



VILLEMUR -SUR-TARN

CARTE
GÉOLOGIQUE
AU
1/50 000

MINISTÈRE
DE L'INDUSTRIE

VILLEMUR -SUR-TARN

XXI-42

La carte géologique au 1:50.000
VILLEMUR-S-TARN est recouverte par la coupure
MONTAUBAN (n° 218)
de la carte géologique de la France au 1:80.000

MONTAUBAN	NÈGREPELISSE	ALBI
GRENADÉ S-GARONNE	VILLEMUR -SUR-TARN	GALLAC
TOULOUSE (09E32)	TOULOUSE (037)	LAVOUR

SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE
62, Boulevard St-Michel — Paris 6*



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

La feuille Villemur-sur-Tarn comprend une large portion de la vallée du Tarn, y compris son confluent avec la vallée de l'Agout. Le Sud-Ouest de la feuille montre les affleurements molassiques de la bordure du Lauragais, en continuité avec la feuille Toulouse-Est. Au centre et au Nord de la feuille, du talus molassique surplombant la basse plaine du Tarn à la vallée du Tescou, s'étend une grande région de coteaux molassiques se rattachant vers le Nord-Ouest à la région des Coteaux de Monclar (feuille Montauban).

DESCRIPTION SOMMAIRE DES TERRAINS

Fz2. Atterrissements actuels des lits majeurs. Le Tarn et l'Agout sont encaissés au fond d'une gorge, de 18 m vers l'Est de la feuille à 12 m vers l'Ouest, dans leurs alluvions de la basse plaine. Cette gorge est creusée dans la molasse sous-jacente qui forme constamment, sous quelques mètres ou sous quelques décimètres de cailloux, le fond de la rivière. Dans les boucles convexes de quelques méandres, le talus molassique subvertical est remplacé par un glacis d'alluvions sableuses, graveleuses et caillouteuses souvent remaniées par les crues.

Fz. Alluvions actuelles et modernes des rivières secondaires (et des ruisseaux). Les rivières, même lorsqu'elles sont de faible importance, comme le Girou ou le Tescou, les ruisseaux autochtones, ont creusé au Quaternaire des vallées larges dont le fond est tapissé d'alluvions d'épaisseur variable. Celles du Girou et du Tescou sont argilo-limoneuses, avec quelques lits entrecroisés de graviers provenant du remaniement de la molasse du substratum; en plusieurs endroits, les puits ont retrouvé, à faible profondeur, des couches tourbeuses et des glaises très riches en matières organiques réductrices.

Les alluvions actuelles des ruisseaux (le Souet, la Passe) sont plus sableuses et proviennent du remaniement des éboulis de versants molassiques avec lesquels elles se relient topographiquement.

Les ruisseaux sillonnant les basses terrasses sont bordés de rubans d'alluvions actuelles limoneuses, homogènes, assez compactes; sur la basse plaine, les anciens méandres recoupés du Tarn sont comblés imparfaitement par des vases fines, riches en matière organique.

Fz1. Alluvions des basses plaines du Tarn et de l'Agout. Dominant l'étiage de 10 à 20 mètres, plusieurs paliers d'alluvions sont séparés par des talus festonnés. Leur composition stratigraphique montre :

— A la base, reposant sur le substratum molassique, irrégulièrement raboté par le cours d'eau, une couche de 3 à 5 m de galets et de graviers, comprenant essentiellement des galets de quartz à indice d'éroulé très élevé. Ces galets, peu aplatis, ont en moyenne 5 à 6 cm de diamètre. Ils contiennent, dans une proportion de l'ordre de 20 %, des galets de roches plus tendres, schistes cristallins, grès quartziteux peu décomposés, mais patinés et affectés de fentes rubéfiées. Parfois, les galets sont entrecroisés par des lentilles sableuses de peu d'épaisseur.

— Au sommet, les alluvions comprennent une couche de limons d'inondation de 0,5, 1 ou 1,5 m d'épaisseur. Leur composition granulométrique montre une dominance de la fraction sable fin (de 50 à 200 μ), mais il y a toujours de notables proportions de limon (de 2 à 20 μ) et d'argile (moins de 2 μ). Cette couche d'alluvions fines est presque totalement décalcifiée.

Les alluvions de ces basses plaines s'étendent sur plusieurs paliers, surtout sur la rive gauche des rivières. L'existence de ces paliers séparés par des talus caillouteux (sud de Bessières) montre que l'édification de ce système alluvial s'est faite en plusieurs temps; les rivières creusaient leur vallée en se déplaçant latéralement (surtout vers la droite) et en même temps déposaient des alluvions grossières dont elles ont ensuite régularisé la surface par des dépôts de crues dont celle de 1930, qui a submergé à peu près tous ces paliers, est la plus récente.

En amont de Rabastens, on note la succession, très nette, sur la rive droite, de quatre paliers successifs, les deux plus bas et une partie du 3^e ayant été recouverts par la crue de 1930. Ils s'étagent à 18, 23, 30, 35 m au-dessus de l'étiage, soit à 0,5, 12, 17 m au-dessus du plus bas niveau. On pourrait considérer le plus haut de ces paliers, de Bernis aux Villettes, comme un élément des basses terrasses, mais sa situation en bas du coteau molassique et les remaniements que le matériel alluvial a subis rendent illusoire toute interprétation précise.

En l'absence de fossiles caractéristiques, dans ce fragment de la vallée du Tarn comme dans l'ensemble de la vallée, il est difficile d'attribuer un âge précis aux divers paliers des basses plaines. Cependant, la relative fraîcheur des alluvions caillouteuses, l'incomplète décalcification des limons, l'évolution pédologique peu marquée, nous permettent de conclure qu'ils se sont mis en place après le Würmien, en une construction polygénique continue.

Fy1. Alluvions des basses terrasses du Tarn et de l'Agout. La même succession de paliers topographiques se rencontre sur les basses terrasses qui forment une bande continue sur la rive gauche des rivières à 15, 22, 28 m au-dessus du plus bas palier des basses plaines. Nous notons, en chaque secteur de la vallée, deux ou trois paliers, dont le plus bas, vers Nohic, est difficile à séparer de la basse plaine auquel il est relié par un glacis en faible pente.

La composition des alluvions est identique à celle des basses plaines, mais leur degré d'évolution est très différent. Les cailloux autres que les quartz et les roches dures sont totalement décomposés en arène rubéfiée.

Les limons sont décalcifiés, de réaction acide; enfin, l'évolution pédologique est assez poussée : on observe notamment une migration parfois très marquée de l'argile, de la surface vers la profondeur, ce qui caractérise les sols de « boulbène ». De plus, les talus qui séparent les paliers sont morphologiquement très évolués, recouverts le plus souvent de graviers soliflués en pente faible. Pour toutes ces raisons, nous pensons que ces paliers ont achevé de se mettre en place au Würmien.

Nous pouvons donc attribuer le nom de terrasse würmienne à ces paliers, étant donné que, comme il s'en est édifié au Post-Glaciaire, il a pu s'en construire durant l'Interglaciaire précédent. Une confirmation de cette datation peut nous être apportée par la préhistoire; alors qu'un assez grand nombre de stations de surface du Paléolithique inférieur ont été signalées dans la région, aucune d'entre elles ne se rencontre sur les paliers de la basse terrasse.

Fy. Alluvions des basses terrasses des rivières secondaires. Sur leur rive gauche, le Girou et le Tescou montrent un palier, à pente transversale souvent notable, de limons décalcifiés et pédologiquement évolués, à 10-12 m au-dessus de la basse plaine. Pour d'autres ruisseaux, la reprise d'érosion déterminée par le déplacement du Tarn vers le Nord depuis le Würmien a provoqué un surcreusement des alluvions des ruisseaux (Bondigoux, Mézens). Mais, dans ces cas, cette terrasse se relie vers l'amont aux dépôts du fond de la vallée, ce qui montre que la mise en place des alluvions de petite vallée est relativement ancienne, vraisemblablement würmienne.

Fx. Alluvions des terrasses moyennes. Entre 70 et 85 m au-dessus de l'étiage du Tarn, entre 55 et 72 m au-dessus de la plus basse plaine, se disposent d'autres paliers plus anciens, aux alluvions caillouteuses très décomposées (les cailloux de quartz sont souvent fendus), aux sols fortement podzolisés, supportant fréquemment des stations préhistoriques du Paléolithique inférieur. L'on peut faire de cet ensemble, considérablement remanié dans sa morphologie, les terrasses mindéliennes, avec la même réserve d'appellation que ci-dessus pour les terrasses würmiennes. Ces sols froids et acides, tardivement défrichés vers l'Ouest de la feuille (vignobles de Villaudric) portent encore les forêts de Buzet et de Giroussens.

Fw. Alluvions des hautes terrasses. A l'altitude relative au-dessus de l'étiage, de 145 m à Vacquiers, 160 m à Montjoie, 145 m à Giroussens (un peu à l'Est de la feuille) on retrouve en place un très vieux système alluvial comprenant la couche caillouteuse d'origine fluviale, les lentilles sableuses, la couche de limon d'inondation. L'ensemble est très fortement décomposé, les quartz sont très patinés, et très profondément oxydés, tous les autres éléments des graviers sont transformés en arène rouge. L'on peut faire de ces éléments, par continuité d'ailleurs avec la feuille Grenade-sur-Garonne où ces niveaux affleurent sur des surfaces plus grandes, et à deux hauteurs faciles à préciser, les restes des hautes terrasses qui seraient rissiennes, si l'on suit les raisonnements précédents.

L'étude de ces hautes terrasses est d'ailleurs délicate; les affleurements de ces très anciennes alluvions quaternaires doivent être très soigneusement distingués de leurs remaniements ultérieurs par solifluxion et gravité.

FgS. Éboulis des talus remaniés par le Tarn. De Bondigoux à Villebrumier, le Tarn longe le talus molassique qu'il sape à sa base. Ces sapements ont provoqué des éboulements, parfois considérables, dont on peut reconnaître les cirques très remaniés. Les produits ainsi éboulés sur de grandes masses ont été repris par les inondations du Tarn à diverses époques depuis le Würmien (période où ils ont dû se produire avec la plus grande fréquence). On obtient ainsi de petites plaines où les galets et sables de la rivière se mêlent aux produits de la décomposition de la molasse, à diverses altitudes; une telle plaine forme le site du vieux Villemur.

FS. Éboulis et solifluxions issus des terrasses quaternaires. Les alluvions des terrasses du Tarn et de l'Agout ont été soumises elles-mêmes à l'érosion, avec d'autant plus de vigueur qu'elles sont plus anciennes. Sur toutes les pentes, mêlés aux produits de décomposition de la molasse du substratum aussi bien qu'aux limons fins, les éboulis caillouteux se sont étalés sur des épaisseurs fortes et avec des pentes trop faibles pour être compatibles avec la simple gravité. La disposition des éléments, la structure des éboulis, les traces nombreuses de cryoturbation, permettent de conclure que leur mise en place date des périodes périglaciaires. Il est possible donc que les éléments des hautes terrasses aient été repris par les phénomènes périglaciaires plusieurs fois, mais on ne peut observer que les traces de la dernière période. Ce matériel caillouteux à gangue rubéfiée importante et hétérogène d'où les éléments décomposés ont disparu, même lorsqu'on ne trouve pas de trace nette de phénomènes de cryoturbation, doit être soigneusement distingué des affleurements caillouteux en place des constructions alluviales où la stratification particulière des constructions fluviales se retrouve toujours malgré l'évolution interne des alluvions.

gRe. Formations résiduelles limoneuses de la molasse (éluvions de plateaux).

gRep. Formations résiduelles caillouteuses de la molasse (dépôts caillouteux culminants).

gRc. Éboulis et solifluxions limoneuses de la molasse (colluvions de pente).

gRcp. Éboulis et solifluxions caillouteuses de la molasse.

Ces diverses formations se sont mises en place au cours du Quaternaire; elles résultent toutes plus ou moins directement de la molasse qui forme le substratum de toute la région. Il convient donc de décrire celle-ci, pour revenir ensuite sur les formations de remaniement qui la recouvrent.

g2. Molasse stampienne. La région, comprise presque au centre du Bassin Aquitain, est toute entière établie sur la molasse, roche d'origine continentale et fluviale, qui présente ici souvent ses caractères typiques. Elle est en effet formée de grès à ciment calcaire; elle se présente en bancs compacts, où on observe fréquemment la sédimentation entrecroisée; la dureté du ciment est variable, et la molasse passe parfois d'un sable à peine cohérent à un grès dur.

Cette composition est extrêmement variable dans le détail, soit latéralement, soit de la base au sommet de la série. En moyenne, la molasse de la

région Gargas — Villariès, est plus marneuse; on rencontre en effet dans cette zone des séries de bancs à grain très fin, riches en argile; c'est déjà la molasse des coteaux des environs de Toulouse, directement utilisée comme terre à briques.

Vers le Nord-Est de la feuille, au contraire, et surtout vers le haut de la série, la molasse devient plus grossière et on trouve des bancs entrecroisés montrant des grains de toutes tailles, des graviers, des galets et même des cailloux. Parfois, les tranchées de routes montrent de véritables poudingues de galets de quartz, de lydienes, d'ophites, d'amphibolites cimentés par une gangue marneuse de couleur jaune, mais ces bancs sont toujours réduits en puissance.

Il est difficile de dater l'âge de ce dépôt molassique; le territoire de la feuille ne comprend que quelques points où l'on ait signalé la découverte de restes de Mammifères; ces restes, peu typiques, peuvent tous dater du Stampien. L'âge stampien paraît confirmé par les plus nombreuses découvertes de fossiles faites au Sud où l'on a pu déterminer quatre zones dans l'étage (voir feuille Toulouse-Est), par celles faites sur la feuille Castres au 1/80 000 (un peu plus à l'Est), par celles aussi des fossiles aquitaniens trouvés plus à l'Ouest sur la feuille Grenade-sur-Garonne (carrières de Dieupentale). L'on est donc conduit à penser que la molasse de la feuille Villemur peut être toute d'âge stampien; compte tenu de son léger plongement vers l'WSW, sa puissance peut être évaluée à 300-350 mètres.

La quasi horizontalité des formations molassiques est attestée par la présence de quelques bancs calcaires (**g2C**), de 0,8 à 1,5 m de puissance, mais d'extension très locale, qu'on observe autour de Roquemaure à 205 m d'altitude et vers Monvalen à 155 mètres. Ces bancs calcaires n'ont pas l'extension que l'on peut noter en d'autres points du Bassin Aquitain.

Les récents travaux sur la molasse d'Aquitaine ont montré l'origine pyrénéenne de ses constituants détritiques; cependant, l'étude des matériaux grossiers qui vers le Nord-Ouest formaient comme des « cordons littoraux » en avant des zones où se déposait le calcaire lacustre de l'Albigeois, zones qui s'appuyaient sur le Massif de la Grésigne, paraît montrer que certains de ses galets ont pour origine le Massif Central.

Terrains dérivés de la molasse.

Cette roche, très tendre, est facilement remaniée par les phénomènes d'érosion qui en disjoignent les éléments et reclassent les débris. Il y a, en gros, sans compter les alluvions des fonds de la vallée ou de vallon, deux séries de formations superficielles : les éluvions qui recouvrent le sommet plat des interfluves, et les colluvions qui ont glissé le long des versants, par gravité ou par solifluxion durant les climats périglaciaires. Ces deux formations superficielles formées sur place ou n'ayant subi qu'un déplacement assez court (la largeur d'un versant) reflètent assez exactement la composition locale de la molasse.

gRep. C'est ainsi que les éluvions sont limoneuses, argileuses ou sableuses fines sur la molasse à grain fin ou sur la molasse marneuse, ce qui est le cas pour la plus grande partie du territoire, et qu'elles sont caillouteuses, parfois presque exclusivement composées de cailloux lorsque la molasse contient des lentilles ou des bancs de poudingues, comme au Nord-Ouest de la feuille.

Cette différence de constitution dans la texture des éluvions se double d'une différence de situation : les affleurements caillouteux occupent les points culminants (260 m à Courmalières); on les rencontre en des points culminants, même lorsque la molasse sous-jacente n'est pas caillouteuse : c'est le cas au nord-ouest de Mézens (247 m aux Graves). A aucun de ces endroits, la formation caillouteuse ne présente de manière certaine la structure d'alluvions fluviales, mais plutôt celle de dépôts résiduels, déplacés sur de courtes distances et qui ont été retrouvés assez fréquemment en Aquitaine. Il leur est attribué avec quelque doute l'âge pliocène. Il est ici difficile de distinguer ces cailloutis culminants des formations résiduelles proprement dites; on a donc attribué à ces dépôts caillouteux, épais de 3 à 5 m, la notation **gRep**. L'on doit signaler, à titre d'hypothèse à vérifier, qu'une partie au moins des dépôts graveleux des bois de Mézens pourraient être à 240 m des restes très réduits de la haute terrasse du Tarn qui, précisément, manque sur la rive opposée en ce point de la vallée.

gRe. Comme sur les feuilles voisines, cette notation est attribuée aux dépôts éluviaux fins. Épais de 1 à 3 m, ils recouvrent la molasse souvent rubéfiée et décomposée d'un manteau irrégulier présentant parfois des lits discontinus et minces de graviers calibrés. L'on note ici encore le fait qu'ils fossilisent deux niveaux, dont l'un forme le sommet des interfluves et l'autre le sommet des croupes entre deux vallons affluents d'une vallée. Le premier de ces niveaux constitue la ligne d'horizon de la région de coteaux, de 240 à 220 m au Nord du Tarn, de 210 à 200 m dans le Sud-Ouest; le deuxième de ces niveaux est établi en moyenne à 20 m au-dessous du premier. Rien ne permet de penser qu'ils sont plus anciens que le début du Quaternaire, mais le plus élevé pourrait être villafranchien.

gRc. Les formations colluviales sont très fréquentes et, en bien des points, elles recouvrent la molasse proprement dite. Elles ont été distinguées, comme formations superficielles, chaque fois que, au-dessous du sol arable, épais de 40 à 60 cm, elles cachent la molasse. Leur épaisseur est extrêmement variable, de 0,5 à 1 m en haut des versants, de 6 et 10 m vers le bas des versants.

Elles se présentent communément sous forme de dépôts argilo-limoneux, décalcifiés, de couleur ocre, ocre brun, ou brun rouge. La structure prismatique des dépôts, leur décalcification, l'absence totale de stratigraphie, les distingue au premier examen de la molasse en place. Toutes les briqueteries et tuileries de la région sont alimentées par ces formations.

G. Astre les a appelées « argile grumelleuse de coulière ». Elles reposent sur la molasse ravinée, cassée, parfois basculées en surface par l'intermédiaire d'une couche plus rouge, ou bien par dessus des lentilles de graviers ou de sables calibrés.

Leur formation peut être expliquée par l'action des phénomènes périglaciaires et non pas par le ruissellement de type actuel, et c'est pour cela que le nom donné par M. Astre n'est pas employé ici. La décomposition de la surface de la molasse en place, les arrachements le long des versants, la structure des dépôts colluviaux, leur superposition parfois (les phénomènes de glissement ayant affecté plusieurs fois les mêmes matériaux), leur faible pente, leur situation topographique, montrent sans aucun doute l'action dans leur mise en place des phénomènes périglaciaires würmiens.

D'ailleurs, l'extrémité de ces coulées est en liaison topographique avec la terrasse **Fy** des rivières secondaires et elle est tranchée par les reprises d'érosion post-würmiennes déterminées par l'enfoncement récent du Tarn.

gRcp. Lorsque la molasse est plus caillouteuse, ou lorsque les sommets sont recouverts des cailloutis culminants, les colluvions sont elles-mêmes caillouteuses; elles sont notées **gRcp**.

L'on remarque, comme sur toutes les autres feuilles d'Aquitaine, que l'emplacement des solifluxions est le plus généralement sur les versants à l'ombre, c'est-à-dire sur ceux exposés au Nord ou à l'Est, avec l'optimum de fréquence sur les versants exposés au Nord-Est. C'est un caractère essentiel du paysage des coteaux aquitains. Cependant, sur certains territoires, les solifluxions sont très générales, et la molasse n'affleure que sur quelques versants exposés au soleil; c'est le cas de la région molassique du Sud-Ouest de la feuille, du massif de coteaux de Bessières à Rabastens, du coin nord-est de la feuille (forêt de Sivens et bois de Saint-Étienne), et du versant exposé au Nord de la vallée du Tescou.

L'on peut indiquer pour terminer que la cartographie de ces formations superficielles est assez difficile; la distinction entre **gRe** et **gRc** est avant tout établie par la topographie et les caractères pédologiques; par ailleurs, les colluvions n'ont été cartographiées que lorsqu'elles affectent des ensembles assez vastes. Beaucoup d'endroits où la carte indique la molasse en place, des coulées de surface réduite, des bas de versant, des bassins de réception de petits vallons, sont également recouverts de coulées plus ou moins remaniées.

EXPLOITATION DU SOUS-SOL

Les marnières destinées à fournir des amendements calcaires pour les sols acides des terrasses de la vallée du Tarn, ne sont plus exploitées : elles étaient cependant assez nombreuses sur les versants des petites vallées où affleure la molasse et le long des talus abrupts qui séparent les terrasses.

Les fabriques locales de matériaux de construction : briques crues ou cuites, tuiles, utilisent les dépôts soliflués fins des colluvions de pente. Les cinq ou six ateliers actuellement en activité ont leur carrière ouverte dans ces formations.

Les gravières pour l'empierrement des chaussées sont établies dans la couche caillouteuse des alluvions, notamment sur la basse plaine où les graviers sont propres et consistants. Des matériaux plus hétérogènes, plus riches en argile et en sable, appelés souvent « rougets » pour rechargement des chaussées, sont extraits des coulées solifluées **FS** ou bien des hautes terrasses où beaucoup de galets sont décomposés.

PÉDOLOGIE

L'intérêt de la notation aussi précise que possible des formations superficielles à laquelle on s'est livré, réside dans son exploitation pédologique. Telle qu'elle se présente, la carte géologique peut servir de carte pédologique.

a — Sols des plaines alluviales. On distingue très nettement les sols limoneux des basses plaines des sols limoneux des diverses terrasses.

Les premiers sont des sols bruns lessivés, décalcifiés, à profil homogène, où la migration de l'argile de l'horizon A vers l'horizon B est assez faible. Le pH est très légèrement acide ou neutre.

Les deuxièmes sont des sols évolués de type podzolique. Le profil présente un horizon A lessivé, d'où le calcaire, une notable proportion d'argile et les sels de fer ont disparu, ce qui laisse un sol de couleur claire, formé surtout de sable fin, légèrement acide, portant le nom local de « boubène » ; et un horizon B d'accumulation, compact, où la proportion d'argile devient 3 ou 4 fois plus forte que dans le sol, présentant selon les situations, des phénomènes d'accumulation ferrique ou ferreuse.

A côté de ces types principaux l'on peut noter encore, sur les plaines alluviales :

- des sols bruns hydromorphes des basses plaines, dans les anciens bras morts ou le long des ruisseaux, avec accumulations organiques ;
- des sols caillouteux plus perméables et plus lessivés, mais du même type pédologique lorsque la couche de limons superficiels est très mince.

Sur les terrasses d'alluvions anciennes, où l'évolution podzolique liée aux climats froids et humides du Würmien a pu se réaliser, l'on peut noter en outre :

- des sols érodés, d'où l'horizon A a disparu, dès qu'une pente, même très faible se manifeste : ce sont les « rougets », où l'horizon B des boubènes se montre en surface (et l'on peut alors les confondre avec des sols bruns) ;
- des sols hydromorphes, notamment sur la basse terrasse, où se produisent des phénomènes de gleyification dans l'horizon B ;
- des sols plus nettement podzolisés, soit dans les zones où les limons superficiels sont très réduits, ce qui fait affleurer les cailloux et augmenter la perméabilité ; soit sur les terrasses plus anciennes, notamment sur la terrasse moyenne, sous les forêts de Buzet et de Giroussens.

b — Sols des formations graveleuses, FS, gRep, gRcp. Le lessivage de ces sols, mis en place au moins depuis le Würmien, est plus poussé à cause de leur perméabilité plus grande. Il n'y a pas de phénomène annexe d'hydromorphie. Les sols sont alors nettement podzoliques, parfois même deviennent de véritables podzols, sous les forêts où leurs caractères n'ont pas été modifiés par la culture. Nous trouvons alors, sous les horizons humifères, d'ailleurs très peu épais, de la surface :

- un horizon A dépourvu d'argile, d'où les sels de fer ont disparu ; les graviers eux-mêmes sont devenus blancs ; il reste quelques traces de couleur ocre dans la gangue sableuse. L'épaisseur varie de 30 à 50 cm ;
- un horizon B, très argileux, où le fer se présente en concrétions dures, noires ou brunes, isolées ou en croûtes continues (le grepp). L'accumulation argileuse se poursuit jusqu'à des profondeurs assez importantes (1,5 à 2 m) et prend vers le bas la forme de traînées ou de niveaux blanchâtres ou bleutés d'oxydes réduits ;
- un horizon C où les graviers sont entremêlés dans une gangue légèrement argileuse, surtout sableuse, de couleur rouge.

Les types de podzols vrais sont cependant assez rares ; cela se comprend, puisque s'étant formés sur des pentes, il est vrai parfois très douces, ils

ont été, même sous forêt, soumis à l'érosion depuis leur formation au Würmien. L'on a donc sur les colluvions graveleuses, le plus souvent des podzols érodés.

A noter que ces types de sol sont couverts par les bois et les forêts de Buzet, Giroussens et Sivens. Ils sont parfois très fortement acides et donnent une végétation particulière (voir la Carte de la végétation, feuille Toulouse).

c — Sols des vallées des rivières secondaires Fz et Fy. Ces sols présentent le type sol brun pour les alluvions modernes et le type sol faiblement podzologique pour les alluvions anciennes.

Mais, très fréquemment, des phénomènes d'hydromorphie et d'accumulation organique viennent modifier les caractères du type.

d — Sols des régions de coteaux molassiques. Dans ces zones, la marqueterie des sols est encore plus grande que celle des formations superficielles et pour en comprendre la disposition, on doit faire appel à la notion de « chaîne de sol », d'un talweg élémentaire au talweg voisin. L'on trouve ainsi successivement :

1° — Au fond du talweg, sur les alluvions ou les colluvions, un sol brun présentant souvent des phénomènes d'hydromorphie et une accumulation organique.

2° — Sur le versant exposé au Sud (ou à l'Ouest) un sol squelettique sur la molasse, sans profil, le plus souvent érodé, parfois en équilibre lorsque l'érosion est compensée par la pédogenèse, toujours active sur la molasse. Ces sols, dont l'épaisseur est en fonction inverse de la valeur de la pente, sont tous calcaires, parfois légèrement décalcifiés lorsque la pente est très faible et le sol plus stable; ils sont riches en argile. Ce sont les « terres-forts » argilo-calcaires classiques.

3° — Sur le dessus de la croupe, horizontale sur une largeur très variable, les éluviions **gRe**, en place depuis longtemps, sont très évoluées. Sur les emplacements qui les mettent à l'abri de l'érosion, ces éluviions donnent des sols de type podzologique, à profil hétérogène habituel : ce sont les « boulbènes de plateau ». Mais le plus souvent ces sols ont leur horizon A érodé, d'autant que leur mise en culture est ancienne, le sommet des croupes étant cultivé depuis le Néolithique; on a ainsi des sols podzologiques érodés, que l'on peut confondre avec des sols bruns.

4° — Sur le versant exposé au Nord, généralement de pente plus faible, les colluvions **gRc** donnent soit des sols bruns lessivés, soit des sols podzologiques, soit encore des sols podzologiques érodés très argileux et froids (rougets-terreforts).

5° — Au bas des versants longs, l'accumulation d'argile superficielle est due à un lessivage oblique du versant et le type « sol brun » est assez net; ces sols passent alors avec transitions graduelles aux sols bruns de talweg, compliqués d'hydromorphie.

La succession des types de sols sur les coteaux molassiques est toujours aussi régulière; cependant, une variante est apportée dans les zones où les coulées de solifluxion sont généralisées. C'est ainsi que, du sommet au bas du versant exposé au Nord de la vallée du Tescou, les sols sont de trois types :

— sur les plus faibles pentes, des sols à texture fine, mais d'évolution

nettement podzolique, très acides et à puissante accumulation argileuse dans l'horizon B :

- sur les pentes plus fortes, des sols podzoliques érodés (rougets) très argileux avec un sous-sol bigarré à taches rouges et traînées blanches;
- à la base des versants, les pentes s'affaiblissent mais l'érosion des parties plus élevées apporte des éléments sableux, ce qui donne des sols bruns plus ou moins évolués.

Les types de sols des coteaux molassiques peuvent être par ailleurs modifiés par des venues d'eau, au moins hivernales, issues des lentilles sableuses de la molasse qui s'égouttent peu à peu entre sol et sous-sol, ou entre la formation superficielle et la molasse en place. Ces venues d'eau, très fréquentes, peuvent déterminer des glissements de terrains catastrophiques ou des modifications des caractères pédologiques par les apports de calcaire soluble qu'elles provoquent du haut en bas des versants.

HYDROLOGIE

La région couverte par la carte est assez pauvre en eau, en dehors des rivières allogènes Tarn et Agout. Ici encore, l'opposition est marquée entre la région des plaines alluviales et celle des coteaux molassiques. Sur la première, le ruissellement est peu abondant, mais le déficit d'écoulement important à cause de l'évaporation; sur la deuxième, le ruissellement est important et rapide, dès que les sols argileux sont saturés d'eau après les premières pluies d'automne.

Les nappes phréatiques s'installent sous toutes les plaines alluviales où elles imbibent la couche de cailloux, retenues par la molasse plus imperméable du substratum.

Ces nappes sont irrégulières, car le substratum molassique forme un toit irrégulier, creusé de chenaux représentant des « chicots », selon les anciens cheminements des rivières; seuls des sondages peuvent déterminer l'emplacement des bas-fonds, où les débits sont souvent soutenus.

Elles sont aussi peu importantes. En effet, même sous la basse plaine, elles ne sont pas alimentées par les rivières qui, à l'étiage, coulent au-dessus de la couche caillouteuse qui sert de magasin.

Enfin, elles se vident rapidement soit le long des talus qui séparent deux terrasses, soit le long des versants des petites vallées qui les entourent. Le talus qui passe par Nohic, Magnanac, Villematier, la Magdeleine, etc. et celui qui va de Saint-Sulpice à Loupiac, est souligné par une succession de sources, qui alimentent souvent un fossé parallèle au talus; ces sources sont peu importantes et leur trop plein peut servir à alimenter la nappe de la basse plaine qui, elle, se vide dans la rivière le long des berges où l'on rencontre des sources de débit parfois important.

Finalement, la basse terrasse et les basses plaines peuvent présenter des nappes phréatiques, le plus souvent inconstantes et de faible débit. Les alluvions plus hautes, en place ou solifluées, ne permettent pas la constitution de nappes.

Les sources de la molasse. Dans son ensemble, la molasse est une roche assez peu perméable puisqu'elle est fréquemment interrompue par des bancs

marneux qui, quoique peu épais, sont étanches. Mais les lentilles sableuses, à plus forte raison graveleuses, peuvent constituer des nappes plus ou moins étendues et qui laissent écouler leurs réserves plus ou moins facilement selon leur porosité.

Ces lentilles sableuses donnent lieu aux nombreuses petites sources des coteaux molassiques. Le plus souvent, ces sources sont cachées par les colluvions **FS**, **gRc** ou **gRcp** et après avoir glissé sur le socle molassique sous la formation superficielle, les filets d'eau réapparaissent au fond des talwegs. Ils retrouvent alors les réserves phréatiques qui peuvent s'accumuler en faible quantité, mais dont l'écoulement est très lent; on a ainsi les sources de vallon, aussi nombreuses qu'il y a de bassins de réception élémentaires à la tête de chaque talweg.

En dehors de ces cas exceptionnels de lentille sableuse étendue et d'alimentation abondante, ces sources n'ont qu'un faible débit et s'assèchent de bonne heure en été.

Les nappes profondes. Les lentilles sableuses ou graveleuses de la molasse peuvent être imbibées jusqu'à une grande profondeur; elles sont alimentées soit par les pluies, soit par les rivières qui sont enclavées dans la molasse, soit par les nappes phréatiques sous les alluvions. Des communications peuvent s'établir entre ces lentilles sableuses imbibées d'eau; les plus basses d'entre elles sont alors en charge, la pression étant assurée par la plus haute lentille sableuse imbibée sous les coteaux.

Ainsi peuvent s'expliquer les sorties d'eau subartésiennes ou même jaillissantes que l'on constate après des sondages profonds dans la vallée du Tarn et de l'Agout. Les débits sont réguliers et constants mais leur intensité qui dépend d'ailleurs essentiellement de la technique du forage est souvent faible.

En conclusion, les ressources en eau de la région couverte par la feuille Villemur apparaissent toujours très faibles. La généralisation des forages profonds pourrait peut-être se montrer efficace, mais la solution semble être dans la constitution de réserves d'eau hivernale dans les coteaux par la création de nombreuses retenues collinaires comme le lac de Rabastens. Les formes du relief, l'imperméabilité générale du sous-sol, la valeur de la molasse comme matériau de compactage, rendent cette solution facile.

DOCUMENTS CONSULTÉS

Carte géologique au 1/80 000, feuille Montauban, 2^e éd.

Carte de la végétation au 1/200 000, Service de la Carte, Fac. de Sciences, Toulouse.

G. ASTRE, 1959. — Terrains stampiens du Lauragais et du Tolosan, *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, t. 94, pp. 8-168.

J. BLAYAC, 1930. — Aperçu de la répartition des faciès et du synchronisme des terrains tertiaires du Bassin d'Aquitaine. *Livre Jubilaire, Soc. Géol. Fr.*, pp. 150-170.

R. BRUNET, 1965. — Les campagnes toulousaines, Thèse Fac. des Lettres de Toulouse, 727 p.

- A. CAVAILLÉ, 1958. — Sols et séquences de sol en coteaux de Terrefort aquitain, *Bull. Assoc. Fr. Étude sol*, pp. 4-22.
- A. CAVAILLÉ, 1965. Les unités morphologiques des basses plaines de la Garonne, *Rev. Géog. Pyr. et S.O.*, t. XXXVI, pp. 243-278.
- G. DENIZOT, 1953. — Les terrasses alluviales de la région sous-pyrénéenne, *Bull. Sect. géog. Comité Trav. Hist. et Sc.*, t. LXVI, pp. 109-116.
- H. ENJALBERT, 1960. — Les pays aquitains. Le modelé et les sols. Bordeaux, Brière éd., 618 p.
- J. LIVERANT, 1956. — Contribution à l'étude des sols en Lauragais, *Annales Agron.*, t. VII, pp. 907-910.
- L. MENGAUD, 1938. — Ressources aquifères en Lauragais. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, pp. 81-94.
- M. RICHARD, 1948. — Contribution à l'étude du bassin d'Aquitaine. Les gisements de Mammifères tertiaires. *Mém. Soc. Géol. Fr.*, n° 52, 380 p.
- A. VATAN, 1945. — Étude minéralogique des provinces distributives du matériel sédimentaire de l'Aquitaine. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, pp. 657-670.
- P.S. La plupart des ouvrages cités ci-dessus comportent une bibliographie régionale qui a été utilisée.