



**HAL**  
open science

## Alluvions anciennes de l'Allier et Sables du Bourbonnais au nord de la Grande Limagne.

Alain Le Griel

► **To cite this version:**

Alain Le Griel. Alluvions anciennes de l'Allier et Sables du Bourbonnais au nord de la Grande Limagne.. Revue de Géographie de Lyon, 1978, volume 53 (n°3), pp. 265-279. halshs-00770374

**HAL Id: halshs-00770374**

**<https://shs.hal.science/halshs-00770374>**

Submitted on 5 Jan 2013

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## ALLUVIONS ANCIENNES DE L'ALLIER ET SABLES DU BOURBONNAIS AU NORD DE LA GRANDE LIMAGNE

par A. LE GRIEL \*

Parmi les différents bassins du Massif Central, la Limagne est certainement le mieux connu ; de nombreux chercheurs en ont fait leur principal terrain d'étude. En mettant à part les travaux qui ont ouvert la voie, on constate que géophysiciens, vulcanologues, sédimentologues, paléontologues, palynologues et géomorphologues ont multiplié ces dernières années les recherches d'ensemble et de détail, parfois avec d'énormes moyens<sup>1</sup>.

La réalisation en cours des nouvelles cartes géologiques au 1/50 000<sup>e</sup> traduit à la fois l'importance de ces travaux et l'intérêt suscité par cette région, mais elle démontre aussi un déséquilibre des connaissances acquises : ce sont exclusivement les terrains oligo-miocènes de la structure profonde qui ont focalisé l'attention des chercheurs. Désirant opérer dans un esprit nouveau, en apportant une très grande attention aux formations superficielles, le Bureau de Recherche Géologique et Minière a dû créer une équipe de spécialistes<sup>2</sup> chargée en particulier de l'étude des sables du Bourbonnais et des alluvions quaternaires, ce dernier aspect surtout ayant été jusque-là largement ignoré. En effet, lorsque le quaternaire a été abordé, il ne l'a été que pour ses aspects les plus récents<sup>3</sup> ; les seules recherches concernant les dépôts pléistocènes ont

---

\* L'auteur tient à remercier G. Latreille, Maître assistant à l'Université Lyon I, pour sa collaboration dans l'étude des minéraux lourds.

1. Plusieurs travaux ont été menés grâce au concours de la Régie autonome des pétroles qui a entrepris, entre 1959 et 1962, une exploration systématique du bassin. On peut citer notamment :

— MORANGE, HÉRITIER, VILLEMEN, *Contribution de l'exploration pétrolière à la connaissance structurale et sédimentaire de la Limagne*, Symposium Jean Jung, Clermont-Ferrand, 1971 ;  
— GORIN, *Etude palynostratigraphique des sédiments paléogènes de la Grande Limagne*, Département géologie du B.R.G.M., service géologique national, Orléans.

2. R. Bouiller et L. Clozier pour les formations du Bourbonnais ; R. Fleury pour les dépôts alluviaux. Tous les trois sont ingénieurs géologues au B.R.G.M.

3. Thèse de L. GACHON, *Contribution à l'étude du quaternaire récent de la Grande Limagne marnocalcaire : morphogénèse et pédogénèse*, I.N.R.A., 1963.

été soit ponctuelles<sup>4</sup>, soit très générales<sup>5</sup>. Aucune, à notre connaissance, n'a surtout posé un problème capital pourtant à la compréhension d'une des phases essentielles de l'évolution de la Grande Limagne : le problème des rapports entre les sables du Bourbonnais — dont l'âge pliocène semble aujourd'hui a peu près établi<sup>6</sup> — et les alluvions quaternaires de l'Allier.

En limitant notre étude à la Limagne septentrionale, nous allons nous interroger sur cette période charnière : celle du passage de la sédimentation à la glyptogénèse. Où se sont déposés les premiers témoins de l'Allier quaternaire et comment se présentent ces alluvions par rapport aux sables du Bourbonnais, sédiments les plus récents de la Limagne ?

## I. — PAYSAGES ET PROBLEMES

De la confluence Dore-Allier jusqu'à Moulins, le secteur étudié s'étend sur environ soixante kilomètres ; il comprend la partie nord de la Limagne d'Auvergne et l'essentiel de la Limagne bourbonnaise (fig. 1). Dans toute la région qui nous intéresse et à l'image de ce qu'elle fait dans l'ensemble de la Limagne (à l'exception du tronçon Pont-du-Château-Maringues), la basse vallée de l'Allier s'encaisse entre des plateaux qui la dominent plus ou moins directement. On doit cependant reconnaître deux paysages assez différents (voir les profils topographiques sur la fig. 2).

### *De Randan à Paray-sous-Briailles*

L'Allier qui se déporte à l'est de la Limagne pour confluer avec la Dore, a creusé une vallée fortement dissymétrique. Son lit majeur, étroit dans ce secteur, est limité en rive droite par un talus escarpé au commandement toujours supérieur à la centaine de mètres, alors qu'à l'ouest les altitudes s'élèvent beaucoup plus lentement, par paliers.

La topographie du plateau occidental mérite une description précise, car il marque le relief de la partie nord de la grande Limagne. Il s'agit de la plus

#### 4. Recherches de sédimentologues, spécialistes des minéraux lourds :

— H. J. VAN DORSSER, *Etude géomorphologique d'une partie de la vallée de l'Allier dans la Grande Limagne*, Publications de l'Institut International de levés aériens et Sciences de la Terre (I.T.C.), Delft, Pays-Bas, 1969 ;

— H. PELLETIER, *Sur les minéraux lourds transparents des alluvions anciennes et récentes de la Limagne d'Auvergne*, Thèse d'Université, Clermont-Ferrand, 1971.

#### 5. Recherches concernant l'ensemble des alluvions de l'Allier :

— E. CHAPUT, *Les terrasses alluviales de la Loire et de ses principaux affluents*, Lyon, 1917 ;  
— J.-P. LARUE, *Etude du matériel des différentes nappes alluviales de l'Allier*, Revue d'Auvergne, 1977.

6. Voir, entre autres, les travaux de J. TOURENQ (comptes rendus Académie des Sciences), t. 273, 1971, pp. 2453-2455.

vaste butte de cette région puisqu'il forme une hauteur pratiquement continue de Randan au sud jusqu'à Paray-sous-Briailles, à l'occasion de la confluence Allier-Andelot. Il doit d'ailleurs l'essentiel de sa physionomie à ces deux rivières qui l'ont mis en relief en creusant leurs vallées respectives.

Une observation attentive des altitudes du plateau de Randan montre une double évolution : les altitudes absolues s'abaissent du sud vers le nord. Le point culminant est situé dans Randan même à l'extrémité méridionale, vers 408 mètres, l'altitude du plateau étant inférieure à 300 mètres dans la forêt de Marcenat au nord. Corollaire de la dissymétrie déjà signalée, les altitudes relatives les plus hautes sur un tracé perpendiculaire à l'Allier — voir fig. 2b — sont toujours situées à l'ouest, immédiatement au-dessus de la dépression de l'Andelot. De plus, au lieu de décroître régulièrement, comme c'est le cas du sud au nord, l'abaissement se fait d'ouest en est par replats plus ou moins larges séparés par des déclivités de profil et de tracé très divers. Ce phénomène est facilement reconnaissable malgré l'oblitération de ces replats par l'incision de nombreux cours d'eau.

Le plateau de Randan est, en effet, très « aéré » par le réseau hydrographique. Toutes les vallées, dont trois présentent une certaine ampleur (celles du Lauson, du Sarmon, du Béron) ont des caractères communs : elles ont toutes la même orientation SSO-NNE comme si elles s'étaient installées en respectant la double pente — elles présentent une dissymétrie assez nette de leurs versants, celui regardant vers le sud-est étant toujours plus raide que celui tourné au nord-ouest.

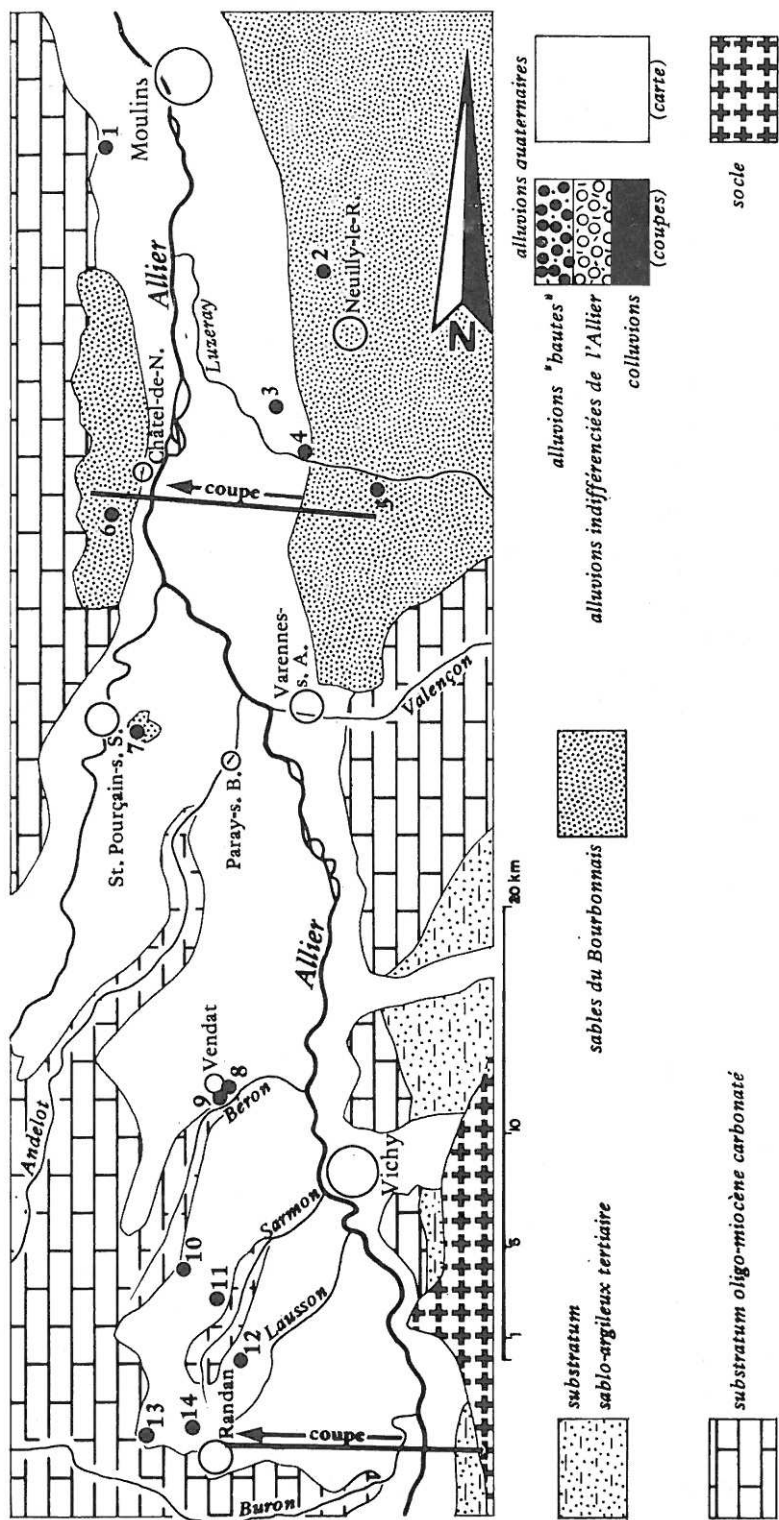
### *De Varennes-sur-Allier à Moulins*

Sur ce tronçon, le paysage change. Le changement s'effectue en quelques kilomètres, le secteur charnière correspondant à la double confluence Andelot-Allier et Sioule-Allier.

L'Allier, qui se trouvait déportée à l'est précédemment, va couler à proximité de la limite ouest de la Limagne, sans jamais atteindre toutefois la faille bordière. La basse vallée du fleuve va prendre de l'importance : elle atteint en moyenne quatre kilomètres, contre trois au maximum dans la partie méridionale. Mais la différence topographique la plus remarquable se place dans le mode d'encaissement : la dissymétrie constatée au sud va sinon disparaître du moins s'estomper largement. Le cours de l'Allier s'inscrit dans un vaste plateau aux formes lourdes ; la surface à partir de laquelle ce plateau a été disséqué par le réseau hydrographique peut être facilement reconstituée grâce à de larges interfluves. La pente longitudinale est beaucoup moins forte : les altitudes varient entre 310 et 275 mètres à la latitude de Moulins. La pente latérale est presque nulle ; la seule évolution que l'on constate d'ouest en est, se produit aux abords de la basse vallée — voir fig. 2a — : un palier s'inscrit une vingtaine de mètres en contrebas de la surface supérieure. Il est à noter que cet encaissement ne se fait pas d'une manière nette : on passe d'un plan à l'autre par une pente molle qui ne prend jamais l'aspect d'un véritable talus.

Entre la basse vallée et ce haut couloir qui se développe tantôt en rive droite — c'est le cas sur la coupe — tantôt en rive gauche, les replats intermédiaires sont peu nombreux et toujours très étroits : on ne retrouve pas ici la très remarquable série de niveaux qui formait le plateau de Randan.

Fig. 1. — Extension des différentes formations et localisation des coupes



? indique les contacts non repérés sur le terrain

LEGENDE COMMUNE (carte et coupes)

coupe citée dans le texte ●



Fig. 2. — Deux coupes dans la vallée de l'Allier

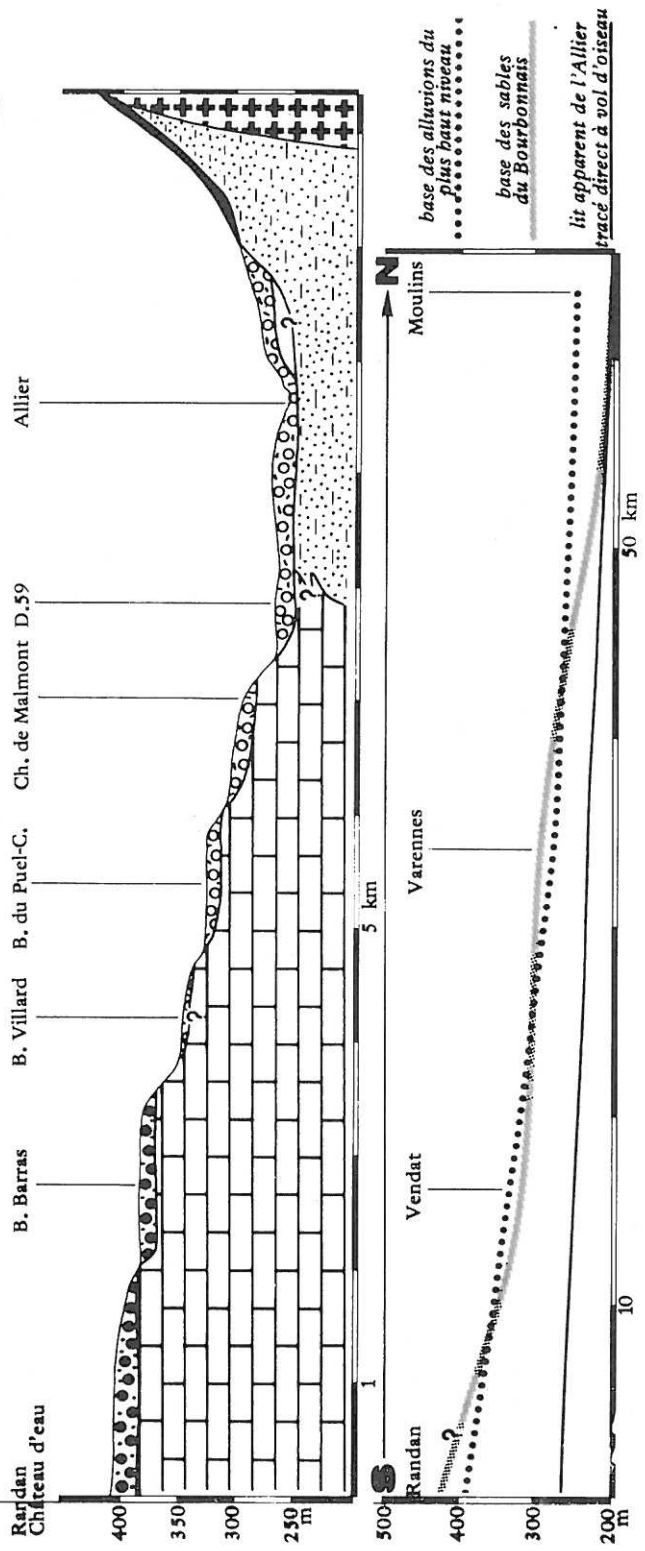
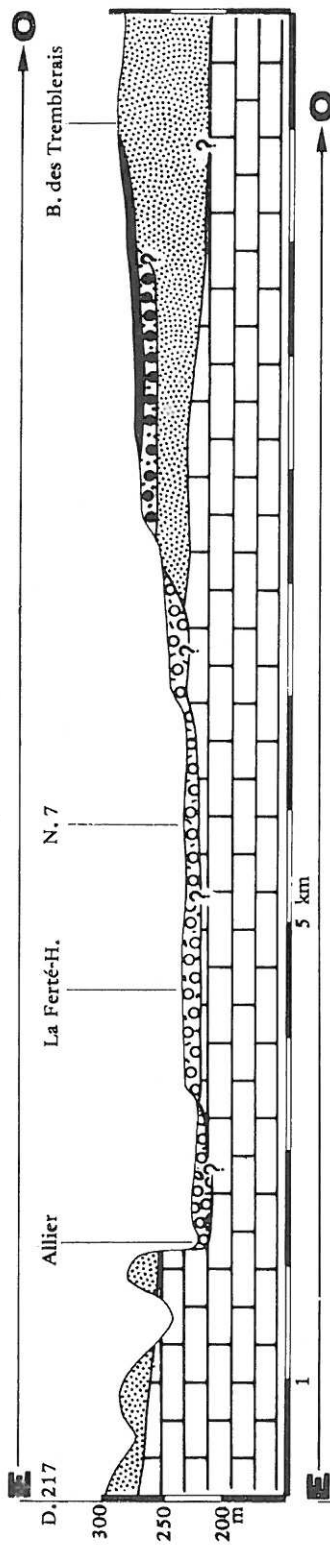


Fig. 3. — Profils en long

On remarque donc des différences morphologiques importantes ; celles-ci trouvent, d'après nous, leur explication dans le comportement de l'Allier au quaternaire. Bien que personne n'en ait formulé l'hypothèse, on peut raisonnablement penser que les replats observés correspondent à autant de terrasses, marquant une étape de l'encaissement de l'Allier. La vigueur de l'incision, la largeur des terrasses, le nombre de celles-ci varieraient du sud au nord et seraient responsables des changements de modelé ; l'Allier se serait moins profondément et moins largement inscrite au nord de Varennes-sur-Allier qu'au sud.

Le problème revient à s'interroger sur les causes du comportement différent de l'Allier au long du parcours étudié. Nous envisagerons une solution : le fleuve a trouvé des conditions lithologiques plus ou moins favorables ; il s'est largement étendu dans les zones où ces conditions favorisaient le creusement et surtout le sapement latéral — ailleurs il s'est trouvé limité à un couloir étroit dans lequel chaque nouvelle terrasse faisait disparaître les anciennes. La thèse que nous proposons est simple : à l'aube du quaternaire l'Allier s'est installée au sud dans des terrains marneux et au nord dans la masse des sables du Bourbonnais. Dans le contexte rhexistatique et froid qui a présidé aux différentes phases d'encaissement du réseau hydrographique du Massif Central<sup>7</sup>, les effets de l'érosion linéaire sur les deux formations n'ont sûrement pas été semblables : les marnes imperméables n'ont pas gelé en profondeur ; à chaque contraste thermique saisonnier, elles étaient soumises à une solifluxion puissante. Elles n'ont offert aucune résistance à l'Allier qui a pu élargir démesurément sa vallée avec l'aide de l'érosion aérolienne. Les sables du Bourbonnais, dépôts beaucoup plus perméables, se sont comportés à l'image des autres couches sableuses de notre pays en véritable couche dure, l'eau gelée en profondeur palliant son manque de cohérence. Pendant la « saison chaude », le pergélisol continuait à faire obstacle à l'élargissement du lit majeur.

La solution que nous venons d'exposer, en guise d'explication aux différences de paysages, repose sur la présence des sables du Bourbonnais uniquement au nord de Varennes-sur-Allier, les sables qui couronnent aujourd'hui le plateau de Randan n'étant que des alluvions de l'Allier. Or une telle hypothèse se heurte à la « tradition » établie par les géologues pour qui les sables du Bourbonnais occupent l'axe de la Limagne à partir de Randan.

Depuis le début du siècle il est admis que les cailloutis quartzeux, jonchant la surface du sol sur la majeure partie des hauteurs de la rive gauche de l'Allier entre Randan et Marcenat, sont autant de preuves de la présence des sables du Bourbonnais dans le sous-sol. Sur la 3<sup>e</sup> édition de la carte géologique de Gannat, au 1/80 000<sup>e</sup>, publiée en 1966, le professeur Lapadu-Harques n'a aucun doute sur la nature des formations du plateau de Randan constituées selon lui par des « sables à galets de quartz passant vers le nord à des sables ayant tendance à devenir argileux ». Pourtant de nombreux chercheurs ont exprimé des avis plus nuancés, à commencer par celui qui a été l'un des premiers explorateurs du terrain, Louis de Launay. Sans localiser exactement ses observations, il écrivait à propos de la région de Randan : « on trouve au

7. Voir sur ce point A. LE GRIEL, *L'évolution morphologique de la plaine du Forez au pliocène et au quaternaire*, Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Travaux du Laboratoire rhodanien de géomorphologie, n° 1, pp. 188-193.

contact l'une de l'autre, deux formations entièrement distinctes : l'une évidemment pléistocène dans laquelle abondent les galets de roches les plus diverses, volcaniques et autres, de toutes dimensions ; l'autre dont les galets beaucoup plus régulièrement calibrés, sont presque exclusivement formés de quartz blanc ou noir et de « chailles jurassiques »<sup>8</sup>.

Une position proche de celle exprimée par de Launay a été adoptée tout à fait récemment par l'abbé Pelletier et J.-P. Larue. A l'occasion de sa thèse d'Université sur les alluvions de la Limagne, le premier a eu le mérite de relancer le débat en signalant la présence à Beauvezet, à trois kilomètres au nord de Randan et presque au sommet du plateau à 120 mètres au-dessus de l'Allier, d'un lambeau alluvial dont il n'a malheureusement pas cherché à tracer les contours ; par ailleurs il a observé dans les sédiments du sous-sol de Randan même des minéraux lourds volcaniques puisqu'il les qualifie de sables à sphène. Quant à J.-P. Larue, il indique l'existence de deux hauts niveaux dont il ne précise pas l'extension exacte ; l'un à 100 m d'altitude relative au-dessus de l'Allier est baptisé niveau de Vendègre — forêt de la Boucharde. l'autre à 80 m au-dessus du fleuve est dénommé Mons-les-Taureaux. Si J.-P. Larue ne fait pas allusion au niveau supérieur de Beauvezet, une chose semble pour lui bien établie : la présence de larges témoins des sables du Bourbonnais sur la partie haute du plateau puisqu'il localise dans la région de Randan plusieurs coupes représentatives de cette formation.

C'est donc contre l'avis général qu'il nous faudra défendre et démontrer le schéma esquissé plus haut modifiant en totalité les rapports sables du Bourbonnais-alluvions de l'Allier entre Randan et Paray-sous-Briailles. Dans la moitié nord de notre étude la thèse que nous soutenons soulève moins de problèmes ; il est évident que l'Allier s'est encaissée dans les sables du Bourbonnais. La question de la délimitation exacte des alluvions quaternaires va devoir cependant être posée ; la réponse est d'autant plus importante qu'elle conditionne en grande partie l'analyse de la région de Randan.

Sur les nouvelles cartes géologiques au 1/50 000<sup>e</sup> de Moulins et de Saint-Pourçain-sur-Sioule, l'équipe du B.R.G.M. a délibérément choisi de réduire à la basse vallée les alluvions de l'Allier. Ignorant les arguments morphologiques (emboîtement très net au-dessous de la surface correspondant aux sables du Bourbonnais), les géologues exposent dans la notice explicative leur conception. Ils déclarent avoir remarqué dans les nombreuses gravières jalonnant la vallée de l'Allier<sup>9</sup> une formation différente de l'aspect classique des sables du Bourbonnais par la composition pétrographique de la fraction caillouteuse dans laquelle figurent « des roches granitiques associées à quelques roches volcaniques altérées indéterminables ». Après avoir évoqué la possibilité d'y reconnaître d'anciennes nappes alluviales de l'Allier ils concluent « cela semble néanmoins assez improbable en égard à l'importance du recouvrement de ces formations à galets par des sables jugés *in situ* et rapportés aux sables du Bourbonnais ». Nous parviendrons à la conclusion inverse.

8. L. de LAUNAY, *Etudes sur le plateau central : notes sur le terrain tertiaire de la Limagne bourbonnaise*, Bulletin des services de la carte géologique de la France, n° 147, t. XXVI, 1923.

9. Toutes s'ouvrent dans le « couloir ».



## II. — RECONNAISSANCE ET EXTENSION DES DIFFÉRENTES FORMATIONS

Il nous faut maintenant analyser les dépôts jalonnant le cours de l'Allier et établir des critères permettant de distinguer les alluvions quaternaires anciennes des sables du Bourbonnais. Un tel travail passe par une étude de détail des coupes et des échantillons car il existe une grande similitude entre le matériel des hauts niveaux de l'Allier et celui des sables du Bourbonnais : l'un et l'autre ont été mis en place par l'eau, de plus le premier contient beaucoup d'éléments remaniés du second.

### *De Varennes à Moulins, le secteur clef pour les identifications*

De nombreuses coupes du type carrière permettent de se faire une idée exacte sur les caractéristiques du substratum de cette région. Nous avons sélectionné les plus parlantes d'entre elles.

Les excavations s'ouvrant dans des interfluves supérieurs à 270 m ont toutes montré un aspect assez homogène pour les sables du Bourbonnais ; il existe cependant quelques variantes dans les faciès.

La grande carrière (coupe de terrain n° 2 sur la fig 1) de la nationale 489 à trois kilomètres au nord de Neuilly-le-Réal, permet d'étudier le matériel grossier. Sur un front de plus de six mètres de haut et de plusieurs dizaines de mètres de largeur, on peut admirer la superposition de plusieurs lentilles entrecroisées pour la plupart riches en cailloux roulés dépassant souvent les dix centimètres de grand axe. L'originalité de cette fraction caillouteuse tient à son unité pétrographique : elle est exclusivement composée par des galets siliceux parmi lesquels on reconnaît une majorité de quartz opaques de couleur blanchâtre. Ils sont accompagnés par un cortège de « chailles » formant jusqu'à 40 % du lot. On désigne traditionnellement sous ce terme des fragments de silex, de couleur brune « à cœur », mais recouverts d'une enveloppe noire<sup>10</sup>. Le degré d'émoussé de ces galets est étonnant lorsqu'on le rapproche de la nature des roches.

Aux Badets (n° 5), au sud-est de Couise, s'ouvre sur l'interfluve qui culmine au bois des Tremblerais à 292 m — est de la coupe 2a — une petite sablière profonde de deux mètres. Au contraire de la précédente le matériel y est fin. Si l'on retrouve des lentilles entrecroisées de granulométrie différente, les galets de quartz ne dépassent jamais les quatre centimètres, les chailles étant absentes à ces tailles. On remarque par contre dans la classe des graviers quelques éléments polyminéraux parfois très altérés ; il s'agit de morceaux de roches cristallines présentant une trame formée par du quartz et des feldspaths.

---

10. Leur étude est du plus haut intérêt mais il nous est impossible de l'aborder dans ces quelques pages.

Représentatives pour la pétrographie des graviers et des galets les deux coupes précédentes s'opposent pour la granulométrie générale de la formation, puisque l'une est à matériel grossier et l'autre est à matériel fin ; la plupart des coupes dont on dispose dans les sables du Bourbonnais sont à mi-chemin entre les deux. Nous prendrons comme exemple la gravière de « Maisons Neuves » située au sommet du plateau de Chatel-de-Neuvre (n° 6). On peut y étudier le mode de sédimentation le plus typique des sables du Bourbonnais : de multiples lentilles, parfois limono-argileuses mais le plus souvent composées de sables fins, de sables graveleux ou de sables et de galets, s'enchevêtrent sur les parois de la gravière. Ces lentilles qui peuvent s'allonger sur plusieurs mètres de longueur sont en général très minces : elles ont quelques dizaines de centimètres d'épaisseur au maximum. De telles lentilles courtes donnent l'image d'une sédimentation réalisée par de nombreux petits chenaux anastomosés dont la position et l'alimentation devaient être très variables dans l'espace et dans le temps.

Caractéristique par la nature de ses galets et par ses figures de sédimentation, la formation du Bourbonnais l'est enfin par la pétrographie de ses sables. De très nombreuses analyses d'échantillons prélevés dans toutes la Sologne bourbonnaise, entre Loire et Allier, ont donné des résultats convergents :

— les minéraux légers de la fraction des sables comprise entre 1 et 2 mm sont largement dominés par le quartz qui représente 80 à 90 % du total, le feldspath potassique formant le reste ;

— les minéraux lourds (étudiés sur les fractions sableuses de 0,05 à 0,5 mm) sont peu nombreux : ils forment moins de 1 % du poids de l'échantillon en moyenne, les plus abondants se situant dans les petites tailles (fraction C de 0,05 à 0,160 mm). Ils comprennent presque exclusivement des minéraux représentatifs des roches du socle. Si l'on constate au niveau de l'ensemble du Bourbonnais des nuances dans ce stock, il existe une grande homogénéité dans les résultats régionaux : le secteur situé au sud du terrain étudié ici présente une richesse particulière en minéraux lourds issus du métamorphisme avec une domination plus ou moins forte de la Staurotide. Au fur et à mesure que l'on remonte vers le nord en longeant la rive est de l'Allier on assiste à une augmentation des pourcentages des minéraux résistants et surtout du Zircon. Les minéraux lourds transparents issus du volcanisme sont donc absents ou à l'état de traces.

Le couloir qui s'inscrit en contrebas des sables du Bourbonnais, de part et d'autre de la vallée de l'Allier, est tapissé par un matériel qui peut offrir certaines ressemblances avec celui que nous venons de décrire, mais qui se révèle différent après une analyse complète de tous les composants.

En rive gauche de la Loire : les altitudes du plateau dominant la basse vallée, supérieures à 290 m au sud de Châtel-de-Neuvre, diminuent brusquement pour se stabiliser entre 270 et 250 m sur la feuille de Moulins. Plusieurs gravières permettent de découvrir le substratum ; la carte géologique au 1/50 000<sup>e</sup> précise qu'il contient des galets de roches cristallines. On peut facilement constater le fait à La Velatte au sud-ouest de Moulins (n° 1), mais l'étude des graves sableuses qui affleurent sur trois mètres de haut, apporte deux surprises : la présence, au sein des galets, de roches volcaniques

très altérées mais bien reconnaissables<sup>11</sup> et un mode de sédimentation différent de celui que nous avons précédemment décrit : du haut en bas de la coupe, des galets dont la taille varie entre 5 et 10 centimètres se trouvent mêlés sans ordre à des sables, d'une façon qui rappelle les « structures massives » de certaines terrasses alluviales<sup>12</sup>. Ce dernier aspect est particulièrement frappant lorsque l'on vient d'observer les figures de sédimentation en lentilles des sables du Bourbonnais. Nous avons retrouvé ces caractères dans de nombreuses gravières ouvertes dans le couloir. En rive droite ce niveau se développe largement entre Saint-Gérard-de-Vaux et Bessay-sur-Allier où il correspond à un interfluve dont l'altitude avoisine 265 m. Plusieurs coupes sont situées dans ce secteur à proximité les unes des autres : la plus intéressante est celle des Rays (coupe n° 3). L'essentiel du front, haut de trois mètres cinquante, est occupé par une « structure massive » avec de très rares poches de sables fins. La principale nouveauté apportée par cette coupe réside dans l'abondance des roches volcaniques, très discrètes à La Velatte, qui sont ici bien visibles malgré leur forte altération ; on reconnaît sur la coupe des trachytes pourris à cœur, des phonolites à patine blanche, des galets de basalte en voie de desquamation. Les différents pourcentages de nature de roche sont les suivants : 40 % de quartz, 20 % de « chailles », 20 % de roches cristallines et 20 % de roches volcaniques. Une telle fréquence est exceptionnelle dans le haut niveau de l'Allier au nord de Varennes ; elle est peut-être à mettre en relation avec la granulométrie grossière du dépôt (les plus gros galets ont une quinzaine de centimètres de grand axe) ; en effet les roches volcaniques sont toujours plus nombreuses aux grandes tailles par rapport au matériel siliceux, voire aux roches cristallines. On doit remarquer que dans la carrière des Piccandots (coupe n° 4) à moins de deux kilomètres au sud-est, les roches volcaniques sont beaucoup moins visibles, seule une étude attentive permet de les repérer. Deux explications justifient ce fait : le matériel de cette coupe est plus fin, mais aussi on se trouve en bordure de la terrasse, à proximité d'un talweg disséquant la Sologne bourbonnaise, avec des possibilités d'apports latéraux en matériaux uniquement siliceux au moment du dépôt des sédiments.

L'analyse des sables prélevés dans les carrières précédentes ou sur des coupes moins importantes confirme l'originalité de ces alluvions. La fraction légère est marquée par une importance accrue des feldspaths (les quartz ne forment plus que 70 à 75 % du total) et surtout les quantités et la distribution des minéraux lourds changent : ils sont au minimum dix fois plus nombreux puisqu'ils représentent sur certaines fractions jusqu'à 30 % du poids de l'échantillon, et ils se signalent par l'apparition de minéraux lourds transparents d'origine volcanique (40 à 65 % de l'ensemble) dominés par le sphène accompagné de la hornblende basaltique.

Les différentes coupes visibles à proximité de la vallée de l'Allier entre Moulins et Varennes, permettent donc de cerner les différences séparant les sables du Bourbonnais et les premières accumulations d'alluvions quaternaires de l'Allier. On peut ramener celles-là à trois points principaux :

11. Notamment une très belle phonolite recouverte d'une patine de plus d'un centimètre d'épaisseur. Le spectre pétrographique s'établit comme suit : 50 % de quartz blancs, 25 % de « chailles », 20 % de roches cristallines, 5 % de roches volcaniques.

12. Voir l'ouvrage cité à la note 7, pages 169 et suivantes.

- un style de sédimentation alluviale offrant des nuances ;
- la présence d'un cortège de roches différentes dans la fraction caillouteuse ;
- des stocks de minéraux lourds variables en poids et en nature.

Notre propos n'est pas ici d'expliquer ces différences. Nous nous contenterons de signaler qu'un changement du système morphoclimatique peut justifier les deux premières (puissance plus ou moins grande de l'alimentation du système hydrographique et mode de fourniture des altérites), alors que le troisième relève, entre autre, de la chronologie du volcanisme<sup>13</sup>.

### *Les sables du plateau de Randan*

Les remarques précédentes facilitent l'étude des dépôts recouvrant le plateau central de la Limagne entre Randan et Paray-sous-Briailles ; elles permettent d'aboutir à une conclusion sans équivoque :

— la première constatation que l'on est amené à faire sur le terrain concerne l'épaisseur des sédiments sableux : ceux-ci restent superficiels, ils ne font pas disparaître le substratum carbonaté comme c'est le cas en rive droite de l'Allier au nord de Varennes. Contrairement à l'impression retirée de la lecture de la carte géologique, ils ne forment qu'une couche mince rarement supérieure à une quinzaine de mètres. Même lorsque les alluvions et les dépôts de pente sont importants, ils n'arrivent pas à masquer la présence des marnes vertes. La vallée du Sarmon par exemple est, sur ses deux tiers inférieurs, taillée dans l'oligocène. Le seul secteur où l'on observe un épaissement des sables est la vallée du Béron. Sur son flanc nord-ouest, sous le village de Vendat, le contact avec les marnes est parfaitement visible, il s'effectue vers 310 m ce qui donne une trentaine de mètres à la couche sableuse. Pour la plupart, les dépôts qui jalonnent les différents replats continuant le plateau de Randan, sont donc étagés les uns par rapport aux autres (voir coupe 2b) ;

— l'analyse des affleurements conduit à une deuxième constatation : malgré la présence en surface, dans les champs, de très nombreux cailloutis quartzeux, puisqu'ils sont les seuls à avoir résisté à l'altération pédologique, il existe dans le sous-sol de l'ensemble du plateau une fraction grossière, parfois très riche en roches volcaniques diverses. Ces galets sont dispersés dans une structure massive typique des alluvions de l'Allier. Plusieurs coupes confirment le fait dans la partie la plus haute du plateau de Randan, dont celle que nous avons étudiée sur le sommet de la butte dominant le village de Bas-et-Lezat (coupe n° 13 sur la fig. 1). Cette hauteur est recouverte en son point le plus haut (385 m) par des vignes cultivées parmi de très nombreux cailloutis siliceux, alors que de larges taches blanches marquent sur ses flancs escarpés la présence de bancs marneux. Sous les cailloutis, un sol, sab'o-argileux en surface, très argileux en profondeur et même légèrement carbonaté, semble annoncer l'oligocène. Notre surprise a été grande de trouver dans une excavation creusée au sommet de la butte, sous ce sol et sur une épaisseur de deux

13. Voir R. ETIENNE et A. LE GRIEL, *La butte de Briailles : contribution à l'étude de l'évolution miopliocène de la Limagne bourbonnaise*, Bulletin rhodanien de géomorphologie, n° 3, 1978.

mètres, un placage d'alluvions grossières avec de nombreux galets volcaniques<sup>14</sup>.

A la suite de cette découverte, nous avons systématiquement recherché entre Randan et Vendat des coupes permettant d'établir par corrélation l'étendue probable de ces alluvions grossières qui marquent la base du dépôt sableux, à proximité de la surface de discordance avec les marnes. La forêt de Montpensier est ainsi située toute entière sur le niveau alluvial ; on en trouve la preuve sur les deux talus dominant à l'ouest la vallée du Béron et à l'est celle du Sarmon. A proximité de Serbannes (n° 10) et aux Fourneaux (n° 11) on peut observer au niveau du contact des galets volcaniques très altérés.

Les alluvions qui recouvrent le plateau n'ont pas toujours un faciès grossier. Les sols du type pseudogley emballent parfois uniquement des graviers et quelques rares petits cailloux quartzeux. Il apparaît que toute l'accumulation n'est pas formée par une structure massive riche en galets. Les coupes situées dans la partie supérieure de la nappe de Randan le démontrent.

Au nord de Beauvezet (n° 12) de profondes sablières s'ouvrent un peu au-dessous d'un interfluve culminant à 395 m. On y voit un matériel assez fin à la base, surmonté d'une lentille comprenant de petits galets quartzeux et quelques galets très altérés non identifiables. Un tel dépôt pourrait être confondu avec les sables du Bourbonnais si les minéraux lourds n'indiquaient pas clairement leur appartenance au système de nappes de l'Allier<sup>15</sup>.

A l'ouest de Randan, vers l'altitude 395 m aussi, un deuxième affleurement<sup>14</sup> présente une organisation très proche de celui de Beauvezet ; sables fins et sables graveleux occupent sur deux mètres le bas de la coupe, le haut étant formé par des colluvions dans lesquelles une matrice argilosableuse carbonatée emballé des galets uniquement quartzeux. La preuve du lien entre les sables et les alluvions quaternaires a pu être faite par la présence d'un gros fragment roulé de lave très poreuse<sup>16</sup>. Quant aux colluvions leur intérêt est double : elles montrent que ce haut niveau, reposant sur les marnes, est emboîté dans celles-ci<sup>17</sup>, mais aussi qu'il existait sur l'oligocène de ce secteur, perchés au-dessus des alluvions, des sables et des galets appartenant à la formation du Bourbonnais ou à une terrasse plus ancienne de l'Allier<sup>18</sup>.

La région de Vendat mérite une étude particulière. Nous avons vu que les sédiments sableux y ont près de trente mètres d'épaisseur. Les quelques coupes (n° 8) que nous avons pu étudier dans des chantiers de construction sur la surface la plus haute de l'interfluve, entre Allier et Andelot, ne laissent aucun doute sur l'appartenance de leur partie supérieure à une haute terrasse : les galets volcaniques, d'un matériel souvent grossier sous les horizons pédo-

14. L'étude de la pétrographie a donné les résultats suivants pour des galets de 7 à 10 centimètres — les plus gros galets sur la coupe atteignant les 15 centimètres de grand axe : quartz, 70 % ; roches volcaniques, 18 % ; roches cristallines, 12 %.

15. Voir les analyses effectuées dans sa thèse — ouvrage déjà cité — par H. PELLETIER, pp. 11-12.

16. Sa faible densité explique sa sédimentation dans un matériel fin.

17. Le phénomène de solifluxion des marnes sur des alluvions, à partir d'un talus dominant, est classique en Limaque où on l'observe très fréquemment sur les bas niveaux.

18. Ces sables et ces galets forment le soubassement du village de Randan situé à 408 mètres, soit une dizaine de mètres au-dessus du niveau de 395 mètres. Ils devaient constituer une île au milieu du lit majeur de l'Allier lors du dépôt de cette nappe alluviale.

logiques, sont là pour le démontrer. Mais à partir de la cote 330 le faciès devient beaucoup plus fin, parfois argileux. Vers 315 m une très belle coupe (n° 9) située à gauche du grand tournant de la départementale 279 descendant sur la vallée du Béron montre une formation sablograveleuse avec disposition en lentilles courtes très caractéristique des sables du Bourbonnais. L'analyse des minéraux lourds confirme les différences entre les sédiments de Vendat : les quantités de minéraux plus grandes pour l'échantillon du haut, la présence d'un cortège de minéraux volcaniques pour celui-ci contre une représentation unique des minéraux du socle (dans l'ordre la Tourmaline, la Stamatite et le Zircon) pour celui du bas sont à rapprocher des résultats obtenus dans le secteur Varennes-Moulins. On rencontre donc à Vendat, l'une au-dessus de l'autre, les deux formations que nous avons décrites ; une nuance essentielle doit cependant être observée : ce sont ici les alluvions de l'Allier qui occupent le sommet des interfluves.

### III. — LES CONSEQUENCES

Le schéma proposé en première partie pour expliquer les changements qui surviennent du sud au nord dans les paysages se trouve confirmé. On doit en tirer un certain nombre de conséquences.

— Sur les sables du Bourbonnais : notre étude aboutit à limiter assez sérieusement l'extension des sables du Bourbonnais. Ceux-ci se trouvent localisés surtout au nord de Varennes-sur-Allier. Le dernier témoin de cette nappe dominant les alluvions de l'Allier serait situé au sommet de la butte de Briailles (coupe n°7). Des jalons existent plus au sud mais ils sont peu étendus à l'exemple du lambeau de Vendat.

Est-ce à dire que la sédimentation des sables du Bourbonnais ne s'est produite que dans un secteur très limité : la Sologne bourbonnaise ? La véritable subsidence n'a eu lieu, en effet, qu'au nord de la Limagne où elle correspond à la fosse de Moulins dans la structure oligocène. Elle s'est traduite par la construction d'une sorte de double cône de déjection dans l'axe des grands cours d'eau : Loire et Allier. Mais il est certain qu'une traînée d'alluvions a jalonné le tracé des principales artères du réseau hydrographique en amont de la zone de subsidence qui devait s'arrêter à Vendat. La présence dans le haut niveau de Randan, d'une forte proportion de galets siliceux montre qu'un stock important d'alluvions pliocènes a été incorporé au matériel grossier quaternaire produit par la cryoclastie. Il faut pourtant exclure la possibilité de retrouver dans le sud de la grande Limagne d'importants gisements de sables du Bourbonnais, à l'exception de placages protégés par des coulées. Ceci nous conduit à penser que les sables de Lezoux à propos desquels le problème a été posé, ne peuvent représenter qu'une haute terrasse de la Dore comme le pensait H. Pelletier et non un témoin de la nappe du Bourbonnais, idée émise par J.-P. Larue. Celui-ci rapproche d'ailleurs les résultats obtenus avec les sables de Lezoux de ceux donnés par des échantillons prélevés vers Randan, sans s'être rendu compte qu'il se trouvait en face d'alluvions anciennes de l'Allier très différentes des véritables sables du Bourbonnais.

— Sur les terrasses de l'Allier : les deux coupes que nous proposons des régions de Châtel-de-Neuvre et de Randan prouvent la diversité des situations (à seulement quelques dizaines de kilomètres de distance) : au remarquable escalier de Randan fait suite, au nord, un étage beaucoup moins spectaculaire et peut-être plus conforme à un schéma que beaucoup de chercheurs semblent adopter sans constamment le soumettre à l'épreuve des faits. Le nombre des terrasses et la valeur de l'étagement au-dessus de la basse vallée ne sont pas les mêmes tout au long du secteur étudié. Ceci revient à signaler à nouveau l'absurdité du système des altitudes relatives établi par Chaput pour le cours de l'Allier mais aussi des expressions de basse, moyenne ou haute terrasse : à Randan s'il existe bien un plus haut et un plus bas niveaux, quatre terrasses au moins se disputent l'appellation intermédiaire.

On doit s'interroger sur les raisons d'une telle situation. Un élément paraît de première importance : la néotectonique, la différence d'altitude dans l'étagement du plus haut niveau de l'Allier, dont la base est à 120 m au-dessus de l'Allier actuel à Randan, alors qu'il se réduit à une quarantaine de mètres à Moulins, est explicable par une tendance au soulèvement de la Limagne d'Auvergne. La figure 3 montre schématiquement les profils en long du lit actuel et du haut niveau ; on constate que l'écart entre les deux profils tend à se stabiliser à partir de Varennes-sur-Allier. La pente la plus forte pour la haute terrasse se situant en amont de Vendat. On peut considérer qu'une flexure a joué pendant l'ensemble ou une partie du quaternaire ; elle a exagéré les effets de l'érosion linéaire pendant les phases d'incision du réseau hydrographique et a permis la conservation de témoins de tous les épisodes d'alluvionnement d'où les nombreux niveaux. Si l'on considère l'ensemble de la Limagne on se rend compte que cet accident correspond à la limite de la fosse Clermont-Vichy, sur une ligne de faiblesse du socle. Le mouvement a vraisemblablement débuté avant le quaternaire : le profil de base (voir fig. 3) des sables du Bourbonnais a été affecté ; on pourrait d'ailleurs bien voir dans cette flexure la limite méridionale de la subsidence au moment du dépôt des sables. De petits mouvements postérieurs à l'accumulation pliocène mais antérieurs à l'alluvionnement quaternaire se sont sans doute produits : en particulier un léger soulèvement (quelques dizaines de mètres) du secteur de Varennes.

En conclusion nous insisterons sur un dernier point : lorsqu'on observe du sommet du plateau de Randan toute l'étendue de la Limagne marneuse située quatre-vingts mètres plus bas, on est frappé de l'importance de la glyptogénèse qui a modelé cette partie du fossé. Dans la mesure où les sables de Randan correspondaient à l'épandage du Bourbonnais, il était possible d'étaler ce creusement sur une partie du pliocène et sur le quaternaire ; il faut aujourd'hui nous rendre à l'évidence, c'est uniquement l'érosion pléistocène et surtout l'érosion aréolaire des périodes froides qui en est responsable. Une telle activité illustre bien l'intensité de la morphogénèse quaternaire responsable du paysage actuel de la Limagne.

## RESUME

*Après avoir indiqué les moyens de reconnaître les sables du Bourbonnais des alluvions de l'Allier, l'auteur redéfinit les rapports spatiaux de ces deux formations dans le nord de la Grande Limagne. Il interprète le plateau de Randan comme correspondant à un remarquable escalier de terrasses quaternaires portées en altitude par des mouvements tectoniques récents.*

## SUMMARY

*The author discriminates the Bourbonnais-sands from the deposits of the river Allier. He proposes a new interpretation for these two formations in the North part of the Grande Limagne. He explains the plateau de Randan as a step of quaternary terraces dislocated by recent tectonic deformations.*

MOTS CLÉS : GLYPTOGÉNÈSE, ALLUVIONNEMENT, TERRASSES QUATERNAIRES, NÉO-TECTONIQUE, LIMAGNES DE L'ALLIER, BOURBONNAIS.

KEY WORDS : GLYPTOGENESIS, QUATERNARY TERRACES, NEOTECTONICISM, LIMAGNES DE L'ALLIER, BOURBONNAIS.