

CARTE
GÉOLOGIQUE
A 1/50 000

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

CHÂTEAUNEUF- -S-LOIRE

XXIII - 20

CHÂTEAUNEUF- -S-LOIRE

La carte géologique à 1/50 000
CHÂTEAUNEUF-S-LOIRE est recouverte par la coupure
ORLÉANS (N° 95)
de la carte géologique de la France à 1/80 000

ORLÉANS	BELLEGARDE- DU-LOIREY	MONTARGIS
LA FERTE- ST-AUBIN	CHÂTEAUNEUF- -S-LOIRE	CHÂTILLON- -COLIGNY
LAMOTTE- -BEUVRON	ARGENT- -S-SAUOIRE	BIEN

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

Trois ensembles constituent l'essentiel du sous-sol de cette feuille : au Sud la formation de Sologne, sablo-argileuse, qui se retrouve au Nord de la Loire en forêt d'Orléans orientale; les alluvions anciennes, sablo-argileuses et caillouteuses, des terrasses et plateaux des deux côtés de la Loire; enfin les alluvions fraîches, sableuses et caillouteuses, du Val de Loire.

De ce sous-sol dérivent des terres maigres. La Sologne et les plateaux d'alluvions anciennes sont, en grande partie, couverts de forêts et de landes. Les terres du Val et des terrasses les plus récentes conviennent bien aux cultures.

Le relief est très faible, compris entre 104 et 174 mètres. Le modelé, très adouci, n'est cependant pas négligeable : on distingue bien la plaine alluviale, les terrasses, les coteaux, le plateau, les petites vallées, etc.

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

Fz. Alluvions modernes de la Loire. Leur granulométrie varie du sable fin (limon de débordement) aux galets. Elles sont siliceuses : le sable et le gravier sont faits essentiellement de quartz et de feldspaths : en moyenne 90 % de quartz et 10 % de feldspaths. Les galets sont surtout de silex (environ 75 %), de quartz, grès et autres roches siliceuses (environ 20 %) ainsi que de roches éruptives. Des galets de Calcaire de Beauce apparaissent en faible proportion vers Jargeau.

Ces alluvions sont, dans l'ensemble, plus fines à l'écart du cours actuel.

Fy. Alluvions holocènes. Deux cas sont à distinguer :

A - Dans le Val de Loire, il s'agit d'alluvions de mêmes composition et granulométrie que les alluvions modernes; l'épandage terminal est fin : sables et sablons.

Ces alluvions forment les « montilles » ou buttes insubmersibles du Val qui ne dépassent les chenaux à remplissage moderne que de 3 m au maximum.

Les alluvions holocènes ont été datées sur la feuille voisine, de la Ferté-Saint-Aubin, par la découverte de débris de céramique, en place à 2 à 3 m de profondeur dans les cailloutis des montilles. Il s'agit de morceaux d'amphore romaine et de tuile gallo-romaine découverts par P. Horemans et identifiés par P. Bordet et L. Courtois.

A l'inverse des alluvions modernes, les alluvions holocènes ont évolué superficiellement en un sol brun alluvial plus ou moins lessivé.

Les contours entre les montilles d'Holocène et les chenaux modernes ont été dessinés d'après photographies aériennes en étendant un réseau d'observations de terrain.

L'épaisseur de l'ensemble alluvial dans le Val est en général de 6 à 8 mètres. Il est fort vraisemblable que toutes ces alluvions ne sont pas holocènes et modernes, mais que leur base est wurmienne (voir les remarques stratigraphiques, ci-dessous).

A l'Ouest de Sigloy, les alluvions du Val reposent sur la formation de Beauce, calcaire, karstique; la surface entre les deux terrains est irrégulière; les alluvions forment des remplissages de poches qui pénètrent dans le calcaire sur plusieurs mètres de profondeur. En outre, des dissolutions encore actives entraînent des effondrements.

B - Dans les petites rivières, l'Holocène est représenté par du limon, du sablon et du sable, avec de la matière organique qui réduit la perméabilité. Ce dépôt occupe le fond plat des talwegs et n'a guère plus de 2 m d'épaisseur. Il peut comporter des lentilles de gravier ou de la tourbe.

Fx. Alluvions anciennes de la terrasse de Tigy. Würm ancien probable. Elles ont la même composition minéralogique et le même éventail granulométrique que les alluvions modernes, sauf les particularités suivantes :

a) Une phase argileuse s'est développée par pédogenèse dans la partie supérieure, jusqu'à 2 à 3 m de profondeur (horizon B d'un paléosol).

b) Les galets de Cristallin sont altérés, fragiles.

c) Des gros blocs siliceux, de silex de la craie et surtout de poulingue éocène, sont dispersés dans la formation. Ils sont plus abondants à l'amont, vers Lion-en-Sullias, où le Sénonien et l'Éocène viennent à affleurer. Ailleurs ils sont rares, mais symptomatiques d'un transport par radeaux de glace par leurs dimensions : de plusieurs décimètres à plusieurs mètres.

Les alluvions anciennes de cette terrasse portent dans leur partie supérieure d'autres traces d'action du froid. Ce sont des involutions de solifluxion (au Moulin Quaibeuf et à la Brosse, à l'Ouest de Sully) et des fentes en coin à remplissage de sable fin. Ces dernières forment un réseau polygonal visible sur photographies aériennes à la Plaudière (SE de Sully) et aux grandes Ralleries (SE de Tigy).

Comme tous les terrains en dehors du Val, ces alluvions supportent une pellicule superficielle, épaisse de quelques décimètres, faite d'un limon argilo-sableux et caillouteux d'âge wurmien, dans lequel le sol moderne s'est formé. C'est cette pellicule, de teinte gris foncé, qui est enlevée comme mort-terrain sur les sablières.

L'épaisseur de ces alluvions reste inférieure à 10 mètres. Elles forment une terrasse régulière, de même pente longitudinale que le Val, et le dominant de 6 mètres.

On rapporte à la même époque les alluvions qui, de part et d'autre du confluent du ruisseau de Lenche, sont emboîtées entre la terrasse de Châteauneuf et le Val.

Par sa position entre la grande terrasse climatique de Châteauneuf et des Nées d'une part et le Val d'autre part, par les traces de période froide qui l'affectent et par son évolution pédologique, la terrasse de Tigy se place dans le Würm ancien ou dans le Riss récent.

Fw. Alluvions anciennes des terrasses de Châteauneuf et des Nées. Riss probable. Comme celles de la terrasse de Tigy (Fx) ces alluvions comprennent toutes les granulométries, de l'argile aux galets et même aux blocs. Matériau siliceux et argileux, sans calcaire : surtout quartz, silex, feldspaths et argiles. Les galets de Cristallin, bien arrondis, peu abondants, sont souvent pourris. Stratification lenticulaire : masse de sable caillouteux peu argileux (« sable rouge »); lentilles d'argile ou de galets.

Une partie de ces alluvions provenant du remaniement de la formation de Sologne des versants, elles peuvent avoir son faciès et sa composition minéralogique à s'y méprendre; par exemple aux environs de Roquemicaud au NE de Saint-Martin-d'Abbat.

Ces alluvions renferment des blocs dispersés ayant les mêmes caractéristiques et la même signification que ceux des alluvions de la terrasse de Tigy (F_x). Un réseau polygonal de fentes en coin à remplissage sableux fin y est développé, bien plus apparent que sur la terrasse de Tigy : on le voit en photographie aérienne sur de vastes étendues, dont les principales sont signalées sur la carte; on le trouve aussi en coupe dans les carrières.

L'épaisseur de cette pellicule alluviale reste inférieure à 10 mètres. Elle diminue (2 m environ) vers Bray-en-Val, les Bordes, Ouzouer.

La terrasse de Châteauneuf se maintient à 14 à 17 m au-dessus du Val, sur la rive droite. Sur l'autre rive, la terrasse plus discontinue définie par le lambeau des Nées, à l'Est de Sully, semble lui correspondre, bien qu'elle soit un peu plus basse : ses témoins sont à 11 à 13 m au-dessus du Val.

De nombreux bifaces de facture acheuléenne évoluée ont été ramassés sur cette terrasse, notamment à Châteauneuf et à Saint-Martin-d'Abbat. Il semble bien qu'à Châteauneuf deux pièces aient été trouvées en place dans les alluvions.

Le paléosol qui affecte la partie supérieure de ces alluvions, sous le limon wurmien et le sol moderne, a un horizon B épais de quelques mètres, de type 5 à 7,5 YR, avec de la kaolinite en proportion de 3 à 6 dixièmes des argiles; on note à la partie supérieure de cet horizon une certaine dégradation (P. Horemans).

Parce qu'elle est la première grande terrasse climatique froide au-dessus du Val et qu'elle est probablement contemporaine d'un Acheuléen évolué, la terrasse de Châteauneuf est rapportée hypothétiquement au Riss.

Fv. Alluvions du Quaternaire ancien. Leur composition pétrographique est semblable à celle des alluvions F_w; de même leur granulométrie et leur stratification lenticulaire. Cependant, dans l'ensemble, elles sont plus argileuses, ce qui les rapproche davantage encore du faciès de la formation de Sologne.

Dans la pratique, on les distingue de la formation de Sologne par la présence de galets dans les alluvions anciennes. La distinction est parfois difficile et nécessite des carrières ou des tranchées.

L'abondance de l'argile tient surtout à une évolution paléopédologique poussée et gagnant en profondeur, de sorte que les excavations ordinaires n'atteignent pas la roche saine.

Occasionnellement on trouve dans ces alluvions anciennes des gros blocs qui n'ont pu être transportés que par des radeaux de glace; des gisements repérés de ces blocs erratiques fluviaux sont portés sur la carte.

Le réseau polygonal des fentes en coin est bien développé (comme pour F_w).

L'épaisseur du placage alluvial atteint et même dépasse une dizaine de mètres dans la région d'Ouzouer. Elle est plus faible pour les lambeaux de rive gauche de la Loire, en fonction de leur érosion.

Le paléosol qui affecte ces alluvions a les principales caractéristiques suivantes : teinte 2,5 à 5 YR; proportion de kaolinite dans l'argile 7 dixièmes; panachage recoupant une forte dégradation siliceuse dans la partie supérieure du profil (P. Horemans).

Sur la rive droite de la Loire, ces alluvions anciennes forment la terrasse de Dampierre, qui est à l'altitude 150 m à l'Est d'Ouzouer, soit 30 m au-dessus du Val. Cette terrasse s'étend sur la partie méridionale de la forêt d'Orléans jusqu'au-dessus des Bordes. Les lambeaux de rive gauche érodés sont à une altitude inférieure de quelques mètres.

La terrasse climatique froide de Dampierre peut être mindélienne.

FC. Dépôts de versants. Würm à Holocène. Tous les terrains en dehors du Val sont couverts d'une pellicule superficielle argilo-sableuse et souvent caillouteuse surtout à la base; cette pellicule provient de la dégradation et du remaniement par ruissellement, vent et solifluxion, de la surface dénudée au Würm. C'est elle qui supporte le sol moderne. Sa base caillouteuse est souvent consolidée en une sorte d'aliôs.

Cette pellicule wurmienne est généralement trop mince (moins de 1 m) pour être portée sur la carte. Son épaisseur augmente légèrement au bas des talus qui séparent les terrasses; lorsqu'elle dépasse 1 m, la formation est indiquée avec la notation **FC**. Dans les talus, elle emprunte ses matériaux non seulement aux alluvions quaternaires, qui fournissent notamment les cailloux siliceux, mais aussi à la formation de Sologne, ou à celle de Beauce (cailloux calcaires), si elles existent dans le versant.

On voit dans ces dépôts de pied de talus des involutions de solifluxion, mais le ruissellement est leur agent principal. Ils datent pour l'essentiel du Würm. Les atterrissements se sont poursuivis après le Würm. Il peut y avoir des restes de dépôts homologues rissiens dans les talus des hautes terrasses, mais on n'en a pas la preuve formelle.

La notation **FC** aussi a permis de souligner des versants et talwegs wurmiens.

Au total, les dépôts de versants sont très minces dans cette région.

FN. Sables superficiels. Riss? Würm. Ce sont des sables lessivés, non argileux ou pauvres en argile, connus en Sologne sous les vocables de « sables morts » et « sable à lapins ». Ils proviennent de la formation de Sologne (Miocène) et accessoirement des alluvions quaternaires, par une pédogenèse suivie d'un transport.

En Sologne, l'horizon supérieur très siliceux d'un paléosol évolué existe presque partout. Il sert de support au sol podzolique moderne. Il n'a été porté sur la carte, avec la notation **FN**, que là où il a été accumulé par un transport, avec une épaisseur supérieure à 1 m en principe. Ruissellement, vent, solifluxion ont collaboré pour ce transport, pendant les périodes froides.

Ces accumulations sableuses peuvent exister sur les plateaux; c'est le cas sur la terrasse de Châteauneuf. Elles tapissent surtout les vallées des petites rivières, avec un passage latéral des formations de versant à des alluvions franches. Ces dernières forment des banquettes, élevées de quelques mètres, de chaque côté du fond plat en alluvions holocènes; dans ces banquettes, les sables lessivés comportent des lits lenticulaires de graviers et quelquefois de galets.

En aval de Vannes-sur-Cosson et des deux côtés de la rivière, les sables des banquettes alluviales ont été en partie repris par le vent, au Würm; ils comportent une fraction à grains éolisés.

A la ferme Tourteron (SE de Viglain), on a observé des involutions de solifluxion dans une couche profonde des sables, et des fentes de gel recoupant tous les sables.

L'épaisseur de la formation sableuse **FN** est, en principe, supérieure à 1 m là où elle est portée sur la carte; elle est au maximum de quelques mètres.

Les éléments de datation sont la position basse dans les petites vallées, les traces d'action du froid et la découverte d'un seul biface acheuléen, à la Ferté-Saint-Aubin. Ces sables comprennent certainement du Würm, peut-être aussi du Riss.

Un cas particulier est celui de la butte au-dessus de la ferme Gabereau, à l'Ouest de Châteauneuf. C'est une accumulation de sable d'origine alluviale et ayant subi un important remaniement éolien; disposée au bord de la terrasse de Châteauneuf qu'elle dépasse de 7 m, elle s'engage aussi sur le haut du versant du ruisseau de Lenche. C'est une dune wurmienne.

m2. « Cailloutis culminants ». **Miocène?** La colline basse et allongée située en forêt d'Orléans à la limite des feuilles Châteauneuf-sur-Loire et Châtillon-Coligny est faite d'un matériau semblable à la formation de Sologne, c'est-à-dire une association de sable et d'argile, mais qui comporte en outre une phase grossière de graviers, dragées de quartz et petits galets de silex. Ce dernier caractère rapproche la formation **m2** des alluvions du Quaternaire ancien.

Les « Cailloutis culminants » sont généralement rapportés au Miocène continental, à la suite de G. Denizot. Leur extension en forêt d'Orléans corrobore cette attribution, mais il n'y a pas de preuve formelle.

m1. Miocène inférieur, Burdigalien, Helvétien? Formation de Sologne. Mélange en toutes proportions de sable et d'argile. Le sable est souvent grossier : « gros sel »; outre le quartz, il peut comprendre une bonne part de grains de feldspaths. On trouve aussi parfois des graviers, à l'état dispersé.

La stratification est lenticulaire, avec des laminations obliques, des traces de chenaux. Les lentilles d'argile sont fréquentes; les lits de sable pur, plus rares.

Au SE de la feuille, la formation de Sologne est chargée de graviers et petits galets, prenant ainsi le faciès des « cailloutis culminants » m2.

Au Gué de l'Orme (Nord de Saint-Aignan-des-Gués), des marnières abandonnées indiquent une lentille marneuse qui serait semblable à celles des environs d'Orléans, les « Marnes de l'Orléanais ».

La formation de Sologne atteint une trentaine de mètres d'épaisseur à Vannes, une vingtaine sous le Val à Saint-Benoît. Elle est biseauté au NW et au SE de la feuille. Au NE, en forêt d'Orléans orientale, où la formation de Beauce sous-jacente prend un faciès détritique, la « Molasse du Gâtinais », il devient aléatoire d'interpréter des résultats de sondages anciens et la puissance de la formation de Sologne n'a pu être précisée.

Près de la surface, la formation de Sologne est généralement altérée par un paléosol. Cette partie superficielle comporte aussi parfois des fentes de gel à remplissage sableux fin. Le réseau polygonal de ces fentes est particulièrement bien développé sur la formation de Sologne de faciès grossier dans la partie SE de la feuille.

La formation de Sologne prend au Nord d'Orléans, vers sa base, un faciès plus sableux, un peu calcaireux, les « Sables de l'Orléanais », qui sont datés du Burdigalien (inférieur à supérieur) par une riche faune de Vertébrés. Dans sa masse, la formation de Sologne n'a pas livré de fossiles. On sait donc que ce dépôt détritico-fluvial a commencé au Burdigalien; il est vraisemblable qu'il s'est poursuivi à l'Helvétien.

g3. Aquitanien. Formation de Beauce. Ce sont des calcaires lacustres avec lentilles de marnes et passées meuliérisées.

Sur cette feuille, la formation de Beauce n'affleure que sur la berge de la Loire à l'Ouest de Châteauneuf et dans le fond du ruisseau de Lenche. Mais elle existe presque partout dans le sous-sol. Dans la partie ouest, son épaisseur atteint 50 et même 75 mètres. A noter toutefois que l'âge de la base des calcaires lacustres est imprécis : ils peuvent avoir commencé à se déposer avant l'Aquitanien.

Au NE, la formation prend le faciès calcaréo-détritico de la « Molasse du Gâtinais », qui n'a pas été distingué, en sondages, de la formation de Sologne. Au SE, la formation de Beauce est biseauté et n'existe plus dans les versants du Val en amont d'Ouzouer et de Saint-Aignan-le-Jaillard.

Au NW de la feuille, l'influence de la formation de Beauce peu profonde se fait sentir en surface par des phénomènes karstiques : dolines, avens, pertes; ceci dans le Val et sur la terrasse de Châteauneuf.

La formation de Beauce a été datée de l'Aquitanien par des fossiles d'eau douce et surtout par la faune de Vertébrés de Selles-sur-Cher.

g. Oligocène? Marnes de Lion. Les marnières de Lion-en-Sullias sont abandonnées : G. Denizot (1936) décrit ainsi ces marnes :

« blanches, tendres à grumeaux ». Il les considère comme un faciès du « Calcaire du Gâtinais » et les rapporte au Stampien.

e. Éocène. La partie la plus apparente de cette formation consiste en un conglomérat siliceux, très dur, fait d'éléments de silex sénoniens surtout, cimentés par de la silice. Le conglomérat est souvent fragmenté en blocs et galets à patines bariolées, noires, jaunes, rouges, etc.

Le conglomérat est accompagné d'argiles bariolées et de sables.

Cette formation continentale du début du Tertiaire n'est pas datée avec précision ici.

c4-6. Sénonien. Il apparaît sur les bords du Val dans sa partie amont, avec deux faciès : la craie blanche à silex (c4-6) et l'argile à silex (c4-6A) ; ce dernier est plus fréquent. On distingue cette formation, de l'Éocène qui en procède, par les galets qui sont branchus et couverts d'une patine blanche. L'argile est grise ou verdâtre.

SOUS-SOL PROFOND

D'assez nombreux sondages ont été effectués sur cette feuille. Mais la plupart sont anciens et les documents qui les concernent manquent de précision : il n'a été retenu que ceux dont l'interprétation a paru présenter des garanties suffisantes.

On a indiqué, sur ces données, les épaisseurs des alluvions quaternaires, des formations de Sologne et de Beauce. Il convient de souligner leur caractère approximatif. C'est ainsi que la formation de Beauce est taraudée par la dissolution karstique et que les alluvions la pénètrent par des fissures et des poches qui peuvent être profondes. Autre exemple : il n'est pas aisé de distinguer la limite des formations de Beauce et de Sologne, le passage paraissant progressif vers le centre de la Sologne, tandis qu'en bordure, les lentilles de « Marnes de l'Orléanais » dans la formation de Sologne rappellent la formation de Beauce. Dans la forêt d'Orléans orientale, la formation de Beauce devient détritique (Molasse du Gâtinais) et se rapproche de la formation de Sologne et de l'Éocène. On peut alors seulement donner les épaisseurs du Tertiaire continental : 58 m à 1 500 m au SW du carrefour d'Orléans sur la route du Ravoir, 75 m au château d'eau des Bordes, 102 m au NE de Bray-en-Val, 110 m à Thifontaine en bordure nord de la feuille.

Plusieurs sondages profonds, surtout pétroliers, ont atteint le Jurassique et même le Trias. Les épaisseurs rencontrées sont réunies en un tableau.

REMARQUES STRATIGRAPHIQUES,
MORPHOLOGIQUES ET STRUCTURALES

Sur les alluvions dans le Val. Les alluvions ont été séparées en affleurement entre l'Holocène et le moderne (**Fy** et **Fz**), sur des critères morphologiques et pédologiques. Mais il n'est pas vraisemblable que toutes les alluvions qui remplissent le Val soient aussi récentes. Par analogie avec les autres fleuves français, il est plus probable que le creusement du Val s'est fait au Würm, et que la masse profonde des alluvions a été abandonnée à la fin de cette période froide. Un argument à l'appui de cette hypothèse est que les vallons affluents, aux formes molles empâtées à la dernière glaciation, ne sont pas suspendus au-dessus du Val, mais s'y raccordent. De même le versant périglaciaire à pente douce du Marchais, entre Bray-en-Val et les Bordes.

Sur la terrasse de Tigy. Dans le même ordre d'idées, la terrasse de Tigy n'a pas la même ampleur que les grandes terrasses climatiques de Châteauneuf et de Dampierre : elle est limitée à la rive gauche et s'interrompt sur la feuille voisine : la Ferté-Saint-Aubin. Elle ne doit pas correspondre à toute une glaciation, que ce soit le Riss ou le Würm, mais plutôt à une étape entre ces glaciations.

Sur le rôle morphologique des alluvions anciennes. Les bords du Val sont généralement des talus bien marqués, donnant sur des terrasses d'alluvions anciennes. Entre les Bordes et Bray-en-Val, sur la rive droite, les terrasses d'alluvions anciennes sont interrompues, et on remarque que le versant du Val, taillé entièrement dans la formation de Sologne, est beaucoup plus étalé. Ce versant doux a été souligné sur la carte par le mince placage de formation **FC**.

Talus et versant plus doux sont des formes périglaciaires contemporaines, taillées au Würm. On voit que les alluvions anciennes sont sensiblement plus résistantes à l'érosion sous climat froid que la formation de Sologne qui était aisément emportée. Le rôle d'enlèvement protecteur des alluvions anciennes est un élément essentiel dans la morphologie de cette région, notamment dans la partie septentrionale de la Sologne.

Un dispositif tout à fait semblable à celui des Bordes existe sur la rive gauche à Sully : par suite de l'interruption des alluvions anciennes entre les Nées et Brehan, un glacis très doux s'est développé sur la formation de Sologne, à l'emplacement de la forêt de Sully. Ce versant se raccorde, non pas au Val, mais à la terrasse de Tigy, entre la Petite Brosse et Pisseloup. Il est donc un peu plus ancien que celui des Brosses, probablement du Würm ancien.

*Sur les rapports entre les formations **FC** et **FN**.* La différence entre ces formations superficielles n'est pas tranchée. Elles sont contemporaines, wurmiennes pour l'essentiel. **FC** s'est formée au pied de talus ou dans des versants, surtout par ruissellement, et sa composition reflète les pentes qu'elle a ravinées. **FN** provient de l'horizon

superficiel d'un paléosol, par des transports divers parmi lesquels le ruissellement domine. **FC** se trouve surtout sur les versants des bords du Val tandis que **FN** est typiquement développée en Sologne. Il y a des intermédiaires entre elles, de même qu'il y a un passage des formations **FN** dans les versants à de véritables alluvions. Dans une mince pellicule de formations superficielles, on ne peut distinguer que les cas extrêmes par leur provenance ou leur mode de dépôt.

Sur la structure. L'envoyage en pente douce vers le NW est la principale caractéristique structurale. Le toit du Sénonien, qui affleure au SE, descend puis se stabilise vers la cote + 30 à l'Ouest et au Nord de la feuille. Il y a un léger bombement axé sur le cours de la Loire de Lion à Sully et Saint-Benoît : le toit du Sénonien est à + 50 m en ce dernier point.

Le toit de la formation de Beauce sous la formation de Sologne se maintient vers la cote + 100, sauf dans la région de Saint-Benoît à Saint-Martin-d'Abbat où il est à la cote + 80. Au NE, la distinction devient difficile entre les deux formations. A noter que cette légère dépression de Saint-Benoît - Saint-Martin n'existe pas dans le toit du Sénonien. Elle n'est donc probablement pas structurale, mais plutôt d'érosion.

SONDAGES PROFONDS

Les cotes sont celles du toit de chaque formation. Les indicatifs des sondages sont ceux du B.R.G.M.; ils sont portés sur la carte.

	2-15	3-35	3-36	5-6	7-4	8-4	8-15
Cote au sol	+ 111	+ 135	+ 146	+ 126	+ 119	+ 119	+ 138
Sénonien	+ 33	+ 25	+ 73	+ 31	+ 37	+ 90	+ 108
Turonien					- 31		
Cénomanién	- 100	- 198	- 138	- 96	- 71	- 15	- 24
Albien (Gault)	- 212	- 313	- 267	- 184	- 188	- 105	- 117
Albo-Aptien	- 236	- 342	- 281	- 197		- 142	- 130
Barrémien	- 331	- 435	- 374	- 269		- 251	- 233
Néocomien				- 342		- 342	- 274
Portlandien (Purbeckien)	- 438	- 568	- 501	- 367		- 365	- 344
Kimméridgien				- 464		- 501	- 474
Oxfordien s. I.				- 571		- 646	- 613
Dogger				- 917		- 1 062	
Lias supérieur				- 1 077		- 1 220	
Lias moyen				- 1 125		- 1 306	
Lias inférieur						- 1 400	
Trias				- 1 183		- 1 463	
Cote du fond	- 449	- 575	- 534	- 1 291	- 215	- 1 492	- 681

MATÉRIAUX UTILES

On exploite actuellement les alluvions de la Loire pour leurs sables et graviers siliceux. L'utilisation s'étend des alluvions du Val (**Fy** et **Fz**) aux alluvions anciennes des terrasses (**Fv** à **Fx**). Ces dernières sont d'autant plus chargées d'argile qu'elles sont plus anciennes; on les distingue sous le vocable de « sables rouges ».

Toutes ces alluvions ont une granulométrie hétérogène et peuvent comporter des lentilles de galets, ou au contraire d'argile, avec une disposition imprévisible.

Des sables siliceux assez purs peuvent aussi être tirés de la formation **FN**. Ces sables sont souvent bien calibrés. L'inconvénient est la faible puissance de ce dépôt superficiel.

La formation de Sologne (**m1**) peut fournir des matériaux de trois sortes, selon les endroits :

- 1 - des sables argileux, souvent feldspathiques;
- 2 - des argiles plus ou moins sableuses, propres à la fabrication des tuiles et briques. Cette industrie a eu un grand développement en Sologne, à cause de l'absence des pierres de construction. Mais la disposition lenticulaire des masses argileuses est un handicap pour une exploitation, aussi les argilières sont-elles presque toutes abandonnées sur cette feuille; elles sont cependant portées sur la carte;
- 3 - de la marne, pour amendement. Cette pratique étant délaissée, les marnières sont abandonnées. Il en existait au Gué de l'Orme. Une autre lentille de marne au sein de la formation de Sologne a été rencontrée dans un puits aux Brosses, au Nord de Saint-Martin d'Abbat.

A Lion-en-Sullias ont été exploitées des marnes qui seraient un peu plus anciennes (**g**).

Toujours pour l'amendement, la craie (**c4-6**) a été utilisée à Saint-Aignan-le-Jaillard.

L'Éocène (**e**) qui affleure en amont de Saint-Aignan-le-Jaillard et d'Ouzouer a fourni des pierres de construction. Des carrières assez importantes et de nombreux grattages ont été creusés et sont maintenant abandonnés.

HYDROGÉOLOGIE (*)

Les eaux souterraines captées sur le territoire couvert par la feuille Châteauneuf-sur-Loire appartiennent à quatre réservoirs principaux :

- Alluvions de la Loire.
- Sables du Miocène.

(*) Paragraphe rédigé par N. DESPREZ.

- Calcaires lacustres.
- Craie.

Nappe alluviale de la Loire. Cette nappe doit être considérée au niveau de deux régions hydrogéologiques distinctes :

— Région amont d'une ligne Châteauneuf - Tigy. La surface de la nappe est à une cote supérieure à celle de la Loire. La nappe alluviale est drainée par le fleuve et s'écoule perpendiculairement à lui. Elle relaie les nappes superficielles des coteaux situés de part et d'autre du lit majeur de la Loire. D'Est en Ouest, elle passe de la cote + 117 (Lion-en-Sullias) à + 103 (Sigloy). Dans le Val de Bonnée-Saint-Benoît, un axe de drainage secondaire apparaît au niveau du thalweg du Dureau.

Dans la région considérée, la nappe alluviale est bien individualisée, séparée des aquifères sous-jacents par les formations basales imperméables du Burdigalien (Saint-Benoît), de l'Aquitaniien (Saint-Père) ou de l'Éocène (Lion-en-Sullias).

Elle est captée pour l'alimentation en eau potable de plusieurs agglomérations (Saint-Père, Sully, Dampierre-en-Burly) pour l'arrosage des cultures maraîchères (Val de Bonnée-Saint-Benoît) et pour l'alimentation d'industries de moyenne importance (zone industrielle à l'Ouest de Sully). Les captages ont une profondeur comprise entre 6 et 8 mètres. Les débits spécifiques sont compris entre 10 et 25 m³/h par mètre de rabattement.

Les eaux sont généralement peu minéralisées (dureté totale comprise entre 15 et 20 °F, résistivités de l'ordre de 3 000 ohms-cm/cm²). Les teneurs en fer frôlent par contre les limites de potabilité.

— Région située en aval de la ligne Châteauneuf - Tigy. La surface piézométrique est toujours située à une cote inférieure de 3 m environ à celle du plan d'eau de la Loire, aussi bien en période d'étiage, qu'en période de crue.

La nappe est alimentée par des pertes de la Loire, au Nord, par les écoulements du plateau solognot, au Sud.

La surface piézométrique fait ressortir deux axes de drainage qui ont leur origine à l'aval immédiat de Châteauneuf :

a) l'un au Nord, passant à l'aplomb du bourg d'Ouvrouer-les-Champs,

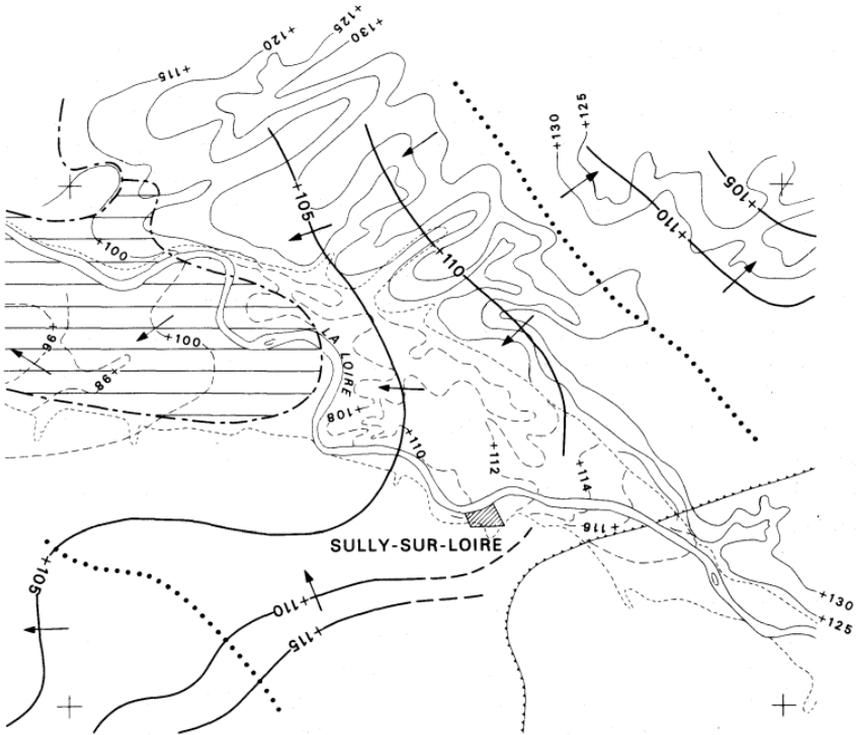
b) l'autre au Sud, entre Ouvrouer et Tigy.

Ces deux axes confluent près de la limite occidentale de la feuille, en direction de Férolles (feuille La Ferté-Saint-Aubin).

D'Est en Ouest, la nappe passe de la cote + 99 à la cote + 97, le gradient reste faible (0,5 ‰). Le réservoir alluvial est séparé des aquifères sous-jacents par les Marnes de l'Orléanais. Mais le substratum est discontinu (érosion et effondrements) et les intercommunications de nappes sont possibles.

Les captages (8 à 10 m de hauteur) peuvent fournir des débits de l'ordre de 30 à 40 m³/h par mètre de rabattement. Les eaux

CARTE PIÉZOMÉTRIQUE



0 1 2 3 4 km

NAPPE ALLUVIALE

NAPPE DES CALCAIRES DE BEAUCE

- | | | | |
|-----------|------------------------|-----------|---|
| - - - - - | Limite des alluvions | - - - - - | Limite de captivité |
| - +114- | Hydroisohypse | ≡ ≡ ≡ | Zone de captivité temporaire |
| → | Direction d'écoulement | → 100 | Hydroisohypse |
| | Crête piézométrique | - - - - - | Limite d'affleurement ou d'érosion des calcaires lacustres |
| | | - +110- | Hydroisohypse de la nappe "phréatique" du Burdigalien au nord de la Loire |

ont une dureté généralement inférieure à 25°. La minéralisation totale varie dans le même sens que les teneurs en chlore, les résistivités sont comprises entre 1 200 et 2 500 ohms-cm/cm².

La surface piézométrique subit des fluctuations parallèles à celles de la Loire. Au niveau des axes de drainage, les puits peuvent tarir pendant l'étiage.

La zone de passage entre les deux régions est soulignée par un gradient hydraulique voisin de 1 % à l'Ouest de la route départementale 11.

Les eaux dans les sables du Miocène. Les sables grossiers du Miocène, en couches séparées par des bancs d'argile plastique, constituent des réservoirs aquifères superposés. Les nappes qu'ils renferment sont du type libre et temporaire en surface, du type captif en profondeur. En forêt d'Orléans, elles donnent naissance à des sources étagées jusqu'à la cote + 160 (carrefour de Brisevent). Les puits anciens sont peu profonds (5 à 6 m) et ne peuvent satisfaire qu'à des besoins domestiques limités. Les captages récents (17 à 20 m de profondeur) ont des débits spécifiques compris entre 1 à 3 m³/h/m. La commune de Viglain est alimentée par un captage de ce type (transmissivité de l'aquifère : 7×10^{-3} m²/s).

Les eaux présentent une minéralisation totale faible (résistivités voisines de 5 000 ohms-cm/cm² à 18°), une réaction légèrement acide (pH : 6,5) et des teneurs en fer souvent importantes (traces à Sully, 1 mg/l à Viglain), rendant un traitement nécessaire avant consommation.

La nappe dans les Calcaires de Beauce. La feuille Châteauneuf-sur-Loire couvre une partie de la bordure orientale de la cuvette de Beauce. L'épaisseur des dépôts lacustres se réduit d'Ouest en Est à la faveur d'une remontée du substratum (+ 20 à Châteauneuf, + 72 à Sully). Les dépôts disparaissent dans l'angle SE de la feuille et subsistent en lambeaux dans la vallée de la Loire en amont de Sully. D'autre part, l'Aquitaniens supérieur calcaire passe à l'Est du méridien de Châteauneuf à des faciès presque exclusivement marneux. Dans cette région, le réservoir utile se limite à la base de la série lacustre (calcaires anté-aquitaniens).

La nappe est captive (eaux ascendantes dans les forages). Sa surface d'équilibre passe de la cote + 115/110 dans le SW de la feuille et au niveau de la ligne de crête de la forêt d'Orléans à :

+ 96 dans la région occidentale du Val

+ 105 dans le bassin versant du Loing (Lorris).

La vallée de la Loire apparaît comme une zone de perte de charge. Par contre, dans la région occidentale du Val, la surface piézométrique de la nappe des calcaires est à une cote inférieure à celle du plan d'eau de la Loire. C'est la zone des pertes des eaux du fleuve dans les regards du karst sous-jacent.

Sur le plan des ressources en eau, il faut distinguer :

— Le Val à l'Ouest de la ligne Châteauneuf - Tigy.

La présence de circulations de type karstique jusqu'à 30-35 m de profondeur permet l'obtention de débits spécifiques compris entre 20 et 50 m³/h/m. Les forages se sont multipliés au cours des dernières années pour l'irrigation.

— Hors des limites ci-dessus, les forages doivent traverser les formations du Burdigalien et de l'Aquitaniien, pour atteindre le réservoir aquifère. Les débits spécifiques sont inférieurs à 10 m³/h/m et les captages atteignent des profondeurs comprises entre 80 et 100 m (alimentation en eau des communes de Châteauneuf, Saint-Martin-d'Abbat, Guilly et Sigloy). La transmissivité de l'aquifère est de l'ordre de 3×10^{-3} m²/s. Les eaux ont une dureté totale comprise entre 10 et 20^o et des résistivités voisines de 4 000 ohms-cm/cm². Le forage communal de Vannes-sur-Cosson, implanté dans une structure anticlinale a recoupé un réservoir très fissuré (fissuration secondaire d'origine tectonique). Cet ouvrage fournit 70 m³/h sous un rabattement inférieur à 0,10 m.

Les eaux dans la Craie. A l'Est de la feuille, en dehors des zones alluviales, les ressources en eau sont à rechercher dans le Crétacé supérieur. Les communes de Tigy, Saint-Benoît, Ouzouer-sur-Loire, les Bordes et Bray-en-Val sont alimentées à partir de captages dans la Craie.

Les débits spécifiques rendent compte de perméabilités très différentes suivant les points :

— Ouzouer-sur-Loire AEP	débit spécifique :	14	m ³ /h/m
— Tigy AEP		30	m ³ /h/m
— Les Bordes AEP		5	m ³ /h/m
— Bray-en-Val AEP		1,5	m ³ /h/m
— Lorris (Sté Danone)		160	m ³ /h/m

Les résistivités des eaux sont comprises entre 3 000 et 5 000 ohms-cm/cm². La dureté est inférieure à 20^o, fait exceptionnel pour des eaux captées dans la craie.

Les eaux dans l'Albien. Les eaux dans l'Albien sont captées en un seul point : forage artésien du château de Sully-sur-Loire (399-7-4) d'une profondeur de 334 m, exécuté en 1888 par l'entreprise Arrault. Le débit naturel, à l'origine, était de 83 m³/h à 17 m au-dessus du sol. En 1967, il n'était plus que de 10 m³/h au niveau du sol. La température de l'eau est de l'ordre de 22^o, la résistivité de 2 880 ohms-cm/cm², la dureté totale égale à 16^o. La teneur en fer : 2,5 mg/l est supérieure aux normes de potabilité.

DOCUMENTS CONSULTÉS

- Carte géologique de la France au 1/80 000, feuille Orléans.
- Notes et mémoires de F. Chaput, G. Denizot, N. Desprez, R. Dion, G. F. Dollfus, H. Douvillé, L. Ginsburg, J. Gras, P. Horemans, Cl. Mégnien, A. Nouel, G. Richard, A. Vatan, etc.
- Documents géologiques inédits concernant les forages et conservés au B.R.G.M. Documents inédits concernant les dépressions karstiques, les carrières, les matériaux utiles, communiqués par les Services du B.R.G.M. et des Ponts et Chaussées.

Notice rédigée par M. GIGOUT,
sauf le paragraphe Hydrogéologie.