

**CARTE
GÉOLOGIQUE
A 1/50 000**

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES



ST-NICOLAS- -DE-LA-GRAVE

XIX – 41

ST-NICOLAS- -DE-LA-GRAVE

La carte géologique à 1/50 000
ST-NICOLAS-DE-LA-GRAVE est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
– au nord : AGEN (N° 205)
– au sud : LECTOURE (N° 217)

AGEN	VALENCE- -D'AGEN	MOISSAC
CONDOM	ST-NICOLAS- -DE-LA-GRAVE	MONTAUBAN
FLEURANCE	BEAUMONT- -DE-LOMAGNE	GRENADE- -S-GARONNE

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

Boîte postale 6009 – 45 Orléans (02) – France



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

Le territoire de la feuille Saint-Nicolas-de-la-Grave s'étend au centre du Bassin Aquitain, sur une portion de la vallée de la Garonne et de son versant gauche. Il est donc formé essentiellement de terrains continentaux oligocènes (Stampien et Aquitaniens) et miocènes (Burdigalien) surmontés par des alluvions de la Garonne, d'âge quaternaire, et des formations superficielles formées sur place.

Le relief culminant est situé au SW de la feuille sur les dépôts continentaux de l'Armagnac, protégés par les épaisses coulées de cailloutis garonnais ; mais le peu de résistance des marnes et molasses a permis une profonde et large dissection du relief, ce qui donne entre les vallées ouvertes des ruisseaux coulant du Sud au Nord, un paysage à relief le plus souvent très varié dans le détail, sauf lorsque les terrasses les plus jeunes ont été seulement découpées en éléments de plateau par les ruisseaux les plus importants.

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

Fz2. Alluvions du lit majeur de la Garonne. La Garonne est un fleuve très nettement divagant sur toute la traversée de la feuille tandis que le Tarn est fixé jusqu'au confluent dans ses propres alluvions. Le lit du fleuve a été artificiellement et difficilement fixé par des travaux humains individuels ou collectifs et plus récemment canalisé par la construction du barrage de Malause. Le remaniement des alluvions avait provoqué le dépôt de nombreux atterrissements de galets, coupés de bancs de sables et de bas-fonds limono-organiques dans les bras morts, comme celui de l'Ouest de Malause abandonné par le fleuve lors de l'inondation de 1875.

Fz1. Alluvions des bas niveaux de la Garonne. La régularisation de plus en plus poussée de la plaine par les dépôts limoneux s'observe sur des paliers dominant l'étiage de 4 à 8 mètres ; elle devient de plus en plus nette vers l'aval (feuilles Valence et Agen). On trouve alors sur ces paliers l'appareil de la terrasse complet : sur le substratum molassique ou marneux du Stampien, peu décomposé, viennent 3 à 6 m de graviers et sables à stratification entrecroisée recouverts de limons sur 5 à 2 m

d'épaisseur, homogènes, avec, localement, quelques lits sableux. L'ensemble a un aspect très frais, la couche de cailloux a une couleur claire, les limons sont bruns, peu calcaires, mais toujours assez basiques.

Fz. Alluvions modernes des rivières. Les ruisseaux affluents de la rive gauche de la Garonne sont des cours d'eau indigents, de débit presque nul en été sous le climat actuel. Ils sont bordés, ainsi que leurs affluents, même les plus petits, par des alluvions limoneuses et argileuses dont la coupe est assez homogène, souvent riches en débris organiques, végétaux et animaux, récents (post-wurmiens).

Leur épaisseur est très variable, mais elle est souvent importante, même au fond de vallons où les débris arrachés aux versants, lessivés et décalcifiés, sont étalés par les eaux du talweg sans être entraînés bien loin vers l'aval. La composition des alluvions reflète donc celle des terrains environnants : argileuses et finement limoneuses le plus souvent, imprégnées de calcaire concrétionné sous les plateaux calcaires, elles sont intercalées de graviers et de sables dans la traversée des régions recouvertes par des alluvions quaternaires.

Fy₁. Alluvions des terrasses inférieures de la Garonne. Le déplacement de la Garonne vers le NE dans la région de Saint-Nicolas a préservé les alluvions wurmiennes qui s'étagent sur quatre paliers de 12, 16, 22 et 30 m au-dessus de l'étiage.

Ces paliers, aux alluvions emboîtées, peuvent représenter des oscillations climatiques de la phase glaciaire wurmienne (le premier et le dernier, contemporain des basses plaines des rivières Fz), ou des remaniements locaux, dans la boucle d'un méandre, de dépôts antérieurs arrangés plus bas que le dépôt primitif au fur et à mesure du creusement du fleuve (au moins, p. ex., les deux paliers intermédiaires).

L'épaisseur des alluvions est la même que celle des dépôts récents Fz₁, et leur structure identique : sur 4 à 6 m de cailloux tarnais et garonnais viennent 3 à 5 m de limons parfois sableux. Le palier supérieur montre ce matériel plus remanié que celui de l'inférieur : les granites notamment s'effritent sous la terrasse de 30 m alors qu'ils sont encore intacts, quoique fendus selon les diaclases, sous celle de 12 mètres. Les calcaires ont disparu partout des alluvions grossières, de même que les limons sont décalcifiés sur toute leur épaisseur.

L'évolution pédologique par lessivage de l'horizon superficiel et accumulation dans le sous-sol est de plus en plus poussée du bas palier au haut palier qui doit d'ailleurs supporter des argiles de solifluxion issues des versants supérieurs.

Fy. Alluvions des terrasses inférieures des rivières. La plupart des basses vallées sont bordées par des terrasses dominant l'étiage de 10 à 12 mètres. Les alluvions de ces terrasses sont, comme les alluvions modernes, limono-argileuses ; mais elles sont totalement décalcifiées. De plus, elles contiennent le plus souvent à leur base une couche caillouteuse provenant des dépôts garonnais plusieurs fois remaniés.

Leur surface se relie sans solution de continuité avec les solifluxions issues des versants. Comme celles-ci sont très abondantes, notamment sur les pentes exposées au Nord et à l'Est, on note une plus nette constance des dépôts des basses terrasses sur les versants gauches des rivières. Elles apparaissent ainsi comme le résultat de gros apports latéraux de matériaux soliflués, étalés par les rivières qui, depuis ce phénomène, ont approfondi leur vallée d'environ 12 mètres.

Les couches profondes de ces terrasses ont donné, sur des feuilles voisines, des restes d'*Elephas primigenius* et assez fréquemment elles portent des restes d'industries aurignaciennes. Elles doivent donc avoir été édifiées au Würmien supérieur, au maximum des grands phénomènes de solifluxion. Le creusement d'environ 12 m, suivi ou accompagné du dépôt des alluvions modernes, est donc post-wurmien.

Fx₁. Alluvions des terrasses moyennes de la Garonne. Variant de 70 à 60 m au-dessus de l'étiage, en deux paliers, une terrasse, réduite par le creusement de la Garonne, et découpée en plateaux isolés par les affluents secondaires, se retrouve sur tout le versant gauche de la vallée de la Garonne, de Garganvillar à l'Ouest de Dunes.

Sur la même épaisseur, avec la même structure que les deux niveaux plus récents, le matériel alluvial y apparaît plus décomposé ; beaucoup d'espèces pétrographiques sont arénisées dans la couche de graviers, les migrations pédologiques plus nombreuses dans la couche de limons transformés en « bouillottes » superficiellement.

Il n'y a aucune raison de proposer un mode différent de dépôt des alluvions Fx par rapport aux alluvions inférieures ; elles sont plus anciennes, comme le montrent le degré plus avancé de leurs évolutions internes ; elles pourraient donc être rissiennes.

La hauteur relative au-dessus de l'étiage est certes élevée, mais cette altitude est en parfaite continuité avec celle que l'on observe tout le long du fleuve vers l'amont ou vers l'aval ; cela fait supposer un mouvement du sol positif plus prononcé, au Quaternaire, vers le centre du Bassin Aquitain que vers ses bordures maritimes.

Fx. Alluvions des terrasses moyennes des rivières. Sur les rives gauches de la vallée de la Gimone, de l'Arrats et même de l'Aurou, à 40-50 m au-dessus de l'étiage, quelques bas plateaux sont couronnés d'alluvions plus anciennes montrant, sur 3 et 4 m, des graviers rubéfiés surmontés de limons décalcifiés. Le matériel grossier provient du remaniement des alluvions garonnaises supérieures, qui aurait pu se produire au périglaciaire Riss.

Fw. Alluvions des terrasses supérieures de la Garonne. Dominant l'étiage de la Garonne d'une altitude variant entre 90 et 110 m, une belle terrasse encore développée en larges plateaux peut être contemporaine du périglaciaire Mindel. Elle se relie vers l'aval et vers l'amont à un système de paliers très bien délimités, bien caractérisés.

Comme sur les trois groupes de terrasses précédentes, la nappe de cailloux de 4 à 6 m d'épaisseur, formée de galets de 6-10 cm de dimension, d'origine garonnaise et tarnaïse, est d'une origine fluviale périglaciaire et postglaciaire tout à fait analogue. Rien ne justifie, pour ce niveau, un mode de dépôt ou une influence climatique différents des précédentes actions qui ont formé les alluvions des plaines basses. En particulier, les notions de « cailloutis de Lomagne », d'âge pliocène, ou de « glaciaire », doivent être abandonnées ; la simple observation montre la parfaite analogie de toutes les terrasses.

Cependant, un degré de plus est franchi dans la décomposition des galets : schistes, granites et toutes roches non cristallophylliennes ont totalement disparu. Les quartzites eux-mêmes sont profondément altérés le long des plans de clivage. Cependant la couleur reste claire, parfois à peine ocre ; la rubéfaction n'intervient que sur les talus des terrasses ou bien dans les éboulis qui, tout autour des plateaux couronnés d'alluvions, affectent la masse caillouteuse. Cette rubéfaction n'est pas une preuve d'ancienneté, mais plutôt un faciès de remaniement des alluvions dans un milieu oxydant.

Fv. Alluvions des hauts niveaux. Au-dessus des plateaux qui s'étalent assez largement sur les alluvions mindéliennes se sont conservées, sur la crête des interfluviaux qu'ils ont d'ailleurs servi à protéger d'un abaissement général sous l'action de l'érosion, des traînées caillouteuses, parfois couronnées par des dépôts limoneux, comme sur les plateaux de Sérignac et de Lavit. On voit dans de nombreuses carrières la disposition de ces alluvions :

- à la base, les molasses ou les marnes forment un plancher irrégulier ; elles sont décomposées en un sable argileux, rubéfié, sur 60 ou 80 centimètres ;
- vient ensuite un dépôt grossier, en stratification entrecroisée sur 5 à 7 m d'épaisseur ; les cailloux très roulés, de 3 à 7 cm de diamètre, en sont l'élément principal, mais on remarque aussi d'assez nombreuses lentilles sableuses, de quelques centimètres d'épaisseur et d'extension réduite à quelques mètres, ainsi que quelques bancs terreux ; les lentilles sableuses se font plus nombreuses vers le haut de la formation ;
- enfin surmontant le tout d'une couche irrégulière, viennent des limons sableux, sur 1 à 3 m, très profondément marqués par l'évolution pédologique. Leur spectre

granulométrique prouve que ces limons sont des dépôts fluviaux.

L'examen des cailloux montre qu'ils sont parfaitement roulés, et, à l'exclusion de quelques silex très altérés, de quelques lydienes (en graviers plus petits), de quelques calcédoines peu éclatées, ils sont formés par du quartz. La gangue sableuse et argileuse de ces cailloux quartzeux est assez importante : elle provient de la décomposition sur place de galets d'autres espèces pétrographiques : grès, quartzites ou schistes. Cette gangue est très fortement évoluée et les phénomènes de migration du fer sont intenses, colorant l'ensemble en rouge avec des traînées blanches ou bleutées le long des lentilles argileuses ou le long des fentes verticales.

Ce matériel apparaît ainsi comme un dépôt fluvial de même origine que les alluvions des terrasses plus basses de la Garonne. Leur évolution depuis le dépôt est très poussée, et montre les actions des climats froids et humides des périodes périglaciaires postérieures successives, dont les effets ont pu se cumuler.

Considérés jusqu'à maintenant comme « contemporains de la formation de Lannemezan », les cailloutis de Lomagne ont été attribués au Pliocène. Leur altitude relative élevée (180 à 120 m au-dessus de la basse plaine) ne peut être un critère suffisant pour les distinguer des formations alluviales des terrasses de la Garonne, dont ils ont la même composition et la même structure originelles. Comme les alluvions de la forêt de Bouconne, les « cailloutis de Lomagne » dont donc les plus anciennes nappes alluviales que la Garonne a laissé sur sa rive gauche au cours de son déplacement vers le Nord-Est. Il n'est pas possible de fixer des limites d'étage dans ces dépôts successifs, formés de haut en bas par le même fleuve et dans des conditions identiques de pente, de débit et de climat. Les niveaux supérieurs sont contemporains des glaciations les plus anciennes du Quaternaire.

SF. Alluvions quaternaires solifluées. L'observation des cailloutis garonnais, troublée par leur évolution interne, l'est encore plus par leurs remaniements externes. En effet, quoique perméables et résistants au ruissellement diffus, ils ont été soumis aux forces de gravité qui les ont entraînés sur les fortes pentes au fur et à mesure de l'enfoncement des cours d'eau affluents de la Garonne ; sur des pentes plus faibles, ils ont été affectés par des glissements, par des solifluxions, pendant les périodes périglaciaires. Ces faits rendent difficile l'observation des alluvions en place : très fréquemment, les remaniements ont été confondus avec les alluvions.

Les solifluxions issues des nappes alluviales ont provoqué le mélange de tous leurs constituants ; les graviers et cailloux de quartz y sont très abondants, mais ils sont dispersés sans ordre dans une gangue assez homogène, surtout sableuse, et assez uniformément rouge. Beaucoup de carrières de matériaux d'empierrement sont ouvertes dans ces formations. Elles montrent quelques traces de phénomènes de cryoturbation.

Les limons superficiels et d'importantes masses de la molasse sous-jacente ont parfois été intéressés par les glissements. On a alors des dépôts finement sableux (limons) mêlés à de petites quantités d'argile, tout à fait décalcifiés et lessivés de leurs sels de fer.

L'importance des facteurs climatiques dans la formation des solifluxions est marquée par la dissymétrie de leur mise en place. Les versants exposés au Nord-Est, dans toutes les vallées élémentaires, sont toujours recouverts de solifluxions tandis que les versants opposés montrent fréquemment la molasse en affleurement. Cette dissymétrie des vallées élémentaires a entraîné celle des vallées plus importantes. Elle s'est poursuivie jusqu'au Würmien par la formation de la basse terrasse sur les rives gauches des vallées.

Rg-m. Formations résiduelles des terrains oligocènes et miocènes. Les surfaces horizontales comme les plates-formes structurales ou le sommet des interfluves, présentent des formations superficielles souvent épaisses de plusieurs mètres. Issues de la décomposition sur place des roches diverses du substratum, ces éluvions sont limoneuses, argileuses ou sableuses. Sur de très faibles pentes, il est difficile de les

distinguer des formations ci-dessous.

Sg-m. Terrains oligocènes et miocènes soliflués. Les formations colluviales sont très fréquentes et recouvrent la molasse sur de grandes surfaces. Leur épaisseur est extrêmement variable, de 0,5 à 1 m en haut des versants, à 5 ou 8 m en bas. Elles se présentent sous forme de dépôts argilo-limoneux, décalcifiés, de couleur ocre ou ocre-rouge. Leur structure prismatique peu consolidée et l'absence de stratigraphie les distinguent au premier examen de la molasse en place. Elles sont souvent exploitées pour la fabrication des tuiles et des briques.

Elles reposent sur la molasse ravinée, fendue, cassée par les phénomènes périglaciaires : leur répartition est strictement liée à l'exposition, au moins sur les versants des petites vallées. Remaniées à plusieurs reprises, elles encombrant les versants des vallées importantes où elles ont été étalées par les rivières ; il est alors difficile de les distinguer des dépôts des terrasses.

m1c. Burdigalien supérieur. Les sommets au-dessus de 220 m, au Sud de la feuille, présentent des marnes et argiles qui peuvent être datées du Burdigalien supérieur.

m1cC. Burdigalien supérieur - Calcaire d'Auch. Un banc calcaire, visible au SW de la feuille vers 220 m d'altitude peut être relié au Calcaire d'Auch, que F. Crouzel place au sommet du Burdigalien. C'est un calcaire blanc, tendre, sans fossiles, exploité sur les buttes dominant le plateau de Gramont.

m1bC. Burdigalien moyen - Calcaire de Lectoure. Le plateau de Plieux et celui de Gramont présentent vers 180 - 190 m un banc de calcaire dur, esquilleux, qui peut se mettre en continuité de pendage avec le niveau calcaire daté des environs de Magnas, Castelnau d'Arbieu (Calcaire supérieur de Lectoure de F. Crouzel). C'est un calcaire blanc et jaune, d'aspect grumeleux, exploité aux environs de Plieux.

m1a-b. Burdigalien inférieur et moyen - Molasse. La partie inférieure des Molasses de l'Armagnac est généralement très détritique ; le faciès le plus fréquent est une molasse grise, à grains de sable fin, liée par un ciment calcaire blanc ou marneux ocre. Cet étage, sous le Calcaire de Lectoure, déborde assez largement vers le NE, où il atteint les altitudes de 150 à 200 m, sous les alluvions des hauts niveaux qui en cachent cependant la plupart des affleurements, sauf aux environs de Miradoux où l'ensemble de la formation atteint 70 à 80 m de puissance.

m1aC. Burdigalien inférieur - Calcaire de Herret. C'est un calcaire blanc, rosé, dur, parfois d'apparence bréchoïde. Il affleure en falaise continue autour des plateaux de Plieux et de Gramont, où il atteint, autour de 160 m, de 8 à 11 m de puissance. Très vite plus au Nord et plus à l'Est, il se divise en plusieurs petits bancs séparés par des passées détritiques blanches (Marsac et environs de Miradoux). Il réapparaît çà et là, montrant la régularité du pendage de cette assise qui s'élève à 170 m vers le Nord-Est. Il contient parfois de petites faunes de *Helix*, *Limnaea* et *Planorbis*, tandis que les intercalations détritiques qu'il comporte montrent fréquemment des nodules gréseux autour de moules externes d'*Unio*.

Vers Mansonville et Lachapelle, le niveau calcaire s'amincit et il se développe des bancs argileux à gypse, exploités autrefois dans de nombreuses carrières.

g3cC. Aquitaniens supérieur - calcaire gris. Ce niveau, nettement calcaire sur le territoire des feuilles Condom et Agen, est très irrégulier sur le territoire de la feuille Saint-Nicolas. Un banc calcaire gris parfois foncé, détritique, vacuolaire, s'observe autour de Lachapelle et de Mansonville, où il est parfois exploité en carrière ; à l'angle sud-est de la feuille, ce banc est un calcaire blanc, tendre, finement feuilleté ; à Castera-Bouzet et Saint-Jean-du-Bouzet il est roux et marneux. Ailleurs, comme sous Gramont et Miradoux, il disparaît et la limite inférieure du Burdigalien devient difficile à tracer.

g3b-c. Aquitaniens. Les marnes et molasses envahissent souvent tout l'étage au-dessus du calcaire-blanc, mais toujours l'Aquitaniens est plus nettement marneux que le

Stampien au-dessous et le Burdigalien au-dessus, sur 35 ou 40 m de puissance.

g3aC. **Aquitainien - calcaire blanc.** Cette assise est très constante, quoique son épaisseur soit variable. Elle est bien représentée par un calcaire très blanc, compact, massif, se délitant en grèze fine, à Saint-Michel, Auvillar, et Dunes où ses 7 à 12 m de puissance permettent le développement de formes souterraines karstiques de petites dimensions. Il devient plus détritique vers l'Est, mais forme cependant de petites falaises. Il est partout exploité pour la construction, l'empierrement et la fabrication de chaux agricole et hydraulique.

g2. **Stampien.** Les Molasses de l'Agenais se présentent sur ce territoire avec leur faciès habituel de bancs sableux, molassiques, marneux, à éléments fins exclusivement. Les passages latéraux y sont nombreux entre ces divers types.

g2C. **Stampien - calcaire.** A 20 m sous le calcaire blanc, un banc de calcaire roux ou ocre, parfois très marneux, où s'intercalent quelques lits argileux, se rencontre vers 70 - 80 m au NW de la feuille. Il disparaît vers le NE, en particulier sous la butte de Boudou qui montre 50 à 60 m de molasses et de marnes très variées dans le détail, mais sans niveau repère visible. Il devient plus épais et plus dur à Gimbrède (Auroue) et en face de Peyrecave (Arrats) où il est exploité pour la construction et l'empierrement.

TECTONIQUE

Le pendage général des couches vers le SW est très régulier, comme sur toutes les feuilles voisines. Il est de l'ordre de 1,5 à 1,8 m par kilomètre. Il ne semble pas s'exagérer au droit de la Garonne, et la notion de « flexure garonnaise » est difficile à prouver dans les faits.

MORPHOLOGIE

Le dessin du réseau hydrographique, qui entre bien dans le tracé général de « l'éventail de la Gascogne », à partir du cône de Lannemezan s'explique ici par l'ouverture du grand arc garonnais et le glissement général de la vallée vers le Nord-Est.

Au cours de ce glissement, qui s'est fait au Quaternaire, des dépôts se sont produits en arrière, à divers étages et selon des paliers que nous mettons en rapport avec les grandes oscillations climatiques ; à ce sujet, nous n'observons aucun indice qui permette de dire que le Quaternaire ancien, période pendant laquelle se déposaient les alluvions des niveaux supérieurs, et que le Quaternaire moyen, période pendant laquelle se déposaient les terrasses supérieures et les terrasses moyennes, aient connu des phases climatiques différentes de celle que nous connaissons bien pour le Quaternaire supérieur ; il s'agit en fait de séquences climatiques semblables à celle qui a marqué les temps géologiques depuis le début du Würmien jusqu'à nos jours.

Les topographies les plus anciennes sont donc celles qui nous permettent de restituer les hauts plateaux limoneux de Sérignac (217 m), Hautmont (227 m), Lavit (217 m) et Sud de Lavit (254 m), Montgaillard (244 m), Flamarens (211 m). Ces hauts plateaux faisaient partie d'une série de paliers de terrasses largement étalées vers le SE (Centre du Bassin Aquitain) et plus étroitement serrés vers le NW (vers l'Agenais calcaire). Dès la première ébauche de la vallée de la Garonne, celle-ci s'est donc beaucoup plus élargie dans les paysages marno-molassiques que dans les régions où les bancs calcaires étaient nombreux.

La topographie inférieure à celle que nous restituons avec les hauts plateaux alluviaux, est donc plus récente que le Quaternaire supérieur (Villafranchien compris),

qu'il s'agisse des surfaces de terrasses alluviales postérieures, étagées sur les 180 m de dénivellation qui mesurent le creusement quaternaire, ou qu'il s'agisse des surfaces d'érosion taillées dans les terrains tertiaires.

Dans ce dernier domaine, nous voyons l'action de l'érosion laisser en relief l'ancienne vallée alluviale de la Garonne dont les cailloutis ont constitué une couche protectrice sur les hauts plateaux, devenus tels par suite d'une véritable inversion du relief. Ce sont en effet des causes d'érosion très locales qui ont agi pour abaisser la surface générale, essentiellement la décomposition superficielle des couches molassiques, lors des actions du gel-dégel en période périglaciaire et par les actions de dissolution du calcaire tendre, microporeux, qui donne un peu de consistance à la molasse en place.

Ces actions érosives sont donc soumises à des variations relativement fortes, pour des changements climatiques peu importants quant à la pluviosité et à la température moyenne. Ces actions différentielles en fonction des roches expliquent bien la persistance des plateaux massifs de Plieux et de Gramont, armés de bancs de calcaires compacts, et la dépression des régions exclusivement molassiques (Poupas, Lachapelle). En fonction des diversités microclimatiques, elles expliquent la dissymétrie des vallées. Celles-ci sont ici en majeure partie Sud-Nord et elles ont alors un long versant exposé à l'Est ; mais elles sont aussi dissymétriques lorsqu'elles sont Est-Ouest et elles ont alors le long versant exposé au Nord.

C'est évidemment l'exposition à l'ensoleillement journalier qui est responsable de cette dissymétrie, lors des phases climatiques périglaciaires : sur les versants chauds, la décomposition de la molasse était plus rapide (gels-dégels à fréquence journalière), et l'enlèvement des déblais immédiat (ruissellement important à la fonte des neiges par exemple). A l'inverse, les versants froids se couvraient de débris formés sur place par décomposition de la molasse en se déplaçant par solifluxion sur de courtes distances. Sur notre territoire, ces solifluxions s'enrichissaient de cailloux venus des terrasses garonnaises dont les alluvions couronnent les hauts sommets, et ces cailloutis ont armé la formation superficielle qu'ils ont ainsi rendue plus résistante aux formes d'érosion que nous décrivons.

La dissymétrie s'est donc faite à la suite de causes qui ont agi plusieurs fois depuis le début du Villafranchien et de plus, elle s'est entretenue elle-même dès qu'elle a commencé.

Il est difficile de distinguer, dans la structure de ces coulées, les plus anciennes des plus récentes : les hauts vallons au Sud de Lavit en sont beaucoup plus empâtés, mais les coulées wurmiennes ont recouvert toutes les surfaces propices, y compris la surface des solifluxions plus anciennes. Elles sont seules au débouché des vallées sur les basses plaines de la Garonne qui se sont édifiées au Post-Wurmien, comme le prouvent les restes préhistoriques des stations de surface.

D'ailleurs, la morphologie de la basse vallée de la Garonne, avec l'alternance de phases fluviales divagantes et encaissées, alternance responsables de l'édification des paliers alluviaux séparés par 4 à 8 m d'altitude, se retrouve dans le détail des terrasses plus anciennes et permet de conclure à une genèse commune. Les limites des alluvions de la basse plaine, inscrites au-dessous des coulées les plus récentes, permettent d'évaluer l'importance, très grande dans le territoire de la feuille, de la morphologie post-wurmienne.

PÉDOLOGIE

La très grande variation lithologique des sédiments tertiaires continentaux, la dissection très poussée des alluvions quaternaires par les processus d'érosion, l'âge progressivement variable des dépôts alluviaux concourent à diversifier et à nuancer à

l'extrême les types de sols que l'on retrouve sur le territoire de la feuille Saint-Nicolas-de-la-Grave.

1° - Sols sur le Tertiaire. Les *lithosols* sont à l'image des sédiments et on les rencontre sur les pentes fortes où les actions de pédogenèse sont moins rapides que celles de l'érosion : sols calcaires ou sableux ou argileux.

Les *sols bruns* se rencontrent sur les surfaces plus anciennes, moins retouchées ou peu modifiées par l'érosion actuelle. L'influence de la roche-mère, l'absence ou la présence d'une formation superficielle d'origine géologique, l'âge de la surface donnent les principaux sous-types :

- Les *sols calcimorphes* sur les plateaux de molasse (Miradoux, Plieux, Gramont, Poupas) ; ils sont localement appelés « terreforts » et présentent les caractères agronomiques des sols argilo-calcaires.

- Les *sols bruns évolués* sur les coulées solifluées à faible pente ou sur les formations résiduelles des plateaux sont plus ou moins lessivés et décalcifiés, sans que leur neutralité soit dépassée : ce sont les meilleurs sols de culture.

- Les *sols rendzinoïdes* se rencontrent dans les situations morphologiques précédentes sur les plates-formes de calcaire tendre (Plieux, Gramont). Ils restent très calcaires, se surchargent de matière organique et ont une couleur sombre, avec le blanc des nombreux débris rocheux qu'ils contiennent. Plus au Sud, en Armagnac, on les appelle « peyrusquets ».

2° - Sols sur alluvions quaternaires et formations dérivées. Les sols typiques des limons des terrasses sont « les boubènes ». Ils sont caractérisés par la finesse des éléments siliceux, la réduction au moins superficielle de la phase colloïdale, l'accumulation en profondeur de l'argile et des sels de fer. Une érosion superficielle de l'horizon gris lessivé fait affleurer cet horizon inférieur d'accumulation sous l'aspect d'un sol argileux rouge : c'est le « rouget » ou le « rougeanel ».

Les sols de boubènes varient avec leur âge et leur situation locale, et ils se rangent selon les valeurs graduelles du lessivage dans l'horizon superficiel et de l'accumulation dans l'horizon sous-jacent.

Ils peuvent ainsi représenter une gamme de sols allant du sol brun lessivé au sol faiblement podzolique. Les faciès hydromorphes y sont fréquents, mais l'acidité n'est jamais très élevée.

Les affleurements de cailloutis, qu'ils soient en place sur la tranche des nappes alluviales ou qu'ils aient été déplacés sur les versants par la solifluxion, portent souvent des sols plus nettement acides, souvent podzoliques, avec un horizon supérieur pulvérulent, gris, et un horizon inférieur rouge, ou marbré de traînées grises dues à l'hydromorphie, ou parfois cimenté par des accumulations et des concrétions d'oxyde de fer. Ces sols sont souvent laissés en bois.

3° - Sols sur alluvions modernes. Les alluvions post-wurmiennes sont peu évoluées, et leurs caractères agronomiques varient avec la constitution des dépôts qui régissent leur structure et leur hydromorphie. Les plus anciens, les moins argileux, présentent une évolution vers le type sol brun lessivé (cas des vallées des rivières secondaires et du palier Fz1 de la vallée de la Garonne).

HYDROLOGIE

Là grande diversité des dépôts pulvérise à l'extrême les données hydrologiques. Nous sommes en fait dans une région imperméable, où les nappes phréatiques sont réduites et inconstantes, sauf dans la basse vallée de la Garonne.

Les types de sources les plus fréquents sont les sources de tête de vallon, où ressortent les eaux coulant sous les solifluxions ou même à l'intérieur de lentilles

sableuses de la molasse : elles ont un débit faible et très inconstant.

Les bancs calcaires et notamment le Calcaire blanc de l'Agenais montrent quelques phénomènes karstiques très localisés et quelques sources actuelles, de Saint-Michel à Auvillar et Dunes, plus importantes que les précédentes, mais également très irrégulières.

Le sondage pour eau d'Auvillar a retrouvé quelques nappes intermolassiques peu importantes et, à 570 m sous la surface, la nappe inframolassique artésienne, mais composée d'eau très minéralisée (sulfo-calcique).

RESSOURCES DU SOUS-SOL

Gypse. D'anciennes carrières de gypse ont été exploitées jusqu'à la fin du siècle dernier autour de Lachapelle et Mansonville. Le gypse se présentait, en lentilles et en rognons, sous forme saccharoïde avec quelques petits lits de cristaux « fer de lance », dans les marnes et les argiles du Burdigalien inférieur et moyen.

Moellons calcaires. De nombreuses carrières de calcaire tendre, peu gélif, existaient dans tous les bancs rocheux de l'Aquitainien et du Burdigalien, notamment aux niveaux du Calcaire blanc de l'Agenais et du Calcaire de Mauvezin (Burdigalien inférieur). Aujourd'hui, quelques carrières de calcaire sont encore exploitées pour empierrer les routes.

Pierre à chaux. Les carrières souterraines creusées dans le calcaire blanc (Aquitainien) à l'Ouest d'Auvillar, alimentent des fours à chaux agricole.

Argile à tuiles et briques. Les argiles du Burdigalien et les coulées de solifluxion argileuses ont été souvent exploitées au siècle dernier, mais aucune carrière de ce genre n'est en activité sur le territoire de la feuille.

Cailloux et matériaux d'empierrement. Les alluvions anciennes, devenues terreuses et ferrugineuses par l'altération « *in situ* » sont exploitées dans des carrières de « minière », pour l'empierrement.

Sables et graviers. Utilisés pour la construction, ils sont tirés du lit de la Garonne (Malause) ou de la basse plaine du fleuve, où les éléments sont peu altérés et ont conservé leur dureté.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- ASTRE G. (1925) — Les relations des sables de la mer helvétique et de la molasse de l'Armagnac dans le Lectourois. *Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse*, t. 53, p. 180-191.
- ASTRE G. (1932) — Mollusques continentaux des calcaires de Gondrin (Gers). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (5), t. 2, p. 493-496.
- ASTRE G. (1943) — Mollusques continentaux des calcaires de Masca (Gers). *Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse*, t. 78, p. 199-222, 1 pl.
- ASTRE G. (1953) — Mastodontes de Bourg-Saint-Bernard et érosions miocènes dans le bassin sous-pyrénéen. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (6), t. 3, p. 253-259, 2 fig., 1 pl.
- BLAYAC J. (1930) — Aperçu de la répartition des faciès et du synchronisme des

terrains tertiaires du Bassin d'Aquitaine au Nord de la Garonne et jusqu'à Castres. *Livre jubilaire Soc. géol. Fr.*, t. 1, p. 150-170.

- CADÉOT Ch. (1953) – Stratigraphie du Haut-Armagnac. 1 broch., 21 p, 2 fig. Impr. F. Cocharaux, Auch.
- CAVAILLÉ A. (1953) – Plissements dans l'Aquitaine du Bas-Quercy. *C.R. som. Soc. géol. Fr.*, p. 143-145, 1 fig.
- CROUZEL F. (1953) – Le Miocène continental du Bassin d'Aquitaine. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 248, t. LIV, 264 p., 62 fig., 1 pl.
- DENIZOT G. (1929) – Les horizons continentaux du Stampien et de l'Aquitainien. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (4), t. 29, p. 205-216.
- DENIZOT G. (1952) – Le classement des terrains tertiaires en Europe occidentale. *Recueil des travaux des Laboratoires de Montpellier. Travaux de géologie*, n° 3, 80 p.
- RICHARD M. (1948) – Contribution à l'étude du Bassin d'Aquitaine. Les gisements de Mammifères tertiaires. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 380 p., 52 fig.
- TAILLEFER F. (1948) – Les poudingues éocènes et leurs enseignements. *Bull. Soc. Hist. Nat. de Toulouse*, t. 84, p. 7-18, 3 fig.
- TAILLEFER F. (1951) – Le Piémont des Pyrénées françaises. 1 vol., 383 p., 49 fig., 5 pl., 7 dépliants. Privat, Toulouse.
- VASSEUR G. (1902) – Découverte d'un nouvel horizon de calcaire lacustre fossilifère intercalé dans les molasses miocènes de l'Ariège. *C.R. Ac. Sc.*, t. 134, p. 368-371.

CARTE GÉOLOGIQUE CONSULTÉE

Carte géologique de la France à l'échelle du 1/80 000.
Feuille Lecture, 2^{ème} édition, par F. Crouzel (1964).

SONDAGE

Symbole pétrolier : Cs 102

N° inventaire national : 7-1

COTE AU SOL 149,20 m

<p>Molasse tertiaire</p>	<p>486</p> <p>Marnes argileuses grises à jaunes avec passées gypseuses (40-45 m).</p> <p>674</p> <p>Marnes argileuses grises parfois sableuses.</p> <p>775</p> <p>Argiles parfois sableuses à micacées ; calcaires beiges à débris d'Ostracodes et Foraminifères.</p>
<p>Lias inférieur</p>	<p>775</p> <p>Brèches à éléments cassurés et calcaires fins parfois oolithiques.</p> <p>965</p>
<p>Infra-Lias</p>	<p>965</p> <p>Dolomies grises. Dolomies à intercalations d'argile noire.</p> <p>1088</p>
<p>Permo-Trias</p>	<p>1088</p> <p>Argiles rouges à brunes à intercalations d'anhydrite.</p> <p>1258</p>
<p>Carbonifère</p>	<p>1258</p> <p>Schistes gris-noir à séricite, micacés à intercalation de grès microbréchiques. Débris végétaux.</p> <p>1429</p>
<p>Gothlandien et Carbonifère inférieur et tectonisé</p> <p>Gothlandien</p>	<p>1429</p> <p>Strates de lydienes grises avec intercalation de schistes sériciteux.</p> <p>1540</p> <p>Schistes sériciteux gris parfois siliceux passant à des schistes « carburés » ; Graptolites.</p> <p>1685,10</p>

SONDAGE		Symbole pétrolier : Cs 101 N° inventaire national : 4-1
COTE AU SOL 84,20 m		
Molasse tertiaire	120	Marnes argileuses jaunâtres.
	350	Marnes argileuses jaunâtres parfois grisâtres.
	444 454	Marnes sableuses grisâtres. Calcaires crayeux.
	535	Marnes argileuses jaunâtres.
	Éocène ?	574 595
Socle		Granite à muscovite.

Ouvrage concernant la région :

Géologie du Bassin d'Aquitaine

Co-édition B.R.G.M., ELF Re, ESSO rep, SNPA. Atlas de 27 planches,
avec notices explicatives bilingues.

à paraître en 1973

en vente au B.R.G.M.

Service des Ventes

B.P. 6009

45018 - ORLÉANS CEDEX