



SAVERDUN

La carte géologique à 1/50.000:
SAVERDUN est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80.000 :
au nord : TOULOUSE (N° 230)
au sud : PAMIER (N° 242)

MURET	VILLEFRANCHE- DE-LAURAGAIS	REVEL
CAZÈRES	SAVERDUN	CASTELNAUDARY
LE-MAS- D'AZIL	PAMIER	MIREPOIX

CARTE
GÉOLOGIQUE
A 1/50 000

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

SAVERDUN

XXI-45

DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte Postale 818 - 45 - Orléans-la-Source



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

La feuille Saverdun comprend deux zones qui la partagent par moitié selon une diagonale : au SW, la carte porte une partie de la vallée de l'Ariège, assez loin de son débouché sous-pyrénéen (environ 20 km de la Cluse de Varilles) mais à l'amont de la partie aquitaine du bassin garonnais. Du rebord externe de la vallée on passe, dans le coin SW, aux coteaux molassiques du Volvestre. La moitié NE de la feuille forme un territoire de coteaux, partie méridionale du Lauragais.

DESCRIPTION DES TERRAINS

OE. Formations loessiques. Des affleurements de limons fins, sans structure ni litage, contenant des poupées calcaires et parfois des coquilles de Mollusques terrestres se rencontrent à l'exposition NE sur les talus dominant la basse plaine de l'Ariège, de Lessac à Miremont (feuille Cazères). Quoiqu'ils aient une granulométrie assez variable d'un affleurement à l'autre, ces dépôts peuvent être d'origine éolienne.

Leur datation est assez précise : en effet, des dépôts identiques de la vallée de l'Hers mort (feuille Villefranche) sont datés du Wurmien supérieur par les Mollusques qu'ils contiennent; dans la basse vallée du Volp (les Tambourets, Est de Cazères) ils encadrent un paléosol supportant un grand nombre d'outils préhistoriques aurignaciens; enfin dans la plupart des affleurements, ils recouvrent des solifluxions issues des coteaux et terrasses supérieurs et ils sont recouverts par d'autres solifluxions issues de cette même origine. Leur attribution à une phase climatique sèche et froide, sans doute courte, du Wurmien supérieur ne saurait faire de doute.

Fz. Alluvions modernes des ruisseaux et rivières. Le fond de toutes les vallées est couvert d'alluvions épaisses dont la composition dépend de celle du bassin versant : argile et cailloux dans les vallées à l'Ouest de Saverdun, sable fin, argile et limons des vallées du Lauragais. Le plus souvent, ces alluvions sont peu calcaires.

L'épaisseur de ces dépôts est souvent élevée, comme le montre le lit profond de l'Hers dont le fond est à 8 ou 10 m sous la plaine; la rivière ne coule

pas toujours sur le substratum molassique. Dans les petits vallons eux-mêmes, ces alluvions colmatent des fonds de vallées en V assez resserré, véritables chenaux de *bad-lands*.

Les alluvions recouvrent souvent une couche à débris ligneux peu étudiés (Charme et Saule vert) et elles contiennent des dents et ossements pléistocènes : Cerf élaphe, Chèvre, petits Équidés (*Asinus?*). Une étude plus précise de ces alluvions serait nécessaire, mais on peut dire déjà qu'elles se sont déposées ou ont été remaniées pendant une longue période depuis le Wurmien. La « vallée du Canal du Midi » à Avignonnet, vallée sans cours d'eau important, montre que ces dépôts se sont faits dans des marécages où étaient remaniés et étalés les débris des versants voisins : ceux-ci se sont largement accrus après les défrichements qui se sont effectués à l'époque historique.

Fz1. Alluvions des basses plaines de l'Ariège et de l'Hers. L'Ariège a déposé une large basse plaine de 5 km de large et plus, dans laquelle elle coule, sur le bord gauche vers l'amont, sur le bord droit vers l'aval.

La stratigraphie des alluvions est habituelle; sur la molasse peu décomposée vient la couche caillouteuse de 5 à 6 m d'épaisseur vers Saverdun, de 4 à 5 m vers Auterive; les cailloux, dont la partie supérieure est parfois remplacée par des lentilles sableuses peu épaisses sont surmontés par des limons d'inondation. L'ensemble atteint 7 m d'épaisseur, mais en moyenne arrive à 6 mètres. Les alluvions de la vallée de l'Hers vif sont moins épaisses : 3,5 à 4,5 mètres.

La surface de la molasse qui supporte les alluvions présente des hauts fonds et des chenaux, anciens lits de rivières, qui la rendent irrégulière; de même la surface des cailloux est variable et ils affleurent parfois en surface en îlots allongés au milieu de la plaine, comme du Tor à Picarrou. De même, la surface de la basse plaine n'est pas régulière : on y distingue des paliers séparant de quelques mètres divers niveaux; ces paliers sont plus nombreux près des rivières dont les voisinages du lit majeur ne sont pas régularisés.

L'Ariège et l'Hers coulent ainsi dans un chenal alluvial de 1 km de large pour l'une, de 500 m pour l'autre, au fond d'un lit majeur encaissé dans les alluvions, et qui entame souvent la molasse sous-jacente; celle-ci apparaît au bas des berges abruptes.

Les espèces pétrographiques que l'on rencontre dans les alluvions de l'Ariège sont différentes de celles de la Garonne, au moins dans leurs proportions relatives : les quartz dominant, avec des schistes siliceux, des quartzites grossiers blancs, des gneiss, des granites et granulites. Ces espèces sont fraîches sous les plus bas paliers des basses plaines, mais les granites et les gneiss sont déjà traversés de fentes où progresse l'altération, sous les plus hauts paliers. Ceux-ci sont évidemment les plus anciens, et l'on serait tenté d'en faire un niveau distinct si l'on pouvait les suivre sur une longue distance, mais l'on constate qu'ils passent rapidement de l'un à l'autre de l'amont vers l'aval. Ce sont des étapes successives des dépôts d'une rivière divagante, incomplètement régularisés par les dépôts d'inondation. Les indices de cette polygénie s'observent donc dans la topographie, l'épaisseur et le degré de décomposition des alluvions.

Plus régulière est la diminution des dimensions des galets : de 30 à 35 cm en amont de Saverdun, les gros galets passent à 12-18 cm en aval d'Auterive. Cette diminution est liée à l'affaiblissement de la pente longitudinale, qui passe de 4 à 2 m par km du Sud au Nord de la feuille.

Fy. Alluvions des basses terrasses des rivières secondaires. Au bas d'un des versants des petites vallées, on rencontre fréquemment des dépôts limoneux et argileux présentant parfois quelques lits de graviers à 10-12 m au-dessus des étiages, et quelques mètres au-dessus des basses plaines. Les alluvions de ces terrasses se relient topographiquement et lithologiquement aux solifluxions qui couvrent le versant long des vallées. Leur mise en place peut dater d'une phase tardive du Wurmien.

Fy1. Alluvions des basses terrasses de l'Ariège et de l'Hers. Au Sud de Mazères, une plaine remarquable domine les étiages de 22 à 30 m, mais il est difficile d'évaluer cette altitude relative. Cette nappe alluviale qui se poursuit plus au Sud est cependant caractérisée par la nature des alluvions. Leur épaisseur est de 6 à 7 m, comme celles de la basse plaine qu'elles dominent seulement de 5 à 6 m; leur composition pétrographique est identique.

Les dimensions des gros galets de la basse terrasse sont un peu plus faibles, sur le même secteur de la vallée, que celles des galets de la basse plaine, environ 25 à 30 cm sur la partie représentée sur la feuille. De plus gros blocs peuvent se rencontrer : jusqu'à 1/4 ou 1/3 de m³; ils seraient dus au transport dans des radeaux de glace au Périglaciaire. La décomposition des galets est plus poussée : les gneiss s'effritent en sable, les granites sont transformés en arène peu colorée. D'ailleurs l'ensemble de la couche reste assez clair.

Les limons recouvrent assez régulièrement toute la plaine, quoiqu'ils disparaissent plus au Sud. Ils s'opposent aux limons de la basse plaine par leur lessivage plus poussé, une accumulation argileuse nette en sous-sol, et la présence des dépôts ferrugineux (grepp) souvent localisés au sommet de la couche graveleuse.

Tous ces caractères découlant de l'évolution des alluvions, identifient cette nappe alluviale de l'Ariège à la basse terrasse de la Garonne (feuille Cazères). Ils la distinguent nettement des alluvions de la basse plaine malgré le peu d'altitude qui les sépare. La mise en place de la terrasse de Mazères date du Wurmien; son remaniement suivi de la mise en place des paliers de la basse plaine est du Wurmien final ou du post-Wurmien.

Édifiée par l'Ariège et l'Hers réunis plus en amont qu'actuellement, la basse terrasse a été rongée des deux côtés par les deux rivières dont le confluent a migré vers l'aval. Du côté de l'Hers, cette érosion s'est accompagnée de l'édification de plusieurs paliers que l'évolution des alluvions permet de dater encore du Wurmien. Du côté de l'Ariège, la basse plaine disparaît jusqu'à l'approche du confluent avec la Garonne au Nord; elle a été totalement remaniée par la rivière dans ses déplacements. Cependant, sur la rive droite après Auterive, les dépôts caillouteux altérés réapparaissent et ils ont été aussi assimilés à cette basse terrasse; ils sont recouverts, au pied du talus molassique, par une épaisse formation limoneuse où s'ajoutent les produits de ruissellement des coteaux voisins aux limons d'inondation de l'Ariège.

Fx. Alluvions des moyennes terrasses de l'Ariège. Sur les interfluves du versant gauche de l'Ariège dominant la basse plaine de 45 à 55 m et l'étiage de 55 à 70 m, se trouvent des lambeaux plus ou moins réduits de la moyenne terrasse.

Les alluvions sont formées d'un cailloutis de 3-4 m d'épaisseur recouvert par des limons parfois aussi épais. Les cailloutis sont fortement altérés.

les granites et les gneiss sont totalement désagrégés, les quartzites peuvent se déliter, les quartz sont rubéfiés le long des cassures, et une patine dorée les recouvre en surface. L'évolution pédologique des limons superficiels est très poussée, parfois nettement podzolique, et on peut noter la présence de *grepp* en sous-sol.

Ces alluvions se trouvent disposées en plusieurs paliers, parfois visibles sur le même plateau, et séparés par un talus ou un glacis de 5 à 8 m de hauteur. C'est donc un ensemble polygénique, auquel on peut attribuer l'âge rissien. Les trouvailles d'objets préhistoriques dans les limons ou à la surface des galets y ont été peu signalées, mais l'auteur de cette feuille y a trouvé des quartzites taillés jamais antérieurs à l'Acheuléen; les plus fréquents semblent bien être de l'Acheuléen moyen.

Fw. Alluvions de hautes terrasses de l'Hers mort. De Beauteville à la bordure de la feuille, ainsi qu'à Renneville, sous des aplanissements couverts de limons, existent des dépôts graveleux et caillouteux très décomposés, assez hétérogènes, qui paraissent formés de galets quartzeux et quartziteux repris aux conglomérats existant dans la molasse et de plus en plus nombreux à mesure que l'on se rapproche des Pyrénées, vers l'amont du bassin de l'Hers mort. Les mêmes formations se poursuivent vers l'aval (feuille Villefranche-de-Lauragais) par Mongiscard, où elles ont été notées comme formations résiduelles de la molasse; mais elles prennent ici tous les caractères de véritables terrasses à 80 m au-dessus de la basse plaine.

Fw1. Alluvions des hautes terrasses de l'Ariège et Fv. Alluvions des hauts niveaux. A des altitudes respectives de 90 et 120 m au-dessus de l'étiage, des lambeaux de terrasses couronnent les interfluves au NW de Saverdun. Ils sont formés de cailloutis de quartz et de quartzites fortement altérés et mêlés dans une gangue argilo-sableuse rouge provenant de la décomposition des autres roches plus fragiles des alluvions.

La dimension de ces galets est plus grande que celle des cailloux garonnais (15 à 20 cm), mais elle diminue rapidement de l'amont vers l'aval, en même temps que la pente. L'ensemble est rubéfié et l'évolution pédologique y a provoqué la formation d'assez fréquents dépôts de *grepp*.

Savornin (feuille de Pamiers au 1/80 000) y avait distingué trois niveaux qu'il avait notés p^{1a} , p^{1b} , p^{1c} . Les deux plus bas de ces niveaux, comme ceux qui se rencontrent sur la feuille Cazères, pourraient appartenir aux hautes terrasses (Mindel) tandis que le plus haut, le plus fortement rubéfié, serait du même âge que les niveaux supérieurs de la Garonne, à 120 m au-dessus de l'étiage (Günz).

FS. Éboulis et solifluxions des alluvions quaternaires. Sur toutes les pentes autour des affleurements d'alluvions, celles-ci, tranchées par l'érosion, ont glissé sur les talus et versants molassiques. On ne voit le substratum que lorsqu'une reprise d'érosion a sapé le bas des pentes. Il est recouvert par une formation caillouteuse emballée d'argile rouge, sans structure ni stratification. Parfois, cependant, on peut observer sur le front de carrières, des plications et des fentes en coin. L'origine de ces formations de versant, qui peuvent s'étaler longuement sur de faibles pentes, est certainement due à la solifluxion sous climat périglaciaire.

Au cours de ces coulées, la rubéfaction s'est produite et elle est d'autant plus intense qu'elles ont été remaniées plusieurs fois, au cours de plusieurs

glaciations depuis le début du Quaternaire. Les coulées caillouteuses issues des basses terrasses sont claires, surtout en surface où elles sont fortement lessivées. Les coulées issues des moyennes terrasses sont plus rouges en ce qui concerne les terrasses de la Garonne. Les coulées issues des terrasses plus anciennes sont nettement rubéfiées.

Les coulées sont assez fortement podzolisées, décolorées en surface, tandis qu'en profondeur elles présentent des dépôts ferrugineux plus ou moins compacts. La dégradation de ces croûtes ferrugineuses, dans le milieu aéré de ces formations poreuses, peut produire la rubéfaction.

La présence de ces coulées a provoqué des confusions dans l'étude des terrasses; celles-ci, assez réduites en épaisseur (10 m au maximum), paraissent beaucoup plus épaisses si on les confond avec les éboulis auxquels elles ont donné naissance. Il est donc nécessaire de distinguer sur le terrain les deux formations comme le permettent de nombreux critères : structure, rubéfaction, stratification, orientation des cailloux, etc.

Les solifluxions issues des alluvions fluviales sont bien entendu mêlées à celles qui proviennent de l'éboulement du substratum molassique, et il est difficile de les distinguer les unes des autres. Elles sont notées ici **FS** tant que les cailloux provenant des alluvions fluviales y sont en quantité notable.

m2-1. Marnes et molasses miocènes. Le Miocène continental du Volvestre, à l'Ouest de la vallée de l'Ariège, se relie par delà la vallée de la Garonne au Miocène de l'Armagnac. Sur la feuille Cazères, la base du Miocène coïncide avec la base du banc inférieur du calcaire de Saint-Ybars. Elle se trouve à 265 m d'altitude sous ce village, dans l'axe d'un léger synclinal orienté de l'ESE à l'WNW.

Sur le territoire de la feuille Saverdun, cette limite inférieure monte à 290 m dans la commune de Marliac et même à 300 m entre Durfort et Justiniac, tandis que la base du calcaire supérieur se trouve à 25-30 m plus haut. Vers le Sud, il semble que le pendage s'accélère encore par la flexure du Fossat.

Le banc inférieur du calcaire de Saint-Ybars est formé d'un calcaire assez dur, de 5 m de puissance, surmonté de calcaire marneux blanc en petits bancs séparés par des lits de molasse grossière reposant sur une marne à grumeaux grisâtres. Au-dessus, des marnes sèches, parfois très calcaires, se succèdent jusqu'au banc du calcaire supérieur de Saint-Ybars.

Ce dernier est formé par des marnes blanches litées passant à des bancs de calcaire blanc ou ocre, dur, parfois bréchoïde. L'ensemble a 20 à 25 m de puissance, mais la position du banc dur dans cette série, marquée dans la topographie et visible dans quelques carrières, est variable, ce qui en complique la cartographie.

Assez nettement au-dessus du calcaire de Saint-Ybars, après 25 m de marnes et de molasses grossières, parfois riches en graviers, on rencontre un autre banc de calcaire marneux, dur, avec des lits de conglomérats quartzeux (**m2-1C**). Il forme le dessus de la crête de la Plaine, au Sud de la commune de Marliac, vers 345 m et on le retrouverait, à l'Est de Brie, à 362 mètres.

Le Miocène ne contient pas de fossiles sur le territoire de la feuille, mais, d'après la faune de Mollusques de Niac (feuille Mas-d'Azil), F. Crouzel propose de « mettre le calcaire supérieur en parallèle avec le calcaire de Mauvezin », du Burdigalien inférieur.

Vers le NE, on suit les bancs de calcaire de Saint-Ybars jusqu'à Gaillac-Toulza, où ils s'élèvent avec régularité, de telle sorte qu'ils n'occupent plus que le sommet des coteaux. Les affleurements ne dépassent pas la vallée de l'Ariège.

g3-2c. Marnes et molasses du Stampien supérieur et de l'Aquitaniens.

Sous le calcaire de Saint-Ybars, l'Aquitaniens est très fréquemment argileux, ou finement sableux, comme le montrent les nombreuses carrières d'argiles des environs des vallées de l'Ariège et de la Garonne. On ne peut cependant le séparer du Stampien qui paraît généralement marneux ou molassique.

Les gisements de fossiles, décrits par G. Astre et M. Richard, prouvent la présence d'un Stampien supérieur et d'un Stampien terminal sur les coteaux au NE de la vallée de l'Ariège. Les gisements du Stampien terminal sont plus occidentaux que ceux du Stampien supérieur, ce qui montre le plongement régulier des couches vers l'Ouest. Sur la feuille située au Nord (Villefranche-de-Lauragais), grâce à la répartition de nombreux gisements de Mammifères, ces deux niveaux avaient pu être séparés, ce qu'il n'a pas été possible de faire ici. En moyenne, le Stampien supérieur se trouve à la base des coteaux de la rive droite de l'Ariège après Calmont, le Stampien terminal en forme les pentes, l'Aquitaniens le sommet. Seul ce dernier étage doit se retrouver sur la rive gauche de la rivière.

Les gisements fossilifères connus sont :

— *Stampien supérieur* : Auterive, plaine : *Aceratherium lemanense*. Auterive, la Vernière : *Aceratherium* sp., *Dremotherium nanum*. Calmont, Saint-Sernin : *Aceratherium lemanense*.

— *Stampien terminal* : Auterive, coteau : *Amphicyon* cf. *crassidens*. Cintegabelle, coteau : *Aceratherium subpyrenaicum*, *Ceratorhinus tolosanus*. Cintegabelle, Montalivet : *Cer. tolosanus*. Aignes : *Palaeochoerus meissneri*. Nailloux : *Dremotherium* sp. Seyre : *Aceratherium subpyrenaicum*. Monestrol : *Dremotherium* sp. Caignac : *Aceratherium lemanense*. Gibel : *Palaeochoerus meissneri*, *Dremotherium nanum*.

L'ensemble marno-molassique comprend parfois des bancs calcaires qui peuvent se suivre sur quelque distance : l'un d'eux se trouve dans l'Aquitaniens au bas des coteaux des environs de Gaillac-Toulza. Un deuxième peut former la base de cet étage sur les coteaux dominant Calmont. Enfin deux bancs se rencontrent dans l'angle SE (Nord de Belpech) au sein du Stampien supérieur qui est ici beaucoup plus grossier, souvent graveleux et même riche en bancs de poudingues peu consolidés.

g2b. Stampien moyen.

Comme sur la feuille Villefranche, le Stampien moyen est encadré par deux bancs calcaires qui se rattachent vers le NE respectivement à la partie supérieure et inférieure du calcaire de Balesta, caractérisé par des gisements de Mollusques et de Mammifères.

Le banc calcaire supérieur est assez inconstant et disparaît vers le SW; le banc calcaire inférieur se repère bien à Avignonnet sur les deux rives de la vallée de l'Hers : c'est un calcaire grumeleux, parfois de couleurs vives, rose, jaune ou rouge. Il est surmonté de marnes argileuses ocre ou versicolores, passant progressivement au calcaire supérieur compact, vacuolaire, souvent sableux et même riche en graviers (Salles-sur-l'Hers).

Ce dernier faciès se retrouve au fond des vallées dans le coin SE à une altitude comparable; pour cette raison, l'auteur de cette feuille n'a pas cru

pouvoir reconnaître le Stampien inférieur autour de Belpech. D'une manière générale, le Stampien moyen est caractérisé par la présence de nombreux bancs marneux passant latéralement à des formations détritiques très grossières.

g3a. Stampien inférieur. Sous le banc de calcaire rosé, viennent des marnes sableuses tendres, et des molasses parfois blanches, à structure prismatique qui se continuent sur les feuilles voisines en changeant de faciès et en formant une série assez importante comprenant à la fois le Sannoisien et le Stampien inférieur. Ce dernier niveau doit être seul représenté sur la feuille Saverdun, autour d'Avignonnet.

mgRc. Éboulis et solifluxions issus de la molasse. Les marnes et molasses oligocènes et miocènes se décomposent rapidement en surface, même sous nos climats, par dissolution du calcaire qui lie les éléments. La roche décomposée devient alors instable et ébouleuse (exemples de talus de route ou des carrières).

Cette décomposition ne pouvait qu'être plus intense sous les climats froids et humides du Périglaciaire, et pendant ces périodes, la molasse a été très profondément altérée. Des tractions et des pressions ont cassé les couches sur des profondeurs de 5 à 6 m, vraisemblablement sous les effets du gel profond et des glissements consécutifs aux dégels sur les pentes. Les cassures se sont par la suite remplies d'un calcaire cristallin pulvérulent, blanc, visible sous la surface dans toutes les carrières ou tranchées ouvertes dans la molasse.

Le phénomène le plus général est le glissement sur les pentes des formations superficielles provenant de cette décomposition. Ce sont des argiles parfois rubéfiées, plus ou moins riches en sables, selon la composition du substratum. Leur stratigraphie est confuse, mais on peut y voir parfois des lits de graviers à petits plis de cryoturbation; souvent, elles sont chargées de blocs et même de grosses masses de molasse entraînées avec elles et très décomposées par la suite.

Au cours de ces glissements en milieu très humide, les argiles se sont décalcifiées totalement et les oxydes de fer y ont subi une rubéfaction. Elles ont acquis une structure particulière en grumeaux ou plus souvent en prismes et M. G. Astre les a, pour cette raison, appelées « argiles grumeleuses de coulère ».

Leur épaisseur est variable, plus grande au pied des versants où elle peut atteindre 8 à 10 mètres. Le manteau de ces colluvions recouvre le relief de la molasse, parfois très heurté dans le détail, en pentes douces à profil peu concave, ce qui est aussi une caractéristique des solifluxions. Elles sont d'ailleurs soumises encore à des remaniements, soit par l'érosion superficielle, soit par la continuation des glissements qui se produisent lorsque la base de la couche est imbibée d'eau à la fin des hivers pluvieux.

L'âge de la mise en place de ces coulées nous est donné par le gisement de l'Infernet (feuille Villefranche) qui est recouvert par elles : il est wurmien. La même datation nous est donnée par le raccordement stratigraphique et topographique de ces coulées avec les basses terrasses des rivières, elles-mêmes formées par le remaniement des solifluxions à chaque crue de la rivière.

La formation sous les conditions du climat périglaciaire de ces coulées explique leur répartition : elles sont situées très généralement sur les versants exposés au Nord et au NE, de même que les terrasses auxquelles elles se raccordent sont sur la rive gauche des rivières coulant vers le Nord.

Les accumulations de neige sur les versants exposés au NE, la plus longue durée de l'imbibition du sol en eau à la fonte des neiges, opposées à l'érosion rapide des versants ensoleillés et exposés au vent expliquent cette répartition dissymétrique des colluvions argileuses.

L'importance des colluvions dépend aussi de la lithologie de la molasse qu'elles recouvrent. Elles sont fréquentes et épaisses sur les coteaux d'Aquitaniens-Stampiens supérieurs où les lits marneux et la molasse fine sont abondants; elles sont par contre plus rares dans le Stampien moyen plus calcaire ou dans le Stampien supérieur au SE de la feuille où dominent les molasses grossières et les poudingues.

g36. Formations superficielles éluviales. Les mêmes actions qui ont provoqué les solifluxions sur les versants des cours d'eau en cours de creusement, ont provoqué la décomposition de la molasse sur les plateaux, le dessus des collines ou les plates-formes structurales; mais sur ces surfaces planes les formations résultant de la désagrégation de la roche sont restées sur place, après un lessivage oblique important.

Les formations éluviales sont formées des débris les plus grossiers du substratum. Elles sont donc sableuses le plus souvent, parfois caillouteuses lorsqu'il y a des conglomérats dans la molasse, comme par exemple au SE de la feuille.

Les formations éluviales sont peu épaisses (1 à 2 m en moyenne) et passent au substratum par l'intermédiaire de couches décomposées, litées de petites couches serrées de calcaire pulvérulent, ainsi qu'on le voit fréquemment sur les berges des chemins creux qui se détachent des crêtes. Le passage de ces formations éluviales aux colluvions des pentes NE est variable. Il est parfois progressif et la limite est difficile à tracer entre les deux formations. Il est parfois marqué par un étroit affleurement molassique au haut du versant, affleurement qui n'a pu être figuré.

D'une façon générale, les formations superficielles cachent souvent la molasse avec laquelle il ne faut pas les confondre — ce qui a été parfois le cas. Les critères utilisés pour ces distinctions sont différents des caractères tirés des évolutions pédologiques qui se sont exercées sur ces diverses formations.

TECTONIQUE

Dans le Stampien du Lauragais et du Tolosan, M. G. Astre a signalé une microtectonique dont on peut observer les indices sur les fronts de carrière et sur les falaises et éboulements de la rive gauche de l'Ariège. Ces accidents locaux peuvent s'expliquer par les tassements ou les accidents de sédimentation de la molasse, étudiés par M. F. Cruzel dans le Miocène de l'Armagnac.

Sur la feuille, l'ensemble des couches plonge vers l'Ouest avec un pendage qui s'exagère un peu vers l'Est, ainsi que le montre l'inclinaison des divers bancs calcaires. Vers le SW, le pendage est environ de 4 m par km, mesuré sur le banc supérieur du calcaire de Saint-Ybars. Il est de 8 m environ au NE de la feuille, en le mesurant d'après le banc inférieur du Stampien moyen.

Ce pendage s'exagère aussi vers le Sud et le SE, mais cela n'est sensible que sur les feuilles méridionales.

Ces pendages s'expliquent par l'importante subsidence qui s'est exercée pendant tout l'Oligocène et le Miocène dans le bassin sous-pyrénéen, subsidence de plus en plus réduite vers un ombilic situé vers l'Ouest de cette région. Ainsi s'expliquent les épaisseurs très grandes de molasse dans le forage de Muret, en même temps que les pendages réguliers des horizons molassiques, relativement réduits en épaisseur, qu'on peut observer en surface.

MORPHOLOGIE

La position sous-pyrénéenne de la région explique la sédimentation et la subsidence oligo-miocènes. On ne trouve pas de traces des temps mio-pliocènes sur la feuille Saverdun. La morphologie, comme sur les feuilles voisines, s'est toute entière construite au Quaternaire.

Cette construction est commandée par le creusement des vallées de l'Ariège-Garonne. L'Ariège, dont la pente longitudinale a assez peu varié, a entamé la molasse sur 160 m de profondeur en se déplaçant vers l'Est. Ce déplacement est la somme des déplacements latéraux de la rivière dans les deux sens, au cours desquels ont été remaniées les alluvions déposées en placages d'une épaisseur et d'une structure remarquablement constantes.

Il y a eu ainsi en permanence, au cours du Quaternaire, à la fois érosion et sédimentation, mais l'importance relative de l'une et l'autre a varié avec les changements climatiques et cela a entraîné le groupement des alluvions en quatre ensembles de terrasses, séparés l'un de l'autre par des talus d'environ 40 mètres. La dernière de ces terrasses a été largement remaniée par l'Ariège et par l'Hers Vif qui ont été d'abord repoussés de chaque côté de la nappe wurmienne; plus en aval, la basse terrasse a été complètement remaniée et remplacée par la plaine tardi et postwurmienne.

Depuis le Postglaciaire, l'Ariège s'est enfoncée de 10 à 15 m dans ces dernières alluvions en un lit majeur qu'elle élargit par sapements latéraux et évolution des méandres (Cintegabelle), tandis que le talus de la rive droite évolue peu malgré quelques spectaculaires cirques d'éboulements récents.

Le paysage des coteaux molassiques, dont le sous-sol est particulièrement sensible à l'érosion sous climat humide et frais qui entraîne la dissolution du calcaire, seul liant de l'argile et du sable, et la dispersion colloïdale de l'argile, s'est édifié à la fois par évolution sur place et par façonnement des versants en fonction du niveau de base en abaissement continu.

La surface principale est marquée dans le paysage par le sommet toujours étroit des coteaux; cette surface n'est pas d'origine structurale puisque les bancs calcaires ne sont pas continus et qu'en tous cas ils sont obliques par rapport à elle. Elle passe d'environ 350 m au SE à 290 m au NW.

Elle est parfois dominée par des buttes qui, comme c'est le cas général dans tout le Bassin aquitain, sont allongées dans le sens ESE-WNW (buttes de la Bastide, de Gibel, de la Plaine, et de Justiniac).

Ces buttes sont un peu plus élevées que les plus hautes terrasses, et le sommet de l'une d'elles (feuille Muret, au Nord de Beaumont-sur-Lèze) est couronné d'un dépôt rouge d'argile à dragées de quartz. Elles pourraient donc être les restes très dégradés d'une morphologie antévillafanchienne.

La surface principale est à son tour entamée par les bassins des rivières secondaires, eux-mêmes formés de deux éléments : un couloir élargi et aplani qui forme une série de replats à 30-40 m sous la précédente surface et des fonds de vallées dissymétriques.

Comme il a été expliqué plus haut, la dissymétrie est la règle générale, le versant long étant toujours celui qui est exposé vers l'Est ou le Nord. Un bassin comme celui de la Hise présente donc une dissymétrie double : le bassin du ruisseau lui-même, dissymétrique, ses affluents les plus longs étant sur la rive ouest; les vallées de ces affluents, orientées Ouest-Est, sont elles-mêmes dissymétriques, le versant long étant celui qui est exposé au Nord. Le relief des coteaux obéit ainsi à des règles générales qui le déterminent en altitude et dans les deux dimensions du plan.

Quelques retouches locales peuvent être apportées à ce schéma : surcreusement récent des ruisseaux à proximité de l'Ariège et qui ont suivi l'enfoncement récent de la rivière; apparition des plates-formes structurales et des reliefs de serres dans le coin SE où les bancs calcaires ont préservé la molasse de son habituelle sensibilité à l'érosion; traces d'un relief établi en *cuestas* dans les alternances marnes et calcaires au Nord-Est.

Il est très risqué d'avancer des datations dans la sculpture de ce relief au Quaternaire, d'autant plus que la morphogenèse montre que jamais aucune forme sur la molasse n'est totalement figée et que, par dissolution, les surfaces planes s'abaissent aussi vite, sinon plus, que les surfaces inclinées des versants. La référence aux altitudes des terrasses voisines de l'Ariège paraît très aléatoire.

Les vallées se sont cependant creusées de 160 à 180 m depuis le début du Quaternaire et les alluvions se sont déposées à tous les niveaux. Cela suppose un exhaussement progressif et continu du Piémont pyrénéen depuis le Villafranchien, comme l'a souligné M. Taillefer, mouvement inverse de la subsidence oligo-miocène précédemment décrite.

PÉDOLOGIE

Les sols sont très variés sur cette feuille, comme c'est le cas dans tout le Bassin aquitain. Quoique la roche du substratum (molasse) soit relativement homogène dans son ensemble, la diversité de sols provient en effet :

- de la qualité des terrains, molassiques d'une part, alluviaux de l'autre;
- de la variété des formations superficielles, qui constituent les roches-mères du sol : cailloux, limons ou colluvions caillouteuses sur les alluvions; formations colluviales, éluviales ou alluviales en pays de coteau;
- enfin de l'âge de la surface sur laquelle s'est formé le sol et par conséquent de la durée et de l'alternance des évolutions successives.

1° - Les sols du territoire alluvial (vallées de l'Ariège et de l'Hers Vif).

Les sols des plaines et terrasses présentent des évolutions progressives de bas en haut, au moins dans les plaines inférieures.

- Sols jeunes des lits majeurs, remaniés à chaque crue.
- Sols bruns des plus bas paliers des basses plaines, encore parfois un peu calcaires.
- Sols bruns lessivés des hauts paliers de ces basses plaines, totalement décalcifiés, leur évolution étant plus marquée lorsque les cailloux affleurent en surface.
- Sols lessivés des plaines sur les limons des terrasses. Le lessivage est fonction de l'épaisseur et de la perméabilité des limons. Cette évolution peut être perturbée par des phénomènes d'hydromorphie à cause de l'étendue des

plaines et de la présence de la nappe phréatique dans les cailloux sous-jacents. Ce type de sol, les boubènes (boulbènes froides), est cependant nettement caractérisé par son horizon A lessivé (10 % d'argile) et son horizon B d'accumulation (22 % d'argile). Il se rencontre sur toutes les terrasses, jusque sur les plus hautes (plaine au Sud de Mazères, terrasses de Saverdun à Grazac).

— Sols podzolisés. Sur les roches-mères plus poreuses (cailloux affleurant en surface, solifluxions caillouteuses des versants) l'évolution est plus poussée : l'horizon A est totalement décoloré, l'argile très peu abondante (3 à 5 %) tandis que l'horizon B est très argileux (20-25 %) et présente des concrétions plus ou moins dures de *grepp* (région à l'Ouest de Saverdun).

En quelques points des solifluxions caillouteuses entourant les hauts niveaux d'alluvions ariégeoises, où les cailloux sont abondants dans une gangue sableuse, il y a des sols nettement podzoliques. Il faut noter que ces types de sols, qui présentent tous les intermédiaires selon la porosité de la roche-mère, elle-même très diverse, et l'ancienneté de la pédogenèse en action depuis le début du Quaternaire ont été modifiés par plusieurs millénaires de culture parfois intensive.

2° - Les sols des coteaux. Ils varient avec le relief et la nature des formations superficielles :

— Sols érodés ou lithosols des versants abrupts de la molasse, où les phénomènes d'érosion sont plus rapides que ceux de la pédogenèse.

— Sols bruns plus ou moins calcimorphes sur la molasse en place (argilo-calcaire ou terreforts).

— Sols bruns eutrophes ou lessivés des dessus des coteaux sur les éluvions fines de la molasse marneuse ou grossière de la molasse caillouteuse. Dans ce dernier cas, l'acidité est notable.

— Sols lessivés des colluvions des versants longs et des basses terrasses auxquelles ils aboutissent. La teneur en argile est élevée dans la roche-mère et l'évolution en a été retardée. L'acidité est cependant parfois assez forte.

— Sols bruns calcaires, eutrophes ou acides, des alluvions modernes des rivières secondaires, où la décalcification et la légère migration de l'argile se complique de phénomènes d'hydromorphie. La variabilité de ces sols est extrême selon la texture qui dépend elle-même de la nature des molasses environnant la vallée.

Les types de sols des pays de coteaux se disposent ainsi en chaînes de sol selon la topographie. Le cas le plus fréquent, du versant ouest au versant est d'une vallée est le suivant : sol brun acide, sur le dessus du plateau; sol lessivé, sur le versant long; sol brun eutrophe, sur les replats de ce versant; sol lessivé (boulbènes froides) de la basse terrasse; sol brun hydromorphe de la basse plaine; sol brun calcique du versant court; sol érodé du haut du versant; à nouveau sol brun acide sur l'éluvion du coteau suivant, etc.

HYDROLOGIE

En dehors des possibles réserves d'eau des nappes captives du sous-sol molassique, il y a assez peu de réserves d'eau sur le territoire de la feuille.

— Les nappes alluviales de l'Ariège présentent des nappes phréatiques. La plus importante est située sous la basse terrasse où elle est alimentée par des infiltrations d'amont. Les oscillations de cette nappe sont cependant

importantes (le niveau peut passer de - 3 à - 7 m) et les basses eaux très marquées en fin d'été et en automne. Cette nappe se vide vers l'aval, mais aussi latéralement dans la nappe de cailloux de la basse plaine.

La basse plaine comporte aussi une nappe phréatique importante, alimentée par la nappe précédente, mais qui se vide facilement par des sources du niveau de la molasse sur les berges mêmes de la rivière. Cette nappe semble plus fragmentée, car le substratum molassique est très irrégulier. Il y a cependant, en fonction du relief du mur molassique, de très belles arrivées d'eau à 6-8 m de profondeur.

Les nappes des terrasses supérieures et des éboulis qui en proviennent sont très faibles, puisque l'érosion a disséqué activement les alluvions : cependant plusieurs sources se rencontrent au fond de vallons où se rassemblent, sous les solifluxions, les eaux de tout un bassin.

La région de coteaux a des sources très disséminées, de petit débit, quoique assez régulier. Les plus générales sont les sources de tête de vallon où se concentrent les eaux qui coulent sous les formations superficielles des cirques ; lorsque ces sources sont en plus alimentées par des nappes venues de niveaux caillouteux ou sous les niveaux calcaires de la molasse, elles peuvent avoir de bons débits ; cela se produit vers le SE de la feuille. Mais les réserves d'eau de toute la région de coteaux sont nettement insuffisantes pour la vie moderne. Elles pourraient être augmentées très largement par la création de lacs collinaires ; le relief, la structure de la molasse marneuse, la texture des formations argileuses solifluées constituent des conditions très favorables pour ces retenues.

TRAVAUX CONSULTÉS

En plus des auteurs cités sur la feuille Pamiers au 1/80 000, due à Vasseur, Savornin et Carez (1907), la plupart des auteurs de mémoires se rapportant à la région et cités par ces quatre ouvrages récents ont été consultés.

M. Richard (1948). — Contribution à l'étude du Bassin d'Aquitaine. Les gisements de Mammifères tertiaires. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 380 p., 52 fig.

F. Taillefer (1951). — Le Piémont des Pyrénées françaises, 383 p., 49 fig., 5 pl., 7 dépliant. Privat, Toulouse.

F. Cruzel (1958). — Le Miocène continental du Bassin d'Aquitaine. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 248, 264 p., 62 fig., 1 pl.

G. Astre (1959). — Terrains stampiens du Lauragais et du Tolosan. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, t. 94 (1, 2), 160 p., 41 fig.

A. CAVAILLÉ