

à 30 m est recouverte d'alluvions formées comme la basse plaine ci-dessous. Il y a la couche inférieure de cailloux roulés, de 5 à 6 m d'épaisseur, passant à des lits de sable irréguliers et à la couche de limons d'inondation fins très constants en surface.

La décomposition des cailloux roulés y est plus poussée que précédemment : les grès et les schistes sont devenus pulvérulents, mais l'ensemble reste de couleur claire, grisâtre et d'un aspect assez frais. Les limons superficiels ont subi une évolution pédologique assez poussée qui les a transformés en boubènes.

Ces alluvions contiennent des restes d'*Elephas primigenius*. Elles peuvent dater du Würmien.

La pente longitudinale est de 1,5 m par km, comme celle de la basse plaine. Elle présente, à Blagnac et à Beauzelle, des éléments de paliers inférieurs qui datent de la phase finale de sa construction polygénique et n'ont pas été entièrement rongés par le déplacement récent du fleuve vers l'Ouest.

Fy. Alluvions des basses terrasses des cours d'eau secondaires.

Ce sont de petits éléments de plaine qui se relient topographiquement à la basse terrasse de la Garonne et dominent les rivières de 10 à 15 m (Save, Aussonnelle). Elles sont constituées par des alluvions limoneuses épaisses reposant sur des lits de cailloux quartzeux, restes du remaniement des alluvions garonnaises plus élevées.

Fx. Alluvions des terrasses moyennes de la Garonne. Un grand ensemble de plaines se développe sur 7 à 9 km de largeur; les plus bas paliers de ces plaines dominent l'étiage de 55 m, les plus hauts de 80 m. Ces paliers ne sont pas séparés par des talus nets, mais par des glacis peu inclinés recouverts de limons; d'autre part, ils sont localisés et peuvent se rejoindre longitudinalement les uns avec les autres; l'ensemble forme une plaine dont la polygénie est aussi attestée par l'épaisseur très variable des alluvions, parfois très forte (jusqu'à 15 m aux environs de Pibrac et de Mondonville), ce qui suppose un substratum molassique très inégalement aplani sous les alluvions.

Les cailloux de cette terrasse sont assez fortement décomposés; les quartzites commencent à se désagréger, les schistes silicifiés se transforment en sable fin argileux. L'ensemble prend une teinte ocre ou orangée. Les limons de surface, desquels tous les micas ont disparu, ont subi une évolution pédologique de type podzolique qui les a transformés en « boubènes battantes » plus ou moins hydro-morphes, par suite du mauvais drainage de la plaine.

Fw. Alluvions de hautes terrasses. Seulement pour des raisons topographiques et par continuité avec la disposition des terrasses

observée plus en aval (feuille de Grenade), nous avons distingué des précédents le groupe de paliers d'alluvions étagés de 90 à 110 m au-dessus de l'étiage, quoique parfois la séparation avec les paliers de la terrasse moyenne soit difficile (Nord de Thil). Les évolutions pétrographiques et pédologiques y sont plus poussées.

Ces hautes terrasses forment les plateaux les plus élevés de la forêt de Bouconne et ceux qui sont situés au NW de Lévignac.

Fv. Alluvions des hauts niveaux. Séparés des précédents par des talus assez nets, plusieurs paliers forment les sommets des plateaux culminants, tant sur la rive droite de la Save (Pujaudran) que sur la rive gauche (Bellegarde, le Grès) et élèvent les niveaux d'alluvions à 120 et 150 m au-dessus de l'étiage de la Garonne.

Ces alluvions, lorsqu'elles sont en place, présentent la disposition habituelle : 2 à 3 m de limons d'inondation facilement déterminables comme tels par l'analyse granulométrique recouvrent 4 à 6 m de cailloux roulés. La morphologie de ces dépôts, celle des limons comme celle des cailloux, montre que leur structure et leur composition est la même que celle des alluvions des terrasses plus basses, aux retouches près de leur évolution interne.

C'est ainsi que l'évolution pédologique des limons y est très poussée (boulbènes) et que, dans la masse de la nappe de cailloux, toutes les roches sauf les galets de quartz sont désagrégées. En particulier, les quartzites sont totalement décomposés et transformés en bloc de sable fin mêlé d'argile. L'ensemble a pris une teinte ocre assez vive, se rubéifiant assez vite à l'air, avec des veines plus claires, blanches ou bleutées. Ces observations sont assez peu faciles à faire (puits, tranchées), la tranche des cailloux en place étant toujours recouverte de formations d'éboulis.

Aucune observation ne permet de penser que ces alluvions de hauts niveaux ont une origine différente de celle des alluvions moins élevées en altitude. Nous en faisons donc les plus anciens niveaux des terrasses. Plus résistantes à l'érosion quaternaire que la molasse qu'elles surmontent, elles ont protégé de l'usure les territoires qu'elles recouvrent et constituent les points culminants de toute la rive gauche de la Garonne, par une véritable « inversion de relief » depuis leur dépôt.

FS. Éboulis et solifluxions des alluvions. Les alluvions sont découpées par l'érosion due aux affluents de la Garonne en éléments de plateaux d'autant plus fragmentés qu'ils sont plus élevés.

Sur le rebord de ces plateaux, la tranche des alluvions n'est visible que pour la basse terrasse où l'on voit l'épaisseur quasi uniforme des alluvions recouvrir la molasse, à l'aval de Blagnac. Partout ailleurs, les versants sont recouverts de formations d'éboulis

et la molasse n'est visible que par hasard, lorsqu'un ruisseau étale les éboulis qui se forment au pied du talus, ou au fond des anciennes marnières qui servaient à amender les plaines de boulbènes.

Ces formations sont des cailloutis mêlés à de l'argile sableuse, éboulis de gravité sur les pentes fortes, coulées de solifluxion sur les pentes faibles et même parfois très faibles, comme aux abords de la forêt de Bouconne et des hauts niveaux.

Elles sont constituées par les cailloux de quartz, les autres éléments s'étant désagrégés avant ou pendant la formation de la coulée, disposés sans ordre dans une gangue sablo-argileuse assez fréquemment de couleur rouge.

Ces formations masquent les nappes de cailloux en place des terrasses, dont on doit les distinguer par une étude précise de leur structure interne (disposition des cailloux, texture de la gangue).

m2. Helvétien. Marnes, argiles et molasses des hauteurs dépassant 260 m, conservées sous la protection de la couche d'alluvions des hauts niveaux. La présence d'Helvétien n'est pas confirmée par des fossiles dans les environs immédiats de la feuille, mais elle est vraisemblable en considérant les cotes d'altitudes des gisements de Sansan et de Simorre (feuille d'Auch au 1/80 000).

m1. Burdigalien. Marnes, argiles et molasses dépassant l'altitude moyenne de 180 m. Leur puissance est d'environ 80 m.

La base de ce burdigalien est caractérisée par le gisement de Mammifères de Bonrepos-sur-Aussonnelle, immédiatement au sud de la feuille, situé au moins à 210 m d'altitude : *Brachyodus conoideus*, *Chærotherium nouleti*, *Steneofiber depereti* et par celui de Thil, dont la cote d'altitude peut varier de 160 à 220 m : *Dremotherium nanum*.

Un banc de calcaire marneux s'observe vers la base de l'étage aux environs de 170 m.

g2-3. Stampien et Aquitanien. Marnes, argiles et molasses. Il est impossible de distinguer les deux étages par la pétrographie, surtout marneuse, de ces sédiments. Cependant les gisements de Mammifères montrent qu'ils sont représentés dans la région de la feuille. (Voir à ce sujet M. RICHARD : Les gisements de Mammifères tertiaires du Bassin d'Aquitaine, *Mémoire de la société géologique de France*, 1946; et G. ASTRE : Terrains stampiens du Lauragais et du Tolosan, *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse*, t. 94. 1 - 2. 1959.)

C'est ainsi que l'on a rencontré sur le territoire de la feuille ou dans les environs immédiats des fossiles caractéristiques de presque tous les niveaux, depuis la base du Stampien moyen jusqu'à l'Aquitanien supérieur : *Bunobrachyodus johannæ*, *Aceratherium altanicum* (Ginestous), *Aceratherium filholi* (Saint-Michel-du-Touch) du Stampien

moyen; *Aceratherium lemanense*, *Ac. filholi*, *Eggysodon osborni* (Pouvourville et Pech-David, au sud de Toulouse) du Stampien supérieur : *Ceratorhinus tolosanus*, *Aceratherium lemanense*. *Ac. subpyrenaicum*, *Palæocherus meissneri elaverensis* (Pechbonnieu, Saint-Loup et le Cammas, à 4 km à l'Est de la feuille) du Stampien terminal; *Dremotherium nanum garumnicum*, (Savenès à 10 km au Nord de la feuille) de l'Aquitanien inférieur; *Aceratherium minutum*, *Dremotherium feignouxii* (Beaupuy, 15 km au NNE de la feuille) de l'Aquitanien supérieur.

Les cotes d'altitude de ces divers gisements nous montrent que dans l'axe du fleuve, ce complexe marno-molassique comprend le Stampien moyen à 115-135 m, le Stampien supérieur à 135-175 m, le Stampien terminal à 180 m. L'Aquitanien inférieur est à 130 m et le supérieur à 210 m sur la feuille de Grenade; nous pouvons donc assigner à cet étage la puissance de 80 m.

L'ensemble de ces cotes, l'observation de quelques bancs calcaires ou marneux que l'on peut suivre sur d'assez grandes distances au flanc des coteaux (par exemple dans le Burdigalien de Bellegarde) montrent que le pendage général des horizons tertiaires est d'environ 5 m par kilomètre vers l'Ouest. Ces faits nous ont amené à tracer la limite supérieure de l'Oligocène vers 190 m au centre de la feuille et vers 150 m à la limite SO (L'Isle-Jourdain), laissant une puissance de 90 m au Burdigalien.

m-gRe. Formations superficielles éluviales. Les surfaces horizontales des coteaux molassiques, par exemple le sommet plat des collines résultant d'un aplanissement local quaternaire, ou les replats sur les versants dus à l'esquisse d'une plate-forme structurale sur quelques bancs plus durs de la molasse, sont recouvertes d'une formation argilo-sableuse parfois épaisse, élaborée sur place par décomposition des marnes et molasses et qui s'est transformée en sol plus ou moins évolué selon son ancienneté. Ces dépôts paraissent former deux niveaux d'aplanissement dans les bassins des petits ruisseaux affluents de la Save.

m-gRc. Formations superficielles colluviales (argile grumeleuse de coulière de G. ASTRE).— Sur les pentes, particulièrement celles qui sont exposées vers le NE, la molasse décomposée a donné des amas d'argile qui ont flué en longues coulées plus ou moins coalescentes. Ces argiles, souvent colorées en rouge, empâtent le fond des petits vallons, et sont reprises le long des rivières qui les ont étalées en terrasses (vallée de la Save). Ce fait montre que ces solifluxions argileuses, comme celles des alluvions quaternaires **FS**, se sont produites lors de la construction de la basse terrasse et peuvent dater du Würmien, au moins pour leur dernière phase, la plus visible.

TECTONIQUE

Les indices assez fréquents montrent que les molasses et marnes oligocènes et miocènes sont affectées de plissements très locaux. Mais rien ne permet de conclure à une tectonique d'ensemble. Au contraire, tous les indices permettent de penser que seule la subsidence est responsable du léger pendage des couches vers l'WSW, de 5/1 000, que nous avons noté. Il se peut que, pendant le Quaternaire, un mouvement général et progressif d'exondation se soit produit, ce qui expliquerait l'échelonnement des terrasses sur une considérable dénivellation (presque 180 m).

PÉDOLOGIE

Les sols des terrasses alluviales sont caractéristiques : ils portent le nom local de « boubènes ». Celles-ci sont cantonnées aux terrasses quaternaires, ce qui amène à conclure que l'évolution qui les a formées est un phénomène ancien, au moins aussi vieux que le Würmien.

Cette évolution est le type podzolique, c'est-à-dire présente le double phénomène du lessivage argilo-ferrugineux dans le sol (horizon A) et d'accumulation de l'argile et de fer dans le sous-sol (horizon B). Elle est d'autant plus poussée que les terrasses sont plus anciennées, et que le matériel originel est plus perméable; c'est ainsi que les sols sur cailloutis soliflués de la forêt de Bouconne présentent les caractères de véritables podzols. Elle est, d'autre part, masquée par la mise en culture historique et par les phénomènes d'hydromorphie actuels, qui s'exercent avec beaucoup d'intensité sur ces surfaces sans écoulement.

Les sols d'alluvions plus récentes que le Würmien (basse plaine de la Garonne et des rivières) sont des sols bruns, le plus souvent décalcifiés et dont le profil est homogène sur toute l'épaisseur.

Les sols des coteaux marneux et molassiques présentent un ensemble pédologique du même ordre :

- sur les pentes où affleure la roche en place, versants exposés au SW, le sol est squelettique, les phénomènes d'érosion étant plus rapides que ceux de la pédogénèse;

- sur les pentes plus douces, on constate la formation de sols bruns, avec décalcification et lessivage oblique de l'argile;

- sur les solifluxions (**m-gRc**), le sol est un sol brun très évolué, parfois tronqué et alors coloré en rouge (sol de rouget). Il peut même être de type podzolique sur les pentes assez faibles;

- sur les formations éluviales (**m-gRe**), le sol présente les traces d'évolution podzolique, plus ou moins marquées selon l'ancienneté de l'aplanissement (sols très acides des aplanissements du Lauragais

dans le coin NE de la feuille). Ici encore, la podzolisation semble être un phénomène datant au moins du Würmien.

AUTEURS CONSULTÉS

Leymerie, Magnan, Noulet, Paul et Jean Doumerc, Jacquot, Caraven-Cachin, Harlé, Répelin, Blayac, Vasseur, Savornin, Chaput, Denizot, Mengaud, Faucher, Astre, Goron, Richard (M^{lle}), Méroc, Crouzel, Taillefer, Enjalbert.

A. Cavallé