



## CHINON

**CARTE  
GÉOLOGIQUE  
DE LA FRANCE  
A 1/50 000**

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES

# CHINON

XVII-23

La carte géologique à 1/50 000  
CHINON est recouverte par les coupures suivantes  
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :  
au nord-ouest : ANGERS (N° 106)  
au nord-est : TOURS (N° 107)  
au sud-ouest : SAUMUR (N° 119)  
au sud-est : LOCHES (N° 120)

LONGUÉ	NOYANT	TOURS
SAUMUR	CHINON	LANGAIS
MONTREUIL- -BELLAY	LOUDUN	STE-MAURE- -DE-TOURAINÉ

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE  
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES  
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL  
Boîte postale 6009 - 45018 Orléans Cédex - France



# NOTICE EXPLICATIVE

## SOMMAIRE

	Pages
APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE . . . . .	2
INTRODUCTION . . . . .	3
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i> . . . . .	3
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE</i> . . . . .	3
DESCRIPTION DES TERRAINS . . . . .	4
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i> . . . . .	4
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i> . . . . .	5
<b>Jurassique</b> . . . . .	5
Oxfordien . . . . .	5
<b>Crétacé</b> . . . . .	6
Cénomanién . . . . .	6
Turonien . . . . .	7
Sénonien . . . . .	9
<b>Éocène</b> . . . . .	10
Éocène détritique continental . . . . .	10
Ludien inférieur . . . . .	10
<b>Miocène—Pliocène</b> . . . . .	11
Helvétien . . . . .	11
Tertiaire post-helvétien . . . . .	11
<b>Formations superficielles et dépôts quaternaires</b> . . . . .	11
Limon des plateaux, sables éoliens . . . . .	11
Formations alluviales . . . . .	12
Formations colluviales . . . . .	14
PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES . . . . .	15
<i>GÉOLOGIE STRUCTURALE</i> . . . . .	15
OCCUPATION DU SOL . . . . .	15
RESSOURCES DU SOUS-SOL . . . . .	16
<i>HYDROGÉOLOGIE</i> . . . . .	16
<i>RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES</i> . . . . .	18
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE . . . . .	19
<i>BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE</i> . . . . .	19
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i> . . . . .	20
AUTEUR DE LA NOTICE . . . . .	20
ANNEXE : COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX PUIITS ET SONNAGES	

## APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE

La feuille Chinon couvre un territoire situé aux confins de la Touraine et de l'Anjou. Les plateaux tourangeaux et angevins sont entaillés par les vallées de la Loire, de l'Indre et de la Vienne. Le val d'Anjou commence à la Chapelle-sur-Loire au moment où la Loire, jusque là contenue entre les coteaux calcaires du Turonien et du Sénonien, arrive sur les formations meubles du Cénomanien qu'elle a fortement érodées : cette érosion s'est exercée sur des couches relevées par la tectonique et se trouve à l'origine de l'inversion de relief du Pays de Véron.

La série stratigraphique des terrains rencontrés à l'affleurement est la suivante (de bas en haut) :

**Jurassique supérieur** (Oxfordien) : calcaires à grain fin et marnes qui affleurent dans le lit de la Loire à Chouzé.

### Crétacé

**Cénomanien** (60 à 75 m d'épaisseur) : discordant sur le Jurassique, il comprend :

- des graviers quartzeux et des argiles schisteuses noires d'origine fluviatile,
- des sables quartzeux et glauconieux avec intercalations de marnes et d'argiles (« Sables de Vierzon »),
- des marnes grises ou blanches (« Marnes à Ostracées »).

#### **Turonien**

- Craie à *Inoceramus labiatus* (20 m d'épaisseur) ;
- « Craie micacée » ou tuffeau (25 à 35 m d'épaisseur) ;
- « Tuffeau jaune », sables coquilliers, sables quartzeux et glauconieux (10 à 20 m d'épaisseur).

#### **Sénonien**

- Craie de Villedieu passant vers l'Ouest à des sables quartzeux (10 à 20 m d'épaisseur) ;
- Argiles à Spongiaires passant vers l'Ouest à des sables à Spongiaires.

### Éocène

- Éocène détritique continental : conglomérats et grès siliceux (3 m d'épaisseur) ;
- Calcaire lacustre d'Anjou (Ludien) : 10 m d'épaisseur.

### Miocène—Pliocène

- Helvétien : faluns de Touraine.
- Tertiaire post-helvétien : sables et graviers continentaux.

### Quaternaire

- Limon des plateaux et sables éoliens.
- Formations alluviales anciennes, récentes et modernes.
- Formations colluviales sur les versants.

Des déformations affectent la série stratigraphique. Ce sont d'une part des ondulations de la couverture, d'autre part des accidents cassants. On peut distinguer du Sud vers le Nord :

- le synclinal de la Vienne,
- le brachyanticlinal faillé du Véron,
- le flanc sud du synclinal de Savigné (prolongement occidental de la fosse d'Ésvres).  
Les failles ont généralement des rejets peu importants.

Les ressources en eau de la région sont abondantes et variées. Les principaux réservoirs aquifères sont :

- les alluvions modernes de la Loire,
- les sables et les graviers du Cénomanien qui contiennent une nappe fréquemment captive et parfois artésienne (vallée de la Vienne),
- la craie et le tuffeau du Turonien,

— les sables du Sénonien.

Des ressources secondaires existent dans les alluvions anciennes, les alluvions de la Vienne et les calcaires du Jurassique.

Parmi les substances minérales exploitées, on peut citer, dans l'ordre d'importance décroissante :

- les sables et les graviers des alluvions anciennes et modernes,
- les faluns (matériau pour la voirie),
- les sables du Turonien supérieur,
- les argiles (briqueterie) et les sables du Sénonien,
- la craie micacée ou tuffeau du Turonien moyen (fabrication d'un *broyat* pour les champignonnières).

## INTRODUCTION

### PRÉSENTATION DE LA CARTE

La région couverte par la feuille Chinon à 1/50 000 se trouve aux confins de la Touraine et de l'Anjou ; elle est rattachée aux départements de l'Indre-et-Loire et du Maine-et-Loire (quart nord-ouest).

Deux cours d'eau importants traversent le territoire : la Loire et la Vienne ; ils ont déposé d'importantes formations alluviales qui couvrent environ la moitié de la superficie totale. A hauteur du confluent Loire—Vienne, l'érosion des formations meubles du Cénomaniens a entraîné la formation d'un *cirque de déblaiement* correspondant à une inversion de relief (Pays de Véron).

Les plateaux sont formés par les assises du Crétacé supérieur recouvertes par les formations tertiaires généralement discontinues.

Des accidents d'orientations différentes affectent la série sédimentaire :

- les uns sont orientés approximativement E—W et l'un d'eux amène à l'affleurement le Jurassique supérieur à Chouzé-sur-Loire,
- les autres, de direction N.NE-S.SW, peuvent être reliés à la ligne de fracture qui, par Pont-Boutard et Semblançay, se trouve dans le prolongement de la flexure qui borde le « dôme de Marray » (feuille Château-du-Loir).

Les cultures sont variées : viticulture dans les vallées et sur les coteaux de la Loire et de la Vienne (crus réputés de Bourgueil et de Chinon), cultures céréalières sur les pentes crayeuses et parfois sur les formations argilo-sableuses des plateaux, cultures maraîchères ou des arbres fruitiers sur les alluvions, élevage dans les zones humides des vallées. La forêt ou la lande sont installées sur les terres pauvres (landes de Saint-Martin, du Ruchard, de Fontevault).

Les principales agglomérations (Chinon, Bourgueil, Avoine) se trouvent dans les vallées ou en bordure de celles-ci.

L'économie de la région est basée sur l'agriculture. L'activité industrielle est centrée sur l'industrie alimentaire (conserveries) et la production d'énergie électrique (centrale nucléaire d'Avoine-le-Néman).

### HISTOIRE GÉOLOGIQUE SOMMAIRE

Les données des sondages profonds et les études géophysiques ont permis d'avoir une meilleure idée de l'histoire géologique de la région pour la période antérieure au Jurassique supérieur.

Le massif granitique de Saumur est entouré par des terrains paléozoïques qui constituent le prolongement de synclinorium d'Angers. Ces terrains primaires ont été

plissés et fortement érodés durant le Permien et le Trias. La transgression marine du Jurassique a atteint la région au Lias moyen et s'est accentuée au Lias supérieur : elle a déposé des sédiments carbonatés en discordance sur l'Ordovicien. A partir du Bathonien, on note une tendance à la régression qui va s'accroître durant le Callovien et l'Oxfordien pour aboutir au retrait complet de la mer. La région exondée durant le Jurassique terminal et le Crétacé inférieur est soumise à une phase d'érosion avec développement de phénomènes karstiques. Au Cénomaniens s'instaure un régime de type fluvial avec accumulation de matériel détritique grossier, suivi d'une sédimentation marine détritico-carbonatée. Au Turonien inférieur apparaissent des dépôts crayeux qui s'estompent à partir du Turonien supérieur où les apports détritico-carbonatés redeviennent dominants. Cette tendance se maintient durant une partie du Sénonien (dépôt de sables et d'argiles) jusqu'à l'émergence générale de la région.

Durant le Crétacé terminal et l'Éocène un régime continental règne sur la région : l'action érosive intense est accompagnée de phénomènes de silicification et de ferruginisation (faciès sidérolithique). Puis, tandis que ce régime persiste dans certaines zones, une sédimentation lacustre dans des bassins de faible étendue s'installe dans d'autres (dépôt du calcaire lacustre d'Anjou). Au Miocène, la dernière incursion marine venue de l'Ouest dépose les « Faluns de l'Anjou » puis la mer se retire à la suite d'une surrection généralisée qui s'est poursuivie jusqu'à une période récente. On assiste, après le retrait de la mer des Faluns, à une pénéplation de la région, puis au creusement des vallées.

Les terrains primaires (synclinal d'Angers) ont été fortement plissés. La couverture sédimentaire a été affectée par des mouvements tectoniques vraisemblablement à la fin de l'Éocène. Les principaux accidents sont orientés soit W.SW-E.NE, soit N.NE-S.SW. Ils seraient dus au jeu récent d'accidents affectant le socle et liés au soulèvement pyrénéen. Sous l'influence de ce dernier, le substratum a été soulevé et le gauchage corrélatif de la couverture sédimentaire a conduit à la formation de dômes et de cuvettes grossièrement orientées NW-SE qui ont donné au Crétacé de Touraine une allure ondulée. Dans les creux ainsi formés se sont déposés les calcaires lacustres. L'existence de ces ondulations est bien matérialisée par les courbes isohypses du toit du Cénomaniens, auxquelles il ne faut attribuer ici qu'une valeur indicative en raison de la faible densité des points ayant servi à l'établissement de leur tracé.

Sur la feuille Chinon, les principaux accidents sont ceux de la plaine du Véron qui ont ramené le Jurassique à l'affleurement à hauteur de Chouzé. Cette zone considérée jusqu'alors comme un anticlinal symétrique est en réalité un pli anticlinal légèrement déjeté et faillé sur son flanc sud. A l'Est du Véron, une zone faillée orientée S.SW-N.NE se raccorde à la faille de Pont-Boutard qui se prolonge, vers le Nord-Est, par celle de Semblançay. La tectonique a amené ainsi le Cénomaniens meuble dans une position telle que le dôme a été intensément érodé : cette érosion est à l'origine de l'inversion de relief du Pays de Véron.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### TERRAINS NON AFFLEURANTS

Les forages réalisés pour la recherche d'eau, les sondages profonds et les études géophysiques ont apporté des connaissances assez précises sur la constitution du sous-sol profond de la région.

**Socle anté-mésozoïque.** On distingue :

- le *massif de Saumur* qui serait constitué par un batholite granitique que le forage

de Brézé (feuille Saumur) a atteint (granite à biotite et muscovite). Le prolongement de ce massif changerait d'orientation à hauteur de Chinon et passerait d'une direction sud-armoricaine à une direction E-W en allant vers Sainte-Maure. Parallèlement, le toit du granite et le socle anté-mésozoïque s'ennoieraient lentement vers l'Est.

— le prolongement sud-est du synclinorium d'Angers qui encadre le batholite de Saumur. Sur le Briovérien (phyllades et quartzo-phyllades) repose l'Ordovicien traversé sur 73,50 m à Varennes-sur-Loire sans que soit atteint son substratum : cet étage est constitué par des schistes rouges, violacés ou bruns avec filonnets de quartz et filets d'hématite et par des schistes ardoisiers avec feuillet pyriteux. Cet ensemble se termine par une surface rubéfiée (croûte ferrugineuse).

Au point de vue tectonique, on note l'existence de plis serrés déversés vers le Sud avec failles de décrochement. Les sondages de Varennes-sur-Loire (1-530 et 1-531) ont recoupé un grand nombre de couches de grès à magnétite très redressées qui pourraient être à l'origine de l'anomalie magnétique de Varennes.

**Couverture sédimentaire.** Le sondage de Varennes-sur-Loire a montré, reposant en discordance sur le Primaire :

— *le Lias moyen* (16 m d'épaisseur) formé à la base par des marnes avec oolithes ferrugineuses, des calcaires spathiques massifs et, à la partie supérieure, par des grès ferrugineux, des calcaires spathiques blanchâtres à oolithes ferrugineuses et des calcaires cristallins grisâtres avec passées gréseuses ;

— *le Lias supérieur* (23,50 m d'épaisseur) qui débute par un poudingue à éléments calcaires ou grésocalcaires surmonté par un calcaire à oolithes ferrugineuses contenant *Dactyloceras* cf. *annulatum*. Au-dessus viennent des marnes compactes avec intercalations de calcaires marneux sublithographiques à *Grammoceras thouarcense*, *G. striatulum*, *Hammatoceras*.

— *le Dogger* (85,20 m d'épaisseur) : il débute par un conglomérat marneux à *Belemnites* et *Grammoceras* recouvert par une alternance de marnes et de calcaires à oolithes ferrugineuses renfermant *Leioceras* cf. *opalinum*. A la partie supérieure, on trouve successivement un calcaire marneux bréchique, un calcaire oolithique beige avec silix puis un calcaire oolithique gris clair avec niveaux silicifiés ;

— *le Callovien* (1,50 m d'épaisseur) formé par un calcaire marneux à oolithes ferrugineuses ;

— *l'Oxfordien* (53,75 m d'épaisseur) comprenant des marnes compactes brunes à pyrite auxquelles succèdent des bancs de calcaire marneux gris ou beige et des marnes brun-noir ;

— *le Cénomanién* qui débute par des marnes et des graviers quartzeux recouverts par des argiles glauconieuses de teinte sombre, à débris végétaux.

#### TERRAINS AFFLEURANTS

##### Jurassique

j4.6. **Oxfordien. Calcaires et marnes.** L'Oxfordien affleure dans le lit de la Loire à Chouzé-sur-Loire. Il est formé par des calcaires durs à grain fin, gris ou beiges, en bancs d'épaisseur variant de 10 à 40 cm séparés par des horizons de marnes de teinte claire, peu épais, ou par des calcaires marneux tendres. La teneur en carbonate de calcium est supérieure à 95 %. Les calcaires ont fourni une faune abondante comprenant notamment de nombreux Lamellibranches (*Arca hecabe*, *Spondylopecten subspinosus*, *Lima rigida*, *L. exarata*, *Cardium concinnum*, *C. corallinum*, *Opis venus*), des Gastéropodes (*Pleurotomaria thalia*, *P. cincta*), des Echinodermes (*Plegiocidaris cervicalis*, *Pentacrinus* sp.), des Céphalopodes (*Peltoceras bimammatum*, *Trimarginites eucharis* (Zone à *Bimammatum*) et *Ochetoceras subclausus*, *Oppelia semiplana*, *Neumaria holbeini* (Zone à *Transversarium*, *Belemnites* sp.). La microfaune comprend

notamment : *Cristellaria tricarinata*, *C. eoguttulina*, *Marginulina prima*, *Spirillina*, *Saracenaria*, *Conicospirillina*, *Flabellinella ferruginea*, *Citharina proxima*, *Pseudocitharina proxima*. Ces calcaires se rencontrent à la base de certaines sablières, notamment aux « Galluches » et aux « Grands Fossés », où ils sont recouverts soit par les alluvions anciennes de la très basse terrasse, soit par des argiles schisteuses micacées gris-noir avec lentilles de sables glauconieux vert-jaune du Cénomanién.

### Crétacé

**C1-2. Cénomanién.** Cet étage est transgressif et discordant sur les terrains antérieurs. Il n'affleure que dans le « Pays de Véron » (plaine alluviale entre la Loire et la Vienne) et dans la « Varenne » (rive droite de la Loire).

Après une longue période d'émersion (Jurassique supérieur et Crétacé inférieur) s'est établi un régime de type fluviatile caractérisé principalement par une sédimentation détritique parfois grossière, auquel a succédé la transgression marine du Cénomanién.

On peut distinguer :

**C1-2a. Cénomanién inférieur et moyen. Argiles, sables et graviers.** La base de la formation repose en discordance sur les calcaires à grain fin de l'Oxfordien ; elle est constituée par des graviers de quartz bien roulés (1 à 6 mètres d'épaisseur), des argiles schisteuses, micacées, de couleur brun-rouille à noir renfermant des débris ligniteux, de la pyrite, du succin et des lits peu épais de sable fin. Les argiles sont recouvertes par les alluvions de la très basse terrasse entre les « Galluches » et le Néman ; leur analyse palynologique a montré la présence de spores (*Cicatricisporites*, *Camazonosporites*, *Vadzasisporites*, *Uvaesporites*, *Cyathidites*), de pollens (*Klausipollenites*, *Inaperturopollenites limbatus*, *Pityosporites microalatus*, *Parvisaccites radiatus*, *Liliacidites textus*, *Monocolpopollenites*), etc. (\*), qui permettent d'attribuer à la formation un âge cénomanién inférieur à moyen.

La partie moyenne de l'étage (Sables de Vierzon) est constituée par des sables glauconieux, plus ou moins argileux, de couleur gris-vert à vert olive, qui affleurent autour de Huismes et le long du talus de raccordement de la terrasse de Bourgueil—Allonnes aux alluvions modernes. Ces sables contiennent des lits argileux ou marneux de teinte sombre souvent lenticulaires ainsi que des bancs de grès glauconieux durs à ciment de calcite dont l'épaisseur peut atteindre 1 mètre. Les sables sont généralement fins à moyens, bien classés, riches en glauconie de teinte vert foncé ; ils contiennent des minéraux lourds (tourmaline, staurotide et disthène notamment) et montrent fréquemment une stratification oblique. Les variations de faciès sont fréquentes et rapides le long d'une même verticale ou latéralement.

Les forages réalisés dans la région ont traversé (de haut en bas) :

- des lits sableux, glauconieux, plus ou moins argileux (épaisseur variant de 1 à 10 m) alternant avec des horizons de grès glauconieux à grain fin ou grossier (0,10 à 1 m d'épaisseur) et des marnes ou des argiles micacées avec lignite de teinte sombre (1 à 2 m d'épaisseur).
- des argiles noires, micacées et pyriteuses dont la puissance peut atteindre 10 mètres.
- les graviers de base.

Dans la région de Bourgueil, les faciès sont plus homogènes : la couche sableuse (30 m d'épaisseur) est intercalée entre des marnes au sommet et des argiles avec graviers à la base.

Les fossiles sont assez rares. On récolte principalement : *Ostrea flabellata*, *O. vesiculosa*, *O. (Exogyra) columba minor*, *Exogyra suborbiculata*, *Alectryonia carinata*, *Terebratella menardi*, des débris d'Echinodermes. La microfaune est pauvre : *Arenobulimina macfadyeni*, *Lagena*, *Cristellaria*.

Les premiers dépôts du Cénomanién (graviers de base) sont d'origine fluviatile. La sédimentation argilo-sableuse ultérieure traduit un régime marin agité de type littoral.

**C2b. Cénomanién supérieur. Marnes à Ostracées.** Les Sables de Vierzon sont

(\*) Détermination D. Fauconnier, B.R.G.M., Orléans.

recouverts par des marnes gris foncé, compactes, micacées, fossilifères, puis par des marnes blanchâtres et, par endroits, des calcaires crayeux légèrement glauconieux. Les marnes grises sont plastiques, glauconieuses et finement sableuses ; elles montrent parfois des intercalations de minces lits de sables glauconieux fins de couleur vert sombre ou de grains de quartz grossier et de lignite. Les marnes blanchâtres sont très calcaires, micacées et piquetées de glauconie. Les fossiles sont abondants, surtout à la partie supérieure de la formation où l'on récolte : *Ostrea biauriculata*, *O. flabellata*, *O. vesiculosa*, *O. (Exogyra) columba*, *Neithea cometa*, *Terebratula* sp., et des Foraminifères (*Lenticulina palmula*, *Praeglobotruncana stephani*). Les Marnes à Ostracées affleurent à Avoine et Savigny-en-Véron (Puy-Rigaut), à Huismes et dans la partie orientale du talus qui borde la terrasse alluviale de Bourgueil. Leur épaisseur est d'une dizaine de mètres.

La puissance totale du Cénomanién varie de 60 mètres dans le Sud de la région étudiée à 75 mètres dans le Nord : les forages de recherche d'eau en ont traversé 60 m à Beaumont-en-Véron, 65 m à Chinon, un peu plus de 70 m à Bourgueil et 75 m à Saint-Patrice.

**c3. Turonien.** La cartographie du Turonien a été basée sur des critères lithologiques, la rareté des Ammonites n'ayant pas permis d'établir de divisions chronostratigraphiques. On peut distinguer trois faciès principaux :

**c3a. Partie inférieure du Turonien. Craie à *Inoceramus labiatus*.** La partie inférieure de l'étage turonien est constituée par une craie tendre, blanche ou grise, disposée en bancs homogènes dont l'épaisseur peut atteindre 1 mètre, séparés par de minces lits de marne plastique blanche ou verdâtre. Cette craie est riche en carbonate de calcium (jusqu'à 90 %) ; la fraction insoluble est constituée par des grains de quartz, des spicules de Spongiaires parfois très abondants, des minéraux lourds (tourmaline, staurotide, andalousite), du mica, des sphérules de cristobalite-tridymite, de la montmorillonite et de l'illite. Des silex épars, de teinte gris sombre à noir, se rencontrent dans la formation.

La faune est pauvre. On récolte : *Inoceramus labiatus*, *Rhynchonella cuvieri*, des radioles et des débris d'Echinides. La microfaune est assez abondante à certains niveaux mais montre peu de variété ; elle comprend des Foraminifères (*Hedbergella delrioensis*, *Orostella turonica*, *Praeglobotruncana hagni*, etc.), des Ostracodes (*Cytherea ovata*, *Cythereis* sp.). Les Cocolithes sont peu abondants.

Cette craie repose sur les marnes blanchâtres glauconieuses du Cénomanién. Elle affleure au Nord et à l'Est de Bourgueil où elle forme une cuesta et supporte les alluvions anciennes de la basse terrasse, ainsi qu'à la périphérie du Pays de Véron et en bordure de la Vienne (rive gauche).

L'épaisseur de la craie à *Inoceramus labiatus* est de 20 mètres environ. Cette formation présente les caractères d'un dépôt de mer calme peu profonde.

**c3b. Partie moyenne du Turonien. Craie micacée.** La Craie micacée de la région de Chinon est l'équivalent latéral du *tuffeau de Bourré*. Le passage de la craie à *Inoceramus labiatus* à ce *tuffeau* se fait progressivement et la limite cartographique entre les deux faciès est souvent difficile à fixer.

La Craie micacée est constituée par un calcaire détritique gris ou blanc, micacé (muscovite), glauconieux, tendre, disposé soit en bancs homogènes massifs (épaisseur : 1 à 3 m) séparés par des lits de craie plus friable ou de marne blanche, soit en formation massive à stratification peu visible, riche en accidents siliceux (silex poreux brachus).

La teneur en carbonate de calcium est inférieure à celle de la craie à *Inoceramus labiatus*, sous-jacente : elle est généralement de 50 %, mais atteint encore parfois 70 %. La fraction détritique comprend des grains de quartz de petite taille, de la muscovite parfois très abondante, des minéraux lourds (tourmaline, staurotide, andalousite). La glauconie se présente en petits grains épars dans la roche, souvent altérés, de teinte verte à jaune-vert. L'analyse diffractométrique montre l'existence de clinoptilolite et d'opale-cristobalite. La fraction argileuse est formée de montmorillonite et d'illite.

Les fossiles sont assez rares : *Romaniceras ornatissimum*, *Ostrea (Exogyra) columba*, *Trigonia scabra*, *Cardium productum*, *Cucullea ligeriensis*, *Cytherea uniformis*, *Pterodonta inflata*, des Bryozoaires souvent roulés et usés (*Euritina eurita*, *Membranipora*, *Onychocella*, *Entalophora*,...), *Micraster michelini*, des Foraminifères (*Gavelinopsis* sp., *Fronicularia* sp.) et des Ostracodes (*Cytherella ovata*, *Cythereis* sp.) mal conservés. On y a signalé également (Montsoreau) : *Pachydiscus perampus*, *Neoptychites cephalotus*, *Mammites salmuriensis*, *Mammites rochebrunei*, *Acanthoceras bizeti*, *Cardium bispinosum*, *Actaeonella crassa*.

La Craie micacée a une épaisseur variant de 25 à 35 mètres. Elle a été exploitée intensivement autrefois par carrières souterraines d'où l'on extrayait la pierre des bancs homogènes. La roche est tendre et se travaille très facilement quand elle est encore imbibée de son eau de gisement ; elle durcit ensuite à l'air. Les galeries des anciennes carrières souterraines sont aujourd'hui utilisées comme champignonnières où comme caves pour la vinification. La craie micacée n'est pratiquement plus exploitée comme pierre de construction ; on en extrait encore un peu de quelques carrières à ciel ouvert pour utilisation dans les champignonnières après broyage.

Cette formation affleure largement sur les coteaux des vallées principales et des vallons secondaires et forme les escarpements rocheux bien visibles à Rigny-Ussé et entre Candés et Saumur.

C3c-C3cs. *Partie supérieure du Turonien. Tuffeau jaune et sables glauconieux.* La partie supérieure de l'étage turonien est caractérisée par la variété des sédiments qui vont de calcaires bioclastiques à des grès et des sables. La nature des sédiments indique une nette diminution de profondeur de la mer : la fraction détritique croît au fur et à mesure que l'on s'élève dans la série. La présence de *hard grounds*, le mode de sédimentation caractérisent un milieu instable peu profond.

Sur la feuille Chinon, on peut distinguer trois faciès principaux :

a — Le tuffeau jaune constitué par un calcaire bioclastique à quartz détritique contenant des nodules siliceux durs. A la base de la formation des horizons discontinus de grès glauconieux grossiers, durs, à faible teneur en carbonate de calcium (0,5 à 15 %) sont fréquents. Certains bancs sont assez homogènes, bien cimentés, riches en Bryozoaires et débris de Lamellibranches et d'Echinides, d'autres sont plus friables, parfois sableux, hétérogènes, avec de nombreux nodules siliceux durs faisant saillie à la surface de la roche. On note fréquemment vers le sommet un à plusieurs bancs de grès glauconieux à ciment calcaire, très fossilifère, renfermant principalement des Bryozoaires et des Lamellibranches. Les *hard grounds* sont nombreux. La fraction détritique de la roche est importante et peut atteindre 40 % ; elle est constituée par des grains de quartz, des minéraux lourds (tourmaline, andalousite, staurotide) et de nombreux débris d'organismes (Lamellibranches, Bryozoaires, Echinides, etc.). La glauconie est abondante ; elle se présente en grains arrondis assez volumineux, de couleur vert sombre quand elle est fraîche, vert-jaune à rouille lorsqu'elle est altérée. La fraction argileuse est représentée par de la montmorillonite et de l'illite avec, parfois, des traces de kaolinite. Le ciment de la roche est formé par de la calcite cristalline. La teneur en carbonate de calcium est généralement comprise entre 30 et 50 %. Ce faciès s'observe bien dans les coteaux de la Vienne à Chinon, à Fontevault et en bordure de la Loire à Parnay.

b — Des sables coquilliers grossiers à Bryozoaires et débris de Lamellibranches, connus sous le nom de *Falun de Continvoir*. Ce sont des sables jaunes à stratification entrecroisée, riches en grains de quartz émoussés, glauconieux et contenant des minéraux lourds (tourmaline, andalousite, staurotide, rutile, disthène). Ce faciès est bien développé dans la partie nord de la feuille, notamment dans la vallée du Changeon. Certains forages situés entre la Loire et la Vienne en ont également traversé quelques mètres.

c — Des sables quartzeux et glauconieux vert-jaune ou roux, assez fins, renfermant de la muscovite et des minéraux lourds (tourmaline, andalousite, staurotide, disthène).

Ces sables sont parfois agglomérés en grès dur par un ciment siliceux. La fraction argileuse est constituée par la montmorillonite, l'illite et la kaolinite. Ce faciès sableux du Turonien terminal que l'on rencontre sporadiquement dans la région chinonnaise devient de plus en plus fréquent vers l'Ouest où il finit parfois par constituer la totalité de la partie supérieure de l'étage (feuille Saumur) ; il doit être considéré comme un faciès particulier du Turonien et non comme le produit de décalcification du tuffeau jaune.

La faune récoltée est assez pauvre : *Romaniceras deveriai*, *Ostrea eburnea*, *O. (Exogyra) columba*, *Exogyra lateralis*, *Liostrea rouvillei*, *Cucullea beaumonti*, *Trigonia scabra*, *Periaster verneuili*, *Nucleolites similis*, ainsi que des Bryozoaires très abondants dans les faciès sableux (*Euritina eurita*, *Heteropora proboscidea*,...), des Foraminifères (*Gavelinopsis tourainensis*, *Tritaxia carinata*, *Hebdergella* sp.), des Ostracodes (*Cytherea ovata*, *Asciocythere polita*, *Bairdia* cf. *aculeata*, *Cythere verbosa*, *Cythereis cuvillieri*, *C. praetexta*), ainsi que des débris d'organismes divers (Annélides, Crustacés).

L'épaisseur de la partie supérieure de l'étage turonien varie de 10 à 20 mètres et décroît d'Est en Ouest.

**C4-6. Sénonien. Craie de Villedieu, sables, sables et argiles à Spongiaires.** Seuls les termes inférieurs de l'étage sénonien sont représentés (Coniacien à Campanien inférieur ?). Ils correspondent à des faciès de bordure de bassin : le régime néritique qui régnait au Turonien supérieur se poursuit durant le Sénonien jusqu'au moment de l'émergence généralisée. Par suite de l'accroissement des apports détritiques, les faciès calcaires, argileux et siliceux du centre de la Touraine passent latéralement vers l'Ouest (feuille Chinon) à des argiles et des sables ; plus à l'Ouest encore (feuille Saumur), les sables finissent par envahir tout l'étage.

Les couches sénoniennes se présentent ici sous plusieurs faciès : à la base, la Craie de Villedieu qui passe latéralement vers l'Ouest à des sables quartzeux et, au sommet, les argiles à Spongiaires qui se chargent de plus en plus d'éléments détritiques vers l'Ouest et le Sud-Ouest et passent ainsi à des sables argileux à Spongiaires.

**C4-6 V. La Craie de Villedieu.** Il s'agit d'une craie atypique que l'on ne trouve que dans l'angle nord-est du domaine de la feuille. Elle débute par un calcaire tendre à Bryozoaires et Inocérames surmonté par un calcaire sableux et glauconieux en gros bancs avec silex, nodules siliceux et lentilles de sable quartzeux fin.

La faune est parfois abondante. On récolte des Bryozoaires (*Onychozella nereis*, *Graptopora raripora*, *Tragos globularis*,...), des Lamellibranches (*Spondylus truncatus*, *Neithea quadricostata*, *Inoceramus* sp.), des Brachiopodes (*Terebratula* sp.), des Echinides (*Micraster turonensis*), de rares Foraminifères (*Ataxophragmium* sp., *Pseudorotalia* sp., *Textularia agglutinans*).

La Craie de Villedieu dont la puissance totale ne dépasse pas 10 mètres en général affleure entre Saint-Michel-sur-Loire et Saint-Patrice. A l'Ouest de Saint-Patrice, elle passe latéralement aux faciès sableux.

**C4-6 S. Les sables.** Ils sont, à partir d'Ingrandes-de-Touraine, l'équivalent latéral de la Craie de Villedieu. Ce sont des sables quartzeux fins à grossiers, blancs, jaunes ou roux, renfermant une faible proportion de minéraux lourds (tourmaline, andalousite, staurotide) ; des lits argileux gris, verts ou blancs peu épais (quelques cm à 1 dm) s'interstratifient dans les sables ; des lentilles de sables plus grossiers et de graviers ainsi que des grès à ciment ferrugineux s'intercalent dans cette formation. La base est pratiquement azoïque ; vers la partie supérieure on récolte parfois de nombreux débris de fossiles silicifiés (orbicules) très fragiles, difficilement déterminables : *Rhynchonella* sp., *Pecten* sp., *Ostrea plicifera*.

Cet ensemble sableux a une puissance comprise entre 10 et 20 mètres. Il affleure bien sur les versants des vallées ainsi qu'à la limite occidentale des landes du Ruchard et sur le plateau de Fontevault. Sur la carte géologique à 1/80 000 (feuille Loches, n° 120), il avait été confondu avec le « Turonien supérieur décalcifié ».

**C4-6 S. Les sables et les argiles à Spongiaires.** La Craie de Villedieu ou les sables

quartzeux sont surmontés dans la partie est de la feuille par des argiles blanches à Spongiaires parfois teintées en rouge par ferruginisation. Ces argiles blanches passent progressivement vers l'Ouest et le Sud-Ouest à des sables argileux blancs à Spongiaires.

Les minéraux argileux sont la kaolinite et la montmorillonite ; la cristobalite est parfois présente. Ces argiles et ces sables contiennent en abondance des Spongiaires siliceux (*Siphonia pyriformis*, *Chenendopora* sp.,...) et des silix gris clair ou blonds contenant des Bryozoaires et des spicules de Spongiaires. Exception faite des Éponges, les fossiles ne sont pas très abondants ; on trouve surtout des Lamellibranches (*Neithea quadricostata*), des Brachiopodes (*Rhynchonella* sp.), des Echinides (*Micraster*) presque toujours silicifiés. On y a signalé également *Placenticeras syrtales*, *Cidaris sceptrafer*, *C. subvesiculosa*, *Salenia bourgeoisi*, etc..

L'importance de la fraction quartzeuse augmente d'Est en Ouest et les argiles passent progressivement aux sables à Spongiaires. Au Sud de la Vienne, cette formation a été fortement érodée et seuls les sables quartzeux de la base subsistent. Par suite de l'érosion, l'épaisseur observable de cette formation est comprise entre un et une dizaine de mètres.

L'absence de faune et de microfaune caractéristiques rend difficile la datation des formations siliceuses et argilo-siliceuses. Les couches détritiques peuvent être considérées comme les équivalents latéraux des craies de Villedieu et de Blois pour lesquelles on admet un âge coniacien à campanien inférieur.

### Éocène

**EP. Éocène détritique continental. Conglomérats siliceux (« Perrons »).** Après le retrait total de la mer vers la fin du Crétacé, s'instaure un régime de type continental avec mise en place de formations détritiques grossières de type éluvial constituées essentiellement par des conglomérats siliceux (*perrons*) ou des grès emballés dans une argile de teinte beige ou rousse. D'une façon générale, cette formation se présente sous la forme de blocs de taille très variable (quelques cm<sup>3</sup> à 1 m<sup>3</sup>) presque jointifs, emballés dans de l'argile. Les éléments des conglomérats sont constitués par des Spongiaires siliceux et des silix du Sénonien fragmentés ou remaniés, agglomérés par un ciment argilo-siliceux et ferrugineux dans lequel on distingue des grains de quartz anguleux non jointifs. Des oxydes de fer teintent fréquemment ces conglomérats en rouge (faciès sidérolithique). Les grès siliceux sont beaucoup moins abondants : ils sont formés de grains de quartz anguleux de petite dimension dans un ciment calcdonieux et leur teinte est généralement beige. Les conglomérats et les grès sont très durs et leur cassure est conchoïdale.

Cette formation couvre d'assez grandes surfaces sur le plateau de Fontevault, dans les landes du Ruchard et à l'Ouest de la forêt de Chinon. Au Nord de la Loire elleaffleure de façon plus sporadique. Son épaisseur dépasse rarement 3 mètres.

Cet ensemble continental occupe une position stratigraphique mal définie : aucun argument paléontologique ne permet de le dater car on n'y trouve que des fossiles remaniés. Cependant comme il repose sur les faciès argilo-siliceux du Sénonien et qu'il est parfois recouvert par les calcaires lacustres attribués à l'Éocène terminal, les auteurs s'accordent pour lui attribuer un âge éocène supérieur.

**EPa. Ludien inférieur. Calcaire lacustre d'Anjou.** Cette formation est représentée sur la feuille par des calcaires de teinte bistre, souvent bréchoïdes, par des marnes blanches ou verdâtres et par des meulières vacuolaires gris-brun. Elle repose soit sur les conglomérats siliceux de l'Éocène, soit directement sur le Sénonien. Les conditions d'affleurement sont très médiocres. Les calcaires, marnes et meulières ne se rencontrent que dans l'angle nord-est de la feuille entre Pont-Boutard et Saint-Patrice où ils semblent venir buter contre une faille. Les calcaires se présentent en petits bancs séparés par des lits marneux ; ils ont une teneur élevée en carbonate de calcium. Aucun fossile n'a été récolté. On rattache cette formation au calcaire lacustre du bassin de Noyant-Rillé considéré comme d'âge ludien inférieur. Leur puissance n'a pu être

évaluée de façon précise ; il est vraisemblable qu'elle ne dépasse pas 10 mètres.

### Miocène — Pliocène

m2a. **Vindobonien. Faluns de Touraine (Helvétien).** Les faluns de Touraine représentent les derniers dépôts marins du bassin de la Loire. La mer venue de l'Ouest a transgressé toutes les formations antérieures et déposé ses sédiments qui ont été conservés dans certains bassins synclinaux (Savigné, Noyant) ou à la faveur de l'existence d'une faille comme c'est le cas au Sud de Pont-Boutard (la Gemettrie et la Boutarderie). Les faluns se présentent sous le faciès dit *savignéen* constitué par un calcaire coquillier plus ou moins gréseux, avec Bryozoaires récifaux ou encroûtants : cette formation est connue localement sous le nom de *pierre de Crouas* et repose sur le calcaire lacustre ou le Sénonien argileux.

L'ensemble est assez hétérogène et on peut y distinguer :

- des bancs onduleux de calcaire détritique parfois noduleux contenant des grains de sable et des graviers quartzeux arrondis, des éléments roulés provenant du Crétacé et du Tertiaire locaux, de nombreux débris d'organismes (surtout des Lamelli-branches) et des Bryozoaires. La teneur en carbonate de calcium est voisine de 60 %.
- des horizons lenticulaires de sables et de graviers à stratification entrecroisée bien visible, riches en grains de quartz de granulométrie hétérogène et en débris de coquilles.

La faune est peu variée. On récolte surtout des Bryozoaires (*Ceripora palmata*, *C. tumulifera*), des Mollusques souvent à l'état de moules internes (*Pecten subarcuatus*, *P. radians*, *Chlamys albina*, Ostréidés). De nombreux Mammifères ont été trouvés (L. Ginsburg et Ph. Janvier) : Lagomorphes (*Prolagus cf. oeningensis*), Rongeurs (*Stenofiber depereti*, *Anchitheriomis wiedemanni*), Siréniens (*Schizodelphis cf. sulcatus*, *Chamysodelphis cf. dationum*, *Oryctocetus cf. crocodilinus*), Fissipèdes (*Amphicyon giganteus*, *Progenetta crassa*, *Pseudailurus lorteti*, *P. quadridentatus*), Proboscidiens (*Trilophodon angustidens*, *Dinotherium cuvieri*), Perissodactyles (*Anchitherium aurelianense*, *Phyllotillon cf. naricus*, *Tapirus* sp.), Artiodactyles (*Paleochoerus aurelianensis*, *Hyotherium soemmeringi*, *Bunolestriodon lockarti*, *Dorcatherium crassum*, *Procervulus dichotomus*, *Andegameryx andegaviensis*). Certaines de ces espèces sont archaïques et proviennent du remaniement sur place d'assises continentales burdigaliennes connues sous les faluns dans le synclinal d'Esvres. Cette formation est datée de l'Helvétien. Il s'agit d'un faciès plus profond que le « Pontilévien ». Ces faluns, dont l'épaisseur est comprise entre 5 et 7 mètres, sont exploités comme matériau de voirie, parfois comme moellons lorsqu'ils sont bien cimentés. La partie supérieure de la formation est souvent décalcifiée et donne des terres rouges, riches en grains de quartz détritique, formant parfois des poches dans le falun (jusqu'à 2 m de profondeur).

m3-p. **Tertiaire post-helvétien. Sables et graviers continentaux.** Ce sont des sables grossiers et des graviers quartzeux (taille du gros sel) emballés dans une argile rougeâtre et associés à des éléments remaniés empruntés aux formations antérieures (meulière du calcaire lacustre d'Anjou, silex du Sénonien, faluns). Ils n'existent que dans la région de Saint-Michel-sur-Loire où ils sont grossiers et mal classés. Leur épaisseur reste faible et dépasse rarement 2 mètres. Ils peuvent reposer sur les faluns, sur l'Éocène continental (conglomérats siliceux) ou sur le calcaire lacustre.

Cette formation totalement azoïque (on y trouve seulement des fossiles remaniés) représente le Miocène terminal et vraisemblablement une partie du Pliocène. Elle correspond à un épandage détritique.

### Formations superficielles et dépôts quaternaires

LP, OE. **Limon des plateaux. Sables éoliens.** Les plateaux de la région chinonnaise sont dans leur ensemble recouverts par un complexe allant du limon franc aux sables éoliens ; le passage latéral de l'une à l'autre de ces formations est le plus souvent

progressif ce qui rend difficile leur séparation cartographique.

**LP. Limon des plateaux.** C'est un limon fin, brun clair, argilo-sableux (fraction inférieure à 50  $\mu$  dominante) qui recouvre les plateaux (forêt de Chinon, Saint-Michel-sur-Loire, Nord de Bourgueil et région de Fontevault-l'Abbaye). Ce limon repose sur des formations dont l'âge varie du Turonien supérieur au Miocène. Sa base contient un petit cailloutis constitué par des éléments peu volumineux remaniés des formations antérieures. Cette formation à caractère éolien est azoïque.

**OE. Sables éoliens.** Sur la plus grande partie des plateaux des régions nord et est, on observe des dépôts de sables plus ou moins argileux à grains de quartz fortement éolisés, bien calibrés, de forme ronde ou ovoïde. Cette formation est due à la reprise par le vent de sables crétacés ou quaternaires (alluvions). Son épaisseur reste inférieure à 2 mètres. Sa mise en place date vraisemblablement des périodes froides du Quaternaire.

**Formations alluviales.** A hauteur d'Ingrandes-de-Touraine et de Chinon, la Loire, l'Indre et la Vienne qui coulaient entre les coteaux du Turonien et du Sénonien arrivent sur les formations meubles du Cénomaniens (sables et marnes) : les vallées s'élargissent alors nettement et les cours d'eau ont mis en place d'importantes formations alluviales anciennes, récentes et modernes. On peut y distinguer :

**Fv. Hautes terrasses (50 à 60 m au-dessus de l'étiage). Sables et galets.** De part et d'autre de la Vienne, entre Beaumont-en-Véron et Chinon d'une part et à Thizay d'autre part, on observe à des cotes variant de + 75 à + 85 (altitude relative par rapport au lit de la Vienne : 45 à 55 m) des alluvions constituées par des sables grossiers à stratification entrecroisée renfermant de nombreux galets roulés dont la plus grande dimension peut atteindre 5 centimètres. Ces galets sont constitués par du quartz filonien laiteux abondant, du quartz jaune ou brun clair, des chailles jurassiques, des silex et des Spongiaires crétacés roulés. Les sables sont propres et blonds en surface, plus argileux et de teinte allant de l'ocre au roux en profondeur. La haute terrasse signalée au Sud de Candès par la carte à 1/80 000 n'est en réalité qu'un faciès d'altération superficielle du Turonien supérieur (sables et grès). Peut-être a-t-on également confondu les éléments du cailloutis de base du limon des plateaux avec un matériel alluvial ? Ces alluvions peu épaisses ne sont pas exploitées. A Thizay, elles forment un rebord très net en contrebas du plateau.

**Fw. Basses terrasses (13 à 25 m au-dessus de l'étiage). Sables argileux, graviers et galets.** Ces alluvions sont particulièrement bien développées sur la rive droite de la Loire. On en retrouve des témoins peu étendus à Savigny-en-Véron (butte de Puy Rigaut) et à l'Est d'Avoine. Au Nord de la Loire, elles constituent la belle terrasse d'Allonnes—Bourgueil—Ingrandes qui domine et borde les alluvions modernes.

Les alluvions sont constituées en surface par un limon sableux qui recouvre des sables quartzeux assez grossiers contenant des lits de graviers et de galets roulés (quartz blancs ou colorés, silex jurassiques ou crétacés volumineux, graviers de roches cristallines) ainsi que des intercalations argileuses ou argilo-sableuses et des amas de taille variée de sables glauconieux du Cénomaniens éboulés des rives au moment de l'alluvionnement ; dans les sables on trouve des grains de basalte de petite taille (0,5 à 1 mm de diamètre en général).

Au Nord de la Loire, ces alluvions ont une épaisseur qui peut atteindre 8 mètres et elles reposent sur le Cénomaniens marneux ou sableux (Allonnes, Bourgueil) ou sur la craie marneuse du Turonien (Restigné). La base des alluvions est jalonnée par des sources peu importantes qui jaillissent au contact du Crétacé peu perméable.

Ces alluvions sont peu exploitées : à Allonnes on peut voir dans quelques carrières des lits de graviers et de galets au sein d'un sable mal classé à stratification entrecroisée renfermant des grains de glauconie remaniée. Les galets sont constitués de silex crétacés, de quartz blanc ou rosé et de quelques roches cristallines (apports de la Vienne).

**Fx. Très basses terrasses (5 à 8 m au-dessus de l'étiage). Sables et galets.** Cette

terrasse est bien marquée dans le Pays de Véron où les alluvions reposent sur les diverses formations du Cénomanien ou sur le Jurassique. A hauteur de Savigny-en-Véron, la terrasse atteint 5 km de large. Elle est constituée par des sables hétérométriques de couleur jaune à rouge contenant, outre de l'argile en plus ou moins grande abondance, des graviers de quartz et des galets (quartz filonien, silex du Crétacé, grès de l'Éocène, débris de Spongiaires plus ou moins roulés, silex jurassiques). Leur épaisseur atteint 5 à 6 mètres.

Une ballastière située à l'Ouest de Huismes montre des sables limoneux avec graviers quartzeux en surface, recouvrant des lentilles de sable et de graviers bien roulés de teinte jaune avec grains de glauconie remaniée et des niveaux plus grossiers avec de nombreux silex et Spongiaires sénoniens roulés, des blocs de grès turonien ou de conglomérat siliceux de l'Éocène et des fragments de roches cristallines.

A l'Ouest et au Sud de la centrale nucléaire, ces alluvions reposent soit sur des argiles noires schisteuses et micacées renfermant de petites lentilles de sables fins glauconieux (Cénomanien) dont l'épaisseur varie de quelques centimètres à 0,50 m, soit directement sur les calcaires du Jurassique supérieur.

On rattache à ce niveau la zone de Montachamp—Pont Brétier, au Sud de l'Authion, que G. Denizot considère comme une très basse terrasse tronçonnée par la Loire et l'Authion au moment où ces cours d'eau acquéraient leur hydrographie définitive.

Fy. *Alluvions récentes. Sables graveleux.* Dans la plaine alluviale de la Loire existent des monticules qui font saillie dans la topographie. Ces zones plus élevées (3 à 4 mètres au-dessus de l'étiage) ont échappé aux inondations et ont été, pour cette raison, les premières à être occupées par l'homme. Ces monticules insubmersibles sont dénommés *montilles*. Leur origine est encore discutée et suivant les auteurs elles sont considérées comme des bombements du substratum recouverts par des alluvions anciennes ou comme les témoins des grèves d'un ancien lit de la Loire postérieur à toutes les alluvions anciennes.

Ces *montilles* sont nombreuses dans la vallée de la Loire où elles forment un alignement de Saint-Patrice à Varennes-sur-Loire. Elles sont constituées par des sables graveleux, analogues à ceux des grèves actuelles du fleuve, avec passées limoneuses.

A Chouzé-sur-Loire, la ligne de *montilles* rejoint le lit moderne du fleuve puis s'en écarte de nouveau à partir de la Chapelle-sur-Loire. A Mongeville la *montille* est formée par des sables assez fins, sans galets, qui reposent sur une argile avec galets.

Fz. *Alluvions modernes. Sables, sables argileux, argiles, galets.* Les alluvions modernes couvrent largement les vallées de la Loire, de l'Indre et de la Vienne.

a — Dans la vallée de la Loire elles sont constituées par :

- des alluvions supérieures formées par des sables argileux hétérométriques, généralement peu épais ou par des limons faiblement sableux. Les sables sont quartzeux et contiennent des feldspaths blancs ou roses, des micas et des minéraux lourds (augite, hornblende, staurotide, tourmaline, grenat).
- des alluvions inférieures représentées par des sables grossiers et des graviers reposant fréquemment sur un niveau de galets formé de silex, de tuffeau ou de roches cristallines (gneiss, granite) dont la taille peut atteindre 20 centimètres. L'épaisseur totale des alluvions inférieures varie généralement de 1 à 3 mètres ; elle est comprise entre 3 et 5 mètres au pied de la basse terrasse et du talus cénomanien entre Larry et la Taille et inférieure à 1 mètre à la Morelle (Nord de Varennes-sur-Loire) et entre Restigné et le Lane.
- dans la partie ouest de la feuille, le long d'une bande bordant sur un à deux kilomètres de large la rive droite de la Loire, les alluvions supérieures et inférieures sont séparées par une couche d'argile de teinte sombre renfermant des débris végétaux et appelée *jalle*. Cette couche argileuse disparaît vers l'amont à hauteur du confluent de la Loire et de la Vienne.

L'épaisseur totale des alluvions varie de 4 mètres (région médiane de la plaine

alluviale) à 8 mètres (rive droite du fleuve entre la Brèche et le confluent avec la Vienne).

Le substratum de la vallée est formé par le Turonien à l'amont de la Chapelle-sur-Loire, par le Cénomaniens à l'aval. A Chouzé le fleuve coule sur les calcaires jurassiques.

A hauteur du confluent Loire-Vienne, les alluvions ont une épaisseur maximum de 10,40 mètres : sableuses et glauconieuses en surface (remaniement du Cénomaniens) elles sont surtout formées d'une argile sableuse grisâtre ou bleutée, plus ou moins plastique (jusqu'à 7,70 m d'épaisseur), renfermant des débris végétaux et des paillettes de muscovite, qui recouvre des niveaux détritiques formés de sables grossiers de teinte beige contenant de nombreux galets de quartz et des silex roulés.

b — Vallée de la Vienne : généralement limoneuses en surface, elles sont surtout formées par des sables grossiers micacés et des graviers ; elles contiennent surtout vers la base des galets de roches cristallines (granite, gneiss, micaschistes) ou de silex. Des horizons d'argiles noirâtres sableuses souvent lenticulaires s'intercalent dans la formation. Les sondages réalisés dans le lit même de la Vienne ont montré que les alluvions étaient entièrement sableuses et graveleuses et contenaient de gros galets de silex et de roches cristallines. L'épaisseur de ces alluvions peut atteindre 10 mètres. En face de Saint-Germain elles sont argilo-sableuses à la partie supérieure (4,40 m), sableuses et graveleuses à la base (6 m) et contiennent parfois des galets très volumineux de granite et de silex.

c — Vallées secondaires (Changeon, Automne, ruisseau des Loges) : les alluvions sont peu épaisses, argileuses, parfois tourbeuses, très hétérogènes. Elles sont essentiellement constituées par des éléments provenant des formations qui affluent localement (argiles, sables, silex, grès, débris calcaires).

## Formations colluviales

### C. Colluvions sur substrat connu

Cc3. *Colluvions à dominante de calcaire turonien.* Sur les versants de certains vallons secondaires creusés dans les formations du Turonien moyen et inférieur, on observe une couverture sablo-argileuse riche en particules de craie ou de calcaire sableux. Cette couverture colluviale est d'épaisseur très inégale mais généralement inférieure à 2 mètres. Elle provient de l'altération de la craie et du tuffeau durant les périodes froides du Quaternaire. Ces colluvions n'ont été portées sur la carte que lorsqu'elles masquaient nettement le substratum.

Cc4-6S. *Colluvions à dominante de formations siliceuses sénoniennes.* Sur la plupart des versants, le Sénonien sableux ou argilo-sableux a tendance à fluer et donne naissance à des colluvions qui couvrent de grandes surfaces. Ces colluvions d'épaisseur variable (0,5 à 2 mètres) sont constituées par des sables mêlés d'argile et contenant des Spongiaires siliceux roulés, des silex ainsi qu'assez souvent des éléments empruntés aux formations tertiaires ou quaternaires locales (blocs de conglomérats siliceux, sables éoliens).

COE. *Colluvions à dominante de sables éoliens.* Les sables éoliens se retrouvent dans la plupart des formations colluviales mais ils y constituent rarement l'élément dominant. Lorsqu'ils forment l'essentiel des colluvions, celles-ci se présentent sous forme de limon sableux dont l'épaisseur peut atteindre 2 mètres et dans lequel on rencontre accessoirement des éléments remaniés du Turonien et de l'Éocène.

## PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES

### GÉOLOGIE STRUCTURALE

Un certain nombre de déformations peuvent être observées sur la feuille. Ce sont d'une part des ondulations de la couverture sédimentaire accompagnées ou non de cassures, d'autre part des failles d'importance variable.

Les ondulations de la couverture sont marquées par l'existence

- du synclinal de la Vienne et de la « fosse » de Chinon où le toit du Cénomaniens s'abaisse jusqu'à une cote inférieure à 0,
- du brachyantoclinal faillé du Véron à noyau jurassique affleurant dans le lit de la Loire à Chouzé-sur-Loire,
- du flanc sud du synclinal de Savigné qui, au Nord, constitue le prolongement occidental de la fosse d'Esuvres ; les couches pendent vers le Nord-Est.

Si à l'échelle de la feuille ces ondulations suivent grossièrement la direction sud-armoricaine, cela ne reste pas valable à l'échelle du bassin.

Plusieurs failles de rejet généralement faible (inférieur à 40 mètres) ont été cartographiées. Les unes sont approximativement orientées est-ouest, les autres S.SW—N.NE. Ces dernières (Huismes, Saint-Patrice) relaient la faille de Pont-Boutard qui se trouve elle-même dans le prolongement de celle de Semblançay et de la flexure qui borde le dôme de Marray (Nord de Tours).

Les déformations de la couverture sédimentaire datent vraisemblablement de la fin de l'Éocène ou du début de l'Oligocène et seraient contemporaines du paroxysme du plissement pyrénéen. Les failles, notamment celles perpendiculaires à la direction sud-armoricaine, peuvent être interprétées comme les rejeux de failles d'âge hercynien affectant probablement le socle (granite de Saumur et terrains siluriens) ; celles-ci auraient joué postérieurement au Miocène terminal (certaines failles affectent les faluns : Semblançay—feuille Tours).

## OCCUPATION DU SOL

### SOLS, VÉGÉTATION ET CULTURES

Le Cénomaniens supérieur (Marnes à Ostracées — c2b) donne des terres argileuses brunes couvertes de bois ou de vergers. Sur les sables glauconieux (Cénomaniens moyen — c1-2a) se forment des terres plus légères aux cultures variées (vigne, vergers, cultures maraîchères ou céréalières).

La craie à *Inoceramus labiatus* du Turonien inférieur (c3a), la craie micacée du Turonien moyen (c3b) et les formations colluviales qui en dérivent donnent des terres calcaires perméables qui conviennent particulièrement aux céréales, au colza et au tournesol. La vigne et les bois y sont rares ; les sols formés sur la craie à *Inoceramus labiatus* sont favorables au développement du noyer.

Sur le Turonien supérieur (c3c) se forment des sols sableux souvent couverts de bois ou consacrés à la culture de la vigne (Cravant-les-Coteaux, Bourgueil, Parnay, Turquant) et à celle des arbres fruitiers.

Sur le Sénonien sableux ou argilo-sableux se sont développés les bois et les forêts ; on y pratique parfois la viticulture ou les cultures maraîchères. Les argiles à Spongiaires supportent des forêts ; à flanc de coteau bien exposé, elles conviennent à la vigne.

Les formations détritiques continentales de l'Éocène (eP) donnent des terres

argileuses très caillouteuses et peu fertiles. Lorsque les conglomérats sont abondants, seule la lande peut se développer (Ruchard, plateau de Fontevault).

Sur l'Éocène calcaire (calcaire lacustre —  $\epsilon_7a$ ), on trouve des terres sèches noires sur lesquelles on cultive les céréales et on élève les ovins.

Le limon des plateaux (LP) et les sables éoliens ( $\text{Œ}$ ) sont couverts de forêts. On y pratique parfois les cultures maraîchères ou l'arboriculture fruitière.

Les alluvions anciennes sableuses et caillouteuses sont souvent le domaine de la vigne (vignobles de Bourgueil), des vergers (la Chapelle-sur-Loire) ou des productions maraîchères (Allonnes, Pays de Véron).

Les alluvions modernes sont couvertes de prairies lorsqu'elles sont argileuses ; dans les zones sableuses se développent les cultures maraîchères (Port-Boulet, Montachamp).

## RESSOURCES DU SOUS-SOL

### HYDROGÉOLOGIE

Les principaux réservoirs aquifères sont représentés par les formations suivantes : les alluvions modernes de la Loire, les sables et graviers du Cénomaniens, la craie et le tuffeau du Turonien, les sables du Sénonien.

Des réservoirs moins importants existent dans les alluvions anciennes de la Loire, les alluvions de la Vienne et le Jurassique supérieur.

**Alluvions modernes de la Loire.** Ces alluvions couvrent la majeure partie de la surface de la vallée. Si à l'aval de Parnay on peut considérer qu'il existe une nappe inférieure semi-captive dans les alluvions inférieures et une nappe supérieure libre, les deux nappes étant séparées par la couche de jalle, par contre, partout où cette couche de jalle est absente (amont du confluent Loire-Vienne), on peut admettre l'existence d'une seule nappe aquifère. Les paramètres hydrauliques ne sont pas connus ; le coefficient d'emmagasinement est estimé à environ  $6.10^{-2}$  (H. Talbo).

Les échanges entre la Loire et la nappe sont importants surtout en hiver. Il arrive, en période d'étiage, que la nappe se déverse dans le fleuve. La nappe alluviale est alimentée par les infiltrations en provenance de la Loire, par les précipitations météoriques et par les apports des coteaux : ses variations de niveau atteignent 1,35 mètre (écart entre son niveau le plus haut et l'étiage).

L'eau est de minéralisation moyenne mais plus importante en bordure des terrasses d'alluvions anciennes et le long du fleuve à l'aval de Port-Boulet. Le degré hydrotimétrique est généralement inférieur à  $30^\circ$ . Les teneurs en fer et en manganèse dépassent généralement les normes de potabilité.

Cette nappe aquifère, proche de la surface est très vulnérable aux pollutions notamment en raison de l'absence de la couche de jalle semi-imperméable qui à l'aval (feuille Saumur) joue un rôle protecteur important. Les substances utilisées, notamment en agriculture, sont lessivées et dissoutes par les eaux météoriques qui en s'infiltrant les entraînent jusqu'à la nappe aquifère. On observe en outre de fréquentes contaminations bactériologiques dues au rejet par puisards d'eaux usées dans les alluvions inférieures.

La nappe est activement exploitée soit pour les besoins domestiques (puits particuliers ou alimentation en eau des collectivités) soit pour les besoins agricoles (irrigation). Les débits sont variables : 5 à  $20 \text{ m}^3/\text{heure}$  en général. A Bourgueil, on a obtenu  $45 \text{ m}^3/\text{heure}$ . Les débits mesurés ainsi que la composition chimique de l'eau ne correspondent pas toujours à la seule nappe alluviale car il arrive que l'on capte également l'eau des graviers de base du Cénomaniens lorsque ceux-ci se trouvent immédiatement sous les alluvions.

**Sables et graviers du Cénomanién.** On peut y distinguer deux horizons productifs :

— *Les graviers de base* : l'épaisseur de cette formation est assez faible (2 à 4 mètres) et sa surface très ondulée. On les atteint à des profondeurs variables : — 40 m (cote NGF — 10) à Bourgueil, — 60 m (cote NGF — 40) à l'Ouest d'Allonnes, — 94 m (cote NGF — 56) à Chinon.

La transmissivité de cette formation est de  $1,1 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s en moyenne et sa perméabilité de  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s. La qualité bactériologique des eaux de cette nappe est satisfaisante. Au point de vue chimique, elles ont une minéralisation moyenne, sont fréquemment sulfo-ferrugineuses et doivent subir un traitement de déferrisation avant distribution (Bourgueil, Syndicat du Véron, Huismes) ; de plus elles sont assez souvent dures (titre hydrotimétrique pouvant dépasser 30°). Dans la vallée de la Loire, les teneurs en fer les plus faibles s'observent en bordure du fleuve (0,2 à 2 mg/l) et vont en augmentant au fur et à mesure que l'on s'en éloigne (jusqu'à 10 mg/l).

Cette nappe bénéficie d'une bonne protection naturelle du fait de l'existence de couches supérieures protectrices (sables ou marnes). Elle est activement exploitée notamment pour l'alimentation en eau des collectivités et pour les besoins industriels et agricoles.

— *Les sables du Cénomanién moyen* : ce sont les couches comprises entre les graviers de base et les « Marnes à Ostracées ». Ce réservoir est un complexe argilo-sableux aux faciès variables verticalement et latéralement. Les ressources aquifères sont, pour cette raison, très inégales d'un point à un autre : elles sont d'autant plus abondantes que l'épaisseur cumulée des sables traversés par les puits ou les forages est plus importante.

Les eaux de cette formation sont bactériologiquement pures ; elles sont assez souvent ferrugineuses mais généralement moins que les eaux des graviers de base. Les débits fournis par cette formation varient de quelques m<sup>3</sup>/heure à une cinquantaine de m<sup>3</sup>/h. Actuellement, les forages réalisés captent simultanément les eaux des sables glauconieux et des graviers : on obtient ainsi des débits assez importants (118 m<sup>3</sup>/h à Bourgueil avec un débit spécifique légèrement inférieur à 5 m<sup>3</sup>/h/m).

**Craie et tuffeau du Turonien.** Les faciès calcaires (craie ou tuffeau) du Turonien sont généralement peu aquifères en raison de leur faible perméabilité. Cependant cette perméabilité est parfois élevée lorsque la fissuration de la roche est bien développée ce qui est le cas au niveau des thalwegs : l'eau circule alors dans un réseau de type karstique. D'une façon générale la fissuration est très faible sous les plateaux et les débits obtenus par les puits ou les forages restent peu importants (quelques m<sup>3</sup>/heure au plus : 3 m<sup>3</sup>/h à Fontevault). Dans les vallées les résultats sont meilleurs. Ainsi la commune d'Allonnes est alimentée en eau potable par un puits de 8 mètres de profondeur creusé dans le tuffeau (craie micacée) et le sommet de la craie à *Inoceramus labiatus* : les caractéristiques hydrodynamiques mesurées de ce réservoir sont les suivantes :  $8,3 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s pour la transmissivité et  $2 \cdot 10^{-3}$  m/s pour la perméabilité. A Chinon, le débit obtenu dans le tuffeau, en bordure de la vallée a atteint 38 m<sup>3</sup>/heure.

L'eau du Turonien a généralement un titre hydrotimétrique élevé (25 à 30°) et une minéralisation moyenne. Elle est parfois ferrugineuse. Cette nappe est vulnérable aux pollutions bactériologiques et chimiques en raison de l'absence fréquente de couverture protectrice et de l'insuffisance de la filtration durant le parcours souterrain des eaux (perméabilité de fissures).

La nappe du Turonien est exploitée principalement pour les besoins domestiques.

**Sénonien sableux.** Dans les faciès sableux du Sénonien se trouve une nappe aquifère pratiquement inexploitée en raison de la difficulté de réalisation des captages (sables fins). Le niveau statique se tient à environ 20 mètres sous la surface du plateau. Il existe là des ressources non négligeables que l'amélioration des techniques de captage doit permettre d'utiliser dès à présent.

Cette nappe est bien protégée contre les pollutions (couches argileuses et filtration par les sables fins).

**Alluvions anciennes de la Loire.** Les terrasses qui bordent la Loire sur la rive droite de l'Authion reposent sur un substratum peu perméable (Marnes à Ostracées ou craie du Turonien inférieur). On y rencontre une nappe perchée qui est drainée par de nombreuses sources qui jalonnent la base de la terrasse alluviale. Cette nappe est peu importante en raison de la faible extension des terrasses alluviales. Ses eaux, souvent chargées en fer et en manganèse, sont particulièrement vulnérables aux pollutions car leur niveau piézométrique est très proche de la surface topographique. Les débits obtenus varient de quelques  $m^3$ /heure à  $50 m^3$ /heure dans les cas les plus favorables. Cette nappe est exploitée pour les besoins domestiques (puits particuliers) et surtout pour l'irrigation.

**Alluvions de la Vienne.** On possède peu de renseignements sur les possibilités aquifères de la nappe alluviale de la Vienne sur le territoire de la feuille Chinon. Cette nappe est surtout localisée dans les niveaux de sables et de galets de la base des alluvions. Les débits resteraient assez faibles.

**Jurassique supérieur.** Les calcaires et les marnes du Jurassique supérieur sont peu aquifères. Il existe parfois une perméabilité de fissures qui permet d'obtenir des débits de l'ordre de 4 à  $5 m^3/h$  (puits particuliers à Chouzé-sur-Loire, alimentation de la centrale atomique de l'E.D.F. au Néman).

Il existe une nappe aquifère artésienne dans les calcaires du Dogger mais l'eau est très fortement minéralisée et impropre à la consommation.

**Réservoirs aquifères superficiels.** On rencontre accessoirement quelques niveaux aquifères dans le limon des plateaux (lentilles sableuses ou cailloutis de base), dans les sables éoliens ou encore à la base des faluns ou des calcaires lacustres lorsque ces formations reposent sur un substratum argileux : il s'agit toujours d'eaux de qualité suspecte. Les débits obtenus dans ces différentes formations restent le plus souvent inférieurs à  $1 m^3$ /heure.

#### RESSOURCES MINÉRALES ET CARRIÈRES

**Sables et graviers.** Les alluvions de la Loire, de la basse vallée de l'Indre et de la Vienne ont été et sont encore exploitées pour l'obtention de sables et de granulats. Les alluvions modernes (Fz) dont l'épaisseur peut dépasser 10 mètres ont été extraites en certains points de la partie occidentale du Pays de Véron : on exploitait les alluvions supérieures (sables fins ou moyens) mais l'extraction ne pouvant être menée en profondeur par suite de la présence d'une épaisse couche d'argile, les carrières ont été abandonnées.

Actuellement, l'exploitation se fait par dragage dans le lit de la Loire au Néman : les alluvions sont pratiquement exemptes d'argile et de calcaire et un tri mécanique sépare les différentes granulométries. Les réserves sont importantes tant dans la vallée de la Loire que dans celle de la Vienne.

Les alluvions anciennes (Fy, Fw) sont susceptibles de fournir des quantités importantes de sables grossiers et de galets. Elles ont été exploitées dans le Pays de Véron mais l'extraction n'est plus que sporadique. La basse terrasse (Fw) fournit un matériel relativement peu argileux. Les réserves sont importantes dans les parties centrale et orientale du Véron ; au Nord de la Loire, l'exploitation des réserves est limitée par la présence du vignoble de Bourgueil qui couvre une grande superficie.

Les alluvions anciennes des hautes terrasses sont négligeables au point de vue économique en raison de leur faible épaisseur et de leur extension limitée.

**Sables.** Les sables quartzeux du Sénonien sont parfois exploités de façon artisanale

(Saint-Benoît-la-Forêt, Bourgueil, Fontevault). Leur importance économique est faible. Les réserves sont importantes mais l'exploitation est souvent difficile en raison de l'épaisseur de la couverture.

Les sables du Cénomaniens ont parfois été exploités : ce sont surtout des sables argileux.

Les sables coquilliers du Turonien supérieur (« falun de Continvoir ») et les faluns sont utilisés principalement comme matériau de voirie.

**Calcaires.** Le tuffeau du Turonien moyen (Craie micacée) a été activement exploité autrefois comme pierre de taille pour la construction. D'importantes carrières souterraines existaient notamment dans la région de Candès et de Montsoreau, ainsi qu'au Nord de Bourgueil. Près de Chinon l'exploitation se faisait fréquemment à ciel ouvert. Toutes les exploitations souterraines sont abandonnées, certaines ont été converties en champignonnières et en caves pour la vinification.

A l'heure actuelle, le tuffeau n'est plus extrait qu'en petite quantité pour la fabrication d'un *broyat* utilisé par les champignonnistes (Montsoreau, Beaumont-en-Véron).

Les calcaires lacustres sont encore utilisés parfois comme matériau d'empierrement.

**Conglomérats siliceux.** Les conglomérats siliceux de l'Éocène ont été exploités autrefois pour la construction et pour l'empierrement des chemins. Quelques anciennes carrières sont encore visibles.

**Marnes.** La craie marneuse du Turonien inférieur a été autrefois utilisée pour l'amendement des terres.

**Argiles.** Les argiles existent surtout dans le Sénonien (argiles à Spongiaires) et dans les alluvions modernes. Seules sont exploitées celles du Sénonien à Pont-Boutard où, après séparation d'avec les silex et les Spongiaires siliceux, elles sont utilisées par les briqueteries.

Dans les alluvions de la Loire, les argiles constituent la couche de *jalle* : l'exploitation en serait difficile en raison de la couverture sableuse et des risques de pollution de la nappe aquifère des alluvions inférieures. Dans la partie occidentale du Véron, les alluvions contiennent également des argiles dont la puissance peut atteindre 6 mètres : les réserves sont assez importantes.

## DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

#### Publications

BELLIER J.-P. (1968) — Étude micropaléontologique du Turonien du Sud-Ouest du Bassin de Paris. Thèse 3<sup>e</sup> cycle, Paris.

CHAPUT E. (1917) — Recherche sur les terrasses alluviales de la Loire et de ses principaux affluents. Thèse Lyon, 1917. A. Rey, édit.

DENIZOT G. (1936-1939) — Les vals de la Loire moyenne. *Bull. Soc. Arch. du Vendômois*, t. II, Imp. Launay, Vendôme.

COUFFON O. (1936) — La période crétacée en Anjou. *Rev. Hydrogéol. angevine*. Siraudeau, imp.-édit., Angers.

- GIGOUT M., ESTEOULE J., ESTEOULE-CHOUX J., RASPLUS L. (1969) — Les faciès argilo-siliceux du Sénonien de Touraine. *Bull. B.R.G.M.*, 2<sup>e</sup> série, sect. 1, n° 3.
- LECOINTRE G. (1947) — La Touraine. Géol. rég. de la France, n° IV, Hermann Ed., Paris.
- LECOINTRE G. (1959) — Tectonique du Sud-Ouest du Bassin de Paris. B.R.G.M., Publ. n° 22, p. 7-103.
- LECOINTRE G. (1960) — Le Turonien dans sa région-type : la Touraine. *C.R. 84<sup>e</sup> Cong. Soc. sav.*, Dijon 1959, Sect. Sc., Colloque Crétacé supérieur.
- RIVELINE-BAUER J. (1965) — Étude sédimentologique des principaux faciès du Turonien de Touraine. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), VII.
- SAPIN S. (1967) — Principaux résultats géologiques des travaux d'exploration réalisés dans le Sud-Ouest du Bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. Fr.* (7), IX.
- TALBO H. (1971) — Bassin de l'Authion ; Carte hydrogéologique. Publ. B.R.G.M. Orléans.
- WEBER C. (1973) — Le socle antétriasique sous la partie sud du Bassin de Paris d'après les données géophysiques. *Bull. B.R.G.M.*, sect. II, n° 3 et 4.
- WEBER C. et LORNE J. (1966) — Le socle antépermien dans la bordure sud-ouest du Bassin de Paris. Essai d'interprétation par les méthodes géophysiques. *Bull. B.R.G.M.*, n° 1.

#### Cartes

Cartes géologiques à 1/80 000 :

- Feuille Loches, 1<sup>e</sup> édition par M. ROLLAND (1889)  
2<sup>e</sup> édition par G. LECOINTRE (1947)
- Feuille Saumur, 1<sup>e</sup> édition par M. BUREAU, M. WALLERANT et M. WELSCH (1899)  
2<sup>e</sup> édition par G. LECOINTRE, G. MATHIEU et G. WATERLOT (1948).

#### DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Ces documents peuvent être consultés :

- pour le département du Maine-et-Loire, au S.G.R. Bretagne—Pays de la Loire, rue Henri Picherit, 44000 Nantes ;
- pour le département de l'Indre-et-Loire, au S.G.R. Bassin de Paris, 65, rue du Général Leclerc, B.P. 34, 77170 Brie-Comte-Robert ;
- au B.R.G.M., 74, rue de la Fédération, 75015 Paris.

#### AUTEUR DE LA NOTICE

Cette notice a été rédigée par G. ALCAYDÉ, Maître assistant au Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

**COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX PUIITS ET SONDAGES (1)**

Numéro d'archivage au S.G.N.	COMMUNE	Coordonnées Lambert		Année de réalisation	Profondeur finale (en mètres)	Formations traversées (épaisseur en mètres)										
		x	y			F	LP-OE	eP	c4-6S	c3c	c3b	c3a	c2b	c1-2a	j4-6	
486-1-22	Allonnes	426,96	252,82	1957	10	3,50									6,50*	
486-1-23	Allonnes	426,65	253,11	1957	10	3									7*	
486-1-24	Allonnes	426,21	253,55	1957	10	3,50									6,50*	
486-1-25	Allonnes	425,46	254,30	1957	10	3,20									6,80*	
486-1-26	Allonnes	425,10	253,64	1957	10	3									7*	
486-1-27	Allonnes	424,94	254,80	1957	10	?									? *	
486-1-28	Allonnes	424,30	255,57	1957	10	?									? *	
486-1-529	Allonnes	425,45	257,85	1957	14,60	3									11,60*	
486-1-538	Allonnes	424,95	261,20	?	8	3,20						4,80*				
486-6-1	Avoine	436,30	250,25	1960	29,10	2,50										26,60*
486-7-6	Avoine	436,60	247,50	1955	21,15	1,30									19,85*	
486-6-3	Beaumont-en-Véron	436,20	247,15	1957	33	avant-puits : 12									21*	
486-7-4	Beaumont-en-Véron	437,05	246,15	1966	107							37,80		60		9,20*
486-7-7	Beaumont-en-Véron	437,03	246,47	1958	93							31		62*		
486-3-2	Benais	439,55	257,30	1951	71							18		53*		
486-3-518	Benais	438,40	260,62	1968	20					20*						

\* La formation n'a pas été entièrement traversée.

**COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX PUIITS ET SONDAGES (2)**

Numéro d'archivage au S.G.N.	COMMUNE	Coordonnées Lambert		Année de réalisation	Profondeur finale (en mètres)	Formations traversées (épaisseur en mètres)										
		x	y			F	LP-OE	eP	c4-6S	c3c	c3b	c3a	c2b	c1-2a	j4-6	
486-2-1	Bourgueil	435,67	254,20	1963	10,60	2,85									7,75*	
486-2-2	Bourgueil	436,18	255,59	1963	26,50	5,70									20,80*	
486-2-3	Bourgueil	435,47	255,63	1959	40	3,40									36,60*	
486-2-5	Bourgueil	435,40	255,62	1932	30	4									26*	
486-2-6	Bourgueil	435,80	256,80	1967	80	7,50									70,50	2*
486-2-7	Bourgueil	436,55	256,02	1969	5,70	5,20								0,5*		
486-3-3	Bourgueil	436,92	255,77	1913	39	8									31*	
486-3-516	Bourgueil	437,68	260,31	1968	23					23*						
486-3-517	Bourgueil	437,90	260,52	1968	20					13,50	6,50*					
486-4-2	Bréhémont	448,80	254,70	1953	13,20	6,10					7,10*					
486-5-2001	Candes-Saint-Martin	429,06	247,89	1966	22,10	0,20						5,80	16,10*			
486-5-2002	Candes-Saint-Martin	428,70	247,80	1947	60,25						34,60	20,40	5,25*			
486-5-2004	Candes-Saint-Martin	428,92	248,01	1967	10,30	0,40						6,40	3,50*			
486-6-4	Savigny-en-Véron	429,73	248,59	1956	24	15,80									8,20*	
486-6-4	Savigny-en-Véron	429,77	248,63	1956	30,60	9,90									20,70*	
486-6-4	Savigny-en-Véron	429,85	248,43	1956	21,30	10,90									10,40*	

\* La formation n'a pas été entièrement traversée.

**COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX PUIITS ET SONDAGES (3)**

Numéro d'archivage au S.G.N.	COMMUNE	Coordonnées Lambert		Année de réalisation	Profondeur finale (en mètres)	Formations traversées (épaisseur en mètres)										
		x	y			F	LP-OE	eP	c4-6S	c3c	c3b	c3a	c2b	c1-2a	j4-6	
486-64	Candes-Saint-Martin	430,10	248,00	1956	19,10	8									11,10*	
486-64	Savigny-en-Véron	430,33	247,78	1956	23,20	7,50									15,70*	
486-64	Savigny-en-Véron	430,16	247,57	1956	24,50	9									15,50*	
486-64	Saint-Germain-sur-Vienne	430,26	247,33	1956	5,70	5,70*										
486-64	Saint-Germain-sur-Vienne	430,32	247,26	1956	24,70	10,40									14,30*	
486-64	Saint-Germain-sur-Vienne	430,43	247,17	1956	23,60	10									13,60*	
486-7-5	La-Chapelle-sur-Loire	439,75	251,40	1959	9,70	9,70*										
486-7-2	Chinon	441,10	242,93	1839	193,02	8,77						23,30			57,71	103,24*
486-7-8	Chinon	440,95	242,60	1946	19,52	5,50						14,02*				
486-7-9	Chinon	442,90	244,90	1958	16,90						16,60	0,30*				
486-7-10	Chinon	442,10	242,92	1949	20						20*					
486-7-11	Chinon	442,37	242,93	1957	102,20							36,50		19,50	45,80	0,40*
486-7-12	Chinon	440,50	243,25	1957	28							28*				
486-7-13	Chinon	442,20	243,23	1960	13					2	11*					
486-7-14	Chinon	441,80	242,75	1962	7,10	4,20						2,90*				
486-2-4	Chouzé-sur-Loire	435,65	252,87	1929	16	2									14*	

\* La formation n'a pas été entièrement traversée.

**COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX PUIITS ET SONDAGES (4)**

Numéro d'archivage au S.G.N.	COMMUNE	Coordonnées Lambert		Année de réalisation	Profondeur finale (en mètres)	Formations traversées (épaisseur en mètres)											
		x	y			F	LP-CE	eP	c4-6S	c3c	c3b	c3a	c2b	c1-2a	j4-6		
486-6-6	Chouzé-sur-Loire	432,76	250,88	1952	12	avant-puits : 8,90										3,10*	
486-6-7	Chouzé-sur-Loire	432,80	251,15	1941	4,50	1,50											3*
486-6-8	Couziers	429,65	246,28	1948	57	avant-puits : 30										≅ 18 9*	
486-8-5	Cravant-les-Coteaux	449,31	242,26	1969	103,50							36	20	47			0,5*
486-8-22	Cravant-les-Coteaux	448,20	242,00	?	51							40	11*				
486-5-29	Fontevault-l'Abbaye	424,50	244,50	1951	33				21,50	11,50*							
486-5-30	Fontevault-l'Abbaye	424,55	244,85	1956	146			14	6	20		41		63			2*
486-7-15	Huismes	442,42	250,75	1947	51							35,20	15,80*				
486-7-16	Huismes	442,05	249,73	1958	20	avant-puits : 13										7*	
486-7-17	Huismes	442,60	251,35	1953	10,40	8,20						2,20*					
486-7-18	Huismes	443,10	249,80	1930	309							61		103,75 ?			144,25 *
486-7-19	Huismes	442,65	249,30	1967	111,50							8,30		66,90 ?			36,30 ?
486-5-17	Montsoreau	426,70	249,55	1957	13,10	12,50						0,60*					
486-5-18	Montsoreau	426,65	249,75	1910	36	3							4			29*	
486-5-20	Montsoreau	426,63	249,51	1882	30,40	3,30								27,10*			
486-3-1	Restigné	441,13	253,90	1965	61	4											57*

\* La formation n'a pas été entièrement traversée.

(1) Y compris vraisemblablement le Callovien, le Dogger et une partie du Lias.

**COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX PUIITS ET SONDAGES (5)**

Numéro d'archivage au S.G.N.	COMMUNE	Coordonnées Lambert		Année de réalisation	Profondeur finale (en mètres)	Formations traversées (épaisseur en mètres)										
		x	y			F	LP-OE	eP	C4-6S	C3c	C3b	C3a	C2b	C1-2a	j4-6	
486-4-3	Rigny-Ussé	446,85	252,90	1953	12,50	7,50					5*					
486-8-1	Saint-Benoît-la-Forêt	449,75	249,05	1965	16		2,50	13,50*								
486-8-2	Saint-Benoît-la-Forêt	445,60	244,21	1958	150,82				15		70		62			3,82*
486-8-3	Saint-Benoît-la-Forêt	447,67	247,70	1967	36,50					32,50	4*					
486-8-4	Saint-Benoît-la-Forêt	445,18	244,72	1954	132					17	52,50		60,50			2*
486-2-8	Saint-Nicolas-de-Bourgueil	430,02	257,05	1970	52	≅ 8							≅ 35		9*	
486-4-1	Saint-Patrice	446,41	256,40	1836	135						60			75*		
486-1-27	Vareennes-sur-Loire	424,88	254,81	1957	10	3									7*	
486-1-28	Vareennes-sur-Loire	424,33	255,55	1957	10	3									7*	
486-1-537	Vareennes-sur-Loire	427,70	253,70	?	50	4								46*		
486-5-12	Vareennes-sur-Loire	426,95	249,95	1957	25	9						16*				
486-5-13	Vareennes-sur-Loire	426,97	250,03	1957	12	7						5*				
486-5-14	Vareennes-sur-Loire	427,06	250,85	1957	10	7,50							2,50*			
486-5-15	Vareennes-sur-Loire	427,56	251,33	1957	10	4								6*		
486-5-21	Vareennes-sur-Loire	425,22	251,84	1954	≅17	?								?		
486-5-22	Vareennes-sur-Loire	426,27	250,34	1966	12	11,40						0,60*				

\* La formation n'a pas été entièrement traversée.