



SERRIÈRES

La carte géologique à 1/50 000
SERRIÈRES est recouverte par la coupure
ST-ÉTIENNE (N° 177)
de la carte géologique de la France à 1/80 000.

| | | |
|------------|-----------|-----------------------|
| ST-ÉTIENNE | VIENNE | LA CÔTE- -ST-ANDRÉ |
| ANNONAY | SERRIÈRES | BEAUREPAIRE |
| ST-AGRÈVE | TOURNON | ROMANS- -SUR-ISÈRE |

**CARTE
GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE
A 1/50 000**

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

SERRIÈRES

XXX-34

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

Boîte postale 6009 — 45018 Orléans Cédex — France



NOTICE EXPLICATIVE

SOMMAIRE

| | |
|--|----|
| INTRODUCTION | 2 |
| DESCRIPTION DES TERRAINS | 2 |
| Terrains cristallophylliens et éruptifs | 2 |
| Roches cristallophylliennes | 2 |
| Roches éruptives | 7 |
| Remarques pétrologiques et structurales | 9 |
| Terrains sédimentaires | 11 |
| Tertiaire | 11 |
| Quaternaire | 14 |
| RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS | 19 |
| Hydrogéologie | 19 |
| Substances minérales et carrières | 21 |
| Gîtes minéraux | 21 |
| DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE | 22 |
| Description de sites classiques et d'itinéraires | 22 |
| Bibliographie | 22 |
| Documents et collections consultables | 24 |
| Glossaire | 24 |
| AUTEURS DE LA NOTICE | 24 |
| COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES | |

INTRODUCTION

La feuille Serrières couvre deux régions géologiques distinctes délimitées approximativement par la vallée du Rhône.

A l'Ouest, le *Massif Central français* composé de terrains cristallins et cristallophylliens. Cet ensemble ancien disparaît à l'Est sous les terrains sédimentaires tertiaires et quaternaires. Ne se retrouvent, sur la rive gauche du Rhône, que des pointements isolés autour d'Andancette et, plus important, le promontoire de Saint-Vallier. Sur la rive droite, le socle porte çà et là des lambeaux de terrains sédimentaires appartenant à l'ensemble ci-après.

A l'Est, le *Bas-Dauphiné* dont les collines sont formées essentiellement de terrains néogènes que recouvrent partiellement les formations quaternaires, pour la plupart d'origine glaciaire.

— A la limite nord de la carte apparaît l'extrémité du plateau de Bonnevaux, largement développé sur les feuilles Vienne et La Côte-Saint-André.

— Au Sud, s'étend une fraction du plateau de Chambaran coupé par la vallée de la Galaurie.

— Ces deux plateaux sont séparés par une large dépression orientée E.NE-W.SW : la vallée morte de la Bièvre-Valloire.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS CRISTALLOPHYLLIENS ET ÉRUPTIFS

Roches cristallophylliennes

ξ⁴. **Micaschistes à sillimanite-cordiérite.** Roches de grain fin (1 mm), de teinte sombre, à texture micaschisteuse fruste, ou massive et finement gneissique, dans lesquelles la cordiérite est visible sur la tranche de l'échantillon sous la forme de filets noirâtres discontinus. Composition minéralogique : quartz (30 %) indenté avec l'oligoclase (20 %), orthose de faible triclinisme (12 %), biotite (24 %), cordiérite (9 %), sillimanite fibreuse (2,5 %) ; bourgeons myrmékittiques sporadiques ; grenat, tourmaline et muscovite secondaire très subordonnés. Composition chimique de pélites alumineuses. Éléments structuraux à l'échelle de l'échantillon : linéation d'étirement commune et linéation minérale (biotite, sillimanite) discrète parallèle, microplis de type semblable fréquents, déversés vers le Sud ou le Sud-Est, et de type concentrique (micro-ondulation), *kinks* rares.

Ces micaschistes constituent le terme le plus élevé de la série métamorphique ployée en synforme, la synforme d'Eperdussin-Maclas, qui affleure dans l'angle nord-ouest du territoire couvert par la feuille. Ils sont semblables aux micaschistes à sillimanite développés au Nord dans le cadre de la feuille Vienne.

ξ. **Micaschistes et gneiss fins.** On a groupé en un ensemble compréhensif des roches massives et de grain fin, parfois schisteuses, litées ou rubanées, claires (blanc grisâtre à verdâtre), striées de lits, filonnets et amandes de quartz laiteux. Cette formation n'est connue, sur le territoire de la feuille, que dans les deux *îlots* cristallins des Châtaigniers, au N.NE d'Andancette, et de Brandouille, au Sud-Ouest de la Croix des Mailles, entourés de toutes parts par les alluvions du Rhône sur la rive gauche de ce fleuve ; elle y est affectée dans toute sa masse par un écrasement souvent intense, poussé localement jusqu'à la mylonite franche, et qui se superpose à un plissement complexe à diverses échelles. Ses caractères macroscopiques permettent de l'assimiler aux *micaschistes à silicates d'alumine indifférenciés* ξ³⁻⁴, et à leur *faciès leptynique*

ξ_{3.4}, développés sur la feuille Vienne, au Nord, sur les deux rives du Rhône entre Vienne et Ampuis.

ξ₁. **Gneiss à sillimanite-cordiérite.** Gneiss en principe bien réglé, à texture feuilletée ou régulièrement litée, de grain encore fin, et alors massifs mais associés à des passées schisteuses, ou de cristallisation grenue (2 mm et plus) ; en certains lieux, la foliation perd sa régularité et les lits micacés sont interrompus par la matière quartzofeldspathique. Composition minéralogique : quartz (30 %), oligoclase (23 %), orthose de faible triclinisme (20 %) à bourgeons myrmékites, biotite (15 %), cordiérite (7 %), sillimanite fibreuse (3 %), tous minéraux associés en une structure granoblastique normale. Composition chimique de schistes argileux. Éléments structuraux à l'échelle de l'échantillon : linéation d'étirement striant irrégulièrement la foliation plane et soulignée par des alignements de biotite fraîche ; microplis de type semblable, déversés et reprenant la foliation ; microplis intrafoliaux.

Typiquement, les gneiss à sillimanite-cordiérite s'observent dans l'angle nord-ouest du territoire de la feuille ; homogènes, ils y sont en gisements discontinus, lentilles ou couches épaisses de quelques mètres à dizaines de mètres pour une extension latérale de quelques centaines à milliers de mètres, disposés en concordance dans les formations leptyniques décrites ci-dessous. Ils définissent en principe, dans la série de la synforme d'Eperdussin-Maclas (angle nord-ouest de la feuille), un « horizon schisteux supérieur » au mur des gneiss œillés leptyniques du flanc nord de cette synforme, et un « horizon grenu inférieur » très discontinu dans les leptynites granitoïdes sous-jacentes du flanc sud. Ils forment par ailleurs quelques *septa* du granite à biotite de Maclas (flanc nord de la synforme), et s'associent intimement en *schlieren* au granite schisteux (flanc sud).

Ont été également rapportés à ce type pétrographique des gneiss assez analogues, à sillimanite et orthose mais sans cordiérite, qui affleurent à la limite sud de la feuille ; ces gneiss à sillimanite, auxquels s'associent des leptynites et des amphibolites, se développent largement dans le cadre de la feuille Tournon, au Sud.

ξ_γ. **Gneiss à sillimanite-cordiérite, à filons-couches granitiques.** Cette formation lithologique, dont ne s'observe qu'une partie très minime à la limite sud de la feuille, mais qui se développe largement dans le domaine de la feuille Tournon au Sud, a pour particularité de présenter en alternance des bancs de gneiss à sillimanite-cordiérite du type décrit ci-dessus et des bancs de granite clair, à nodules de cordiérite, de même composition minéralogique qualitative. La puissance des bancs gneissiques va du décimètre à la dizaine de mètres, celle des bancs granitiques du décimètre au mètre.

ξ_ο. **Gneiss œillés leptyniques.** Gneiss massifs et largement cristallins, comportant une trame claire et de grain fin riche en filets quartzeux et grandes lames déformées de muscovite, et un semis peu dense de phénocristaux sub-automorphes à ellipsoïdaux de feldspath alcalin. Composition minéralogique : quartz en partie *ségrégré* en filets (34 %), orthose de faible triclinisme (26 %) en phénoblastes à perthite en taches et veines (albitisation en échiquier) et en microcristaux à perthite en film, albite-oligoclase (27 %), biotite (4 %) souvent chloritisée, muscovite (8 %), myrmékite fréquente, sillimanite sporadique. Composition chimique de granite alcalin sodi-potassique, ou d'arkose. Éléments structuraux à l'échelle de l'échantillon : linéation d'étirement parfois très accusée sur la foliation, linéation minérale (biotite chloritisée) parallèle, microplis déversés de type semblable, fin réseau de diaclases normales à la foliation, en un ou deux systèmes associés à la linéation.

Les gneiss leptyniques constituent un horizon bien défini, épais de quelques mètres à dizaines de mètres, de la série métamorphique, dans l'angle nord-ouest de la feuille : ils affleurent au flanc nord de la synforme d'Eperdussin-Maclas, s'intercalant en concordance entre un mur de gneiss à sillimanite-cordiérite et un toit de micaschistes à sillimanite.

M₅. Complexe hétérogène. On a cartographié sous la notation M₅ (complexe gneissique migmatisé) un ensemble de termes diversifiés, si étroitement mêlés que, compte tenu des mauvaises conditions d'affleurement dans les secteurs où ils s'observent (synforme d'Eperdussin-Maclas au Nord-Ouest, plateau de Bogy au Sud de Serrières, éperon de Laveyron au Nord de Saint-Vallier), on ne saurait les séparer à l'échelle de 1/50 000. Il s'agit : de gneiss schisteux grossiers à biotite, larges muscovites et plagioclases en lenticules de plusieurs millimètres ; de gneiss à grain fin, schisteux et à biotite-sillimanite, ou massifs et à biotite-grenat et feldspaths automorphes ; de gneiss leptyniques et leptynites de grain fin ou grossier, à biotite et filets quartzeux ; de leptynites hétérogranulaires blanches, à petits nodules de cordiérite ; d'amphibolites et de gneiss ou leptynites à amphibole. Tous ces termes sont en bancs alternants, souvent plissés, épais de quelques décimètres à quelques mètres ; ils sont zébrés de filons concordants ou discordants d'épaisseur décimétrique à métrique et de lentilles de pegmatites et de granites dont les caractères varient d'un lieu à l'autre ; pegmatites hololeucocrates ou à nodules de cordiérite, homo- ou hétérogranulaires ; granite clair, hétérogène ou homogène, à cordiérite nodulaire ; granite sombre homogène, de grain généralement fin, à biotite et parfois cordiérite prismatique...

Ce complexe hétérogène, dont les relations avec les autres formations ne sont pas claires, est probablement homologue de l'*ensemble gneissique complexe, à deux micas*, cartographié sous la notation ζ_c^2 en quelques points de la feuille Vienne au Nord, rive gauche du Rhône. Ilaffleure ici :

- *dans la synforme d'Eperdussin—Maclas* : c'est le Complexe d'Eteize dont la plus grande part s'observe sur la feuille voisine Annonay et qui est de tous côtés limité par des failles. Les leptynites et les granites à cordiérite n'y sont pas connus, les gneiss à deux micas ou biotite-grenat par contre bien représentés, les amphibolites et gneiss amphiboliques fréquents ; l'ensemble paraît correspondre, par le chimisme de ses termes et leurs relations, à un ancien édifice vulcano-sédimentaire riche en produits éruptifs acides et basiques.
- *sur le plateau de Bogy* : c'est le Complexe de Verlieux, d'architecture compliquée, recouvert semble-t-il au Nord par les leptynites granitoïdes décrites ci-dessous, mais qui paraît en former la couverture normale au Sud. Les gneiss, à biotite-sillimanite ou biotite-grenat, y sont abondants, les leptynites blanches à cordiérite nodulaire banales, les amphibolites inexistantes.
- *sur l'éperon de Laveyron* : c'est le Complexe de Laveyron, analogue par sa constitution lithologique à celui d'Eteize — les amphibolites sont en particulier présentes en nombreux bancs décimétriques à métriques —, et assez semblable par sa disposition à celui de Verlieux — ses assises, de direction méridienne, reposent à l'Est sur les leptynites granitoïdes qui les surmontent à l'Ouest —. Un trait original en est l'importance qu'y a le granite sombre à grain fin, exprimé en multiples filons et petits massifs. L'*îlot cristallin* de Brandouille, à l'Ouest, au milieu des alluvions du Rhône, a les mêmes caractères généraux, mais les gneiss à deux micas y sont banals et les amphibolites inconnues.

δ. **Amphibolites.** Ces roches forment d'une part, à la limite sud de la feuille, l'extrémité septentrionale d'un important ensemble basique développé dans le cadre des feuilles Tournon et Valence, et d'autre part participent aux Complexes hétérogènes définis ci-dessus. Elles se rapportent à deux types d'importance inégale : amphibolite compacte à grain moyen ou grossier, en corps lenticulaires d'épaisseur décimétrique et d'extension latérale kilométrique, dans les anatexites sombres à cordiérite du Sud de Sarras ; amphibolite banale, de grain fin, schisteuse ou litée, en intercalations multiples, épaisses de quelques décimètres à quelques mètres pour une extension latérale de plusieurs dizaines à centaines de mètres, à limites tranchées, dans des leptynites et gneiss associés. Composition minéralogique commune dans les grandes lignes : quartz, oligoclase basique à labrador, hornblende verte, rarement grenat ou

clinopyroxène, sphène, ilménite et magnétite, biotite sporadique ; à titre accessoire ou accidentel, épidote, scapolite, pyrite, rutile. Composition chimique d'andésite, ou de basalte. Schistosité cristallophyllienne fruste, linéation minérale (amphibole) parfois très marquée. Des *gneiss amphiboliques* de grain plus gros, parfois hétérogènes et envahis ou non par des filonnets granitiques, accompagnent localement les amphibolites banales dans les Complexes hétérogènes.

λ. **Leptynites.** Un premier type de leptynite est en bancs métriques à décimétriques, à limites assez tranchées, dans les gneiss à sillimanite affleurant à la limite sud de la feuille ; on le connaît également dans les Complexes hétérogènes. Il s'agit de roches blanc jaunâtre, de grain fin à moyen, massives ou rubanées, voire finement litées et correspondant alors plutôt à des gneiss leptyniques, de foliation toujours plane définie par des cloisons micacées discontinues. Composition minéralogique des leptynites *s.s.* : quartz (37 %), albite-oligoclase (28 %), orthose (30 %), biotite (3 %), sillimanite accessoire, grenat sporadique. Composition chimique de granite alcalin sodi-potassique pour les leptynites *s.s.*, d'arkoses et de grès arkosiques pour les gneiss leptyniques.

Un second type de leptynite, de couleur généralement rose à violacée, est en bancs décimétriques à plurimétriques associés en alternances répétées aux amphibolites schisteuses et litées interstratifiées dans les mêmes gneiss à sillimanite. Roche massive, de grain fin (1 mm) avec des fuseaux quartzeux. Compositions minéralogique et chimique analogues à celles du type leptynique *s.s.* précédent, suggérant un matériel originel rhyolitique.

Un dernier type, polymorphe, correspond aux roches blanches massives, de foliation fruste, de grain parfois fin mais beaucoup plus souvent grossier ou hétérométrique, des Complexes hétérogènes ; de nombreux amas granitiques ou pegmatitiques, lenticulaires ou filoniens, concordants ou non, accusent encore l'hétérogénéité caractéristique de ce matériel. Composition minéralogique : quartz, parfois en granules étirés ; orthose de faible triclinisme, xénoblastique ; oligoclase très abondant, parfois en cristaux de grande taille ; biotite subordonnée ; muscovite, sillimanite fibreuse ou cordiérite nodulaire accidentelles, myrmékite sporadique. Composition chimique moyenne de granite alcalin sodique.

Μλ. **Leptynites granitoïdes.** Il s'agit là en fait d'une formation à laquelle participent trois termes d'importance fort inégale : leptynites granitoïdes très largement prédominantes et qui en constituent en quelque sorte la trame, gneiss à sillimanite-cordiérite en *septa* de taille et de densité variables, granite en filons-couches ou laccolites de dimensions et fréquence également fluctuantes d'un secteur à l'autre.

Les leptynites granitoïdes sont des roches massives, très claires, de grain variable parfois assez grossier ; la foliation, fruste, plane ou irrégulièrement plissée, est déterminée par des cloisons micacées discontinues habituellement peu serrées ; texture localement nébulitique à la base de la formation ; phénocristaux sporadiques de feldspath alcalin, et ségrégations centimétriques zonées, à cœur de biotite rouge en disposition radiaire et écorce de biotite verte mêlée à des vermiculures quartzueuses, à divers niveaux. Composition minéralogique (les pourcentages se rapportent aux leptynites granitoïdes du flanc sud de la synforme d'Eperdussin—Maclas) : quartz (32 %), orthose perthitique faiblement triclinique (29 %) avec myrmékite, albite-oligoclase (27 %), biotite avec sillimanite et/ou cordiérite, grenat ; la perthite est en film dans les petits xénocristaux d'orthose, en veines et taches (albitisation en échiquier) dans les phénoblastes subautomorphes ou fusiformes ; la sillimanite prédomine dans la moitié supérieure de la formation, la cordiérite dans la moitié inférieure où les horizons blancs à nodules verdâtres, allongés parallèlement à la foliation, sont caractéristiques ; le grenat peut accompagner l'une et l'autre ; en quelques secteurs, bouffées blanches à limites diffuses, décimétriques à plurimétriques, avec cordiérite nodulaire et/ou grenat, à n'importe quel niveau. Composition chimique de granite alcalin sodi-potassique, ou d'arkose. Linéations minérales (sillimanite fibreuse, cordiérite nodulaire) et d'étirement discrètes.

Les gneiss à sillimanite-cordiérite, de texture feuilletée, grenue ou hétérogène, sont du type de ceux décrits sous la notation ζ^1 (*), de limites habituellement floues, passant à des *schlieren*. Ces intercalations sont d'épaisseur centimétrique à plurimétrique pour une extension latérale de quelques décimètres à dizaines de mètres ; leurs faibles dimensions moyennes alliées à leur distribution très irrégulière interdisent habituellement de les cartographier à l'échelle de 1/50 000 ; font exception à cette règle les grands *septa* interstratifiés dans les leptynites granitoïdes du flanc sud de la synforme d'Eperdussin—Maclas.

Le granite associé aux leptynites granitoïdes est de grain assez fin, de teinte claire et à texture habituellement planaire ; il se reconnaît aisément à l'automorphie de ses feldspaths et à la distribution régulière de ses petites lamelles de biotite, toutes parallèles ; en certains lieux, il apparaît laminé dans toute sa masse et présente une linéation d'étirement accusée. Composition minéralogique : quartz (32 %), orthose (23 %), oligoclase (35 %), biotite (8 %), sillimanite ou cordiérite accessoire. Le granite planaire est toujours en gisements concordants, lenticulaires ou filoniens, dont l'épaisseur est décimétrique à décamétrique, l'extension latérale métrique à hectométrique ; ses limites avec l'encaissant sont tantôt nettes, tantôt floues, et il peut contenir des *schlieren* micacés.

Les leptynites granitoïdes forment, au flanc sud de la synforme d'Eperdussin—Maclas, un horizon puissant de plusieurs centaines de mètres au mur des gneiss à cordiérite-sillimanite ; elles surmontent là des anatexites claires à cordiérite dont elles ne se différencient guère que par la texture modifiée très progressivement. Elles affleurent par ailleurs à peu près continûment sur la rive droite du Rhône, y formant un horizon sans doute homologue du précédent et tout aussi épais ; son toit n'est pas visible, à moins qu'il ne s'agisse du Complexe hétérogène de Verlieux au Sud de Serrières ; son mur est fait d'anatexites claires à cordiérite, avec les relations déjà dites, ou plus souvent d'anatexites sombres auxquelles elles passent au contraire rapidement bien qu'encore progressivement. Elles se développent enfin sur la rive gauche du Rhône au Nord de Saint-Vallier, où elles sont de même en couverture des anatexites sombres à cordiérite, et peut-être surmontées par le Complexe hétérogène de Laveyron, du type de celui de Verlieux.

Mc. Anatexites claires à cordiérite. Ces roches se différencient progressivement à la base des leptynites granitoïdes ; elles se caractérisent typiquement, sous leur forme *achevée*, par la présence de nodules de cordiérite dans une matrice blanche, presque totalement dépourvue de biotite et sans orientation, hétérogranulaire et à feldspaths souvent automorphes. Dans les faciès intermédiaires, la foliation se désorganise peu à peu, la texture est tantôt plissotée, tantôt nébulitique, la cordiérite est souvent en nodules allongés disposés en traînées parallèles à la foliation régionale et les phénocristaux de feldspath alcalin sont encore sporadiques. Bouffées pegmatitiques à cordiérite et/ou grenat. Composition minéralogique : quartz, orthose perthitique faiblement triclinique avec myrmékite, albite-oligoclase, biotite, cordiérite, sillimanite, grenat ; la perthite est en veines et taches dans les phénocristaux d'orthose, en film dans les microcristaux ; le plagioclase est sub-automorphe ; la biotite est en très petites lamelles dispersées dans l'anatexite typique ; la cordiérite, parfois abondante, est tantôt en *châtaignes* (1-3 cm), tantôt en plus petits cristaux trapus, épars, tantôt au contraire en arborescences polycristallines de 10-15 cm X 2-3 cm, et elle s'associe souvent pœcilitiquement au quartz et/ou au grenat ; la sillimanite est encore fréquente dans les zones gneissiques ; le grenat, riche en composants spessartine (14 %) et almandin (78 %), est le seul minéral magnésien de certaines bouffées pegmatitiques. Composition chimique analogue à celles des leptynites granitoïdes.

(*) Ils forment dans les leptynites des intercalations lenticulaires concordantes.

Les anatexites claires à cordiérite forment une frange discontinue à la base des leptynites granitoïdes, ainsi que de vastes panneaux dans le granite et les anatexites sombres à cordiérite. Il est possible que les panneaux, qui affleurent dans d'assez mauvaises conditions sur le plateau entre Annonay et le Rhône, comportent pour une part des leptynites granitoïdes que l'on n'a pas su distinguer ; et inversement, le caractère anatectique de la partie basale des leptynites granitoïdes a pu, en certains lieux, ne pas être perçu.

Mc-s. Anatexites sombres à cordiérite et/ou sillimanite. Roches hétérogènes, mais cependant très typées, où des zones schisteuses, à foliation plane ou plissotée, se mêlent étroitement à des parties finement grenues, de texture nébulitique, à petits feldspaths carrés et flammèches micacées ; leur grande richesse en biotite, et souvent en cordiérite dont les petits prismes sont dispersés ou concentrés en globules centimétriques, leur confère une teinte sombre, bleutée à la cassure fraîche, virant au brun jaunâtre par altération. Composition minéralogique : quartz, orthose faiblement triclinique à perthite en film et à bourgeons myrmékittiques, oligoclase basique, sillimanite, cordiérite, grenat sporadique ; la sillimanite est abondante dans le faciès schisteux, en amas fibreux, rare et en inclusions des divers minéraux dans le faciès grenu ; la cordiérite domine dans le faciès grenu, parfois associée pœcilitiquement au quartz et au grenat qu'elle paraît blinder ; le grenat est également en globules millimétriques très dispersés. Composition chimique globale de pélites silico-alumineuses.

Les anatexites sombres forment une bonne part du substratum des leptynites granitoïdes et anatexites claires à cordiérite, termes avec lesquels elles sont en contact progressif, mais toujours rapide. Elles s'identifient aux « gneiss d'Aubusson » du Nord-Ouest du Massif Central. En dehors de multiples *septa* de gneiss schisteux à sillimanite-cordiérite, elles contiennent en enclaves, sous forme de corps arrondis ou lenticulaires de dimensions variables (1 m à quelques dizaines de mètres), des roches basiques massives à composition de diorite, de vaugnérite (Sud d'Andance), ou d'amphibolite banale (Sud de Sarras).

Roches éruptives

γ3. Granite à biotite homogène. Sous son aspect banal, granite à grain moyen, de structure grenue équante à feldspaths automorphes, localement et irrégulièrement porphyroïde, assez sombre. Composition minéralogique : quartz (27 %), oligoclase basique à andésine zoné (33 %), orthose peu perthitique (21 %) avec myrmékite, biotite (18 à 10 %), cordiérite (0 à 8 %) prismatique, sillimanite fibreuse sporadique. Chimisme calco-alkalin monzonitique.

Ce granite forme dans l'angle nord-ouest de la feuille l'extrémité du massif de Maclas (feuille Vienne) qui, au Nord, passe progressivement mais rapidement aux anatexites sombres à cordiérite ; il est ici intrusif concordant, souvent par l'intermédiaire d'un faciès à texture planaire ou porphyroïde fluidale, voire linée, dans les gneiss à cordiérite-sillimanite dont il contient de nombreuses enclaves. Il constitue plus au Sud, dans le granite hétérogène à biotite du plateau d'Annonay-Davézieux, des masses de dimensions décamétriques à hectométriques, à limites floues ou parfois tranchées, qui n'ont pas été distinguées ; certaines d'entre elles sont intrusives dans les anatexites claires à cordiérite, voire les leptynites granitoïdes (Peysseneau, La Maze, dans la région nord-ouest).

Мγ3. Granite à biotite hétérogène. Ce granite est remarquable par son hétérogénéité liée, à la fois, à des variations considérables et souvent rapides dans sa texture et sa composition minéralogique quantitative, et à l'existence d'enclaves schisteuses diverses, localement nombreuses et parfois fort importantes. Les variations de texture tiennent, tantôt au changement rapide de la taille moyenne des cristaux, tantôt à l'existence ou non, et aux dimensions et répartition des phénocristaux automorphes

d'orthose, tantôt enfin à la présence locale d'une orientation de toute la matière granitique et particulièrement des micas, ou des seuls phénocristaux. Les modifications de teneur des minéraux intéressent spécialement la biotite, toujours abondante cependant, et la cordiérite, qui peut être au contraire absente et se présente tantôt avec un habitus prismatique, tantôt sous forme de nodules centimétriques concentrés dans les zones claires. La composition minéralogique qualitative est celle du granite à biotite homogène, la composition chimique moyenne également. Les enclaves les plus nombreuses et importantes (100 m de long et plus), et de limites floues, sont des anatexites sombres ; les autres sont de gneiss, voire de micacites, beaucoup plus petites (quelques centimètres à quelques décimètres), de forme sphérique à ellipsoïdale et à limites nettes.

Le granite hétérogène couvre de vastes surfaces sur le plateau d'Annonay—Davézieux ; il se différencie en masses de dimensions et de formes très variables au sein des anatexites à cordiérite sombres dont il se distingue sans ambiguïté par son grain de taille toujours bien supérieure et l'automorphisme accusé de ses feldspaths. Il vient parfois au contact des anatexites claires à cordiérite et des leptynites granitoïdes, en bordure desquelles il prend dans une zone étroite une couleur plus claire : le passage est en fait ménagé, bien que rapide, entre les deux sortes de roches.

ργ3. **Granite porphyroïde à biotite.** Ce granite, qui ne constitue que de modestes « pointements » sur la rive droite du Rhône au Nord et au Sud de Serrières, et des affleurements limités dans l'angle sud-est du territoire de la feuille, paraît former ainsi autant de jalons entre les grands massifs de Vienne au Nord, de Tournon au Sud.

Faciès principal de grain moyen, équant, largement porphyroïde, à biotite. Les grands cristaux de feldspath alcalin s'y multiplient localement au point que la roche acquiert une texture pegmatitique, ou au contraire se raréfient pour disparaître même parfois dans un faciès à quartz granuleux très subordonné ; ils peuvent également s'orienter, comme le cas échéant les micas, en des zones à texture fluidale de répartition souvent anarchique. Composition minéralogique : quartz (29 %), orthose (34 %) de triclinisme faible ou nul et peu perthitique (albite en filons ou veinules), oligoclase (23 %), biotite (12 %) parfois chloritisée ; muscovite et myrmékite sporadiques. Chimisme de granite calco-alcalin, sodi-potassique.

Contacts intrusifs discordants, au Nord de Serrières et dans l'angle sud-est de la feuille, avec les leptynites granitoïdes. Gisement en filons-couches ramifiés, de puissance métrique à décamétrique, au Sud de Serrières.

σγ3. **Granite à biotite schisteux.** Granite sombre, homogène, de grain moyen mais localement porphyroïde, à texture schisteuse ; il se débite en plaques à surfaces striées de cannelures d'étirement et d'alignements parallèles de biotite fraîche ; structure cataclastique à cloisons de micas, quartz et sillimanite, et à feldspaths automorphes à ovoïdes. Composition minéralogique : quartz (27 %), orthose peu perthitique de faible triclinisme (21 %), oligoclase basique (33 %), cordiérite prismatique et sillimanite fibreuse accessoires. Chimisme calco-alcalin monzonitique.

Le granite schisteux, ou parfois simplement liné, est riche en *septa* de toutes tailles de gneiss à cordiérite-sillimanite dont il se délimite parfois difficilement ; il s'associe intimement à eux au flanc sud de la synforme d'Eperdussin—Maclas en quelques corps stratoïdes dont une faible part seulement affleure dans l'angle nord-ouest du territoire de la feuille. Il s'identifie au faciès orienté du granite à biotite homogène.

γ1. **Granite à muscovite.** Granite hololeucocrate à grain fin, de texture équante, et structure grenue à plagioclases automorphes. Composition minéralogique : quartz en grains iso-diamétriques (36 %), orthose perthitique (albite en veines et taches) de faible triclinisme (23 %), albite (32 %), muscovite (8 %), biotite rare, andalousite, sillimanite ou cordiérite sporadiques, micropegmatites graphiques banales. Chimisme très constant de granite alcalin sodi-potassique, très pauvre en calcium.

Sur le territoire de la feuille, le granite à muscovite forme dans l'ensemble

granito-anatexique du plateau d'Annonay—Davézieux des lentilles à limites nettes dont on ne peut préciser le plongement.

η1-2. **Diorite quartzique.** Roche sombre, homogène, de grain moyen, de structure grenue équante à sub-doléritique. Composition minéralogique : quartz interstitiel, oligoclase basique à andésine zoné, biotite, clino-amphibole verte à brunâtre, ilménite et sphène, apatite aciculaire.

Cette diorite quartzique constitue, à l'E.NE de Davézieux dans l'angle nord-ouest de la feuille, un massif de dimensions pluri-hectométriques encaissé dans les anatexites sombres à cordiérite. Les contacts ne sont pas visibles, mais la présence aux limites d'un faciès dioritique, de même composition minéralogique mais à grain très fin, suggère des relations d'intrusion.

η3. **Diorite.** On a regroupé sous ce terme des roches éruptives plus ou moins basiques, largement grenues le plus souvent et d'architecture équante ou discrètement foliées, en enclaves arrondies ou lenticulaires dans le granite à biotite hétérogène (région de Quintenas) et les anatexites sombres à cordiérite (région sud-ouest d'Andance) ; ces enclaves, dont la plus grande dimension va du décimètre à la dizaine de mètres, sont isolées ou groupées en essaims. Composition minéralogique : plagioclase d'acidité moyenne, variable d'un gisement à l'autre ; amphiboles diverses, biotite souvent abondante ; quartz et feldspath potassique sporadiques ; épidote, sphène, magnétite, ilménite accessoires. Chimisme de diorite quartzique, diorite ou syéno-diorite.

φ. **Phyllonites.** On a cartographié sous ce nom diverses roches blanches ou sombres, de grain très fin et à débit schisteux accusé, qui ont pour origine le laminage extrême des formations de nature variable (gneiss à cordiérite-sillimanite, gneiss œillés, leptynites, anatexites, etc.) du flanc sud du synclinal d'Eperdussin—Maclas. Les phyllonites, qui matérialisent une longue zone linéaire dont seule une faible part affleure sur le territoire de la feuille, ont été reprises en divers endroits dans des broyages ultérieurs qui ont par ailleurs donné, à partir de la plupart des roches décrites, des mylonites bréchiques ou à nodules avec lesquelles on ne doit pas les confondre.

Q. **Quartz filonien.** Des quartz filoniens affleurent en divers points de la feuille. Il s'agit pour l'essentiel de filons minéralisés en galène argentifère, avec blende et pyrite, dans une gangue quartzreuse ou baryto-fluorée (Balais et Midon, près Talencieux ; Brossainc) ; parfois la baryte domine (La Maze, Chanas, Boissonat, au Nord). Leur orientation est habituellement NW à W.NW.

Remarques pétrologiques et structurales

Les données concernant *la nature originelle, l'âge stratigraphique et celui de l'édification* des métamorphites peuvent se résumer ainsi :

La grande majorité des formations cristallophylliennes stratifiées reconnues sur le territoire de la feuille font partie de la *Série métamorphique du Vivarais occidental*, comparable à la Série métamorphique du Pilat qui a été définie au Nord, sur le territoire de la feuille Saint-Étienne, comme se rapportant au type dit à *andalousite-sillimanite* (ou *andalousite-cordiérite*) : les associations minérales reconnues dans les micaschistes à silicates d'alumine, les gneiss à cordiérite et les faciès leptyniques associés expriment un fort gradient de température et une pression lithostatique demeurée faible, qui caractérisent ce métamorphisme de basse pression. A la limite sud de la feuille, région de Sarra, affleurent d'autre part les éléments les plus septentrionaux de la *Série métamorphique du Vivarais oriental*, que ses caractères propres dans les régions sud (feuilles Tournon et Valence) comme sa ressemblance avec la Série métamorphique lyonnaise, qui se développe au Nord (feuilles Givors et Lyon), permettent de rapporter au type dit à *disthène-sillimanite* (ou *disthène-staurotide*), de

pression intermédiaire.

La nature originelle de la Série du Vivarais occidental, à laquelle se rapportent pour l'essentiel les micaschistes et gneiss à sillimanite-cordiérite, les gneiss œillés leptyniques, leptynites et leptynites granitoïdes, et les anatexites claires à cordiérite, est celle d'une série vulcano-sédimentaire : sédiments détritiques assez grossiers, entrecoupés d'épisodes éruptifs acides (anatexites claires, leptynites et gneiss leptyniques œillés : arkoses et vulcanites — coulées et tufs plus ou moins remaniés — rhyolitiques), plus fins et argileux vers le haut (gneiss et micaschistes à silicates d'alumine, à intercalations quartzuses et leptyniques : schistes et grès en alternance irrégulièrement rythmiques). Il s'agit là d'une série détritique de couverture, assez peu épaisse (1 500 m au maximum pour la partie visible sur le territoire de la feuille), dont l'âge stratigraphique n'est pas connu avec certitude ; il est possible qu'il soit *briovérien supérieur*, voire même plus ancien. L'âge du métamorphisme de basse pression qui lui a conféré ses traits caractéristiques actuels ne l'est pas non plus ; toutefois, sur la feuille voisine Saint-Étienne, les relations de la Série Lyonnaise au Nord, née d'un métamorphisme général d'âge anté-dévonien certain, et de la Série du Pilat au Sud suggèrent qu'il s'agit d'un *métamorphisme hercynien* probablement même jeune.

La Série du Vivarais oriental, à laquelle appartiennent les gneiss à sillimanite-orthose avec couches de leptynites et d'amphibolites, les gneiss à sillimanite-cordiérite avec filons-couches granitiques, et au moins en partie les anatexites sombres à cordiérite, est de nature originelle tout à fait différente : c'était typiquement une suite sédimentaire géosynclinale de grande épaisseur, coupée d'épisodes volcaniques essentiellement basiques ; on n'en observe que la fraction basale : pélites argileuses (anatexites sombres et gneiss à silicates d'alumine) et horizon volcanique inférieur (amphibolites et leptynites). Par comparaison avec des formations analogues du Massif Central (Série métamorphique du *Noyau arverne*), son âge stratigraphique est probablement *briovérien inférieur*, peut-être plus ancien, et l'âge de ses transformations métamorphiques *anté-hercynien*, *cadomien* (phase domnonéenne). La Série du Vivarais oriental, formations anatexiques sombres comprises, paraît jouer vis-à-vis de la Série du Vivarais occidental le rôle d'un *socle*.

L'appartenance du Complexe hétérogène, qui représente un ancien édifice vulcano-sédimentaire de chimisme mixte, à l'une ou l'autre Série demeure en discussion.

La granitisation relève, pour l'essentiel, de l'évolution hercynienne. Le *granite à biotite*, hétérogène ou homogène, est en liaison dans l'espace avec les anatexites sombres à cordiérite ; à l'Ouest et au Nord-Ouest (feuilles Annonay et Saint-Étienne), il est régionalement discordant sur les horizons lithologiques des Séries du Vivarais occidental et du Pilat, et il s'associe par ailleurs intimement à certains de ceux-ci, les gneiss, sous sa forme schisteuse ; il paraît exprimer la palingénèse du vieux socle migmatique à l'époque hercynienne. Le granite porphyroïde à biotite ne peut encore être daté. Les *granites à muscovite* sont analogues à ceux qui, sur la feuille voisine Saint-Étienne, sont liés spatialement aux leptynites dont ils dérivent par fusion anatectique et cristallisation subséquente dans les conditions physiques du métamorphisme de basse pression ; leur âge est donc probablement hercynien.

Du point de vue architectural, plusieurs grandes unités se succèdent du Nord au Sud :

La synforme d'Eperdussin—Maclas, dans l'angle nord-ouest de la feuille, est une fraction de la vaste synforme de Saint-Marcel-lès-Annonay qui est une des grandes structures, orientées au N.NE ou au NE, intéressant la Série du Vivarais occidental. Deux caractéristiques de cette synforme sont sa dissymétrie à la fois pétrographique et structurale, et sa réduction progressive en direction du Nord-Est jusqu'à n'être plus qu'une cicatrice phyllonitique : dissymétrie pétrographique car son flanc sud comporte les formations leptyniques basales, absentes au Nord où le granite à biotite atteint les gneiss œillés ; dissymétrie structurale car les assises méridionales plongent seulement de 30 à 45° au Nord-Ouest, tandis que celles du flanc nord sont redressées

parfois jusqu'à la verticale.

Le dôme granito-gneissique du plateau d'Annonay-Davézieux, où dominent anatexites sombres et granites à biotite, a valeur de socle pour l'essentiel ; mais il comporte également, incorporés à lui par évolution anatectique, des fragments de la couverture de ce socle sous la forme des anatexites claires à cordiérite.

La synforme de Serrières-Saint-Vallier est en partie masquée par les alluvions du Rhône, et de ce fait délicate à définir ; de plus, elle est tronçonnée en sous-unités par des accidents cassants ; enfin y participent, outre les formations leptyniques inférieures de la Série du Vivarais occidental, ici en couverture du flanc est de l'unité précédente, les Complexes hétérogènes de signification imprécise. Son axe, dirigé au N.NW, est affecté de larges ondulations.

La synforme de Sarras intéresse la Série du Vivarais oriental ; on est là à l'extrémité septentrionale d'une grande unité (on la connaît au Sud sur 50 km jusqu'à Privas) qui, bien qu'axée au N.NW, se développe cartographiquement vers le S.SW par le jeu de multiples décrochements.

En dehors de celles qui affectent la Série du Vivarais oriental (synforme de Sarras), toutes les déformations de style souple sont probablement à rapporter à l'*orogénèse hercynienne*. Des *accidents cassants* pour la plupart très redressés affectent d'autre part granites et métamorphites. Ils appartiennent à deux systèmes :

- les accidents apparemment les plus importants sont d'orientation NE-SW ; ce sont des fractures de décrochement de sens habituellement dextre, qui sont jalonnées par d'importants amas mylonitiques et ont guidé une bonne part du réseau hydrographique ;
- l'autre système groupe des fractures qui sont orientées au N.NE ; elles sont délicates à tracer car elles ne s'accompagnent guère de mylonites ; elles paraissent antérieures aux précédentes, mais ont pu rejouer tardivement avec elles, en décrochement.

Tous ces accidents étaient actifs *dès avant le Stéphanien* : les fractures nord-est s'intègrent en effet au système de même direction décrit au Nord dans le massif du Pilat (et d'ailleurs caractéristique de la bordure sud-orientale du Massif Central) et dont les mylonites sont connues en galets dans le conglomérat de base du Houiller du Bassin de Saint-Étienne. Ils furent certainement revivifiés par l'*orogénèse alpine*. C'est dans les fissures de distension ouvertes normalement à eux que se sont mis en place, dans les régions de Talencieux et de Brossainc en particulier, les minéralisations plombo-zincifères et barytiques.

Un dernier élément tectonique à signaler est l'accident majeur qui guide le cours du Rhône dans sa traversée du territoire de la feuille et que signalent à la fois des amas mylonitiques parfois énormes et des lambeaux disloqués de formations que l'on ne connaît pas dans l'environnement immédiat ; on a affaire là à un linéament dont la signification échappe encore, car il n'entraîne pas, d'un versant à l'autre de la vallée du Rhône, d'opposition lithologique.

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

Tertiaire

Oligocène

Il appartient au bassin subsident du Bas-Dauphiné (fosse de Valence).

L'Oligocène fluvio-lacustre et saumâtre a été rencontré par sondages dans la partie sud-est du territoire de la feuille. Son épaisseur est de 1 137 m au sondage de Claveyson et, au minimum, de 1 387 m à celui de Montchenu. Il est formé par un complexe essentiellement marneux passant vers le bas à des dépôts évaporitiques (anhydrite et sel). Voir la coupe du sondage DP 108, en marge de la carte.

g2. Sables feldspathiques et argiles à Foraminifères de Saint-Uze. Un affleurement très restreint apparaît dans un vallon situé à l'Ouest immédiat de Saint-Uze. Les dépôts oligocènes qui s'intercalent entre le socle et les assises miocènes sont constitués par des

sables feldspathiques altérés alternant avec des argiles calcaires à mouchetures blanches. Épaisseur : 10 m environ. Un âge stampien est le plus probable en raison du faciès.

Miocène

Helvétien—Tortonien

Les dépôts miocènes forment l'ossature des collines du Bas-Dauphiné. A l'Ouest ils butent contre le socle cristallin et cristallophyllien du Massif Central ; à l'Est leur substratum est l'Oligocène. Compte tenu des affleurements et des sondages, on peut évaluer leur épaisseur à 600 m près de Claveyson et à 470 m près de Montchenu.

m2. *Sables molassiques marins et fluviatiles indifférenciés.* La base de la série miocène (Helvétien inférieur) est constituée par des marnes et argiles plus ou moins silteuses et sableuses auxquelles font suite vers le haut, des dépôts essentiellement sableux qui s'étagent de l'Helvétien au Tortonien (G. Demarcq, 1962-1970). Les dépôts argileux de l'Helvétien inférieur n'ont été reconnus que par sondages. En affleurements, apparaissent seulement les assises les plus élevées de la série sur des épaisseurs variables atteignant au maximum 100 à 120 mètres. Dans l'ensemble ce sont des sables calcaires et micacés de teinte jaunâtre à grisâtre, assez fins, bien classés, consolidés irrégulièrement en molasse. La stratification est fréquemment entrecroisée.

Longtemps marin, le régime devient fluviatile durant le Tortonien. Le complexe marin présente trois faciès qui sont bien individualisés au Sud de la Galaure : *sables de Saint-Donat, sables de Montchenu et sables de Tersanne* (G. Latreille, 1969).

Les *sables de Saint-Donat*, relativement fins, à stratification massive, pratiquement azoïques, apparaissent dans le fond des vallées. Ils sont surmontés par les *sables de Montchenu*, visibles en affleurement sur le flanc des vallées entre 260 et 360 m d'altitude environ et constituant une ceinture fossilifère qui se suit de Montchenu à Hauterives, par Ratières, Saint-Avit et Saint-Martin-d'Août. La macrofaune, très souvent en débris, est concentrée dans les niveaux les plus grossiers : *Chlamys gentoni*, *C. multistriata*, *C. gr. scabrella*, Bryozoaires, dents de Lamnides... Les *sables de Montchenu* passent latéralement et vers le haut aux *sables de Tersanne*, coupés de minces bancs de calcaires gréseux et renfermant quelques lentilles fossilifères à *Nassa michaudi*. Le gisement type est celui de Ponçons, au Sud de Tersanne, qui contient outre *Nassa michaudi* dominante, *Fissurella italica*, *Trochus hornesi*, *Patella delphinensis*, *Ancillaria glandiformis*, *Hydrobia* sp., *Planorbis* sp., *Megalotachea* (= *Helix*) *delphinensis*, *Arca turonica*, *Chlamys multistriata*, *C. gentoni*, *C. gr. scabrella*, *Dendrophyllia colonjoni*, *Hoernera striata*, *H. frondiculata*, Balanes, etc. Les *sables de Montchenu* et ceux de *Tersanne* correspondent à une sédimentation deltaïque achevant l'épisode marin.

m2C. *Conglomérats à éléments d'origine centralienne.* Vers Saint-Uze les sables présentent des intercalations graveleuses et caillouteuses dont les éléments sont issus du Massif Central proche. Ce faciès est particulièrement bien développé au plateau du mont Rebut où les galets sont enrobés dans un sable gris blanchâtre.

m2L. *Argiles d'eau douce.* La partie supérieure de la série miocène contient çà et là des lentilles d'argiles continentales, généralement masquées par les colluvions et le couvert végétal. Grises ou jaunâtres, plastiques, ces argiles apparaissent au Sud de Moras, au lieu-dit la Rolandière, où elles ont provoqué un glissement de terrain. Elles affleurent aussi près de Tersanne, au sommet du ravin de la Vermeille, vers la cote 350. Les argiles de ce dernier gisement contiennent un banc ligniteux ; ici elles se placent stratigraphiquement entre les sables à *Nassa michaudi* et les sables fluviatiles supérieurs (m2F) et correspondent à une assise inconstante dans son épaisseur, mais vraisemblablement assez étendue sur le secteur sud-est de la feuille. Le prolongement de cette assise se retrouve probablement entre 24 et 43 m de profondeur au sondage de Montchenu (DP 108). Elle s'étend vers l'Est sur la feuille voisine Beaurepaire où, au gisement de Combesse, elle est bien caractérisée par sa faune de Mollusques d'eau douce (G. Truc, 1971).

m₂F. *Sables fluviatiles supérieurs*. Ce faciès n'a pu être différencié que dans la partie sud-est de la Galaure. Mais il est probable qu'il existe aussi au Nord de celle-ci, notamment au sommet des collines entre Châteauneuf-de-Galaure et Hauterives. Les sables sont grisâtres, assez fins, à stratification entrecroisée. Ils contiennent localement des lentilles argileuses et emballent des galets et blocs d'argile contenant des débris de faune continentale (Gastéropodes en très mauvais état de conservation et des traces de végétaux).

Les terrains miocènes ont livré quelques ossements de Mammifères d'âge vallésien. A Sonnay ce sont *Hipparion* « *gracile* », *Aceratherium simmorense*, *Paleomyx* cf. *eminens* (C. Guérin et P. Mein, 1971). Selon C. Depéret (1887), *Hipparion* « *gracile* » provient des assises marines miocènes. Les autres restes ne sont pas situés stratigraphiquement avec exactitude. A Tersanne les fossiles ont été recueillis dans les assises supérieures fluviatiles et proviennent : d'une part de la carrière située sous l'église du village avec *Dinotherium* sp., *Hipparion* sp., *Tetralophodon longirostris*, *Hyotherium palaeochaerus*, *Cervus* sp. (C. Guérin et P. Mein, 1971) ; d'autre part du lieu-dit les Simians au S.S.W de Tersanne avec *Gomphotherium angustidens*, *Hipparion* sp., *Rhinoceros* sp., *Sus major* et du Castor.

Pliocène

Les dépôts pliocènes fossilisent une topographie élaborée durant la phase de glyptogénèse mio-pliocène. Durant cette phase fut creusé un réseau hydrographique vigoureux comportant un collecteur méridien coïncidant avec le tracé actuel du Rhône et un affluent principal alpin situé sur l'emplacement de la Bièvre-Valloire, auquel se rattachaient les deux affluents secondaires orientés SE—NW de Hauterives et de Fay-le-Clos. L'extension des formations pliocènes marines et continentales, et dans une certaine mesure leur épaisseur, sont liées aux caractéristiques de ce réseau hydrographique ancien qu'elles ont comblé. La fin du remblaiement pliocène est marquée par le débordement des alluvions en un vaste glacis d'accumulation issu des Alpes et couvrant le Bas-Dauphiné. La surface des plateaux de Bonnevaux et de Chambaran représente les vestiges de la surface de ce glacis, après que l'érosion quaternaire eut à nouveau profondément disséqué la région.

Le loess à bancs durcis du mont Rebut repose sur le glacis pliocène. Le comblement pliocène s'est donc achevé avant le dépôt de cette formation datée du Villafranchien moyen. Il est impossible de préciser plus.

mp. *Dépôts continentaux inférieurs (Infra-Pliocène)*. Près de Saint-Uze, au lieu-dit les Montées, les assises marines pliocènes recouvrent un poudingue polygénique à galets essentiellement calcaires et à matrice sableuse. Cette formation continentale, discordante sur les terrains miocènes, est un témoin du régime fluviatile qui s'est développé sur le bassin rhodanien lors de la phase d'émersion mio-pliocène (Infra-Pliocène, R. Ballesio, 1972). Peut-être doit-on rattacher à cette phase la formation qui affleure derrière l'église de Hauterives et qui est constituée par une argile grise, dure, emballant des galets non calibrés ? Ses relations avec les dépôts marins pliocènes situés à proximité sont imprécises, mais elle offre quelques ressemblances avec les dépôts de pente infra-pliocènes (marnes et conglomérats) qui en d'autres points de la vallée du Rhône se placent sans ambiguïté sous les assises marines pliocènes.

p₁M. *Pliocène inférieur marin*. Il est essentiellement représenté par des argiles grises, localement micacées et sableuses. Ces argiles ont été traversées par un sondage sur 200 m, à Roussillon, sans que leur mur ait été atteint. Elles forment le substratum de la plaine du Rhône, d'une partie de la Bièvre-Valloire et emplissent le fond de la dépression de Saint-Étienne-de-Valoux. En affleurements, elles apparaissent surtout de Beausemblant à Saint-Martin-des-Rosiers, près de Saint-Uze, à Fay-le-Clos, Moras et Chanas. Le gisement de Beausemblant a livré : *Turritella subangulata*, *Aporrhais*

uttingeriana, *Amyclina semistriata*, *Turricula dimidiata*, *Anadara diluvii*, *Corbula gibba*, *Dentalium delphinense*. A Chanas, différenciation d'un faciès argileux et sableux, lité, à *Abra rhodanica*.

Au contact du substratum, comme aux Montées près Saint-Uze et à Hauterives, les argiles font place à des sables et cailloutis contenant des Huîtres (*Ostrea barriensis*) et des Balanes.

p1L. **Marnes de Hauterives (argiles d'eau douce)**. Ensemble homogène d'argiles lacustres et palustres, grises, fines, avec de rares passées sableuses, contenant des bancs de lignite. Le lignite fut exploité autrefois en galeries à Hauterives (combe Claray). Le gisement de Hauterives est bien caractérisé par une faune abondante de Mollusques d'eau douce avec notamment : *Craspedopoma conoidalis*, *Tudorella baudoni*, *Carychium pachychilus*, *Planorbarius thiollieri*, *Vertigo myrmido*, *Gastrocopta dupuyi*, *Strobilops duvali*, *S. labyrinthica*, *Triptychia terveri*, *Frechenia nayliesi*, *Mesodontopsis chaixi*, etc. Il contient aussi des Mammifères : *Apodemus primaevus*, *Kowalskia* cf. *lavocati*, *Muscardinus vireti*, *Tapirus* cf. *arvernensis*, *Propotamochaerus provincialis*, etc.

Les marnes de Hauterives succèdent aux assises marines pliocènes, mais elles débordent aussi l'aire d'extension de ces dernières pour reposer directement en discordance sur le Miocène.

Épaisseur maximale de la formation : 50 m à Hauterives et à Beausemblant.

p2F. **Sables et conglomérats fluviaux. Formation de Lens-Lestang**. Sables jaunâtres, fins, micacés, à stratification entrecroisée, localement gréseux. Ils passent vers le haut à un conglomérat polygénique composé de galets calcaires, de roches siliceuses dont des quartzites alpins et de roches cristallines altérées ; la matrice est sableuse. Cette formation offre une puissance variable : 100 m près de Moras à proximité du secteur type de Lens-Lestang (feuille Beaufort), 50 m au Sud de Beausemblant à la carrière du col du Grand-Bœuf dans laquelle fut recueilli un fragment de défense de Proboscidiien. Ailleurs son épaisseur peut se réduire à une dizaine de mètres et moins ; dans ce cas seul subsiste le faciès conglomératique.

Au-dessus de Saint-Vallier, les éléments conglomératiques de très grande taille, notamment les quartzites, sont pris dans un grès calcaire dur. La formation constitue une corniche sur le rebord ouest du plateau du mont Rebut au-dessus des sables et conglomérats miocènes (M2C).

Les conglomérats qui coiffent les buttes situées au Sud de la Galaure entre Saint-Martin-d'Août, Ratières et Montchenu, ont été attribués aux niveaux fluviaux supérieurs de la série pliocène.

p2A. **Formation argilo-caillouteuse de Chambaran-Bonnevaux**. Elle est constituée essentiellement par des galets de quartzite patinés, d'origine alpine, pouvant atteindre une grande taille (0,40 à 0,50 m de diamètre). Les galets sont emballés dans une matrice argileuse rougeâtre dépourvue de calcaire. La présence de cette argile a favorisé le glissement des alluvions sur les pentes, rendant délicate leur délimitation exacte. Épaisseur : quelques mètres à 20 mètres.

La formation de Chambaran est comprise ici comme la partie superficielle altérée du glaciaire d'accumulation terminal pliocène.

Quaternaire

Nappes fluvio-glaciaires (= terrasses) et moraines de la Bièvre-Valloire.

La feuille Serrières recouvre la partie aval d'une vallée importante : la Bièvre-Valloire, vallée morte qui a été empruntée à l'époque quaternaire par le lobe principal du glacier de l'Isère. Une partie seulement de cette vallée se trouve sur la feuille Serrières. Du fait que cette vallée n'est plus parcourue que par quelques ruisseaux, la disposition des dépôts glaciaires a peu évolué au cours du Post-Glaciaire. La morphologie glaciaire s'observe bien : on remarque des fronts glaciaires successivement laissés en place lors du recul du glacier et des nappes fluvio-glaciaires prolongeant ces

fronts morainiques (cf. fig. 1 et 2). Toutes ces nappes fluvio-glaciaires ont eu probablement des niveaux de base très voisins correspondant au Rhône de l'époque : leur emboîtement provient principalement du recul du front glaciaire, ce qui entraîne

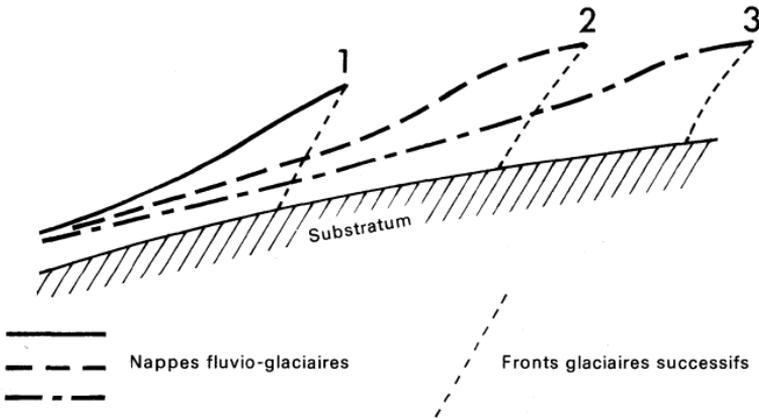


Fig. 1

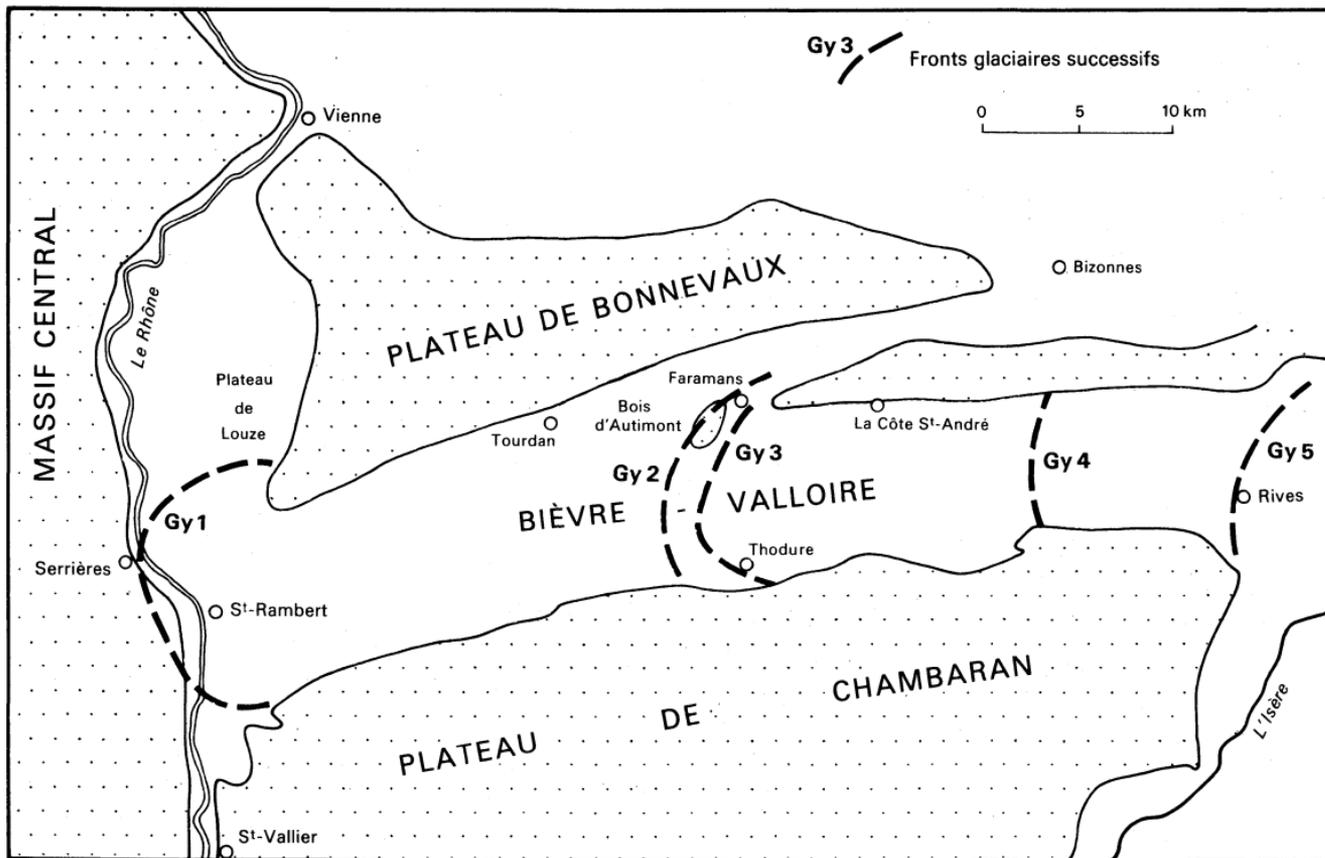
en un endroit donné des pentes de plus en plus faibles pour les nappes successives. Ceci explique aussi les difficultés que l'on éprouve à distinguer les nappes dans leur partie distale, proche du Rhône. Un autre problème est l'âge des formations glaciaires et fluvio-glaciaires. Deux positions peuvent être adoptées : mettre en relation les nappes successives avec l'ensemble de la chronologie quaternaire ou, au contraire, en rattacher la totalité au Würm, chaque stade étant un stade de retrait. Les deux positions ne sont séparées que par l'appréciation du temps et par l'existence ou non d'une phase inter-glaciaire, mais *l'âge relatif des nappes fluvio-glaciaires et des moraines reste le même* dans tous les cas : le front morainique le plus occidental (Louze) est plus ancien que celui de Faramans-Thodure, lui-même plus ancien que celui de Rives. Seule la découverte de fossiles, utilisables paléontologiquement ou pour la datation par ^{14}C permettrait de préciser l'importance du temps écoulé entre chaque stade. La deuxième position (stades successifs de retrait du Würm) paraît la plus simple dans l'état actuel des connaissances et en raison de l'inexistence de phase de creusement ou de dépôts inter-glaciaires ; elle coïncide le mieux avec la cartographie générale ; aussi, compte tenu des résultats obtenus dans la région lyonnaise par L. David (1967), c'est elle que nous avons adoptée ici.

Gy₁. Moraine du stade de Louze. La présence d'un front morainique situé plus à l'Ouest que celui du bois d'Autimont et de Faramans-Thodure n'est admise que depuis 1966 (L. David *et al.*) bien que des auteurs tels que H. de Saussure (1796) ou F. Bourdier (1961) aient signalé des blocs erratiques sur le plateau de Louze. Dans cette région F. Bourdier distingue plusieurs terrasses : Louze, Roussillon, Agnin, qu'il rattache au Günz ou au Mindel. En réalité le levé de carte montre qu'il s'agit d'un relief molassique préexistant recouvert d'une couverture glaciaire caractéristique (blocs erratiques, dépressions fermées consécutives à la fonte des lentilles de glace intra-morainique). Ce stade est l'avancée maximum du glacier de la Bièvre-Valloire qui venait alors buter contre le Massif Central et formait un barrage au Nord duquel existait un lac. Le plateau de Louze correspond donc à une formation glacio-lacustre.

FGy₂, Gy₂. Stade de Tourdan. Seules sont représentées sur la feuille Serrières les nappes fluvio-glaciaires de ce stade. La liaison a été faite par F. Bourdier (1961) entre ces « terrasses » et la moraine du bois d'Autimont.

FGy₂. Nappe de raccordement du stade de Tourdan. A ce stade correspondent la terrasse de Tourdan et la terrasse d'Anneyron. La terrasse de Tourdan est surtout développée sur les feuilles voisines : Vienne et La Côte-Saint-André. C'est sur le

Fig. 2 – Fronts glaciaires en Bièvre-Valloire



territoire de cette dernière que F. Bourdier (1961) a mis en évidence son soubassement morainique. La terrasse d'Anneyron est constituée de galets de calcaires et de quartzites emballés dans une matrice argilo-sableuse rougeâtre. A son extrémité ouest, au lieu-dit Rapon, ont été observés des blocs calcaires anguleux, d'un diamètre de 50 à 60 cm, attestant la proximité du front glaciaire. L'altitude relative par rapport à la nappe de raccordement de Saint-Rambert s'accroît rapidement vers l'Est : + 20 m vers Anneyron, + 40 m vers Saint-Sorlin. FGy₂ est fréquemment recouverte de lœss et de limon.

FGy₃, Gy₃. *Stade de Faramans-Thodore*. Ce stade n'est pas représenté sur la carte Serrières mais sur les feuilles voisines : La Côte-Saint-André et Beaurepaire où son extension reste faible du fait de la reprise de ses dépôts par les eaux de fonte des stades 4 et 5.

FGy₄, Gy₄. *Stade de la Côte-Saint-André*. Les dépôts de ce stade ont été découpés par l'érosion lors du stade de Rives, de sorte qu'ils se présentent sous forme de lambeaux dont la corrélation n'est pas effectuée de façon identique par tous les auteurs. W. Kilian et M. Gignoux (1911), M. Gigout (1969) mettent en liaison sous le nom de stade de la Côte-Saint-André, les terrasses de Sardieu, de Saint-Siméon, de Bressieux, de Lapeyrouse et du Peloux. Ils relient également à cet ensemble la terrasse d'Anneyron. F. Bourdier (1961) sépare la terrasse d'Anneyron qu'il juge relativement plus ancienne, la mettant en relation avec la moraine du bois d'Autimont (Gy₂) et la terrasse de Tourdan (FGy₂). Cette position semble préférable. F. Bourdier se base sur une altération plus poussée de la terrasse d'Anneyron qui présente souvent des teintes rouges identiques à celles de la terrasse de Tourdan. Mais on peut ajouter la présence de gros blocs jusqu'à l'Ouest d'Anneyron et la pente (7,5 ‰) plus forte que celle de la terrasse de Lapeyrouse (6 ‰). Ces deux faits indiquent une proximité plus grande du front glaciaire. De plus, cette pente ne permet pas la liaison avec la terrasse du Peloux qui, située en amont, devrait avoir une pente plus importante puisque se rapprochant du front glaciaire alors qu'elle n'a qu'une pente de 5 ‰.

Gy₄. *Position du front glaciaire*. Ce front n'est pas visible sur la carte Serrières. W. Kilian et M. Gignoux (1911) le situent approximativement vers Bizonne (pour la vallée de l'Eydoche) et aux environs de la Frette (pour la vallée de la Bièvre-Valloire). Ils soulignent que ce stade est intimement lié à celui de Rives (Gy₅).

FGy₄. *Nappe de raccordement du stade de la Côte-Saint-André*. Les terrasses de Lapeyrouse-Mornay et du Peloux correspondent à des nappes de raccordement s'échappant du front glaciaire Gy₄. L'altitude relative de la terrasse de Lapeyrouse par rapport à la nappe FGy₅ s'accroît en allant vers l'Est : + 10 m à l'Ouest, + 20 m près de Lapeyrouse-Mornay. Sur la carte voisine, la Côte-Saint-André, on remarque que la terrasse de Lapeyrouse encercle le vallum morainique de Pajay (Gy₃). Elle ne peut donc être considérée comme une nappe de raccordement issue de ce vallum.

Fy₅, FGy₅, Gy₅. *Stade de Rives*. Le front glaciaire (Gy₅) situé dans la région de Rives à l'extrémité est de la Bièvre-Valloire n'est pas représenté sur la feuille Serrières. Seule apparaît la terrasse de Saint-Rambert (FGy₅ et Fy₅).

FGy₅. *Nappe de raccordement du stade de Rives = nappe de raccordement de Saint-Rambert*. Cette nappe constitue le fond de la vallée de la Bièvre-Valloire. Elle est formée de galets calcaires, métamorphiques et éruptifs, emballés dans une matrice sableuse. Son épaisseur ne dépasse guère une vingtaine de mètres. Elle se raccorde à l'amont aux moraines du stade de Rives (Gy₅). Elle correspond à l'étalement et au remaniement d'un matériel morainique par les eaux de fusion du glacier. Son profil transversal est plan mais sa pente longitudinale est relativement forte (3 à 7 ‰). Elle est parcourue par une nappe aquifère.

Terrasses de la vallée du Rhône

Fy₅. *Alluvions fluviales wurmiennes = terrasse fluviale de Saint-Rambert*. La terrasse Fy₅ est constituée de petits galets de roches calcaires, métamorphiques et

éruptives, emballés dans une matrice sableuse. Son niveau atteint + 20 m par rapport aux alluvions actuelles sur la feuille Serrières. Elle se rattache, sans discontinuité, par la nappe de raccordement FGys du fond de la Bièvre-Valloire aux moraines du sommet du seuil de Rives (Gys). La limite avec FGys est donc impossible à préciser dans la région de Saint-Rambert. Dans une carrière située au Sud de Péage-de-Roussillon ont été découverts des ossements fossiles : *Bos primigenius* et *Mammuthus primigenius* attestant l'âge wurmien de cette terrasse. Par ailleurs, grâce à la datation par ^{14}C d'os fossiles trouvés dans un autre gisement de la partie nord de cette terrasse (feuille Vienne) on a pu préciser cet âge = 18 000 ans B.P., ce qui correspond bien à un stade de retrait du glacier wurmien (L. David *et al.*, 1972).

Fy₆. *Alluvions fluviales post-wurmiennes = terrasse de Valence*. Cette terrasse débute au Sud-Ouest de Péage-de-Roussillon. Elle devient très nette aux alentours de Saint-Rambert-d'Albon. L'assimilation à la terrasse de Valence a été faite pour la première fois par W. Kilian et M. Gignoux en 1911. Elle est constituée de galets et de graviers polygéniques emballés dans un sable de teinte générale grise. Son niveau est de + 8 à + 12 m par rapport aux alluvions actuelles. Elle n'est pas en relation avec un front glaciaire mais correspond à un niveau d'écoulement des eaux du Rhône en aval du seuil de Vienne à une période postérieure au stade de Rives (Gys).

Fy₅₋₆. *Alluvions fluviales wurmiennes et post-wurmiennes indifférenciées*. Au confluent des petites rivières (le Bancel, la Sanne) avec le Rhône, l'abrupt entre les terrasses Fys et Fy₆ n'existe pas, soit que ces rivières aient fait disparaître l'abrupt, soit plutôt que le déplacement latéral de leur lit en ait empêché la formation. Ce glaciaire a été désigné par le groupement Fy₅₋₆. L'ensemble est bien séparé des alluvions Fz par un abrupt.

Fz. *Alluvions fluviales modernes*. La vallée du Rhône est tapissée par des alluvions modernes sablo-caillouteuses et polygéniques. Leur surface est irrégulière, elle porte la trace des anciens bras du fleuve. Un limon de débordement argilo-sableux, plus ou moins micacé, forme une couverture superficielle discontinue. L'épaisseur des alluvions rhodaniennes est d'environ une vingtaine de mètres. Il est possible que la partie la plus profonde des alluvions corresponde à un matériel glaciaire simplement remanié par les eaux courantes. Le substratum est le Pliocène ou le socle cristallophyllien. Les dépôts du lit mineur, du lit majeur et de la plaine d'inondation n'ont pas été différenciés.

F. *Alluvions d'âge indéterminé*. Ont été rangés sous cette notation quelques lambeaux d'alluvions à galets de quartzite essentiellement, dont ni la situation, ni la nature, ne permettent d'en préciser l'âge.

Fy_a, Fy_b. *Terrasses de la Galaure*. Dans la vallée de la Galaure apparaissent très nettement deux niveaux de terrasses sablo-caillouteuses. Leurs relations avec les terrasses rhodaniennes sont impossibles à établir. La vallée de la Galaure est en effet reliée à la vallée du Rhône par une gorge à forte pente entaillée dans le massif cristallin de Saint-Vallier.

Fy_b, la basse terrasse, ne dépasse guère 4 à 5 m au-dessus du lit actuel de la Galaure. En revanche Fy_a, la haute terrasse, atteint 40 à 50 m et est recouverte, par endroits, de limon.

Löss, limons et dépôts divers

Œv. *Löss à bancs durcis villafranchien*. Cette formation a une épaisseur d'une dizaine de mètres. La majeure partie est meuble et identique au Löss wurmien. Sporadiquement existent des bancs de calcaire finement poreux ou des concrétions isolées de grande dimension (0,20 à 0,50 m environ). On connaît des affleurements de löss à bancs durcis à Bogy (rive droite du Rhône) et surtout au mont Rebut, à l'Est de Saint-Vallier, où une faune de Vertébrés a été recueillie (J. Viret, 1954) et a permis de dater ce löss du Villafranchien moyen : *Anancus arvernensis*, *Mammuthus meridionalis*, *Dicerorhinus etruscus*, *Equus stenonis vireti*, *Leptobos stenometopon*, *Homotherium crenatidens*, *Megantereon megantereon*, *Ursus etruscus*, *Mimomys pliocaenicus*, etc.

Œy. *Formations lœssiques wurmiennes*. Le lœss éolien banal, siliceux et calcaire, forme un revêtement de quelques décimètres à quelques mètres d'épaisseur sur une grande partie des formations glaciaires. Il renferme des concrétions carbonatées (poupées, rhizocolles) et une faune malacologique homogène, hygrophile, froide et praticole : *Fruticicola hispida*, *Arianta arbustorum*, *Succinea oblonga*, *Pupilla muscorum*, *Columella columella*, etc.

Le lœss passe insensiblement et régulièrement à un lehm, c'est-à-dire à un dépôt identique mais plus ou moins décalcifié. Il n'a pas été possible de tracer des limites entre le lœss et son lehm.

Œ. *Lœss et limons d'âge indéterminé*. Les lœss et limons de la rive gauche du Rhône ont été regroupés sous cette notation.

En rive droite, dans la région située au Nord de Pact (région de Tourdan) se développent des limons non calcaires épais d'une dizaine de mètres. Ils reposent sur la terrasse de Tourdan (FGy₂). On trouve aussi des placages de ces limons sur la terrasse d'Anneyron (FGy₂) et sur le plateau de Chambaran. A l'extrémité occidentale de ce dernier, au-dessus de Saint-Uze, apparaît un faciès calcaire sur une étendue restreinte.

Les versants dominant le village de Beausemblant au Sud et au Sud-Est portent des limons dont l'épaisseur atteint jusqu'à 30 m et qui furent exploités activement jusqu'à ces dernières années par des tuileries. Ils ont livré autrefois des ossements de Mammifères : *Mammuthus primigenius*, *Equus caballus*, *Bison priscus* (F. Roman et L. Doncieux, 1936 ; F. Bourdier, 1961). F. Roman et L. Doncieux citent également un crâne et une mandibule qu'ils attribuent à *Mammuthus trogontherii*. Mais ces derniers restes appartiennent en fait à une forme plus évoluée que *M. trogontherii* et seraient peut-être à rattacher, selon F. Bourdier, à *M. primigenius*.

J. *Cônes de déjection torrentiels*. Sur les versants des collines, et au débouché de quelques ruisseaux, existent des cônes de déjection datant vraisemblablement de la fin du Pléistocène : ils sont plus récents que le retrait du glacier. Ils sont suspendus de quelques mètres au plus au-dessus de la plaine alluviale actuelle du Rhône.

Colluvions et glissements de terrains. De petits glissements de terrain sont, dans la plupart des cas, à l'origine des colluvions. En général ils ont été créés par les phénomènes de solifluxion de la période wurmienne mais ils se poursuivent aujourd'hui encore, à une vitesse vraisemblablement plus lente. Les terrains concernés par ces glissements sont les alluvions quaternaires, les argiles et marnes néogènes, enfin la formation de Bonnevaux—Chambaran (p₂ A) qui possède une matrice argileuse notable. Elle fournit d'ailleurs l'essentiel des matériaux colluviaux.

Quelques glissements de terrain récents ont été repérés à l'aide d'un figuré spécial.

X. *Dépôts artificiels*. Des remblais apportés par l'Homme recouvrent parfois sur plusieurs mètres d'épaisseur le terrain naturel. Seuls ceux de grande surface et de contour bien défini ont été reportés sur la carte.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Les principales ressources aquifères sont celles des formations quaternaires du couloir rhodanien et de la Bièvre-Valloire.

De plus, le Miocène présente une nappe profonde au niveau des sables molassiques.

Nappe des alluvions du Rhône

Les alluvions fluviales modernes et wurmiennes constituent, de part et d'autre du fleuve, les formations aquifères les mieux connues et les plus exploitées.

Leur épaisseur est de l'ordre de 20 à 30 m, pouvant atteindre 40 à 50 m, à la verticale des terrasses wurmiennes.

Les alluvions reposent sur les argiles pliocènes ou localement sur le socle granitique (rive droite du Rhône) ; leur perméabilité moyenne est de 10^{-3} m/s.

La nappe est alimentée par le Rhône et par les versants, selon les secteurs et les périodes de crue ou d'étiage considérés. Ainsi, en rive gauche, du Péage-de-Roussillon aux Sablons, l'action des pompes industrielles (débit $6000 \text{ m}^3/\text{h}$) créent un puissant cône de dépression du toit de la nappe, dont l'alimentation est assurée à la fois par le Rhône (surtout) et par les terrasses fluvio-glaciaires.

Entre Chanas et Saint-Rambert-d'Albon, l'apport de la nappe de la Bièvre-Valloire oriente le courant de la nappe vers le fleuve, tant en étiage qu'en crue.

En rive droite du Rhône, de Limony à Peyraud, la nappe est alimentée en toute période, simultanément par le fleuve et le versant, puis par le Rhône jusqu'à Andance.

Au Sud d'Andance et d'Andancette, l'alimentation de la nappe se fait en étiage (débit du Rhône à Andance, juillet 1964 : $390 \text{ m}^3/\text{s}$) par les petits cônes torrentiels de la rive droite ou par les terrasses, rive gauche. En période de hautes eaux (débit du Rhône à Andance, décembre 1965 : $3717 \text{ m}^3/\text{s}$), le Rhône recharge la nappe : son influence efface celle des versants.

La profondeur de la nappe est liée à la hauteur des terrasses par rapport au niveau du Rhône ; elle passe de quelques mètres à 20 m et plus.

La mise en service par la Compagnie nationale du Rhône de l'aménagement hydro-électrique du Péage-de-Roussillon apportera des modifications au régime de la nappe.

L'eau de la nappe est bicarbonatée calcique ; sa minéralisation est plus élevée en période d'étiage.

Par sa vulnérabilité aux effluents industriels et domestiques, la nappe des alluvions du Rhône constitue une ressource en eau de qualité très variable.

Nappe de la Bièvre-Valloire

La Bièvre-Valloire, large vallée d'origine glaciaire, possède un réseau hydrographique sous-dimensionné par rapport à la superficie de son bassin versant. Il en résulte une prédominance des écoulements souterrains sur ceux de surface, due à l'importance des infiltrations.

En étiage, les rivières sont alimentées par des émergences de la nappe, telles l'Oron, la Veuze, l'Argentelle et le Dolon. Ces rivières se réinfiltrent rapidement ; seules les fortes crues traversent la basse Valloire par les exutoires du Dolon, des Collières et de l'Argentelle.

Les alluvions fluvio-glaciaires de cette vallée sont disposées en terrasses d'épaisseur comprise entre 30 et 50 m pour les formations FGy4 et FGy2 et de 15 à 30 m pour celles de FGy5 passant à 30-50 m à l'Ouest de Coinaud.

La perméabilité de l'aquifère est en moyenne de 10^{-3} m/s pouvant atteindre localement 10^{-2} m/s. La nappe s'écoule vers l'Ouest en direction du Rhône qui en constitue son niveau de base, soit directement, soit par la nappe des alluvions modernes. Elle est sub-affleurante dans le secteur de Manthes ; elle s'approfondit régulièrement vers l'Ouest pour atteindre 15 m au droit d'Anneyron, et 30 à 35 m au Sud de Saint-Rambert.

Les infiltrations des eaux de surface déterminent des variations du niveau piézométrique de 3 à 5 m, pouvant atteindre 10 m entre Manthes et Anneyron. Ces fluctuations s'atténuent près des zones d'émergences et du Rhône.

Les sources issues de cet aquifère ont des débits élevés = sources de Manthes : 300 l/s ; du moulin de Golley à Chanas : 100 l/s et de l'Argentelle à Anneyron : 20 l/s (débits d'étiage).

L'eau de la nappe se rattache au type bicarbonaté calcique ; son Th est supérieur à 30° ; elle présente des teneurs excessives en nitrates (15 mg/l).

L'aquifère est exploité par forages à Manthes, Saint-Rambert-d'Albon et Chanas pour l'alimentation humaine, ainsi que dans de nombreuses localités pour l'irrigation.

Par sa vocation agricole et l'absence d'industrie polluante, la nappe phréatique de la Bièvre-Valloire demeure actuellement de bonne qualité, mais elle reste vulnérable, en particulier à proximité des émergences.

Nappe du Miocène

Des forages pétroliers ont mis en évidence un aquifère profond dans les sables molassiques marins et continentaux du Miocène.

Cette nappe peut fournir d'intéressants débits, si les différences de perméabilité dues à l'hétérogénéité de la formation ne compromettent pas la production de l'ouvrage de captage.

Une récente étude piézométrique de l'aquifère démontre que les couloirs fluvio-glaciaires insérés dans le Miocène drainent la nappe de la molasse. Les sources issues de cette formation sont souvent de faible débit, mais pérennes.

Vallée de la Galaure

La faible perméabilité des alluvions rend la formation peu aquifère.

Socle cristallin de l'Ardèche

Les puits et sources des sols aréniques aquifères ont des débits réduits souvent temporaires ; aussi, de nombreuses localités sont alimentées à partir de forages qui exploitent la nappe des alluvions du Rhône (forage de Serrières).

L'édification de barrages collinaires assure l'approvisionnement en eau d'agglomérations dépourvues de réserves souterraines (barrage de Ternay pour la ville d'Annonay).

SUBSTANCES MINÉRALES ET CARRIÈRES

Les alluvions fluviales wurmiennes sablo-graveleuses sont exploitées principalement en rive gauche du Rhône, à Salaise-sur-Sanne, aux Sablons, à Andancette, à Laveyron et rive droite à Saint-Désirat. Les matériaux prélevés sont utilisés à la construction (bâtiments, routes).

Des gravières sont aussi ouvertes dans les alluvions fluvio-glaciaires de la Bièvre-Valloire à Lapeyrouse-Mornay.

L'argile bleue du Pliocène, les less et limons du Quaternaire ont été exploités jadis pour la fabrication de tuiles et briques à Beausemblant et Saint-Étienne-de-Valoux. Depuis peu d'années, les carrières sont abandonnées. A Sarras, des leptynites granitoïdes sont exploitées activement.

GÎTES MINÉRAUX

Un grand champ filonien dans le district de Saint-Julien-Molin-Molette s'étend au Sud-Est du mont Pilat, sur le territoire des feuilles Annonay et Serrières à 1/50 000.

Il n'est pas possible de fixer d'une manière précise l'époque de la découverte des mines de ce district. Les noms *Argental* et *Bourg-Argental* semblent indiquer des travaux de mines datant d'une période assez reculée. Jusqu'en 1717, les habitants du pays faisaient des fouilles peu profondes (15-20 m au maximum) et en tiraient du vernis ou aquifoux pour les potiers des environs.

De 1717 à 1831, les mines de Saint-Julien étaient exploitées sans titre régulier par le sieur Blumenstein et, pendant cette période, ont fourni à peu près 2 800 tonnes de Pb et 1 000 tonnes d'aquifoux.

La fracturation dominante régionale est NE-SW avec, accessoirement, des failles NW-SE et N-S.

La gangue habituelle (et dominante) est le quartz (amorphe — opaque et cristallin) ; ensuite vient la baryte. On voit souvent des fragments du terrain encaissant et, plus rarement, de la fluorite et de l'ankérite.

La galène est le minéral métallifère dominant, associé à un peu de blende (dominante dans le filon de Broussin). Ça et là on trouve des mouches de pyrite et de chalcopryrite. La galène est peu argentifère : rarement 30 g aux 100 kg de plomb.

La partie sud-est de ce district de Saint-Julien se trouve sur le territoire couvert par la feuille Serrières à 1/50 000 (région ouest).

On peut distinguer ici deux zones :

— au Sud, une concession (Ardoix et Talencieux, 2 646 ha) existait de 1867 à 1897. Elle couvrait essentiellement les filons Balais et Midon ;

— dans le Nord, les minéralisations sont groupées dans un secteur fortement tectonisé. Les principaux filons (Broussin et Eteize—Egats) débordent sur le territoire de la feuille voisine Annonay.

Les mines situées dans le cadre de la feuille Serrières ont produit environ la moitié du tonnage cité ci-dessus.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES ET D'ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques et notamment la description d'itinéraires dans le guide géologique régional : *Lyonnais - Vallée du Rhône*, par G. Demarcq (1973), Masson et Cie, éditeurs.

BIBLIOGRAPHIE

Terrains éruptifs et métamorphiques

DEMAY A. (1931) — Les nappes cévenoles. *Mém. Serv. Carte géol. France*, Paris, 320 p., 33 fig., 5 pl., 1 carte.

DEMAY A. (1942) — Microtectonique et tectonique profonde. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*, 260 p., 19 pl.

DEMAY A. (1948) — Tectonique anté-stéphaniennne du Massif Central. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*, 260 p., 47 fig., 9 pl.

CHENEVOY M. (1960) — La série métamorphique du synclinal de Sarras et ses rapports avec le granite des Cévennes septentrionales. *C.R. Acad. Sci.*, t. 250, n° 12, p. 2234-2236.

CHENEVOY M. et RAVIER J. (1963) — Mise en évidence d'accidents cassants dans la série cristallophyllienne du Mont Pilat, Massif Central. *C.R. Acad. Sci.*, t. 256, n° 2, p. 446-449, 1 fig.

CHENEVOY M. (1964) — Le massif cristallin du Mont Pilat, Massif Central : quelques problèmes et résultats. 89^{ème} Congr. Soc. savantes, Lyon 1964, p. 131-142.

CHENEVOY M. et RAVIER J. (1966) — Les granites à muscovite du Mont Pilat, Massif Central. *Bull. Soc. géol. France*, Paris, sér. 7, t. VIII, p. 133-149.

CHENEVOY M. et RAVIER J. (1968) — Extension des séries cristallophylliennes à disthène-staurodite et andalousite-cordiérite dans les Cévennes septentrionales et médianes. *Bull. Soc. géol. Fr.*, sér. 7, t. X, p. 613-617.

CHENEVOY M. (1973) — Les terrains cristallins du Vivarais : quelques problèmes et résultats. 98^{ème} Congr. Soc. savantes, Saint-Étienne 1973, p. 417-426.

Terrains sédimentaires

BALLESIO R. (1972) — Étude stratigraphique du Pliocène rhodanien. *Docum. Lab. géol. Fac. Sci. Lyon*, n° 53, 1972, 333 p., 4 pl., 73 fig., 43 tabl.

BOURDIER F. (1961) — Le bassin du Rhône au Quaternaire. Géologie et préhistoire. C.N.R.S. édit., Paris, 1 vol. texte 364 p. + 1 vol. fig., bibl., index, 297 p.

DAVID L., MONGEREAU N. et WALTER B. (1966) — Quelques précisions sur les formations quaternaires du plateau de Louze au Sud de Vienne (Isère). *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, n° 16, p. 121-129, 7 fig.

DAVID L. (1967) — Formations glaciaires et fluvio-glaciaires de la région lyonnaise. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, n°22, 159 p., 37 fig., 23 pl.

DAVID L., EVIN J., GUERIN C., MONGEREAU N. et WALTER B. (1972) — Datation par le radiocarbone de la terrasse quaternaire de Saint-Rambert-d'Albon (Drôme). Würm de la moyenne vallée du Rhône. *C.R. Acad. Sci.*, Paris, t. 274, p. 2007-2008.

DEMARCO G. (1962) — Étude stratigraphique du Miocène rhodanien. Thèse Fac. Sci. Paris, n° 4723, 1962 et *Mém. B.R.G.M.*, Paris, (1970), n° 61, 257 p., 56 fig., 4 tabl., 4 pl.

DEPERET C. (1887) — Recherches sur la succession des faunes de Vertébrés miocènes de la vallée du Rhône. *Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, t. 4, 269 p., 25 pl.

FONTANNES F. (1877) — Note sur la présence de dépôts messiniens dans le Bas-Dauphiné septentrional. *Bull. Soc. géol. France*, Paris, sér. 3, t. 5, p. 542-559, 2 fig.

GIGOUT M. (1969) — Recherches sur le Quaternaire du Bas-Dauphiné et du Rhône moyen. *Mém. B.R.G.M.*, Paris, n° 65, 91 p., 19 fig., 1 carte h.-t.

GUERIN C. et MEIN P. (1971) — Les principaux gisements de Mammifères miocènes et pliocènes du domaine rhodanien. *Docum. Lab. Géol. Univ. Lyon*, h. sér., vol. 1, p. 131-170, 1 fig., 1 tabl.

KILIAN W. et GIGNOUX M. (1911) — Les formations fluvio-glaciaires du Bas-Dauphiné. *Bull. Serv. Carte géol. France*, Paris, t. 21, n° 129, p. 179-262, 2 pl., 1 carte.

LATREILLE G. (1969) — La sédimentation détritique au Tertiaire dans le Bas-Dauphiné et les régions limitrophes. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, n° 33, 254 p., 74 fig., 35 tabl. ; annexe 81 p.

MANDIER P. (1969) — La vallée épigénique du Rhône d'Andance à Tournon et le contact du socle avec l'avant-pays molassique. Essai de mise au point morphologique. *Rev. Géogr. Lyon*, vol. 44, n° 2, p. 117-168, 13 fig.

ROMAN F. et DONCIEUX L. (1934) — Sur la découverte d'un *Elephas trogontherii*

dans les limons de Beausemblant (Drôme). *C.R. somm. Soc. géol. France*, Paris, n° 16, p. 245-246.

SAUSSURE H. de (1796) — Voyage dans les Alpes. Précédé d'un essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève. Faulec-Borel édit., Neuchâtel.

TRUC G. (1971) — Gastéropodes continentaux néogènes du bassin rhodanien. *Docum. Lab. Géol. Univ. Lyon*, h. sér., vol. 1, p. 79-129, 2 fig., 1 tabl.

VIRET J. (1954) — Le loess à bancs durcis de Saint-Vallier (Drôme) et sa faune de Mammifères villafranchiens. *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, fasc. 4, 200 p., 43 fig., 23 pl.

Carte géologique à 1/80 000

Feuille Saint-Étienne :

1^{ère} édition (1890) par Ch. Depéret, F. Fontannes, C. Lory et P. Termier

2^{ème} édition (1938) par A. Demay, Ch. Depéret et L. Doncieux

3^{ème} édition (1967) par A. Bonnet et M. Chenevoy.

Carte des gîtes minéraux de la France à 1/320 000

Feuille Lyon (1963), coordination par F. Permingeat.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit au S.G.R. Jura-Alpes, 43, boulevard du 11 Novembre, B.P. 6083, 69604 Villeurbanne-Croix-Luizet, soit au B.R.G.M., 6-8, rue Chasseloup-Laubat, 75015 Paris.

GLOSSAIRE

Kink : pli dissymétrique à flanc droit et rayon de courbure très petit ou nul (déformation localisée sur le flanc court).

Palingénèse : modifications profondes (étym. : renaissance) de vieilles roches cristallines par anatexie (fusion) ou autres processus pétrogénétiques consécutifs à des conditions physiques nouvelles.

Schlieren : faciès de variation pétrographique en forme de traînée, à limites floues.

Synforme : pli à concavité tournée vers le haut, dans une série de formations dont on ne connaît pas l'ordre stratigraphique.

Texture linée : texture caractérisée par la présence d'un élément de structure linéaire = *linéation* (stries de glissement, alignement de minéraux, etc.).

AUTEURS DE LA NOTICE

M. CHENEVOY : terrains cristallophylliens et éruptifs

R. BALLELIO : terrains tertiaires

L. DAVID, N. MONGEREAU et B. WALTER : terrains quaternaires

M. de BELLEGARDE (S.R.A.E. Rhône-Alpes) et R. AMAT-CHANTOUX : hydrogéologie, substances minérales et carrières

M. BERNATZKY : gîtes minéraux

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES

| | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------------|------------|-----------------------|--------------|------------|------------|
| N° d'archivage B.R.G.M. | 770 2-1 | 770 2-7 | 770 4-6 | 770 6-1 | 770 6-2 | 770 6-3 | 770 7-31 | 770 8-1 | 770 8-3 | 770 8-4 | 770 8-6 | 770 8-9 |
| Dénomination | | | | | | | Claveyson CL 1 | | Montchenu I DP 108 | Tersanne 101 | Tersanne 1 | |
| Société | | | | | | | S.P.V. | | M.D.P.A. | G.D.F. | G.D.F. | |
| Cote sol (NGF) | + 157 | + 136 | + 231 | + 136 | + 130 | + 127 | + 305,5 | + 358 | + 370 | + 270 | + 274 | + 350 |
| Formations rencontrées : | | | | | | | | | | | | |
| Quaternaire | * | * | * | * | * | * | - | * | - | - | - | - |
| Pliocène | + 137 | + 117,3 | + 214,2 | - | - | - | - | + 355,5 | - | - | - | - |
| Miocène | - | - | - | - | - | - | * | | * | * | * | * |
| Oligocène | - | - | - | - | - | - | - 239,5 | | - 41,5 | + 21 | + 21 | + 53,5 |
| Socle | - | - | - | - | - | - | - 1376,5 | | - | - | - | - |
| Cote fond | + 136,5 | + 115,9 | + 213,6 | + 115,8 | + 107 | + 115,4 | - 1402,5 | + 343 | - 1428,5 | - 1324 | - 1278 | - 50,2 |
| Profondeur (en m) | 20,5 | 19,1 | 17,4 | 20,2 | 23 | 11,6 | 1708 | 15 | 1798,5 | 1594 | 1552 | 400,2 |

* Formation dans laquelle le sondage commence

Les cotes concernent le toit des formations considérées

S.P.V. : Société des Pétroles de Valence

G.D.F. : Gaz de France

M.D.P.A. : Mines domaniales des Potasses d'Alsace.

La coupe détaillée du sondage 8-3 est donnée en marge de la carte.

Les renseignements concernant les sondages de la Vallée du Rhône effectués par la Compagnie nationale du Rhône sont portés dans la légende.

Ces sondages ont été regroupés par 8^e de feuille sous les numéros d'archivage S.G.N. (770) 1-1, 2-12, 6-14.

Les nombreux sondages de l'autoroute A7, non localisés sur la carte, ont les numéros d'archivage S.G.N. (770) 2-8, 2-9, 2-11, 6-6, 7-1 à 7-30, 7-33 à 7-35.