations meubles mal stabilisées sur les pentes et souvent enrichies en particules d'argiles liées à l'altération du matériel conduit à un alourdissement considérable de la formation, qui devient en même temps plus plastique. Lorsque l'équilibre entre le poids de la formation et la valeur de la pente qui

*Effacement des terrasses sur socle de Chante-Ossel*



la supporte est rompu, un mouvement se déclenche, généralement rapide, qui conduit au départ d'un pan entier de la couverture superficielle et à l'ouverture d'une «cicatrice» au niveau du versant.

Lorsque la formation meuble est peu épaisse et en contact net avec la roche en place, on voit se déclencher des glissements «en planche» comme celui dont la marque subsiste au flanc est des Rochers de Cuzet, au-dessus de la ferme des Clèdes.

Lorsque les formations superficielles sont très épaisses et très argileuses, l'engorgement conduit à des glissements rotationnels, laissant au niveau du versant une cicatrice en croissant appelée «coup de cuillère» et conduisant à l'apparition d'une topographie perturbée au sein du matériel déplacé, avec des contre-pentes et des dépressions mal drainées. De tels mouvements ont pu se produire dans les épaisses formations argileuses accumulées au fond du cirque des Boutières. Dans les conditions naturelles, ils évoluent lentement et sans risque. Une très belle forme de ce type se développe dans le Cirque des Boutières en bordure d'une ravine, au-dessus du départ du téléski, sous les «blocs à marmottes».

Cependant, la présence de l'homme peut accélérer le mouvement et conduire à un facteur de risque.

Ainsi, c'est à cause des fortes précipitations et parce que l'entaille de la route touristique du pied du Mézenc avait déstabilisé l'équilibre de la formation meuble qu'un glissement en «coup de cuillère» s'est produit, toujours en 1980, dans le cirque des Boutières en bordure de route sous Gauguilles, près du départ du téléski, barrant et endommageant la route.

Si les formations superficielles constituent bien dans les environs du Mézenc un héritage, elles doivent donc pendant être considérées comme potentiellement instables, des mouvements brutaux ou plus lents mais tout de même destructeurs pouvant se déclencher, soit du fait d'événements climatiques exceptionnels, soit du fait d'une activité humaine mal adaptée, parfois pour ces deux raisons conjuguées comme ce fut localement le cas en 1980. Par ailleurs, malgré leur insignifiance apparente, on ne peut négliger l'impact des dynamiques actuelles sur la gestion d'un espace fréquenté par l'homme qui, souvent, accroît artificiellement leur efficacité naturelle en rompant des équilibres fragiles et toujours subtils.

Ces dynamiques liées au gel, encore actives aujourd'hui, trouvaient évidemment toute leur efficacité pendant les périodes froides du Quaternaire où toutes les conditions étaient réunies (dégradation du couvert végétal, températures basses et humidité...) pour qu'elles s'expriment au mieux. Avec les phénomènes de fluage, elles expliquent les formes de fauchage et la migration généralisée vers le bas des pentes, avec empatement des têtes de vallon, qui ont conduit à l'élaboration du paysage actuel.

Leur action, qui concernait auparavant toute l'épaisseur des formations meubles, s'est aujourd'hui beaucoup ralentie et n'affecte plus que la partie la plus superficielle de celles-ci. Elles contribuent cependant à fournir aux ruissellements\* un matériel directement et facilement mobilisable.

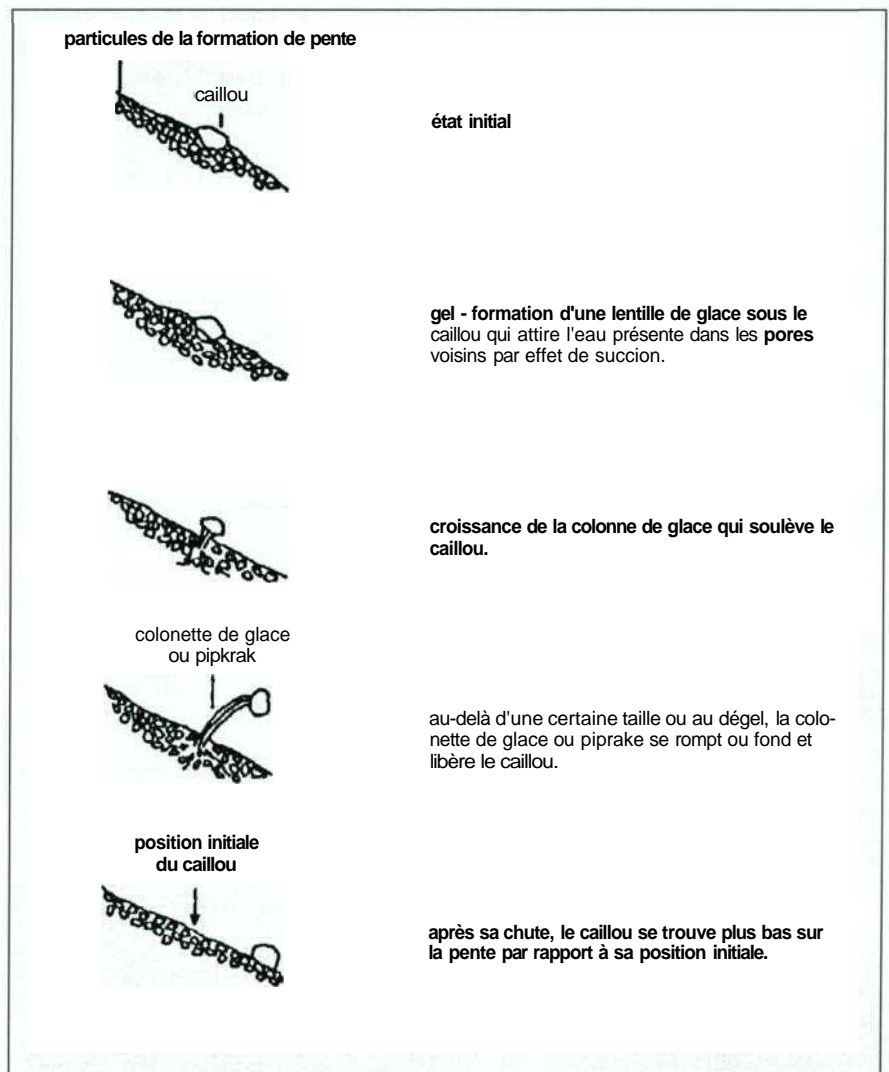
Si la présence du couvert végétal a tendance à ralentir le mouvement et à stabiliser les formations superficielles (rôle tampon face aux actions du gel ainsi atténuées, protection contre l'érosion par la pluie et le ruissellement, rétention de la terre par le réseau racinaire, enrichissement en humus\* stabilisateur des particules...), les dynamiques précédemment décrites trouvent toujours à s'exprimer, chaque fois que la terre est mise à nue, sur un talus de route ou de chemin, dans un champ labouré, dans un potager... Les saisons intermédiaires, printemps et automne, sont à cet égard les plus favorables à l'activité de ces processus, car c'est à ces époques de l'année que les alternances de gel et dégel sont les plus nombreuses, souvent journalières ; c'est aussi pendant ces périodes que les averses sont les plus fréquentes, et les plus actives en automne en particulier avec les averses d'orage.

### La dégradation des terrasses de culture : témoin du transit naturel des formations meubles vers le bas des pentes

Comme dans le cas de la vitesse de creusement d'une vallée, ces phénomènes de migration lente du matériel nous paraissent insignifiants. Pourtant ici, ils sont perceptibles même à l'échelle humaine puisque c'est sous l'action de tels processus (la présence d'eau liquide dans la formation intervient aussi) que se produit l'effacement des terrassettes de culture sur les versants pentus des Boutières.

Sans aller bien loin, il en existe de beaux exemples dans le cirque des Boutières, au-dessous de Chante-Ossel. Le travail incessant que nécessitait l'entretien de ces terrassettes (remontée de la terre, entretien des murets) témoigne d'ailleurs de la lente mais permanente mobilité de ces formations.

Figure 15.





*Arrachement du Cuzet  
avec trois têtes sommitales  
évoluant plus bas en ravine*



*«Pipkraks»*

## Persistence des actions du gel

Après une forte période de gel, on constate un ramollissement superficiel du sol. Ce phénomène est lié à la présence d'eau dans les formations de pente qui en constituent un réservoir. En période de gel suffisamment long et intense, l'eau finit par geler dans la partie la plus superficielle de la formation meuble. Le passage de l'eau liquide à l'eau solide se traduisant par une augmentation de volume, c'est toute la surface du sol qui gonfle. Tant que la glace présente en petites lentilles dans la porosité de la formation ne fond pas, le sol gonflé reste solide sous le pied. Mais au dégel, l'eau retourne à l'état liquide alors que les particules terreuses agencées les unes par rapport aux autres conservent la structure de gonflement acquise lors du gel. Cependant, les vides agrandis par la glace n'étant plus occupés par celle-ci, le sol s'enfonce mollement sous le poids d'un pied, ou d'une pierre dans les conditions naturelles. Autour de la pierre ou du caillou, sous lesquels la formation a pu être à nouveau tassée, un bourrelet terreux apparaît là où les structures de gonflement n'ont pas été détruites, (voir fig. 14)

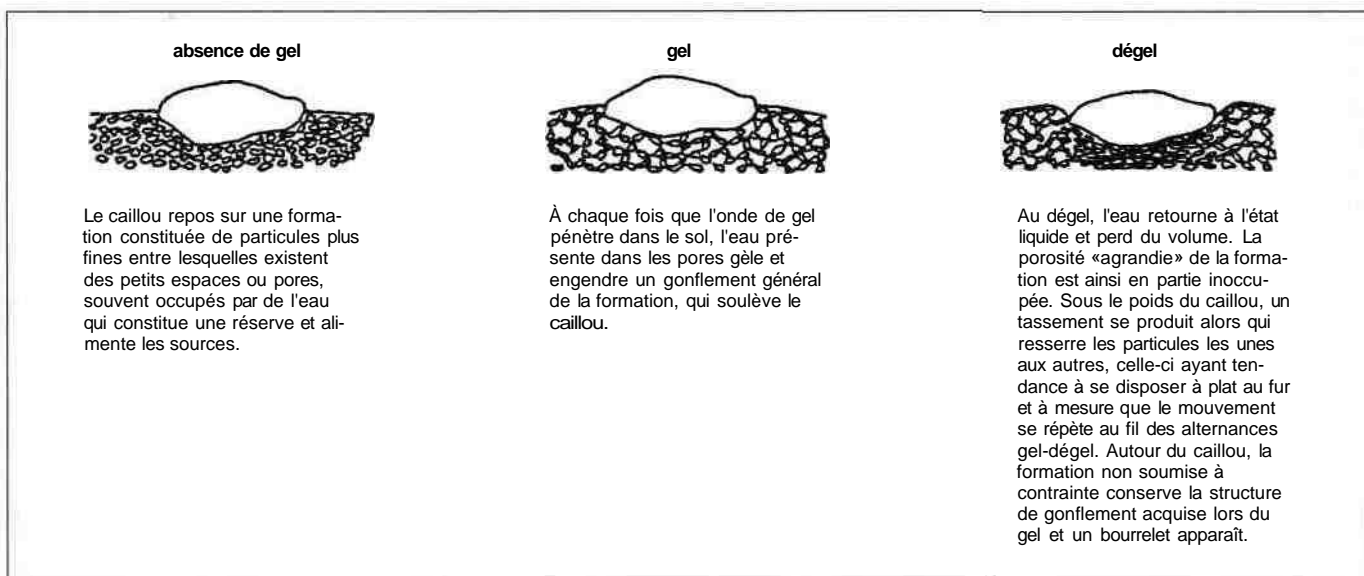
Lorsque le phénomène se produit sur une pente, la position des particules après dégel n'est jamais exactement identique à celle qu'elles occupaient auparavant, car le soulèvement lié à la formation de glace se fait perpendiculairement à la surface du sol donc en fait à la pente, alors que le tassement consécutif au dégel se fait verticalement, sous l'effet de la gravité.

Ainsi, c'est l'ensemble de la formation meuble, dans la partie superficielle soumise aux alternances gel-dégel, qui peut migrer vers le bas des pentes, particule par particule.

Le phénomène est mieux perceptible encore avec les «pipkraks», petites colonnettes de glace qui peuvent «pousser» chaque jour à la partie tout à fait superficielle du sol et soulever de petits cailloux qui retombent plus bas sur la pente.

On peut décrire le processus de formation de la colonnette de glace de la manière suivante : lorsqu'il gèle, les petits cailloux présents en surface se refroidissent plus vite que les parties plus fines de la formations superficielle. Dès que la température est suffisamment basse, l'eau commence à geler au contact de la face inférieure du gravier et, comme par effet de succion, l'eau encore présente à l'état liquide dans la formation est attirée vers ce noyau de glace dont la croissance est ainsi entretenue. Une fois les vides de la formation remplis, une résistance apparaît à la formation de glace puisqu'il n'y a plus de place ! C'est alors vers la surface que la glace continue à croître, car c'est dans cette direction que se trouve la moindre résistance. Une colonnette de glace apparaît alors. Son accroissement se fait par la base, de sorte que la colonnette pousse devant elle ou au-dessus d'elle le caillou au contact duquel elle s'était initialement formée et accrochée. Cette glace fibreuse qui semble comme «poussée de terre» est nommée «glace d'exsudation». La colonnette de glace finira par fondre au dégel, ou par se briser sous son propre poids ou celui du gravier qui la surmonte. Celui-ci, poussé perpendiculairement à la pente, retombera ainsi plus bas qu'il n'était auparavant, (voir fig. 15 p. 22)

Figure 14.



## III. Quelques aspects de l'évolution actuelle du relief : les modelés de détail

Du fait de l'extension régionale des ouvertures de débris mises en place au cours des périodes froides du Quaternaire, c'est essentiellement à leurs dépens que s'exercent maintenant les dynamiques érosives. En d'autres termes, ces formations héritées constituent le support des dynamiques actuelles.

### 1. Dynamiques et formes du ruissellement

Les changements climatiques intervenus depuis la fin de la dernière glaciation ont conduit à une augmentation générale des températures et à l'accroissement du volume des précipitations. L'eau, sous forme liquide, est ainsi devenue le principal agent d'érosion du relief. Les formes de ravinement liées aux écoulements de surface sont apparues dès les temps postglaciaires. Elles ont pu ensuite d'autant mieux continuer à fonctionner que l'occupation humaine croissante a conduit à une exposition plus directe des formations meubles superficielles aux agents\* d'érosion, aux époques où même les hautes terres du Mézenc portaient des labours (xvin<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles). La netteté des ravines ainsi engendrées aux dépens des formations superficielles (pour l'essentiel sur le versant ligérien) est frappante et exprime l'efficacité probable du processus.

Ces formes, encore fonctionnelles à la période historique et qui se développent à l'échelle du versant, semblent actuellement évoluer au ralenti, peut être du fait de la moindre densité de l'occupation humaine, de la déprise agricole et de l'augmentation des surfaces en prairies ou pâtures, sans parler de l'extension des surfaces boisées.

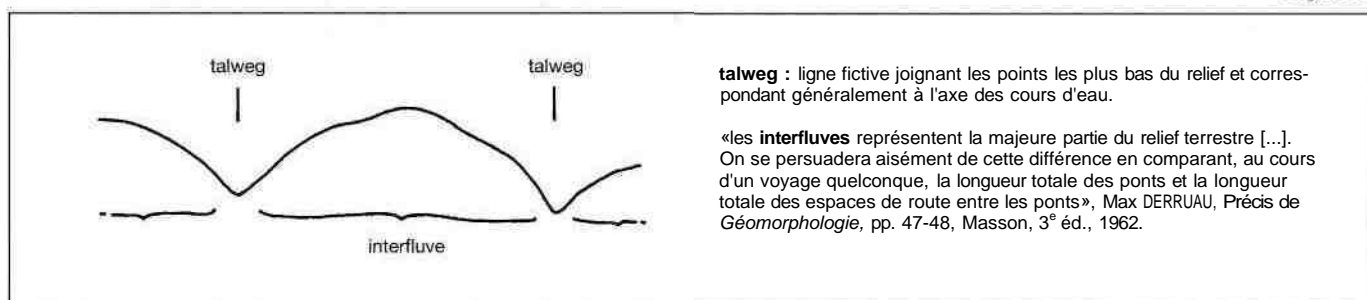
L'expression actuelle du ravinement s'effectue à une échelle plus réduite, et surtout pour des raisons différentes. Dans ce domaine, l'homme est devenu le principal agent d'érosion. Par son piétinement (et autres formes de fréquentation intensive des chemins, sentiers, pelouses et landes fragiles) sur des sols jeunes et sensibles, il favorise et entretient le ravinement, surtout lorsque le couvert végétal protecteur a lui aussi été détruit auparavant pour les mêmes raisons.

Les talus de route, surtout lorsqu'ils sont nouveaux ou récemment rafraîchis, constituent des lieux privilégiés d'expression des dynamiques liées au ravinement. Lors des précipitations de forte intensité, comme les averses d'orage, l'eau qui ruisselle se concentre en rigoles, entraînant la terre des talus vers les fossés où elle se dépose à nouveau. La nécessité de fréquents curages témoigne de la relative efficacité de ces dynamiques pourtant élémentaires.

### 2. Une lente mais certaine évolution des versants : du mouvement des particules à la migration de la formation de pente

Les formes de ravinement sont une expression de l'érosion «linéaire», celle qui se produit dans l'axe des cours d'eau ou en liaison avec des écoulements concentrés. Quelle que soit la vigueur de la marque qu'elles impriment au paysage, elles ne doivent pas faire oublier les processus qui s'exercent au niveau des «interfluves», portions de relief séparant deux cours d'eau, (voir fig. 13) Ceux-ci ont une action beaucoup plus discrète mais néanmoins efficace dont les manifestations témoignent d'une permanente évolution des formes. Il suffira de s'appuyer sur deux exemples.

Figure 13.





moteur, et la formation toujours gelée en profondeur le plan de glissement. Plus le mouvement était efficace, plus il a eu le temps de s'exercer et plus ces «paquets» de blocaille ont pu descendre loin sur des pentes de plus en plus faibles. On remarquera d'ailleurs que ces formations sont toujours allongées dans le sens de la pente, ce qui n'aurait pas de raison d'être dans le cas de projections volcaniques.

Ainsi, suivant l'âge de leur formation, la nature des dynamiques qui les ont engendrées (gélifraction dominante pendant les périodes glaciaires, altération chimique des roches et phénomènes de nuage pendant les interglaciaires et

aux temps postglaciaires) et la nature des roches soumises aux attaques de l'érosion, l'évolution quaternaire des versants s'est traduite par l'apparition de formations superficielles relativement diverses, et de formes spécifiques des climats et dynamiques qui régnaient alors. Les conditions climatiques actuelles étant différentes de celles qui ont présidé à leur genèse, il s'agit souvent de formes «mortes». Ces formations constituent ainsi des «héritages»\* de périodes plus anciennes. Cependant, elles impriment encore largement leur marque au paysage et restent d'une grande importance puisqu'elles servent de support aux dynamiques érosives actuelles, de même qu'à l'activité humaine.



*Clapier ou rivière de pierres de Pralapos*

## 6. Un cas particulier : les clapiers ou «rivières de pierres»

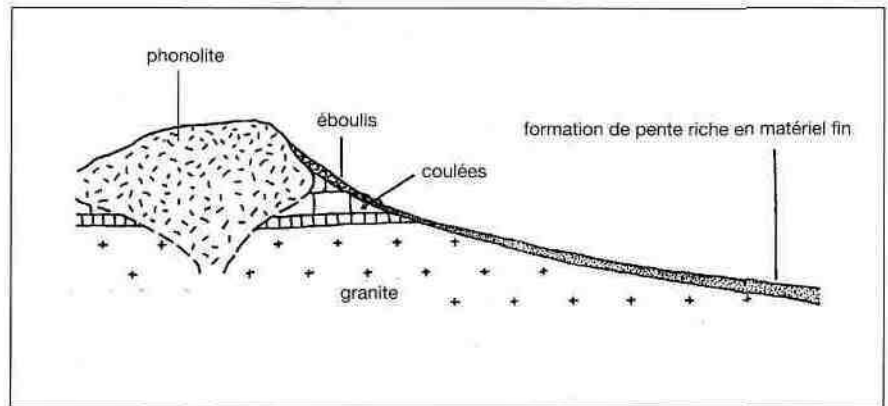
Par leur position aberrante, par leur fréquence, et parce qu'elles alimentent depuis longtemps la curiosité des non spécialistes comme des spécialistes, ces formations constituent, plus encore que les éboulis, un trait caractéristique et spécifique de la morphologie régionale. Tout le monde a pu remarquer ces sortes de couloirs de pierraille où les blocs se redressent et s'agencent entre des vides importants.

Noyés au milieu de formations superficielles beaucoup plus riches en matériel fin, ils reposent sur des pentes toujours trop faibles, incompatibles avec la taille des éléments qui les constituent. Ces éléments, ce sont le plus souvent des blocs de phonolite, mais des basaltes ont également pu alimenter de telles formations.

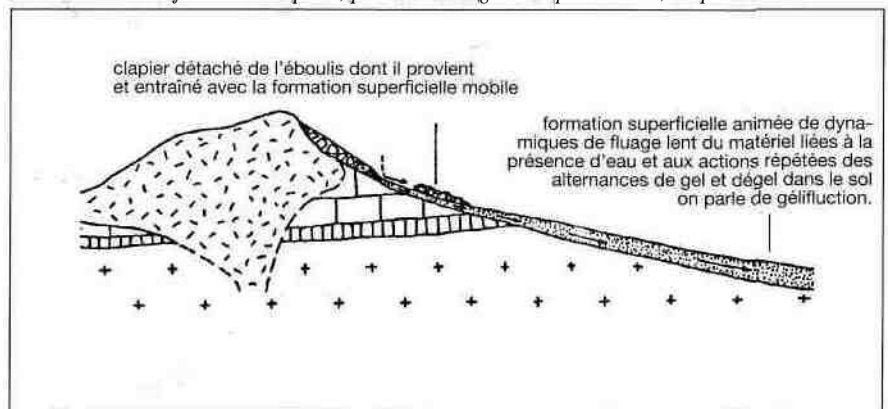
Pour beaucoup de gens, il s'agit de roches projetées par les volcans et retombées au hasard sur les pentes environnantes, ou de coulées de pierres directement liées à l'activité éruptive. La réalité est sans doute beaucoup plus compliquée et moins catastrophique ! Il suffit tout d'abord de comparer l'allure des roches effectivement projetées par les volcans et celle des roches qui forment les clapiers pour s'apercevoir des différences.

Au contraire des projections, les blocs des clapiers phonolitiques ressemblent beaucoup à ceux des éboulis qui entourent ces reliefs, le Mézenc ou les suc\* des Boutières par exemple, de même que les clapiers basaltiques sont formés de blocs fissures (colonnes à facettes), comme le sont les coulées formées de colonnes. Or, ni les phonolites ni les coulées volcaniques n'ont nécessité d'explosions pour se mettre en place. Les blocs des clapiers, qui reposent de plus sur des formations superficielles d'âge quaternaire bien plus récentes que les phonolites ou les basaltes, viennent donc de l'érosion postérieure de ces roches.

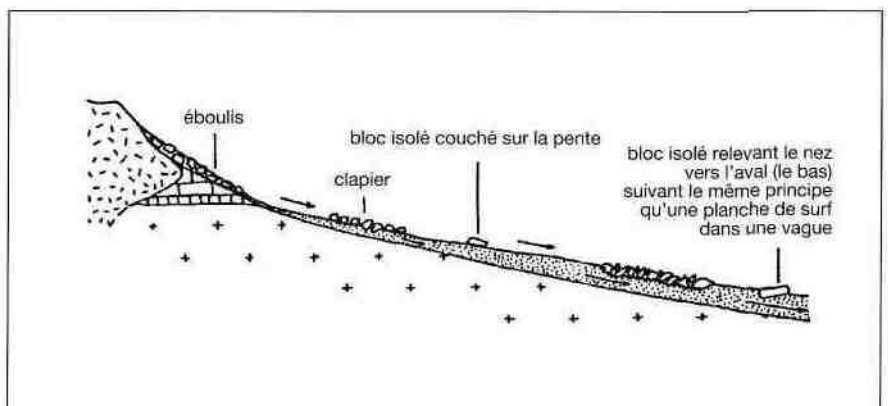
Lors des périodes froides du Quaternaire, la gélifraction a alimenté des éboulis installés au pied des reliefs. Lors des phases de dégel saisonnier, ou entre chaque glaciation, alors que les phénomènes de fluage et de glissement liés à la présence d'eau liquide dans les formations de pente étaient les plus actifs, une partie des blocs de ces éboulis, soudés par un ciment de neige et de glace, a été entraînée par paquets sur les pentes, à la manière d'une lourde charge sur un traîneau, la formation superficielle riche en éléments fins constituant le traîneau, l'eau le



*En période glaciaire : la dynamique dominante est la gélifraction qui alimente l'éboulis en fragments rocheux. La formation de pente, plus ou moins gelée en permanence, est peu mobile.*



*Pendant les interglaciaires et au postglaciaire : la gélifraction poursuit son action et continue à alimenter l'éboulis, souvent en fragments de taille plus réduite. Mais la formation superficielle qui n'est plus «paralysée» par un gel permanent devient plastique du fait de sa richesse en particules fines et de son engorgement en eau issue de la fonte de la glace au sol, et tend donc à migrer vers le bas des pentes par gélifluence (au fil des alternances gel-dégel dans le sol), entraînant avec elle tout ce qui repose à la surface. C'est ainsi que des amas de biocaille peuvent se détacher du pied des éboulis et se trouver entraînés «sur le dos» de la formation dans un ciment de glace lié à l'accumulation de neige entre les blocs (ceci d'après les hypothèses en vigueur).*



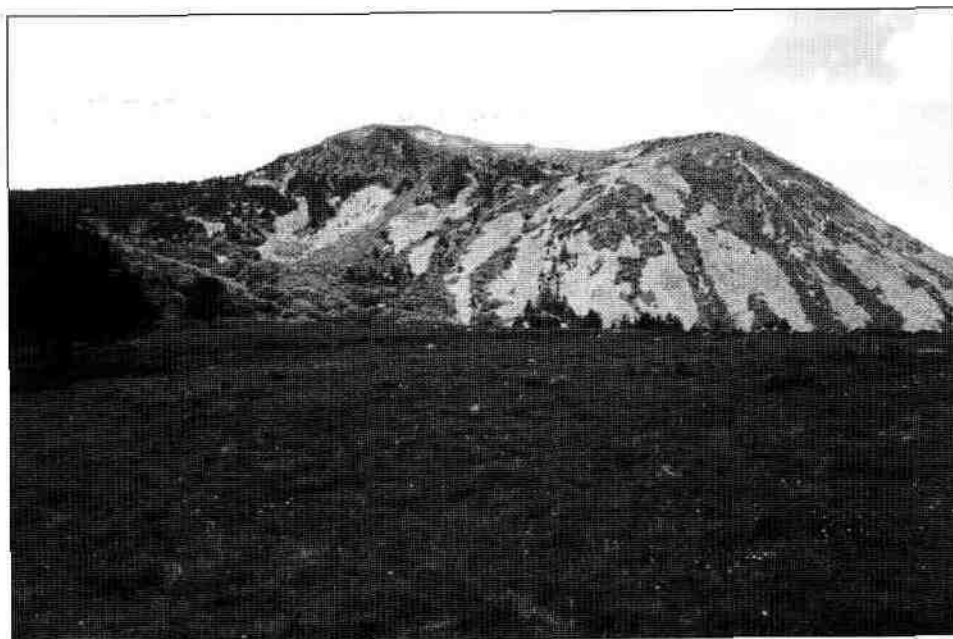
*Au fur et à mesure de sa descente : le clavier, qui exerce un poids important sur la formation meuble qui le supporte, a tendance à s'y enfoncer lentement, sans pour autant que le matériel des deux formations se mélange. Les vides qui existent entre les blocs des clapiers sont ainsi conservés. Les blocs isolés transportés de même par les formations vont ainsi avoir tendance à se coucher sur la pente afin d'offrir la moindre résistance au mouvement. Au fur et à mesure de leur enfoncement, ils vont même se dresser vers l'aval (le bas) afin de continuer, malgré leur poids, à offrir la moindre résistance possible et à éviter l'enfouissement. C'est le principe de la planche de surf dans la vague, ou celui du ski dont l'avant est recourbé vers le haut pour les mêmes raisons. Au contraire, les blocs des clapiers ne peuvent se coucher sur la pente car ils se gênent les uns les autres. Au fur et à mesure du mouvement de descente et d'enfoncement du clavier, les contraintes vont augmenter entre les blocs de plus en plus resserrés. C'est pourquoi on les voit toujours redressés en tous sens.*

## 4. Les formations d'origine glaciaire

Dans le Massif Central, certaines régions comme le Cantal ou l'Artense, bien exposées face aux arrivées d'air humide donc bien alimentées en neige, ont pu porter de petites calottes de glace. Au contraire, le Velay et les alentours du Mézenc semblent avoir été exempts de glaciers, faute de précipitations suffisantes. Seuls quelques secteurs dispersés et ponctuels ont pu, à la retombée orientale du massif du Mézenc, offrir une position d'abris suffisante à l'alimentation neigeuse pour nourrir de gros névés\* ou de petits glaciers sans doute très enrichis en fragments rocheux issus de l'érosion

contenue dans les fissures. Ce processus a alimenté de nombreux et puissants éboulis\*, par chute directe des blocs au pied des plus fortes pentes sous l'effet de la gravité.

C'est sur les roches les plus gélives, c'est-à-dire les plus sensibles au gel, que la gélifraction a pu s'exercer avec le maximum d'efficacité. Ce sont donc elles qui ont alimenté les éboulis les plus importants. Ainsi s'explique la place qu'occupent dans le paysage régional les puissants tabliers d'éboulis qui entourent toutes les phonolites\*, la taille des blocs qui les constituent étant liée aux caractères du réseau de fracturation de la roche exploitée par le gel (roche très fissurée ou peu fissurée, longueur des fissures...).



*Le Mézenc, éboulis sur le versant est.*

concomitante des versants et mêlés à la glace. Le plus important d'entre eux devait prendre naissance dans le cirque de Médille et descendre vers la Saliouse par la vallée d'Antraygues. Les débris laissés sur place après la fonte du glacier expliquent la topographie perturbée, en creux et en bosses, qui caractérise aujourd'hui cette vallée.

## 5. Les formations d'origine périglaciaire

Partout ailleurs en Velay régnait un climat de type périglaciaire, sans doute proche de celui du Spitsberg actuel : froid et humide, avec brouillards persistants. Le système d'érosion était alors dominé par les actions mécaniques du gel, et en particulier par la gélifraction, action de désagrégation mécanique de la roche par alternances répétées du gel et du dégel de l'eau

Si les roches basaltiques comme celles du Cirque des Boutières ou de Saint-Clément ont été également sensibles aux actions de la gélifraction, celle-ci ne s'y est pas exercée avec la même efficacité que pour les phonolites. Surtout, l'érosion postérieure des éboulis basaltiques a été beaucoup plus rapide, du fait d'une plus grande sensibilité de ces roches à l'altération (pourrissement, décomposition chimique par l'eau). C'est pourquoi, alors qu'on ne trouve pas d'éléments fins dans les éboulis phonolitiques où des vides importants séparent les blocs, les éboulis basaltiques apparaissent le plus souvent mélangés à un matériel fin et terreux qui comble partiellement les vides de la formation.

Ainsi, les éboulis constituent un caractère marquant du paysage régional, mais aussi une contrainte pour l'occupation et la mise en valeur des terroirs.

# 14 Histoire du relief autour du Mézenc

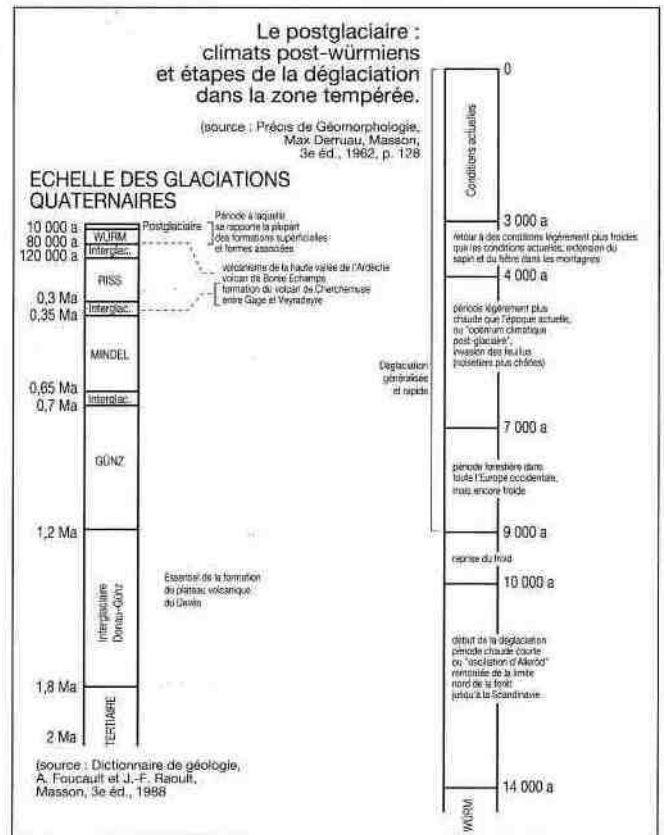
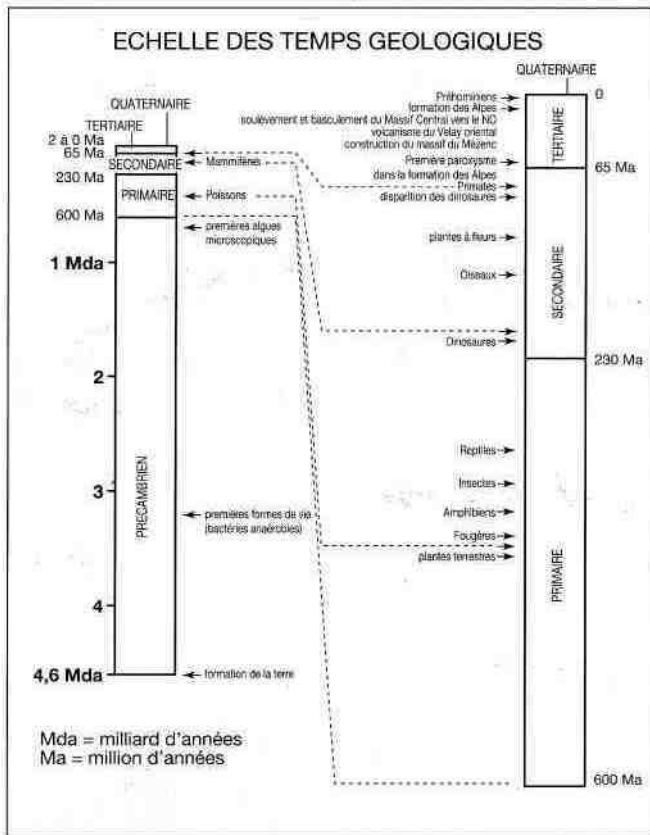


Figure 9 (à gauche).  
Figure 10 (à droite).

## 3. Des formations héritées des périodes froides du Quaternaire

Dans les environs du Mézenc, les formations superficielles marquent d'une forte empreinte le paysage ; tous les versants en sont couverts, sauf en Boutières où les pentes sont le plus souvent trop fortes. Ces formations résultent de dynamiques qui ont été actives au cours du Quaternaire, époque géologique la plus récente de l'histoire de la terre, celle qui a vu l'apparition de l'homme, (voir fig. 9)

tallation, au pourtour de ces domaines enlacés, de vastes zones à climats dits «périglaciaires», tantôt secs, tantôt humides, mais toujours froids et dominés par les actions du gel. Les modifications corrélatives de la couverture végétale, appauvrie et plus ouverte, ont eu de notables conséquences sur le degré d'exposition des versants aux actions érosives. (voir fig. 11)

Au cours de cette période qui débute il y a 1,5 à 2 millions d'années, plusieurs oscillations climatiques froides ont été à l'origine de «glaciations», chaque période «glaciaire», dominée par des dynamiques liées aux actions du gel, étant séparée de la suivante par un «interglaciaire» aux conditions climatiques plus clémentes (prépondérance des phénomènes d'altération — érosion chimique par l'eau — et des processus de nuage\*). Les formations de pente précédemment décrites ou colluvions, se sont mises en place pour l'essentiel pendant ces interglaciaires, ou pendant les temps «post-glaciaires», ceux qui ont suivi la dernière glaciation. (voir fig. 10)

Les glaciations quaternaires ont vu l'avancée des calottes polaires\* sur le Nord de l'Europe, l'extension des glaciers alpins et l'ins-

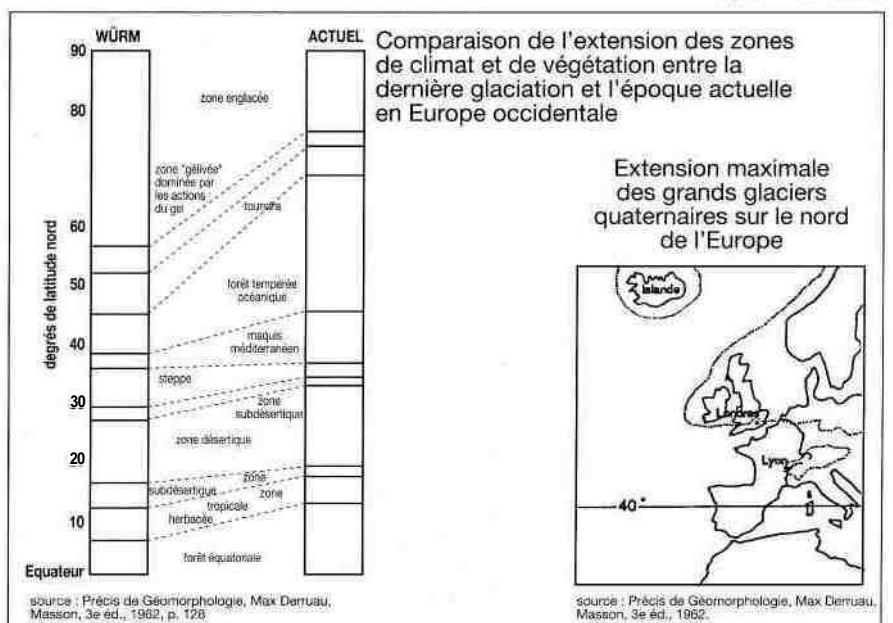


Figure 11 (à droite)

## II. Histoire des versants au Quaternaire et diversité des formations superficielles : l'évolution des 10 ou 100 derniers milliers d'années

### 1. Qu'est-ce qu'une formation superficielle ?

Une formation superficielle est une formation meuble qui recouvre la roche en place. Elle peut en être directement issue, par décomposition mécanique et/ou chimique, ou bien avoir voyagé sur la pente et se trouver finalement sur une roche avec laquelle elle est sans rapports génétiques. (voir fig. 6 et 7)

### 2. Origine et dynamique des formations superficielles

Au fur et à mesure de son ameublissement, la roche libère des fragments plus ou moins grossiers qui sont entraînés sur la pente sous l'effet de la gravité « assistée » par divers processus liés à la présence d'eau dans ces formations (circulations internes, alternances gel-dégel, divers types de glissements lents ou rapides...). Au contact entre la roche et la formation meuble, il est alors fréquent d'observer des figures de « fauchage », les structures initiales de la roche saine (filons...) s'inclinant en direction de la pente du versant et s'étirant dans le sens du mouvement au fur et à mesure du déplacement des particules, (voir fig. 8)

Ces figures sont bien développées dans les roches en grains (granités) et on pourrait en citer de nombreux exemples dans la région.

Lorsque les éléments issus de la décomposition de la roche sont trop grossiers ou trop fins, ce qui est souvent le cas pour les roches volcaniques, de telles figures s'observent rarement et sont toujours moins nettes.

Ces formations meubles sont aussi appelées « colluvions »\*, par référence aux « alluvions », sables et galets transportés par les cours d'eau. Dans le cas des colluvions, la migration s'effectue sur les versants. Le matériel colluvial ainsi parvenu jusqu'aux cours d'eau pourra éventuellement être pris en charge par ceux-ci et alimenter de nouvelles alluvions. Cependant, si le cours d'eau n'est pas capable d'emporter le matériel ainsi descendu des versants, soit parce que le débit est insuffisant ou la pente trop faible, soit parce que le volume de débris est trop important, les colluvions vont s'accumuler au bas des pentes et « colluvionner » les têtes de vallons. Sur le versant ligérien (celui de la Loire), tous les vallons sont ainsi « empâtés » par les formations superficielles descendues des versants, et l'on voit très bien, par les cheminement compliqués qu'y dessinent les ruisseaux et l'hydromorphie générale, le mal qu'ont les écoulements à se débarrasser de ces secteurs engorgés de débris.

Figure 6.

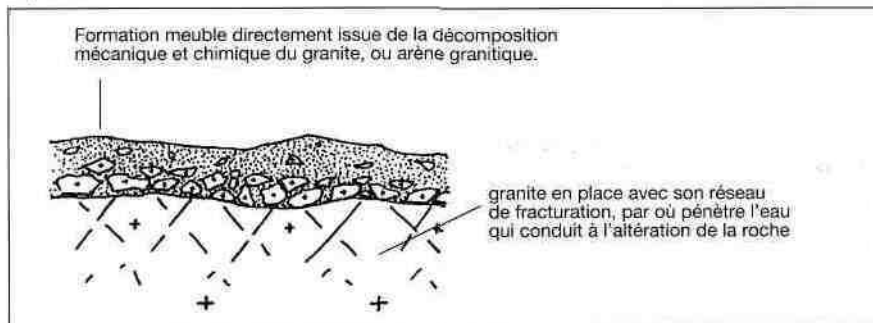


Figure 7.

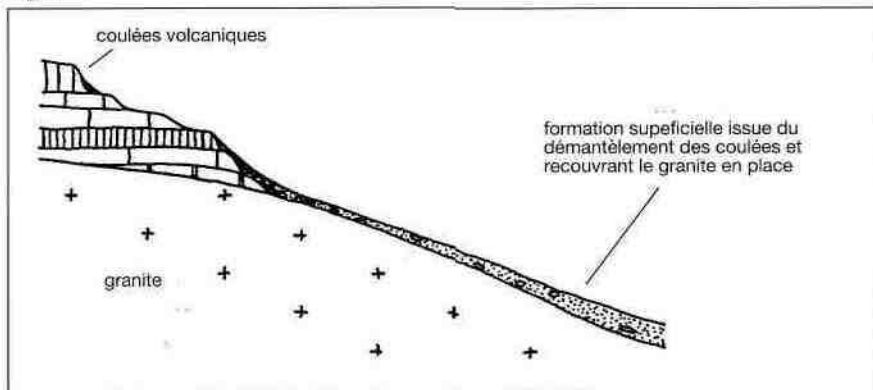
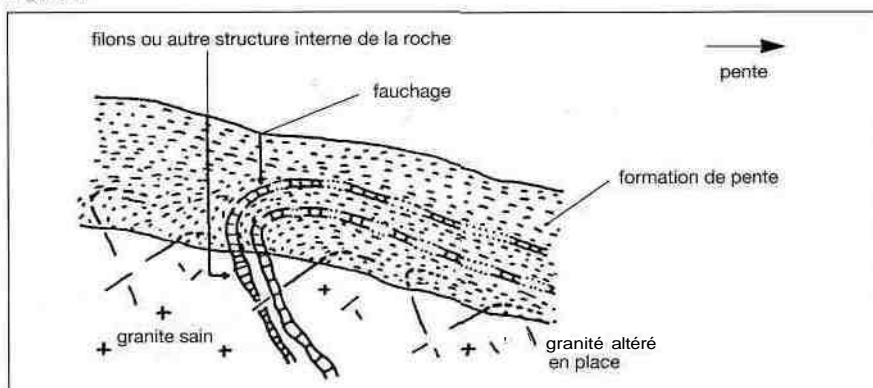


Figure 8.



## Modalités du creusement

Au fur et à mesure du creusement, les versants soumis aux actions de l'érosion (actions mécaniques : gravité, gel, vent, végétaux et animaux; et action chimique : altération par l'eau) ont reculé par rapport à l'axe de la vallée et leurs pentes se sont adoucies. Mais ce recul ne s'est pas effectué de la même manière au niveau des coulées volcaniques et au niveau du substratum granitique, (*voir fig. 4*)

Les coulées, formées de colonnes (les «prismes», la prismation\* d'une coulée) hexagonales accolées, liées au refroidissement de la lave, ont reculé par chute de prismes entiers, conservant ainsi la verticalité de la tranche de coulée. C'est la raison pour laquelle les versants volcaniques forment souvent de grandes «marches d'escalier», morphologie\* très bien exprimée au flanc Sud du plateau de Saint-Clément.

Dans les roches granitiques qui forment le socle de la région, constituées d'un assemblage de cristaux\*, le recul s'est, en revanche, effectué grain à grain et explique la morphologie convexe des versants, caractéristique dans ce type de roche et superbement développée en contrebas des entablements\* volcaniques du plateau de Saint-Clément.

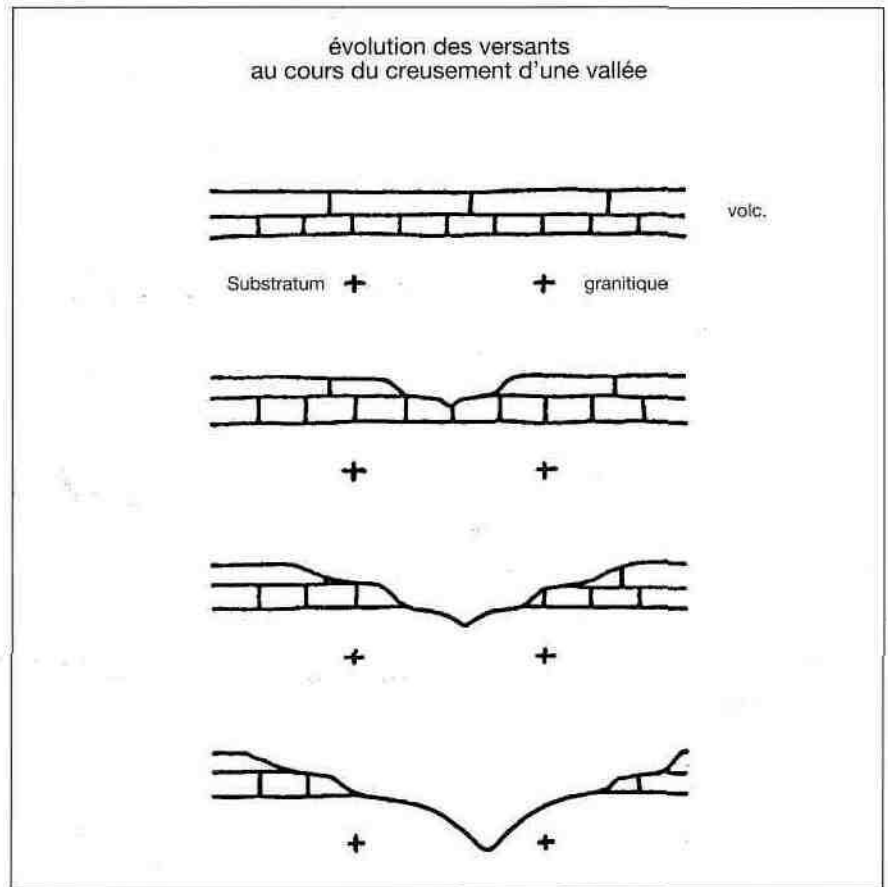


Figure 4.

## Vitesse du creusement

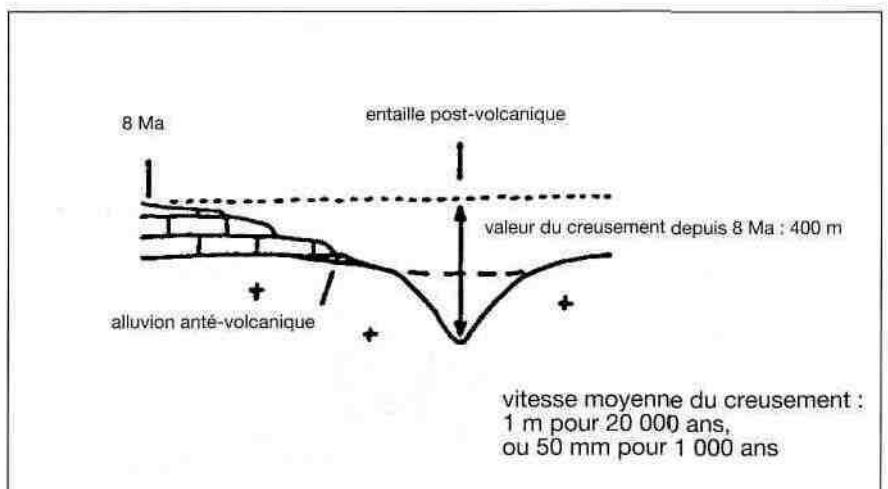
S'il est ainsi possible de reconstituer dans ses grandes lignes l'histoire d'une vallée, il est aussi possible grâce au volcanisme de connaître l'âge des formes fossilisées par les laves. On peut connaître également l'âge auquel a débuté le creusement et, dans certains cas, en dater les étapes.

En effet, certaines méthodes physiques permettent de dater les coulées de manière « absolue » (datations isotopiques fondées sur la radioactivité naturelle des roches ou de certains des minéraux qu'elles contiennent). On sait par exemple que le plateau de Saint-Clément, comme la plupart des plateaux basaltiques qui entourent le Mézenc, a entre 8 et 10 millions d'années. Or les coulées recouvrent des formes qui sont donc plus anciennes, et sont entaillées par d'autres (les vallées actuelles) qui sont ainsi plus récentes.

Si l'on connaît l'âge et la profondeur du creusement, il est possible d'avoir une idée de la vitesse moyenne à laquelle il s'est effectué. Dans le cas du plateau de Saint-Clément, si l'on fixe un âge de 8 millions d'années à la dernière coulée, celle qui forme le sommet du plateau, on

peut dire que la Saliouse s'est encaissée de 400 m environ en 8 millions d'années, soit un creusement de 1 mètre par 20 000 ans ou, suivant la notation habituelle, de 50 mm pour 1 000 ans. Voilà comment des processus qui nous paraissent insignifiants à l'échelle humaine arrivent, à force de milliers puis de millions d'années, à la formation de vallées aussi profondes et vigoureuses que la Saliouse ou ses voisines des Boutières. (*voir fig. 5*)

Figure 5.



Les magmas\* présents en profondeur ont ainsi alimenté par «volcanisme fissurai»\* de nombreuses coulées qui, après avoir comblé les «creux», se sont empilées les unes sur les autres, créant de nouveaux reliefs et exhaussant localement la topographie\* de quelques centaines de mètres au maximum. Ainsi se sont créés les vastes plateaux qui s'étendent aujourd'hui au pied du Mézenc. (voir fig. 3b)

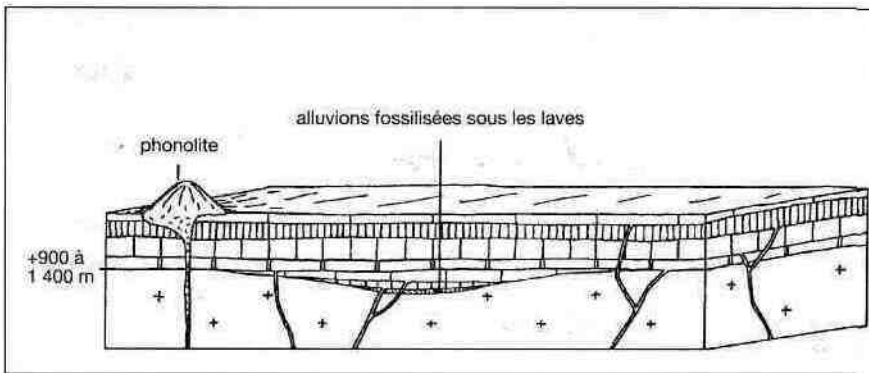


Figure 3b.

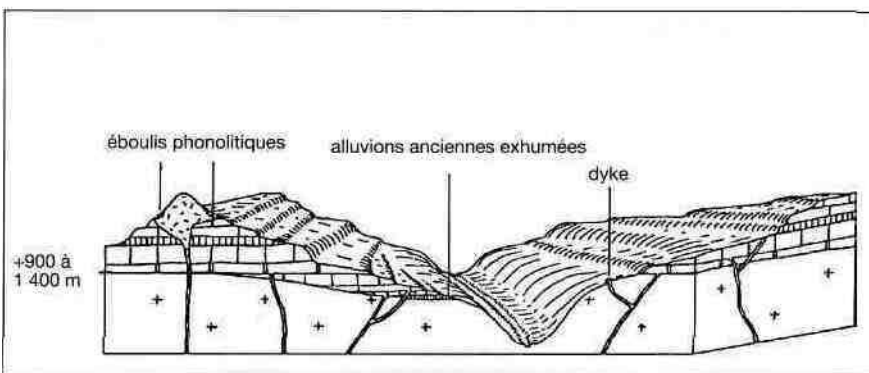


Figure 3c.

Le plateau de Saint-Clément, formé par l'empilement de 12 ou 13 coulées, constitue, en rive gauche de la Saliouse, un reste fameux de cette couverture volcanique. Avec son homologue de rive droite, entre Saliouse et Azette au-dessus de Chauvy, il formait il y a 8 à 10 millions d'années une vaste table basaltique\* à la place des vallées actuelles des Boutières. A la base de ces plateaux, dans les creux de la topographie ancienne, les alluvions\* (sables et galets) des rivières antérieures se sont trouvées piégées, et ainsi protégées des attaques de l'érosion\* qui, autrement, aurait fait rapidement disparaître ces formations meubles.

### 3. Naissance des vallées et du relief actuels

Le mouvement de bascule du Massif Central, le soulèvement prononcé de sa bordure orientale et le volcanisme corrélatif et postérieur ont conduit à la modification des grands systèmes de pente, à la création de dénivellations importantes vers la vallée du Rhône et à la désorganisation du réseau hydrographique antérieur. Les nouveaux cours d'eau ont suivi la direction des pentes nouvelles.

Celles-ci, bien plus fortes qu'auparavant, ont donné davantage de vigueur aux rivières qui se sont encaissées en vallées profondes et étroites, entaillant la couverture volcanique puis le substratum\* cristallin sous-jacent (granité).

Les vieilles alluvions piégées sous les laves se sont ainsi trouvées perchées par rapport aux cours d'eau actuels. Celles de la crête de Serre dominant aujourd'hui la Saliouse de 200 m environ. (voir fig. 3c)



Vallée de la Saliouse vers la Vialle depuis la crête de Serres.

## I. La Salouse et l'apparition des vallées des Routières : une histoire de 10 millions d'années.

### 1. A quoi ressemblait le relief avant les manifestations du volcanisme ?

Jusqu'à l'Oligocène, période de l'histoire géologique s'étendant entre 34 et 23 millions d'années environ, les Alpes n'existaient pas encore. À leur place s'étendait une mer de plus en plus profonde vers l'Est, dont le Massif Central constituait, à l'Ouest, l'une des bordures (voir fig. 2a). Le relief de cette terre émergée était alors peu vigoureux et peu élevé (200 à 300 mètres d'altitude au plus d'après les hypothèses).

Les vallées des Boutières n'existaient pas. De grands cours d'eau s'écoulaient alors suivant des directions différentes des directions actuelles dans des vallées très larges et peu profondes (voir fig. 3a).

Du fait de leur faible compétence\* (définie par la taille du plus gros bloc que le cours d'eau est capable de déplacer) et en fonction de la taille et du volume des débris fournis par les versants (liés au contexte climatique de l'époque et à la plus ou moins grande vigueur des pentes), ces cours d'eau divisés en multiples chenaux (bras) transportaient surtout des sables et des galets de petite dimension. Ce sont ces sables que l'on retrouve aujourd'hui sur la « crête de Chauvy » entre Salouse et Azette, sur celle de Treynas en contrebas du village ou, du côté de la Loire, dans la carrière de Noustoulet près de Saint-Julien-Chapteuil.

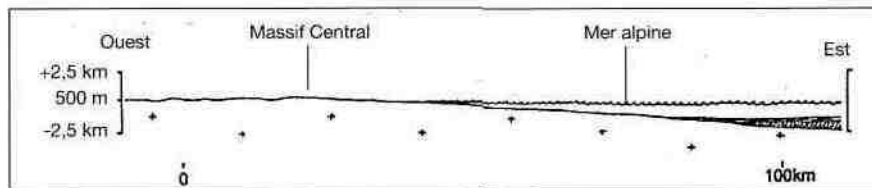


Figure 2a.

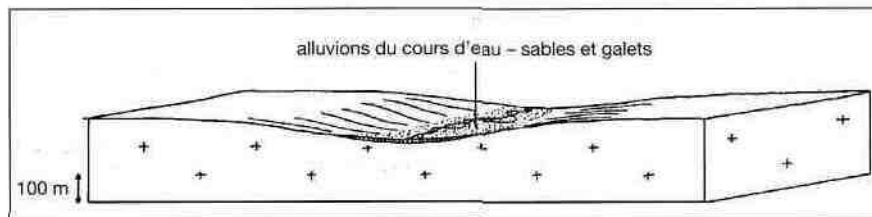


Figure 3a.

### 2. Les bouleversements liés à la naissance des Alpes

Vers la fin du Miocène, période de l'histoire géologique qui s'étend entre 23 et 5 millions d'années environ, un dernier grand paroxysme dans la naissance des Alpes (lié au mouvement des plaques continentales les unes par rapport aux autres) provoque un basculement de tout le Massif Central vers le Nord-Ouest, depuis sa bordure cévenole vigoureusement soulevée (l'altitude passe de 200 ou 300 m à plus de 1 000 m) et limitée vers la vallée du Rhône par de grandes failles\* de direction Nord-Est - Sud-Ouest (voir fig. 2b). Ce mouvement de bascule a entraîné de profondes dislocations au sein des roches rigides du Massif Central, et a été accompagné et suivi par un volcanisme qui a pu profiter du réseau de fracturation ainsi créé ou ravivé.

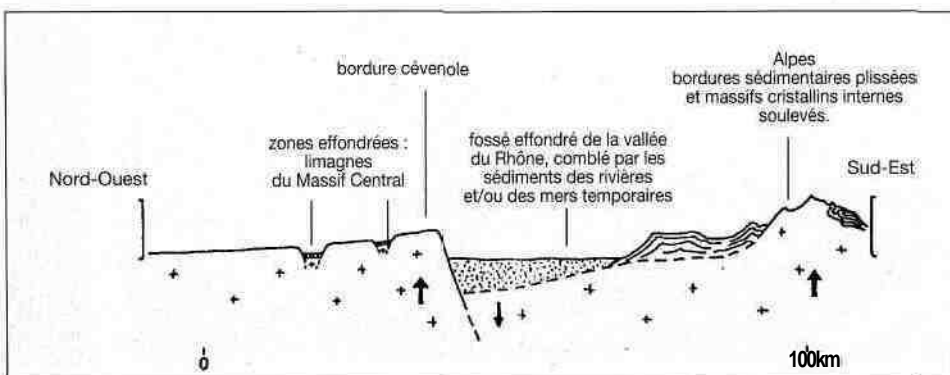


Figure 2b.



## GLOSSAIRE

### Références bibliographiques pour les citations

• A. FOUCAULT ET J.F. RAULT, *Dictionnaire de géologie*, 3<sup>e</sup> éd., 1988, Éd. Masson

\*\* *Vocabulaire de la géomorphologie*, Conseil International de la Langue Française, Hachette, la Maison du Dictionnaire, 1979

\*\*\* A. FOUCAULT ET J.F. RAULT, *Dictionnaire de géologie*, 3<sup>e</sup> éd., 1988, Éd. Masson; voir aussi *Vocabulaire de la géomorphologie*, Conseil International de la Langue Française, Hachette, la Maison du Dictionnaire, 1979

\*\*\*\*Petit Robert, éd. 1981

\*\*\*\*\*P. BIROT, *Les processus d'érosion à la surface des continents*. Éd. Masson, 1981

### Pour en savoir plus:

M. BOULE -1892 - *Description géologique du Velay*. Bull. Serv. Carte géol. Fr., n° 28, pp. 1-259

BOUT P. -1973 - *Les Volcans du Velay - itinéraires géologiques et géomorphologiques en Haute Loire*. Publié avec le concours du CNRS, imprimerie Watel, Brioude, 287pp. (voir aussi autres travaux).

BRGM - 1980 - Carte géologique de la France, feuille n°34 : Valence, 1:250 000

BRGM - voir cartes géologiques au 1:50 000 et au 1:80 000

H. BRILL - *Découverte géologique du Massif Central. Du Velay au Quercy*. Éd. du BRGM, Coll. Jean RICOEUR, 72 pp.

E. DEFIVE -1989 - *Géomorphologie du cirque des Boutières et du haut bassin-versant de la Salouise - apports d'une étude à différents niveaux d'échelle*. Maîtrise de géographie physique, Univ. Paris 1, 141 pp.

J. DEVILLE -1986 - *Le massif volcanique du Mézenc-Meygal en Haute-Loire*. Éd. Per Lous Chamis, St-Maurice-de-Lignon, 43200 Yssingeaux, 152 pp.

B. ETLICHER -1986 - *Les massifs du Forez, du Pilât et du Vivarais - Régionalisation et dynamique des héritages glaciaires et périglaciaires en moyenne montagne cristalline*. Thèse d'État publiée par le Centre d'Études Foréziennes, St-Étienne, 681 pp.

J. MERGOIL, P. BOIVIN et Coll. -1993 - *Le Velay. Son volcanisme et les formations associées*. Notice de la carte à 1:100 00. Géologie de la France, n°3, Éd. du BRGM.

NAUD G. -1989 - *Histoire du pays des lacs et des rivières. Cahiers du Mézenc n°2* : «Les fils du Mézenc», pp. 85-95

NAUD Georges -1988 - *Pierres vivantes. Les cahiers du Mézenc*, Rev. de l'Assoc. des Amis du Mézenc, n°1 «Borée, ça nôtre, histoire de l'Ardèche des sommets», pp. 9-19

B. VALADAS - 1984 - *Les hautes terres du Massif Central français - Contribution à l'étude des morphodynamiques récentes sur versants cristallins et volcaniques*. Thèse de Doctorat d'État soutenue le 6 mai 1983 à l'Univ. de Paris I, publiée avec le concours du Ministère de l'Éducation nationale. 2T., 927 p.

Y. VEYRET - 1978 - *Modelés et formations d'origine glaciaire dans le Massif Central français*. Problème de distribution et de limites dans un milieu de moyenne montagne. Thèse Lettres, Paris I, 783p., Publ. Univ. Lille III, 1981.

**agent (d'érosion, de transport, de dépôt)** : n. m. «Tout facteur (eau, glacier, vent, cours d'eau...) qui contribue directement ou indirectement à la création et à l'évolution des formes de relief.» \*\* C'est le moteur de cette évolution.

**alluvion** : n. f. "(du lat. *alluvio*, débordement) matériaux rocheux détritiques liés à l'érosion des reliefs et transportés par les cours d'eau. Ces matériaux se déposent dans la zone occupée par le cours d'eau, dans les lacs, et jusqu'aux embouchures où ils sont repris par la mer. Ils se composent, selon les régions traversées et la force du courant, de galets, de graviers et de sable en dépôt souvent lenticulaire [en lentilles], la fraction fine correspondant à des argiles et des limons (C'est elle qui domine dans les zones inondables)."

**altération** : n. f. Modification des propriétés des roches par les agents atmosphériques (précipitations, températures), les agents biologiques (vie végétale et animale au niveau des sols) ou par les eaux souterraines et thermales (altération hydrothermale). L'altération «dépend en particulier du climat, de la température des eaux, de la nature des roches et de leur degré de fracturation. Elle a généralement pour effet de rendre les roches moins cohérentes ce qui facilite leur désintégration.»

**basalte** : n. m. Roche volcanique "très commune [...] constituant 95% des laves continentales et océaniques. C'est une roche noire (ou sombre, basique). [...] Les laves basaltiques sont très fluides; émises à 1100-1200°C, elles se solidifient vers 1000°C en donnant des coulées prismées, cordées, ou à surface scoriacée, pouvant couvrir des milliers de km<sup>2</sup>; elles peuvent former des volcans-boucliers de grande taille, parfois à lac de lave (à 1200°C). Émises sous l'eau, elles donnent souvent des laves en coussins (*pillow lavas*). Enfin, elles constituent aussi des tufs, des scories, et des bombes fusiformes. Leur classification et leur nomenclature sont variées et liées à leur genèse, et à leur composition minéralogique et/ou chimique."

**calotte polaire** : n. f. Épaisse accumulation de glace possédant une grande extension et située sur ou à proximité des pôles. On emploie aussi le terme *d'inlandis*.

colluvions : n. f. «Dépôt de bas de pente, relativement fin et dont les éléments ont subi un faible transport à la différence des alluvions.»

**compétence** : n. f. «Aptitude d'un fluide (eau, vent...) au transport, défini en un point donné par les dimensions maximales unitaires des éléments solides qu'il peut déplacer (compte tenu de leur densité). Par exemple, un torrent à forte compétence peut rouler des blocs pesant plusieurs tonnes.»

**crystal** : n. m. (terme créé au "xv siècle, à cause de la ressemblance des sels cristallisés avec les roches naturelles). Substance qui se solidifie sous une forme géométrique définie [...]: cristal cubique, prismatique, en aiguille..."

**débit (d'un cours d'eau)** : n.m. "Volume d'eau écoulé par unité de temps, exprimé ordinairement en l/s."

éboulis : n. m. «Accumulation de blocs ou de cailloux mise en place par gravité au pied d'un escarpement rocheux ou d'une corniche.» "Clapiers, chirsats.chiers..."

**entablement (volcanique)** : n. m. Terme servant à désigner la forme produite par la disposition à plat et l'empilement successif des coulées, qui conduit au développement de surfaces tabulaires.

**érosion** : n. f. "(du lat. *erodere*, ronger) Ensemble des phénomènes externes qui, à la surface du sol ou à faible profondeur, enlèvent tout ou partie des terrains existants et modifient ainsi le relief. On distingue deux grands types de phénomènes dont, le plus souvent, les effets s'ajoutent : — 1. les processus chimiques avec altération et dissolution par les eaux plus ou moins chargées de gaz carbonique. — 2. les processus physiques ou mécaniques avec désagrégation des roches et enlèvement des débris par un fluide, d'où les distinctions entre les érosions éolienne, fluviatile, glaciaire, marine. L'érosion chimique enlève de 6 à 7 mm/1 000 ans à la surface des continents, l'érosion mécanique dix fois plus, cela en moyenne à l'échelle de la terre, car les vitesses d'érosion sont très variables d'une zone à l'autre, selon les climats et les reliefs.»

**faille** : n.f. "Cassure de terrain avec déplacement relatif des parties séparées[...] La longueur des failles peut varier de quelques mètres à plusieurs dizaines ou centaines de kilomètres [...]. La valeur du déplacement (le rejet) est variable selon les points pour une même faille, et peut se situer entre le décimètre et plusieurs kilomètres verticalement, plusieurs dizaines ou centaines de kilomètres horizontalement." "Ces cassures sont liées aux mouvements de l'écorce terrestre (tectonique des plaques et ses répercussions à toutes les échelles) et à la dynamique interne du globe."

**fluage (d'une formation de pente)** : n. m. Déplacement généralement lent vers la bas des pentes, avec déformation plastique, de la formation meuble, en liaison le plus souvent avec des phénomènes d'imbibition en eau (formation rendue ainsi plastique, et déséquilibrée puis/alourdie).

galet : n.m. «Caillou arrondi par usure mécanique (éolienne, fluviatile, marine)» "en liaison avec l'action des agents de transport (vent, cours d'eau, vagues et courants marins) et dont la dimension est comprise entre 2 et 20 cm."

**géologie** : n. f. (du grec *gê*, terre, et *togos*, discours) "Science qui a pour objet l'histoire du globe terrestre, et spécialement l'étude de la structure et de l'évolution de l'écorce terrestre." "

**géomorphologie** : n. f. "(du grec *gê*, terre, et de *morphé*, forme, et *togos*, discours) étude descriptive et explicative des formes du relief." "

glaciation : n. f. «Période durant laquelle la quantité de glace stockée à la surface du globe est supérieure à la moyenne. [...] On connaît des glaciations au Précambrien, au début du Cambrien, au Carbonifère, à la fin du Tertiaire et au Quaternaire." "

**héritage** : n. m. Forme de relief ou formation façonnée ou mise en place dans un contexte (climat, système d'érosion...) différent du contexte actuel d'évolution des formes.

humus : n.m. "Dans un sol, matière organique essentiellement formée de débris végétaux plus ou moins transformés. Son évolution dépend beaucoup de l'oxygénation du milieu." "

**lit (d'un cours d'eau)** : n.m. «Partie d'une vallée occupée d'une manière permanente ou temporaire par un cours d'eau. Le lit majeur est la zone où l'eau s'étale lors des inondations; le lit mineur est celle qu'emprunte habituellement le cours d'eau; il est souvent creusé par un chenal d'étape qui suffit à l'écoulement lors des plus basses eaux.» "

**magma** : n.m. «(du grec *magma*, résidu pâteux) Liquide à haute température (au moins 600°C) qui donne des roches par solidification, soit à une certaine profondeur au cours d'un refroidissement lent (roches plutoïques), soit en surface par refroidissement rapide de laves (roches volcaniques).» " Il trouve son origine dans la fusion partielle des matériaux situés à des profondeurs variables dans et sous l'écorce terrestre."

**morphologie** : n.f. (du grec *morphé*, forme, et *togos*, discours) voir géomorphologie.

**névé** : n. m. Plaque de neige vieille et tassée subsistant d'une année sur l'autre et où s'effectue la transformation de la neige en glace, avec augmentation de densité (neige d=0,1 ; névé d=0,6; glace d=0,8).

**phonolite** : n. f. Roche volcanique acide de couleur bleutée se débitant en dalles sonores et issue de laves visqueuses émises à des températures inférieures à 1000°C.

plaques continentales : n.f. voir tectonique des plaques

**prismation (d'une coulée)** : n.f. «Débit en prismes caractérisant certaines laves, en particulier les basaltes, et considéré comme dû à des fissures de retrait lors du refroidissement. Si les prismes sont de grande taille on parle d'orgues ou de colonnades, souvent divisées en articles par des cassures transversales. Ces prismes sont en général perpendiculaires à la surface de la coulée [ou aux parois de la roche que la lave traverse pour atteindre la surface], parfois en gerbes radiales au niveau des ruptures de pente, des bouches d'émission, dans certaines extrusions, et dans des lacs de lave.»

**processus (d'érosion, de transport, de dépôt)** : n.m. Ensemble des phénomènes qui conduisent à l'évolution du relief; combinaisons d'actions. Par exemple, les processus d'érosion se répartissent en trois grandes familles : "1) désagrégation [mécanique] et altération [chimique; "poussissement] des roches [...]; 2) transport de ces débris sur les versants; 3) transport dans les rivières» "

**réseau hydrographique** : n.m. Ensemble des cours d'eau drainant une région, reliés entre eux par tout un système de confluences.

**ruissellement** : n. m. Écoulement des eaux à la surface d'un versant à la suite de précipitations atmosphériques ou du débordement de nappes d'eau internes. Cet écoulement peut s'effectuer en nappe sur l'ensemble du versant ou de manière concentrée en filets formant un réseau plus ou moins dense. Le ruissellement est un processus d'érosion étroitement lié à l'existence de ces écoulements élémentaires sous leur forme concentrée.

**substratum** : n. m. "(mot lat. signifiant étendu sous) Terme très général désignant ce sur quoi repose une formation géologique prise comme référence." "On parle aussi du socle. Très largement autour du Mézenc, c'est le granité du Velay qui forme le substratum régional; il sert de support à divers dépôts et surtout aux laves qui forment les plateaux."

suc ; n. m. Nom local (les sucs des Boutières) donné aux formes proéminentes des extrusions phonolitiques (Cl. Gerbier de Jonc, Gouleïou, Tournon, Roches de Borée...).

**tectonique des plaques** : n.f. r.Hypothèse, solidement étayée aujourd'hui, selon laquelle la partie superficielle de la terre (lithosphère) est formée de plaques rigides d'une centaine de kilomètres d'épaisseur, flottant sur un milieu plus déformable (l'asthénosphère) " et se déplaçant les unes par rapport aux autres avec les fonds océaniques qui participent également au mouvement."

topographie : n.f. "(du grec *topos*, lieu, et *graphein*, écrire) Figurement des formes du relief sur une carte." " Plus généralement, terme employé comme synonyme de relief."

**volcanisme fissural** : n.m. Arrivée et épanchement de laves en surface par l'intermédiaire du réseau de fracturation (failles) qui accidentent l'écorce terrestre. Ce type de volcanisme affecte généralement l'ensemble d'une région (ex. du Velay oriental ou du plateau du Devès, plateaux du Dekkan en Inde...).