



CHÂTEAU-DU-LOIR

La carte géologique à 1/50 000
CHÂTEAU-DU-LOIR est recouverte par les coupures suivantes
de la Carte géologique de la France à 1/80 000
au nord : LE MANS (N°93)
au sud : TOURS (N°107)

Écommoy	La Chartre- sur-le-Loir	Vendôme
Le Lude	CHÂTEAU- DU-LOIR	Château- renault
Noyant	Tours	Ambaise

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

CHÂTEAU-DU-LOIR

par

J. MANIVIT, J. J. MACAIRE,
P. MAGET

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE,
DE LA RECHERCHE ET DE LA TECHNOLOGIE
MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE,
DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE
BRGM - SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
B.P. 6009 - 45060 ORLÉANS CEDEX 2 - FRANCE



**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
CHÂTEAU-DU-LOIR À 1/50 000**

par

J. MANIVIT, J.J. MACAIRE, P. MAGET

1998

**Éditions du BRGM
Service géologique national**

Références bibliographiques. Toute référence en bibliographie à ce document doit être faite de la façon suivante :

pour la carte : MANIVIT J. (1998) – Carte géol. France (1/50 000), feuille Château-du-Loir (426). Orléans : BRGM. Notice explicative par J. Manivit, J.J. Macaire, P. Maget (1998), 63 p.

pour la notice : MANIVIT J., MACAIRE J.J., MAGET P. (1998) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Château-du-Loir (426). Orléans : BRGM, 63 p. Carte géologique par J. Manivit (1998).

© BRGM, 1998. Tous droits de traduction et de reproduction réservés. Aucun extrait de ce document ne peut être reproduit, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer ou tout autre) sans l'autorisation préalable de l'éditeur.

ISBN : 2-7159-7159-1426-1

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	5
<i>SITUATION GÉOGRAPHIQUE</i>	5
<i>CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL</i>	5
<i>PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	6
<i>TRAVAUX ANTÉRIEURS - CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	7
DESCRIPTION DES TERRAINS	8
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	8
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	9
Formations secondaires	9
Formations tertiaires	20
Formations superficielles	27
CONDITIONS DE FORMATION DES ENTITÉS GÉOLOGIQUES	31
ÉVOLUTION TECTONIQUE	33
GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT	37
<i>VÉGÉTATION ET CULTURES</i>	37
<i>RISQUES NATURELS</i>	38
<i>RESSOURCES EN EAU</i>	39
<i>SUBSTANCES UTILES, CARRIÈRES</i>	45
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	46
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	46
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	48
<i>DÉTERMINATIONS PALÉONTOLOGIQUES ET ANALYSES</i>	48
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	48
AUTEURS	50
ANNEXES	51
<i>ANALYSES GRANULOMÉTRIQUES ET MINÉRALOGIQUES</i>	
<i>COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES</i>	
<i>COUPES GÉOLOGIQUES</i>	

INTRODUCTION

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le territoire couvert par la feuille Château-du-Loir à 1/50 000 est situé au Nord-Ouest de la Touraine en limite des départements d'Indre-et-Loire et de la Sarthe. L'ensemble de la feuille est constitué d'un plateau plus ou moins ondulé situé à une altitude moyenne comprise entre 115 et 125 m, entaillé par des talwegs à flancs abrupts constitués de falaises de craie.

Les principales vallées sont représentées par l'Escotais à l'Ouest, puis la rivière Vandœuvre qui correspond sensiblement à une diagonale de la feuille, et la rivière Dême et son affluent la Démée au Nord-Est. Ces trois rivières se jettent dans la vallée du Loir qui traverse la partie nord-ouest de la feuille, à une cote voisine de + 47 m, et ont en commun une partie de leur cours qui suit la direction SSE-NNW puis SE-NW. À l'extrême Sud-Est, une autre rivière, la Choisille, coule du Nord au Sud prenant sa source dans la forêt de Beaumont. La partie culminante de la carte est située à 184 m dans cette petite forêt, près de la limite orientale de cette feuille. Quelques bois ont subsisté çà et là, principalement à l'Est et à l'Ouest.

Deux voies de communication traversent cette feuille : d'une part Tours-Le Mans (RN 158), doublée par la voie ferrée et bientôt par une autoroute, actuellement en cours d'étude, et d'autre part Vendôme-La Flèche qui suit la vallée du Loir. La ville de Château-du-Loir est à l'intersection de ces deux voies, c'est la seule ville située sur ce périmètre. Plusieurs bourgs plus ou moins importants se sont développés autour d'activités centrées sur l'agriculture mais également autour de plusieurs églises et abbayes romanes qui pourraient permettre un développement touristique demeuré encore timide : Chemillé-sur-Dême, Beaumont-la-Ronce, Bueil-en-Touraine, Neuillé-Pont-Pierre, Neuvy-le-Roi, Saint-Paterne-Racan, Saint-Christophe-sur-le-Nais, Sonzay, Souvigné et Saint-Aubin-le-Dépeint.

CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

Situé dans la partie sud-ouest des auréoles crétacées du bassin de Paris, l'ossature de la région est caractérisée par les différents termes du Crétacé supérieur : Cénomanien, Turonien et Sénonien. Seul le Crétacé supérieur intéresse le périmètre de la feuille et plus particulièrement le Cénomanien supérieur argilo-sableux, les parties inférieure, moyenne et supérieure du Turonien et enfin le Sénonien : Coniacien et Santonien carbonatés, sous faciès plutôt crayeux dans la moitié nord-est ; Campanien, sous faciès sablon (sable très fin) et avec quelques passées d'argile.

Ce plateau crétacé supérieur a subi au Tertiaire des cassures plus ou moins nombreuses pouvant entraîner des rejets de plus de 100 m, mais le plus souvent de l'ordre de la dizaine de mètres. Ces effondrements ont souvent été comblés, entre l'Éocène et l'Oligocène, par des sédiments lacustres. Signalons la présence de témoins fluviaux tertiaires (vraisemblablement d'âge yprésien), retrouvés dans la moitié ouest de la carte, qui s'intègrent bien dans le schéma régional esquissé sur les feuilles voisines.

Le Miocène est caractérisé par des sédiments argilo-sableux qui viennent recouvrir les sédiments lacustres dans la partie nord-est de la feuille, ainsi que d'une manière plus ponctuelle au Sud-Ouest en bordure de l'anticlinal de Souvigné.

PRÉSENTATION DE LA CARTE

Le périmètre de la feuille est divisé en deux parties sensiblement égales, par la nature de ses affleurements :

- d'une part, la plus grande partie de la moitié occidentale, domaine de la craie sénonienne et turonienne, ainsi qu'une partie du Sud-Est ;
- d'autre part, les dépôts lacustres tertiaires occupant une grande surface dans la partie centre-est et également à l'Ouest de Brèches (prolongement du bassin tertiaire de Villiers-Aubouin sur la feuille Le Lude).

Des cassures plus ou moins importantes commandent la nature des affleurements et leur disposition respective. Elles ont deux directions différentes : la direction armoricaine, ainsi qu'une autre direction bien connue dans la région, qui est celle de l'orientation de la vallée de l'Huisne au Nord-Est.

À côté de ces deux types d'affleurements on peut observer des terrains plus anciens d'âge cénomanien affleurant autour de Souvigné et Sonzay (au Sud-Ouest de la feuille), à la faveur d'un anticlinal faillé (le Jurassique affleure sur la feuille voisine Tours au Sud). Le Cénomaniens supérieur affleure également à l'Ouest du périmètre étudié.

Un autre anticlinal important est connu au Nord-Est de la feuille, immédiatement au Sud du petit bourg de Marray. Cet anticlinal entraîne un soulèvement important du Cénomaniens qui forme le point culminant de la feuille où affleure le Turonien (+ 184 m) au Sud du bourg de Marray. Au Nord du bourg, le Sénonien affleure aux environs de + 100 m.

Le Tertiaire est caractérisé par deux types de dépôt : des sédiments continentaux d'âge éocène inférieur et des dépôts lacustres de l'Éocène supérieur à Oligocène terminal. Au-dessus de l'Éocène, seules des argiles sableuses

grossières attribuées au Mio-Pliocène de la région ont été reconnues aussi bien au Nord-Est qu'au Sud-Ouest de la feuille.

Enfin, les sédiments les plus récents concernent les dépôts fluviaux quaternaires anciens et récents, que l'on peut observer aussi bien dans la vallée du Loir que sur les terrasses alluviales élevées qui subsistent au Sud du Loir, en aval de Dissay.

TRAVAUX ANTÉRIEURS - CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Les levés de la feuille Château-du-Loir, commencés en 1991 et 1992, ont été repris et terminés de 1995 à 1997. La compréhension et le dessin des contours ont été facilités par les notions acquises sur les feuilles voisines : Château-Renault à l'Est (13, 14*), Noyant (3), mais surtout Le Lude (17) et Écommoy (15, 16) à l'Ouest, où la mise en évidence et la datation des bassins tertiaires lacustres a permis de comprendre et de dater la tectonique de la région à cette époque.

Il a été possible – grâce aux datations micropaléontologiques dans le Crétacé supérieur, grâce aussi à une étude photogéologique effectuée dans les années quatre-vingts et aux sondages du Code minier – d'établir une ébauche de structure schématique de la feuille, qui a été replacée dans un cadre régional réinterprété. Les accidents, flexures ou failles, qui évidemment ne peuvent être observés sur le terrain, sont déduits de ces observations, notamment sur les vallées trop rectilignes dont les flancs étaient parfois de nature différente. Cette réinterprétation des feuilles voisines montre, s'il est encore besoin de l'expliquer, qu'il peut y avoir des différences d'interprétation avec des feuilles qui ont été levées il y a plus de vingt-cinq ans.

L'utilisation de sondages, exécutés avec une mototarière hélicoïdale type B30 montée sur camion, s'est avérée indispensable pour mettre en évidence les relations entre les différentes formations, les terrains étant souvent masqués (254 m forés en 21 sondages).

L'interprétation des sondages archivés à la banque de données du sous-sol du BRGM a pu être intégrée à la cartographie. Les coupes schématiques des ouvrages cités dans cette notice sont données en annexe.

En outre, le parcours régulier du périmètre de la feuille a donné lieu à plus de 250 points d'observation décrits et souvent accompagnés de récolte d'échantillons. Ces points ont permis de conforter la synthèse géologique de cette zone et les échantillons (avec ceux prélevés en sondage) ont donné lieu

* La numérotation renvoie en bibliographie.

à diverses analyses : paléontologie et micropaléontologie, diffractométrie des argiles, granulométrie, minéralogie,...

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Jurassique

Le Jurassique n'affleure pas sur le périmètre de la feuille, mais il a été rencontré en forage sur plusieurs dizaines de mètres, notamment dans les deux forages de recherche d'eau potable à l'Est de la feuille : Louestault (426-8-4) et Marray (8-10). Ce sont des calcaires blancs au sommet de la série (2 m) suivi d'une alternance de marnes grises et de calcaires indurés décimétriques (plus de 9 m). Cette série n'a pas été datée ici, mais les affleurements proches de l'anticlinal de Souvigné appartiennent à l'Oxfordien (feuille voisine Tours).

Crétacé inférieur

Comme dans toute la région tourangelle, le Crétacé inférieur (Valanginien à Albien) n'a jamais été reconnu ou daté. Les graviers ou conglomérats rencontrés à la base de la série argilo-sableuse cénomanienne peuvent représenter un témoin de l'Albien continental, mais aucun indice ne permettant de l'affirmer, nous considérons la totalité de cette série comme appartenant au Cénomaniens.

Crétacé supérieur : Cénomaniens inférieur à moyen

Le Cénomaniens semble bien différencié au NNW de la feuille à proximité du stratotype situé au Mans. P. Juignet a étudié en 1974 le sondage A.E.P. 2 de Château-du-Loir (1-547) et a mis en évidence les différents termes de cet étage. Son interprétation est la suivante de haut en bas :

42,50-60,0 m Faciès de transition correspondant à la Craie de Théligny : marnes grises sableuses avec niveaux bioclastiques et quelques bancs de calcaire gréseux à 44,80 m, 50,80 m et 57 m ;

60,0-79,0 m Sables et grès du Maine : sables grossiers gris verdâtre avec quelques passées marneuses et gréseuses ainsi que des passées de grès à ciment calcaire ;

79,0-84,70 m Argile ferrugineuse à minerai de fer de la base du Cénomaniens : argiles sableuses à débris ligneux, grès ferrugineux roux, sables et argiles gris sableux, micacées à débris de plantes et grosses concrétions ferrugineuses.

Au Sud-Ouest, dans le sondage de Montgratté (6-15), au Sud du bourg de Sonzay, il est possible de retrouver ces différentes unités ou leur équivalent latéral :

20-40 m Argiles plastiques gris bleuté, localement bioclastiques avec des fragments centimétriques de lignite : équivalent de la Craie de Théligny.

40-51 m Sables argileux et marnes beige verdâtre peu sableuses : Sables et grès du Maine ;

51-58m Argiles noires finement sableuses avec niveaux ligniteux : Sables et grès du Maine ;

58-81 m Alternance de sables argileux moyens à fins et de sables grossiers et graviers conglomératiques de quartz blanc roulés ;

81-87 m Argiles sableuses et argiles noires. Ces deux derniers termes (entre 58 et 87 m) peuvent représenter l'équivalent du Cénomanién basal.

Ces sables très grossiers, parfois conglomératiques, ont été reconnus dans plusieurs forages du Sud-Ouest de la feuille (cf. forages 6-1, 6-4, 6-7). Ils représentent l'équivalent des argiles ferrugineuses à minerai de fer du Cénomanién basal. Ce conglomérat, qui parfois est situé à 10 ou 15 m au-dessus de la base de la série, peut avoir une puissance de 5 à 8 m.

TERRAINS AFFLEURANTS

Formations secondaires

Cénomanién

C1P. Sables du Perche (Cénomanién supérieur) : sables et argiles sableuses (12,50 à 20 m)

Sondages. Dans le forage A.E.P. 2 de Château-du-Loir (426-1-547) cité précédemment, P. Juignet a reconnu la série des Sables du Perche surmontant l'équivalent de la Craie de Théligny : de 30,0 à 42,50 m, alternance de calcaire gris, gréseux, glauconieux et de marnes grises sableuses.

Les Sables du Perche ont été reconnus dans plusieurs forages ayant atteint ou traversé le Cénomanién : forages agricoles du Nord-Ouest dans la zone de Saint-Aubin-le-Dépeint (1-2001, 1-2002, 1-2005), près de Nogent-sur-Loir, puis dans la partie orientale à la faveur de l'anticlinal de Marray (4-1), enfin sur les flancs de l'anticlinal de Souvigné (5-8, 6-1, 6-4, 6-11). Les caractéristiques sont voisines comme par exemple dans le forage de Montgratté (6-15) où l'on note entre 0 et 20 m une alternance de sables argileux grossiers bruns à jaunâtres avec des sables argileux et des argiles sableuses. Ces sables argileux ont été traversés sur 8 m dans le sondage de reconnaissance (6-20) au lieu-dit le Gast.

Affleurements. Cette série sableuse n'affleure que dans les parties nord-ouest et sud-ouest de la feuille. Au Nord, sur la rive gauche du Loir, on peut l'observer lorsque les alluvions ont été découpées : talweg des Bournais au débouché dans la vallée du Loir et un peu plus à l'Est, près de Gué-de-Mézières, ainsi que sur la rive gauche du ruisseau de la Pérauderie depuis Saint-Aubin-le-Dépeint (où elle affleure au bas du village) jusqu'à Gué-de-Mézières. On la retrouve également au Sud, à l'Ouest du bourg de Sonzay, dans les anciennes sablières, ou bien au Sud, et Sud-Est dans de petites sablières temporaires. Les Sables du Perche affleurent tout autour de l'anticlinal de Souvigné ainsi que dans le fond du talweg de la Fare entre Sonzay et Souvigné.

L'observation microscopique d'un échantillon du sondage le Gast (6-20) montre un résidu de lavage constitué d'un sable fin riche en micronodules de glauconie et divers minéraux dans la classe des silts : quartz, feldspath et calcite en parts égales (C. Bourdillon, comm. pers.).

Quelques échantillons ont montré la présence de foraminifères benthiques : *Ataxophragmium depressum*, *Gavelinella* cf. *minima*, *Frondicularia inversa*, *Discorbis allomorphinoides*, *Vaginulinopsis* sp., *Nodosaria* sp. Cette association caractérise un Cénomaniens supérieur élevé, avec un milieu de dépôt infralittoral. Dans d'autres gisements, comme dans le sondage d'exploration B30 S7, la microfaune est composée de radiolaires (des spumellaires) conservés sous forme de moules internes. Les rares foraminifères déterminables sont essentiellement benthiques : *Gavelinella* cf. *cenomanica*, *Vaginulina* sp., *Citharina* sp. et *Palmula* sp. Cet ensemble de données définit un milieu de dépôt marin très littoral, sous fort détritisme.

Une analyse granulométrique des sables fins à moyens, jaunes à roux ou rougeâtres prélevés dans une petite sablière au Sud-Est de Sonzay près des Blanchetières, montre une fréquence maximale de matériel (63 %) entre les dimensions 200 μ m et 800 μ m. Ces sables quartzeux sont pauvres minéralogiquement excepté en glauconie (cf. annexes).

Une analyse par diffraction des rayons X sur la partie argileuse des sables du Cénomaniens supérieur montre une prédominance de la smectite (85 à 90 %), le reste étant représenté par des illites en traces (cf. annexes).

La pyrite n'est pas fréquente mais elle est signalée à proximité de l'anticlinal de Souvigné, au sondage A.E.P. de la Goëttièrre (6-7). La muscovite est signalée dans les forages de Louestault (8-4 et 8-5) au lieu-dit Vieilles-Vignes. Une analyse minéralogique de ce matériel dans le sondage S7 (cf. annexes) montre dans la fraction 50 μ m à 1 mm un fort pourcentage d'hydroxyde de fer (82,5 %), 1 % de biotite, 1 % de muscovite et 10 % de rutile.

c10. Marnes à ostracées (Cénomanién terminal) : marnes et calcaires glauconieux, grès avec niveaux fossilifères (8 à 15 m). Ce niveau est un marqueur intéressant avec ses passées bioclastiques à huîtres, gastéropodes, brachiopodes, échinides et parfois ammonites. Toutefois, ces organismes sont souvent mal conservés dans un sédiment argilo-sableux très glauconieux.

Sondages. À la sortie nord-ouest du bourg de Sonzay, la coupe du forage 426-6-4, décrite par G. Lecointre est la suivante de haut en bas :

- 19,30-20,20 m Craie marneuse blanche piquetée de nombreux grains de glauconie ;
- 20,20-24,55 m Grès argileux, glauconieux, à *Ostrea vesiculosa* ;
- 24,55-25,30 m Marnes sableuses à *Ostrea columba* ;
- 25,30-28,35 m Sables argileux verts à *Ostrea columba*, devenant très fins et micacés.

Cette formation a été reconnue par P. Juignet en 1974 dans le forage A.E.P. 2 de Château-du-Loir (1-547). Il décrit les deux composantes de ce Cénomanién terminal cartographiées sur les feuilles voisines à l'Ouest :

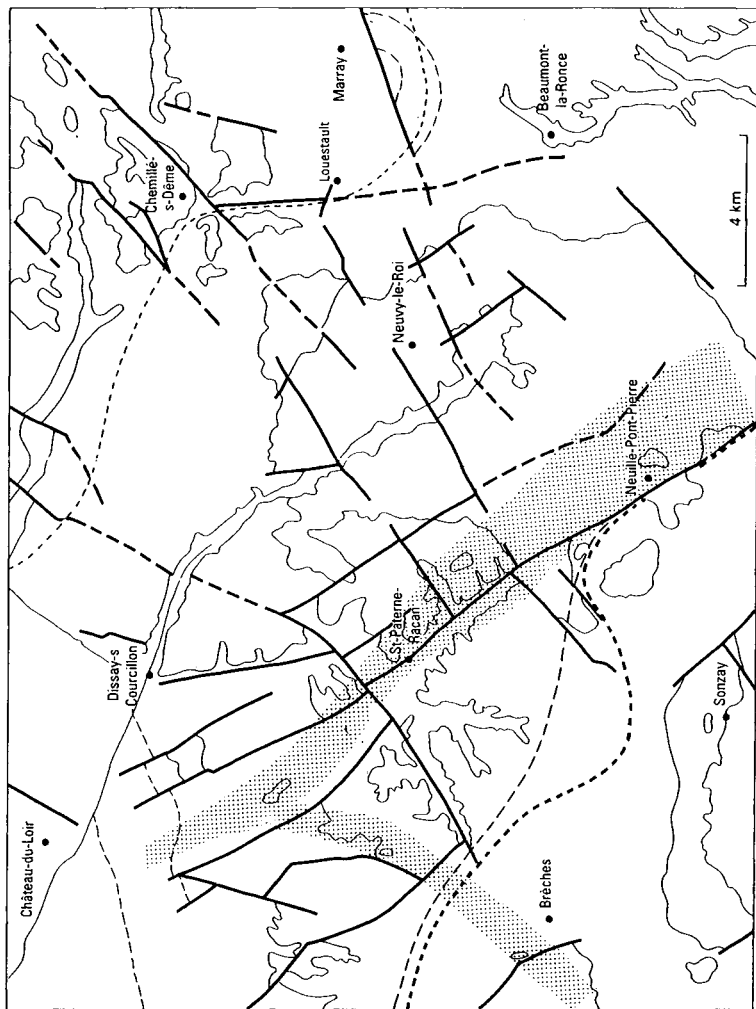
- 21,00-22,70 m Craie gréseuse, glauconieuse à coquilles d'*Exogyra* ;
- 22,70-30,00 m Marnes sableuses glauconieuses avec paillettes de muscovite et gros débris de test d'*Exogyra*.

On retrouve ces faciès dans les forages 6-1, 6-6, 6-7, etc. et dans certains forages de recherche d'eau dans la partie orientale de la feuille : forage A.E.P. de la Pénissière (4-1) et de la Renardière (8-10) à Marray. Par contre, dans les forages de Vieilles-Vignes I et II (8-4 et 8-5) sur la commune de Louestault, on passe directement des Sables du Perche aux marnes du Turonien inférieur (fig. 1) ; les Marnes à ostracées n'existent pas sous leur faciès type et le sommet du Cénomanién supérieur est alors constitué de 1 à 2 m de marnes crayeuses avec rares bioclastes mais sans trace de fossiles, ce qui corrobore les observations effectuées sur la feuille voisine Vendôme (7).

Affleurements. Les Marnes à ostracées affleurent bien autour de l'anticlinal faillé de Souvigné, principalement dans le village de Souvigné où elles constituent le talus de la nouvelle rue qui relie le cimetière au CD 959. De nombreux débris fossilifères peuvent y être récoltés, notamment des ammonites dont une empreinte pourrait être attribuée à *Calycoceras* sp. Par contre, les brachiopodes sont parfois mieux conservés : quelques rhynchonelles ont été trouvées, dont cf. *Cylothyrus compressa* qui caractérise la Zone à Naviculare du Cénomanién terminal (déterm. D. Gaspard).

Ce niveau apparaît sur le flanc de la colline, au Nord-Est du bourg, en direction de Sonzay. Ses éléments bioclastiques très abondants se repèrent aisément dans les champs. Il affleure également au Nord-Ouest de la feuille, près de Saint-Aubin-le-Dépeint dans le fond du talweg de la Haie, à la

Fig. 1
Limite d'extension des différents
faciès du Crétacé supérieur



—
Limite d'extension NE
des Marnes à ostracées
(Cénomaniens)

- - -
Limite d'extension SW
de la Craie de Villedieu
(Sénonien)

- · -
Limite d'extension SW
du Tuffeau jaune de Touraine
(Turonien)

· · ·
Schéma d'extension
du fleuve éocène

faveur du relèvement d'un compartiment : une rhynchonelle et un fragment d'ammonite y ont été récoltés.

La microfaune reconnue dans un échantillon prélevé sur le talus des Marnes à ostracées, à la sortie est du bourg de Souvigné est composée de rares foraminifères planctoniques (*Guembelitra cenomana*, *Hedbergella delrioensis*) et benthiques (*Gavelinella* sp.) ; ils sont accompagnés d'ostracodes, de valves de lamellibranches et d'échinides ainsi que de débris d'algues calcaires (lithothamniées).

L'affleurement de Cénomaniens situé au Nord-Ouest dans le talweg de la Haie, au lieu-dit le Tertre, a fourni des éléments permettant un calage stratigraphique plus précis. Les résidus détritiques à quartz silteux et glauconieux ont livré, à côté de gros débris d'ostréidés, de rares échinides, et des foraminifères uniquement benthiques : *Ataxophragmium depressum*, *Gavelinella minima*, *Vaginulina costulata*, *Frondicularia* sp. (apparenté à *F. inversa*), *Arenobulimina* sp., *Discorbis allomorphinoides*. Cette association identifie le Cénomaniens terminal, Zone à *Rotalipora cushmani*, et caractérise un milieu de dépôt infralittoral (1, 20).

L'analyse microscopique d'échantillons prélevés, dans le sondage d'exploration S7bis montre une lithophase abondante avec nombreux quartz fins silteux et nombreux nodules microscopiques de glauconie en parts à peu près égales. La biophase est abondante, avec de gros débris d'ostracées noyés dans le sable. Les foraminifères benthiques sont rares ; parmi eux, on note la présence de *Palmula* sp., *Citharina* sp., *Gavelinopsis tourainensis*, *Gavelinella* cf. *cenomanica*, *Discorbis* sp. Les foraminifères planctoniques sont également très rares : *Hedbergella delrioensis*, *Whiteinella* sp. Cette microfaune caractérise également un milieu de dépôt infralittoral.

Turonien

c2. Marnes blanches à *Inoceramus labiatus* (Turonien inférieur) (20 à 26 m). La série est principalement constituée de calcaire tendre blanchâtre peu sableux à la base, davantage vers le milieu et le sommet, avec des débris de test d'inocérames plus ou moins importants et de rares passées de silex noirs plutôt vers le sommet.

Sondages. La série caractéristique peut être décrite à partir du sondage 426-6-7, près du bourg de Sonzay. G. Lecointre l'a décrite comme suit :

- 3-5,8 m Craie friable blanche avec silex bruns ;
- 5,8-11,8 m Silex pulvérulents avec nodules siliceux noirs ;
- 11,8-22 m Craie marneuse blanche à gris-noir, tendre à indurée, avec *Inoceramus labiatus*.

À l'Est, sur la commune de Marray, elle est semblable dans le forage 4-1, avec la série suivante :

- 59-60 m Craie marneuse gris-blanc avec de nombreux silex ;
- 60-65 m Craie marneuse blanche à fragments de silex noirs, bryozoaires, spongiaires ;
- 5-66,8 m Craie marneuse blanchâtre avec *Rhynchonella cuvieri* et prismes d'*Inoceramus* ;
- 66,8-78 m Craie marneuse blanche, couleur mastic ou bleuâtre.

Affleurements. Le Turonien basal, récolté près de l'entrée d'une cave à la Guinassière (Ouest de Saint-Aubin), a un faciès de marnes blanches finement sableuses, sans silex qui reposent sur les Marnes à ostracées quelques mètres plus bas (talweg de la Haie). Il a livré un biofaciès à *Coscinophragma* (foraminifère à test agglutinant de 4 mm, caractéristique du Turonien inférieur basal) : *Coscinophragma irregularis*, *Tritaxia tricarinata*, *Eouvigerina* sp., *Arenobulimina preslii* et de rares *Heterohelix*. Ces éléments définissent un milieu de dépôt circalittoral.

Cette formation peut s'observer au centre de la feuille, à la faveur de panneaux relevés, comme sur le plateau au Sud de Saint-Pierre-de-Chevillé, à une altitude voisine de 110 m, ou bien sur le flanc nord de l'anticlinal de Souvigné.

Les parties moyenne et supérieure de ce Turonien inférieur affleurent plus largement, non seulement aux points cités plus haut, mais également près de Saint-Aubin-le-Dépeint et dans la vallée de l'Escotais, à des altitudes comprises entre 52 et 95 m. Sur la bordure nord de l'anticlinal faillé de Souvigné, on les observe à des altitudes comprises entre 110 et 120 m. On retrouve ces marnes dans les talwegs du Sud-Est (au Sud de Beaumont-la-Ronce et en rives gauche et droite de la vallée du Loir, en aval de Château-du-Loir). L'ensemble contient souvent d'abondants spicules de spongiaires et quelques fragments d'échinides avec, vers le sommet, quelques passées de silex noirs globuleux.

Une petite exploitation artisanale en bordure du CD 29 près de la Roche-rie, a livré un calcaire contenant des paillettes de muscovite, de très rares quartz silteux et quelques radiolaires calcitisés. Ce faciès a été identifié à proximité, dans un sondage d'exploration à Rouziers, à + 74 m. La même association faunistique a été reconnue : rares spongiaires, bryozoaires fréquents, radiolaires (spumellaires) mal préservés mais déterminables : *Theocampe* sp. forme moins évoluée que *T. tina*, *Sethocapsa* ? sp., *Pseudoaulophacus* sp., *Alieum superbum*, *Cryptamphorella* ? sp.

Dans le sondage de reconnaissance S1 situé au Sud de Saint-Aubin-le-Dépeint, au lieu-dit la Piocherie, les marnes blanches souvent grumeleuses et contenant de rares quartz silteux, ont été traversés sur 5 m ; elles ont livré une faune et microfaune abondantes : bryozoaires, tubes d'annélides, lamel-libranches, brachiopodes. La microfaune est composée de foraminifères benthiques : *Coscinophragma irregularis*, *Eouvigerina* sp. 1, *Lenticulina* sp.,

ainsi que des foraminifères planctoniques : *Praeglobotruncana stephani*, *Heterohelix moremani*, *Whiteinella* sp., déterminant le Turonien inférieur. Le milieu de dépôt circalittoral marque la transgression du Turonien basal.

Dans le sondage 426-5-15 qui traverse la partie supérieure du Turonien inférieur, la microfaune est composée de foraminifères planctoniques : *Whiteinella archaeocretacea*, *Hedbergella delrioensis*, *Dicarinella* gr. *hagni* et de quelques foraminifères benthiques : *Arenobulimina preslii*, *Lingulogavelinella globosa*, *Gavelinopsis tourainensis*.

La craie marneuse et sableuse récoltée sur le plateau (+ 96 m) au Sud de Saint-Pierre-de-Chevillé a livré une microfaune semblable : *G. tourainensis*, *Lingulogavelinella* sp., *Gavelinella* sp., *Whiteinella cretacea*, *Praeglobotruncana stephani* et *Dicarinella hagni*. Cette association, malaisée à définir stratigraphiquement avec précision en raison de l'absence de microfaune caractéristique, souvent sparitisée donc indéterminable, détermine le Turonien inférieur. Un peu plus à l'Est de ce plateau et à une cote plus élevée (+ 103), une analyse micropaléontologique sur des marnes également sableuses, a livré *Lingulogavelinella globosa* indiquant un Turonien inférieur très basal proche de la limite Cénomaniens/Turonien (1, 20) : ce compartiment s'avère être relevé d'Est en Ouest.

c27b. Tuffeau blanc de Touraine (Turonien moyen) : calcaires blancs sableux à bancs de silex abondants (20 à 23 m). C'est un calcaire néritique à spicules de spongiaires et bioclastes recristallisés, difficile à définir stratigraphiquement en raison de l'absence de microfaune caractéristique, souvent masquée par la sparitisation.

Sondages. La coupe observée dans le sondage 426-4-1 est la suivante : 37,25-43 m Tuffeau blanc jaunâtre, micacé, avec quelques grains de glauconie épars.

La partie basale de la formation a été traversée dans le forage 5-15 sur la commune de Souvigné, à la profondeur de 5 m. Ce Turonien est représenté par des marnes blanches à jaunâtres sableuses, avec silex remaniés parfois abondants. La microfaune est réduite à quelques foraminifères benthiques sans grand intérêt : *Arenobulimina* sp. et *Tritaxia tricarinata*.

Ce tuffeau a été reconnu dans plusieurs forages sur une bonne partie du périmètre étudié.

Affleurements. On rencontre ce tuffeau principalement sur une partie des plateaux à l'Ouest où il constitue les falaises blanches sur la rive droite du talweg de la Pérauderie, en amont de Saint-Aubin-le-Dépeint. Il affleure également sur la rive droite, en amont de Saint-Pierre-de-Chevillé ainsi que dans quelques petits talwegs affluents en rive gauche de l'Escotais. Il affleure aussi dans le fond de la vallée entre Saint-Paterne et Saint-Christophe. On le

rencontre encore parfois dans les talwegs au Sud de Beaumont-la-Ronce, mais son épaisseur y est réduite.

Un échantillon prélevé dans la partie sud-ouest de la commune de Saint-Paterne-Racan a livré de petits *Loxostomum* sp. dits *Loxostomum* sp.1, formes plus primitives que *L. subrostratum* qui n'apparaît qu'au Santonien, ce qui permet d'affirmer que ce niveau peut commencer dans le Turonien moyen ou supérieur (1, 20) (C. Bourdillon). Ces formes sont accompagnées de *Gavelinella* sp. indiquant un paléoenvironnement circalittoral.

c27j. Tuffeau jaune de Touraine (Turonien supérieur) : calcaires sableux, glauconieux et micacés à lits de silex (20 à 28 m). Cette formation a été caractérisée dans plusieurs coupes et affleure en divers points de la feuille.

Sondages. Une coupe représentative peut être schématisée d'après le forage 426-3-1 situé au Nord-Est de la feuille dans la partie où le Sénonien et le Turonien sont les plus complets. On observe sous le passage Turonien/Sénonien à 23,05 m de profondeur, d'après A. de Grossouvre et F. Canu (8) :

- | | |
|---------------|---|
| 23,05-25,56 m | Tuffeau fin jaunâtre légèrement sableux avec lits de silex gris-noir et bioclastes ; |
| 25,06-29,36 m | Tuffeau très fin, gris, jaune-vert ou bleuté ; |
| 29,36-34,76 m | Marnes et calcaires blancs à passées bioclastiques et passées siliceuses et glauconieuses ; sable jaune à la base ; |
| 34,76-46,20 m | Marnes et calcaires glauconieux et siliceux, gris-vert, à bancs gréseux indurés et micacés. |

Affleurements. En surface, bien que le Turonien supérieur soit fréquemment visible en falaise le long des différentes vallées (Escotais, Vandœuvre, Dême), il n'est pas possible, comme pour les autres termes du Crétacé, d'observer une coupe continue supérieure à 3 ou 4 m. Les corrélations d'une coupe à une autre sont souvent délicates en raison des nombreuses petites cassures affectant ce Crétacé.

Un échantillon prélevé sur le talus surplombant le ruisseau de l'Étang-Robert au Sud-Est se situe dans des niveaux de tuffeau jaune. On observe par place des lits de silex noirs épais de 20 à 40 cm. Ce faciès est constitué en majorité d'éléments détritiques : quartz silteux abondants, quartz plus grossiers, rares émoussés-luisants, glauconie fréquente en micronodules et une biophase rare avec quelques débris d'inocérames et d'échinides. Les foraminifères benthiques : *Osangularia* sp., *O. whitei*, *Rotalia* sp., *R. cf trochidiformis*, constituent une association peu significative mais proche de celle du sondage de Civray-de-Touraine où ces niveaux ont été rattachés au Turonien supérieur élevé à proximité du passage Turonien/Coniacien (1, 20).

Au Sud de Bueil-en-Touraine, près de Gué-du-Roi, un faciès à craie glauconieuse verte bioclastique, qui n'est plus un faciès tuffeau, a livré à côté de très nombreux débris de lamellibranches, la macrofaune suivante : *Trigonia*, rhynchonelles (*Rhynchonella vespertilio*) accompagnées de quelques quartz silteux, de très abondants débris de bryozoaires, des échinodermes, de fréquents spicules de silicisponge. La microfaune est constituée d'ostracodes mais surtout de foraminifères benthiques et de quelques formes planctoniques : *Gavelinopsis* cf. *tourainensis*, *Marssonella trochus*, *Gavelinella* sp. polymorphinidés, *Marginotruncana pseudolinneiana*. Les foraminifères donnent un âge plutôt turonien supérieur et les rhynchonelles un âge plutôt sénonien. Le milieu de dépôt est circalittoral. Nous considérons qu'il s'agit de Turonien terminal à proximité du passage turonien/Sénonien. Ce problème de datation par foraminifères a toujours été délicat dans la tranche d'âge Turonien moyen à supérieur-Coniacien où les faciès souvent sparitisés des calcaires sont un obstacle à la bonne conservation de la faune et de la microfaune.

Dans la vallée de la Dême, près de Chemillé, au moulin des Pins, au fond du talweg de Rorthe, le Turonien supérieur se présente sous la forme d'une petite falaise de craie blanchâtre, friable, très bioclastique, avec quelques silex noirâtres à brun comprenant des grains de quartz et de glauconie silteuse. La biophase est représentée par des débris de bryozoaires très abondants, d'échinodermes (échinides, crinoïdes), des foraminifères planctoniques très rares, tels *Marginotruncana pseudolinneiana*, et de rares benthiques comme *Praebulimina* sp., *Gavelinella* sp. : ce faciès est comparable au précédent et représente donc le sommet du Turonien supérieur.

Ces faciès crayeux du toit du Turonien se retrouvent également dans d'autres affleurements et notamment dans un talweg de la rive gauche de l'Escotais, au lieu-dit la Lizardière, entre le CD 672 et le CD 6. La faune abondante de ces calcaires tendres crayeux et très glauconieux est composée de lamellibranches, gastéropodes, échinides, quelques rhynchonelles, ammonites et nautilus. La faune de lamellibranches est composée de *Trigonia* et également de nombreuses très grosses gryphées atteignant très souvent 12 à 15 cm. P. Juignet les situe sans ambiguïté dans le Turonien supérieur, partie supérieure du Tuffeau jaune. Signalons que ce faciès à grosses gryphées apparaît en falaise vers le sommet de la coupe de Vouvray-sur-Loir, en rive droite du Loir, à l'Est de Château-du-Loir. L'étude micropaléontologique conclut à une similitude de niveau avec l'échantillon de la Lizardière.

Sénonien

c3-5. Craie de Villedieu (Coniacien à Santonien) et série sableuse marine (Sénonien supérieur) (respectivement 18 m et 20 m). Dans cette série, seul le Santonien et le Coniacien ont été datés, notamment grâce à l'étude entreprise dans cette région par I. Jarvis et A.S. Gale (9). Rappelons que le stratotype de la Craie de Villedieu est situé à quelques kilomètres au

Nord de la feuille : il commence dans le Coniacien et se poursuit jusque dans le Santonien supérieur. Ces auteurs ont étudié plusieurs coupes dans le périmètre de la feuille Château-du-Loir, comme par exemple la coupe de Saint-Paterne-Racan. Ils ont subdivisé cette formation en trois membres qui constituent une séquence avec onlaps et amincissement du Nord-Est vers le Sud-Ouest, observation qui a été mise en évidence dans les présents levés (cf. « Synthèse géodynamique régionale »). Cette craie a été traversée par plusieurs forages : c'est la seule partie du Sénonien qui soit carbonatée.

Cette craie est recouverte par une série de sables d'origine marine. Ces sables sont vraisemblablement séparés du Santonien par une discontinuité car ils reposent successivement du Nord-Est au Sud-Ouest de la feuille tout d'abord sur le Sénonien crayeux (forages 426-8-8 sur la commune de Neuvy-le-Roi, et 2-501 sur la commune de Marçon), puis sur le Turonien supérieur ou la base du Sénonien ? (forage 5-7, près de Saint-Paterne-Racan), enfin sur la base du Turonien moyen au Sud-Ouest de la feuille (sondage d'exploration B 30-5-15 entre Brèches et Souvigné) sur le flanc nord de l'anticlinal de Souvigné (fig. 1).

• **Faciès crayeux**

Sondages. La série dite de Villedieu, bien qu'incomplète, a été décrite par G. Lecointre dans le forage 4-2.

- 3-6,4 m Sables fins gris à jaunes, limoniteux (glaucouneux) avec silex gris à patine blanche ;
- 6,4-9 m Sables calcaires à bryozoaires ;
- 9-12,5 m Calcaires noduleux à *Spondylus truncatus*, *Ostrea vesicularis*, *R. vespertilio* et *Neithea quadricostata* ;
- 12,5-15,5 m Sables calcaires, silex branchus et grès.

La partie inférieure n'a pas été traversée par ce forage.

Ce faciès a été retrouvé également dans d'autres forages qui nous ont permis de tracer sa limite d'extension (fig 1).

Affleurements. Cette craie ne peut être observée dans de bonnes conditions que dans la partie orientale de la feuille. Elle affleure à l'Est de l'accident sensiblement Nord-Sud qui borde la partie orientale du bassin d'effondrement lacustre de Neuvy-le-Roi et Neuillé-Pont-Pierre. On l'observe en falaise de craie à silex sur la rive gauche de la Dême, entre le château de la Roche-d'Alès et la Rousselière, ainsi que dans la vallée de Vandœuvre, au Sud de Neuvy-le-Roi où ce Coniacien-Santonien remonte au milieu du bassin lacustre à la faveur d'un accident. On retrouve cette série sous forme de craie marneuse blanchâtre au Sud de Louestault, ainsi que sur le plateau s'étendant au Sud de Beaumont-la-Ronce où une rhynchonelle a permis de confirmer l'appartenance au Santonien (*Rhynchonella beaugasii*).

On observe facilement cette craie aux alentours du village de Rouziers-de-Touraine et dans le nouveau sondage A.E.P. (8-18). Enfin, elle apparaît sous forme de faciès argilo-sableux très glauconieux, dans la tranchée du CD 29, au niveau du lieu-dit Ricordaine en descendant sur le talweg de Rorthé.

Le faciès crayeux prélevé en falaise, face au château de la Roche-d'Alès, a fourni un résidu de lavage sableux composé d'une fraction glauconieuse importante et de quartz très silteux. La macrofaune est très abondante, avec surtout des débris de bryozoaires, quelques prismes d'inocérames, des tubes d'annélides et de rares plaques d'échinides. La microfaune est rare, représentée par quelques valves d'ostracodes et des foraminifères benthiques : *Loxostomum subrostratum*, *Gavelinella pseudoexcolata*, *Rotalia* ? sp., *Goupillaudina* cf. *daguini* et *Ataxophragmium* sp. La faune caractérise le Santonien terminal et l'ensemble des éléments, un paléoenvironnement de plate-forme moyenne (1, 20).

• **Faciès sableux**

Sondages. La série sableuse existe aussi bien au Nord-Est de la feuille qu'au Sud-Ouest. Le forage 5-2 en fournit une description complète caractéristique :

- 21-29 m Sablon très fin cohérent, verdâtre à jaune-gris, quartz hyalin, très peu argileux ;
- 29-35 m Sable argileux mauve, très humifère, avec rognons de grès. Entre 30 et 32 m l'argile marneuse finement sableuse a livré *Spondylus truncatus* ;
- 35-39 m Marne sableuse fine, gris-mauve, avec débris coquilliers, radioles, bryozoaires, glauconie éparse ;
- 39-40 m Craie gris-mauve, très sableuse, à débris de coquilles et d'oursins.

Ce faciès sableux, qui se présente le plus souvent sous forme de sable très fin ou sablon, est relativement commun sur l'ensemble des affleurements sénoniens mais n'apparaît bien que dans les coupes de forage, car il ne résiste pas à l'érosion.

Ces sablons ont été décrits dans les forages voisins de Saint-Aubin-le-Dépeint à l'Ouest (1-2005, 1-2008), sur la commune de Marray dans la partie orientale (4-1, 4-2), autour de l'anticlinal de Souvigné (5-15), sur tout le plateau au Sud-Ouest de Saint-Christophe-sur-le-Nais (5-7, 5-14a) et dans la partie sud-est du périmètre étudié (7-2, 7-11, 8-1, 8-8 et 8-19).

Affleurements. Ces sables et sablons se voient mal à l'affleurement. Cependant, nous avons retrouvé une ancienne sablière au Sud-Ouest de Neuvy-le-Roi, près du lieu-dit la Varenne (CD 68), avec 3 m de front de taille totalement envahi par la végétation. Plus au Nord-Est, dans le bois Guilleins, d'anciennes sablières ont exploité un sablon que l'on peut attribuer au Sénonien sableux.

Les résidus de lavage de ces sablons montrent un faciès très détritique, composé de sables silteux à très fins et quelques grains de quartz émoussés-luisants. Ils contiennent quelques débris de spicules de spongiaires mais pas de microfaune. Le paléoenvironnement correspond sans ambiguïté à un milieu de dépôt marin, type plate-forme ou littoral.

Les analyses pratiquées sur certains sables prélevés en sondage permettent de montrer leur unité. Les granulométries ont été étudiées sur sept échantillons de sondages différents. Le sable apparaît monomodal avec 54 à 79 % du matériel situé entre 125 µm et 200 µm (cf. annexes). Seul un échantillon montre une dimension des grains de quartz légèrement supérieure comprise entre 200 et 500 µm.

L'analyse des argiles par rayons X est tout aussi concluante. Elle montre une régularité de résultats, avec 100 % de kaolinite et des traces d'illite pour 4 échantillons sur 6 (cf. annexes). Trois autres échantillons plus argileux ont par contre une composition différente avec 7 à 9/10 de smectite et seulement 1 à 10 % de kaolinite. Enfin, l'étude minéralogique des sables sénoniens montre une grande variabilité dans la composition (cf. annexes).

Formations tertiaires

Paléogène

e. Éocène détritique continental (Yprésien ? à Bartonien ?) : argiles grises à rouille, parfois sableuses, à silex et conglomérats polygéniques (3 à 5 m). Comme dans toute la région Centre, cette formation existe sous différents faciès, d'extension horizontale et verticale variées. Les coupes de sondages présentées en annexe montrent une épaisseur généralement voisine de 3 à 4 m : elle n'atteint 8 m que rarement et surtout dans la partie sud-ouest de la carte et à l'Est, à proximité de l'anticlinal de Marray.

• **Argiles sableuses.** C'est le faciès le plus souvent observé : les argiles peuvent être plastiques ou sableuses à silteuses, de couleur grise, gris verdâtre ou rouille. Ces argiles contiennent généralement des silex de taille et nature variées à cassure brune, miel ou noire, mais de patine le plus souvent jaspée à jaune rougeâtre. Ces silex sont souvent petits, brisés et portent généralement des traces d'usure par transport. Ces différents caractères permettent de les distinguer des argiles d'altération de la craie, connues sous la dénomination d'« argile à silex », qu'ils recouvrent dans la majorité des cas.

Ce faciès se retrouve bien représenté sur tous les plateaux du périmètre étudié, aussi bien dans sa partie orientale qu'occidentale. Son épaisseur est voisine de 3 m.

Les seuls restes organiques sont représentés par de rares débris ligneux. Des grains de pollen ont été observés : *Pinus* et *Betula* connus du Tertiaire inférieur à l'actuel.

Les analyses granulométriques indiquent pour cet Éocène détritique un classement polymodal ; avec les modes les plus importants dans les classes < 50 µm (25,6 %), entre 500 µm et 800 µm (18 %), entre 2 mm et 3,15 mm (13 %) (cf. annexes).

L'analyse des argiles par rayons X montre une prédominance de la kaolinite avec un rapport de 9/10 (cf. annexes). L'analyse des minéraux lourds ne permet pas de tirer de conclusion simple.

• **Perrons.** Le faciès « perron » est presque aussi répandu que le faciès argileux précédent. Il est constitué par l'accumulation de silex jaspés ou non, le plus souvent émoussés et cimentés par de la silice. Ils constituent ainsi une barre de 1 à 3 m de puissance et d'une dureté redoutable, bien connue des paysans qui retirent les blocs des champs. C'est un conglomérat ou brèche polygénique, très dur, inaltérable, de couleur jaunâtre à rouge sombre, avec un ciment qui peut être de la calcédonite pure. Sur la commune de Crotelles (feuille voisine Château-Renault) il est connu sous l'appellation « pierre à vinaigre ».

Dans le périmètre de la feuille, ce faciès consolidé se retrouve un peu partout ; il est signalé par des croix. Les blocs peuvent atteindre 1 m³, mais ont souvent 40 à 80 cm de dimension.

Il existe au centre-Nord de la feuille, une zone où ce faciès est particulièrement bien représenté. Il constitue sans ambiguïté l'ossature du plateau limité par la rivière Vandœuvre au Sud-Ouest, le Loir au Nord-Ouest et la Dême au Nord-Est. Au Sud-Est, le ruisseau de la Villette et son prolongement vers Beaumont-sur-Dême en marquent la limite. Tous les flancs des talwegs descendant de ce plateau montrent près du sommet une zone occupée par ces perrons qu'on peut en certains points, observer en place. Ainsi à Pierrerouze, sur la route qui relie le CD 305 au hameau de la Brillardière, ces conglomérats sont à une altitude comprise entre 100 et 105 m. Ils ont une épaisseur de 3 m environ et constituent une véritable barre rocheuse très indurée où la route est en un point construite dessus.

L'observation de ces blocs en place montre l'existence d'une face plane et lisse, les débris de silex ayant été sectionnés comme par une meule. Ces plans ont une direction 355° à 360°N avec un pendage de 80° à 90° en direction du Sud-Ouest. Ces surfaces ne présentent pas de stries. On retrouve ce même plan, cependant moins net, sur un des blocs glissés reposant en limite de la route. Ces plans de cassure appartiennent vraisemblablement à des diaclases ou à des plans de faille. Sur la carte cette direction coïncide avec celle d'un petit talweg immédiatement au Sud.

Un peu plus haut sur le plateau, on remarque d'autres accumulations de plusieurs mètres de perrons retirés des champs, à une altitude comprise entre 110 et 116 m, comme au hameau de la Brillardière, à l'Hommeau et aux Borderies (point à + 125). Ces affleurements se retrouvent dans la partie sud de ce plateau près du lieu-dit les Patureaux, dans la zone amont ou partie haute des versants. Les plus importantes accumulations se retrouvent à une cote similaire, entre + 110 et + 120, mais les affleurements en place sont moins spectaculaires que sur le versant de la vallée du Loir.

Ces perrons se font plus discrets bien qu'encore présents à l'extrémité nord du plateau compris entre les vallées de l'Escotais et de Vandœuvre. Ils sont aussi fréquents au Nord-Est, entre les limites nord et orientale et la vallée de la Dême.

• **Grès ladères.** Des grès très indurés, silicifiés, parfois associés aux perrons. Il s'agit de grès bien connus en Touraine sous l'appellation « grès à *Sabalites* » et déjà décrits plus à l'Ouest sur les feuilles Le Lude, Écommoy, etc. (15, 17). La formation de ce matériel peut s'expliquer comme pour le faciès précédent par un dépôt de silice dû à la circulation d'eau très chargée en SiO_2 . Sur la feuille voisine Château-Renault nous avons récolté un bloc constitué sur une face par un perron et sur l'autre face par un grès siliceux induré, montrant la relation génétique entre ces deux faciès.

On retrouve ces grès dans différentes parties du périmètre étudié mais plus particulièrement sur le plateau au Nord de Marray, et sur les autres plateaux notamment entre Saint-Christophe-sur-le-Nais et Saint-Pierre-de-Chevillé, mais en plus petite quantité. Ces grès sont représentés sur la carte par des points.

eF. **Éocène continental à faciès fluviatile.** On rencontre parfois des terrains présentant un faciès fluviatile à nombreux galets roulés noirs, compris dans cet Éocène continental. C'est un témoin d'un fleuve éocène dont de nombreux jalons ont été signalés depuis le Berry jusqu'à la Touraine (4). Un témoin caractéristique a été récolté dans une petite carrière temporairement exploitée, située dans un bosquet sur le plateau éocène à l'Est de Saint-Paterne-Racan, près de la ferme des Ormeaux.

Le front de taille visible sur une hauteur de 3 m est constitué de nombreux silex très roulés à patine rougeâtre, de galets de silex noirs bien roulés, présentant des traces de chocs, et de dragées de quartz blanc de taille centimétrique, le tout dans une gangue argilo-sableuse rouge parfois avec veinures grisâtres. On observe également sur ces fronts de taille des lentilles plus sableuses de 20 à 30 cm d'épaisseur sur quelques mètres de large, constituées de sables fins blanchâtres avec lits millimétriques plus argileux de couleur rouille.

De nombreux gros blocs de perrons ont été retirés de cette carrière : ils présentent la particularité d'être formés, comme le matériel alluvionnaire encaissant, à partir de silex roulés à très roulés, de patine sombre à noire. C'est la preuve de leur origine fluviale : ils contiennent également des silex brisés mais en plus petit nombre.

Les analyses granulométriques sont données en annexe (éch. 137A prélevé dans l'argile sableuse à silex, et éch. 137B concernant la lentille sableuse). Cette lentille sableuse contient un sable beaucoup plus grossier que l'argile rouge sableuse encaissante.

Ces faciès ont été reconnus en d'autres points de la feuille, notamment un peu plus au Sud, sur la rive gauche de l'Escotais, près du lieu-dit la Varenne où ils recouvrent la butte : on peut récolter dans les champs les silex roulés, les galets roulés noirs, ainsi que du sable grossier.

Un autre témoin se trouve sur le panneau de Turonien inférieur basculé, au Sud de Saint-Pierre-de-Chevillé. L'épaisseur de ce matériau à la carrière de la Riveterie dépasse 7 à 8 m : il est constitué de nombreux fragments noirs de silex bien roulés, dans une argile rouge sableuse. Bien qu'aucun fragment de dragées de quartz n'ait été retrouvé, nous considérons être en présence de matériel alluvionnaire éocène :

– ce matériel est très différent des silex accumulés dans les hautes terrasses Fw du Loir ;

– sa position sur le versant du talweg de Saint-Pierre-de-Chevillé le place trop au Sud par rapport au Loir et autres terrasses Fw ;

– l'altitude des témoins reconnus est le plus souvent aux alentours de 102 m : 102 m à la Riveterie, 98 m aux Bouhéréas, 102 m à la Varenne, mais 87 m au Sud de Charpeau près de Brèches, affleurement situé sur un panneau effondré comblé par des sédiments lacustres tertiaires.

Ces différents affleurements semblent s'aligner sur une direction générale SSE-NNW, sensiblement parallèle à la zone basculée représentée sur la feuille Château-Renault (13), qui se poursuit sur la feuille Vendôme (6).

e-g. Paléogène lacustre (Priabonien à Oligocène) : marnes et calcaires lacustres de Touraine (4 à 39 m). Ces faciès sont connus dans plusieurs bassins du périmètre étudié. Le plus important s'étend dans la moitié orientale de la feuille sur les communes de Neuvy-le-Roi et Neuillé-Pont-Pierre. Il est relayé au Nord-Est par quelques petits affleurements occupant des positions hautes tout autour du bourg de Chemillé-sur-Dême ; cependant, la base de ces petits bassins ne descend guère au-dessous de 75 m d'altitude et se situe le plus souvent aux alentours de 90 à 110 m. Au Nord de Chemillé-sur-Dême, sur la rive droite du talweg de Rorthe, quelques petits affleurements reposent directement sur la Craie de Villedieu.

Dans la partie occidentale, seuls deux bassins ont été reconnus. Au Nord-Ouest du périmètre étudié, en bordure du Loir, un petit bassin s'étend autour du hameau de Sainte-Marthe (commune de Dissay-sous-Courcillon) sur quelques centaines de mètres. À l'Ouest, en limite de la feuille Le Lude, on peut observer la terminaison orientale du bassin de Villiers-Aubouin, où les calcaires lacustres qui ont parfois une puissance de plus de 30 m sont exploités par les Ciments français.

Sondages. Le forage de Neuvy-le-Roi au lieu-dit le Coudray (7-3) montre la coupe suivante :

- *série oligocène* 1-8 m Calcaires lacustres plus ou moins disloqués avec banc de meulière de 5 m ;
- 8-12 m Calcaires beiges compacts, bréchoïdes ;
- *série éocène* 12-17 m Marnes vertes plastiques ;
- 17-22 m Marnes blanches ;
- à 22 m Sables et graviers de l'Éocène détritique.

La coupe du sondage 7-2, A.E.P. de Neuillé-Pont-Pierre situé à la sortie sud-est du bourg, étudiée par G. Lecointre est semblable.

Le sondage de reconnaissance effectué à la carrière hélicoïdale B30 (7-14) à l'Ouest de Neuvy-le-Roi présente la coupe suivante :

- *série oligocène* 0-5,10 m Marnes blanc-beige, à résidu de lavage composé de quartz émoussés-luisant et d'autres anguleux. À 3,50 m un banc de meulière grise centimétrique ;
- 5,1-9 m Passées plus marneuses et sableuses avec petits éléments grumeleux indurés, blanchâtres et débris de meulière noire. Les quartz émoussés-luisants deviennent plus grossiers à partir de 7 m. Quelques oogones de characées ont pu être isolées à la base de cette passée qui contient également des débris de mollusques indéterminés et de lamellibranches ;
- *série éocène* 9-14,8 m Argiles carbonatées vertes à quartz usés et piquetés, alternant avec des marnes beiges très sableuses (sable fin). Passées plus rouille vers la base ;
- 14,8-15,5 m Calcaire gris verdâtre tendre, sableux, grumeleux (nombreuses inclusions d'éléments blancs). Le résidu de lavage est composé exclusivement de grains grossiers de quartz émoussés-luisants, quartz ronds et quartz silteux plus rares ;

- 15,5-16,1 m Sables calcaires gris ;
16,1-18,9 m Argiles grises et vert foncé, carbonatées et indurées.

Affleurements. Les sédiments lacustres tertiaires affleurent assez largement dans les champs mais peu de carrières sont ouvertes. Seules quelques marnières ont été récemment exploitées autour de Neuvy-le-Roi. Dans les champs on retrouve tous les types de faciès décrits précédemment :

– les faciès lacustres éocènes sont essentiellement marneux, de teinte blanche, beige et verte, contenant des sables plutôt grossiers ;
– les faciès lacustres oligocènes paraissent plus indurés et sont blancs à beiges, assez finement sableux. On rencontre assez souvent des niveaux très indurés de meulière : faciès silicifiés dans les calcaires lacustres. Ce faciès est différent des faciès « meulière » classiques de la région parisienne. Ici ce sont des silicifications massives, non cavernueuses, de carbonates et calcaires micritiques par circulation d'eau chargée en SiO_2 . L'aspect est proche de celui des silex rencontrés dans la craie. Leur épaisseur est variable, entre quelques centimètres et quelques décimètres. Ces blocs de meulière ont été signalés sur la carte (triangles) et les fortes concentrations correspondent souvent aux limites des affleurements du lacustre.

Signalons également la présence de niveaux parfois fossilifères avec des lamellibranches et des characées. Cependant, aucun échantillon n'a pu être exploité pour un calage stratigraphique précis.

Nous rattacherons les marnes de cet Éocène lacustre au Priabonien (Ludien) à la suite des déterminations d'oogones de characées effectuées en plusieurs points des bassins lacustres de la feuille Écommoy (15, 16).

Les analyses par rayons X des argiles contenues dans ces formations lacustres ont montré la présence presque exclusive de smectite-illite (96 et 98 %) avec traces de kaolinite (cf. annexes).

Le matériel lacustre tertiaire accuse des variations d'épaisseur relativement importantes : 4 m, 8 m, 22 m et jusqu'à 38 m dans le forage 426-7-10 à Neuillé-Pont-Pierre. Ce phénomène s'explique par la présence d'accidents plus ou moins cachés correspondant à des linéaments observés sur photo-satellite (2).

Néogène

m-p. Sables grossiers, argileux, roux (Mio-Pliocène) (1,4 à 6 m). Au-dessus des formations lacustres tertiaires, ont été observés quelques placages de formations argilo-sableuses caractérisées par des sables très grossiers, dits « gros sel ». Ces placages, très peu épais ne sont pas toujours aisés

à cerner, car bien souvent les surfaces sont très petites et les quartz « gros sel » noyés dans de l'argile rougeâtre. Ces placages reposent aussi bien sur les formations lacustres (Chemillé-sur-Dême) qu'écènes et argiles à silex (Souvigné) ou craie turonienne (Sonzay).

Sondages. Cette formation a été traversée en sondage d'exploration à la tarière B30 (S-11) dans la partie nord-est de la feuille, à quelques mètres de la limite nord, entre les fermes la Cochère et la Rotière :

- 0-0,30 m Limon argileux beige avec quelques débris de silex multicolores ;
- 0,30-4,50 m Argile marron, beige et rouge avec grains de « gros sel », quelques petits silex très roulés ;
- 4,50-5,40 m Sable très grossier argileux jaune à jaunâtre ;
- 5,40-6,30 m Argile grise et beige peu sableuse, avec beaucoup de débris de quartz et de silex ;
- 6,30-6,50 m Argile gris-vert, marron et rouille, accompagnée de quelques graviers de feldspath.

Ce placage repose directement non pas sur des marnes lacustres, mais sur un sédiment crayeux jaune à spicules d'éponges, donc correspondant à la craie.

Les analyses granulométriques (cf. annexes) montrent que le pourcentage de grains de quartz gros sel est très faible (7,6 %), par contre la proportion de matériel silteux < 50 µm est très important (entre 43 et 86 %).

Une analyse par rayons X de l'argile basale montre une composition de 1/10 de kaolinite, des traces d'illite et 9/10 de smectite-illite. Dans un sondage voisin (S-12), au Nord de la Fontaine-Bouchard, la partie supérieure des argiles sableuses est plus riche en kaolinite (5/10) et 5/10 de smectite-illite (cf. annexes).

Cette formation contient des quartz bipyramidés.

Affleurements. On trouve ces sables dans la partie nord-orientale de la feuille où ils recouvrent généralement des points hauts : 130 m à la Rotière, 119 m à la Fontaine-Bouchard, 121 m sur la butte nord qui domine Chemillé-sur-Dême. Ils affleurent à la sortie sud-est de Neuillé-Pont-Pierre où le forage A.E.P. a traversé 2,60 m d'argiles ferrugineuses à sable gros sel. On les rencontre également sur la butte qui domine le bourg de Sonzay, mais leur épaisseur est réduite à 1,40 m. Enfin ces sables ont été signalés dans la haute forêt de Château-Lavallière, à l'Ouest de Souvigné, sur le CD 959 où des travaux routiers ont mis à jour des niveaux de sable gros sel au-dessus des argiles sableuses écènes.

Ce niveau est attribué au Mio-Pliocène par analogie avec les sables « gros sel » des feuilles voisines (11, 12, 13) mais il est mal défini car aucun

élément de datation n'a été découvert sur le périmètre étudié. Sur les feuilles situées à l'Est de Château-du-Loir, il a été assimilé au complexe fluvio-lacustre de l'Orléanais (7).

Formations superficielles

Formations résiduelles

Rc. Argiles grises à blanches à silex : altération des formations du Crétacé supérieur (2 à 14 m). Cette formation, contrairement aux argiles rouges à silex de l'Éocène, n'a pas subi de transport. Elle résulte essentiellement de la transformation de la craie sous-jacente sur place : le seul mouvement qu'elles aient pu subir résulterait d'un tassement sans déplacement des éléments altérés. Les silex ont généralement bien résisté à cette transformation mais présentent une couleur d'altération ; ils sont souvent patinés par contact avec le matériel encaissant.

L'épaisseur moyenne est de 3 à 4 m, atteignant rarement les 10 ou 11 m. Souvent d'ailleurs il ne subsiste qu'un léger placage de 1 à 1,50 m, comme sur le plateau relevé au Sud de Saint-Pierre-de-Chevillé où la craie marneuse du Turonien inférieur à basal est subaffleurante sous une couverture ne dépassant pas 0,5 à 1 m.

Ce sont des argiles blanches mais aussi souvent jaunâtres, avec des silex globuleux, filiformes ou restes de couches de silex centimétriques. S'ils sont brisés, c'est uniquement par le passage des socs de charrue. Les argiles sont le plus souvent sableuses. On les trouve au-dessus des falaises de craie le long des différentes vallées et talwegs. Elles couronnent notamment les plateaux situés entre Dême et Vandœuvre et entre Vandœuvre et Escotais.

Re. Complexe argilo-sableux brun à rougeâtre avec petits débris de silex : altération des formations de l'Éocène détritique (1 à 2 m). Il s'agit d'un matériel voisin du faciès « argile sableuse à silex » décrit précédemment. Sur les rebords des plateaux on observe parfois des argiles brunes à jaunâtres contenant une proportion variable de très petits silex brisés ou roulés, le plus souvent jaspés, reposant directement sur l'argile à silex quand la hauteur des fossés ou talus permettent de l'observer. Ce faciès, qui a tous les éléments du faciès argileux à silex de l'Éocène, représente soit une reprise de ce faciès déposé à nouveau dans un autre lieu, soit le résultat de l'érosion sur ces terrains, ne laissant subsister qu'un dépôt résiduel qu'il est nécessaire de rattacher à l'Éocène continental.

On l'observe essentiellement au NNW de Saint-Christophe-sur-le-Nais, où tout le panneau relevé montrant le Turonien inférieur subaffleurant, est

recouvert par endroits de lambeaux de matériel éocène qui ne dépasse guère 1 à 1,50 m. On le rencontre également à l'Est de Saint-Christophe, sur le plateau dominant la coupe de la rue Saint-Gilles, associé à quelques blocs de perrons épars.

Formations fluviatiles

Les alluvions du Loir dans sa vallée n'occupent que le quart nord-ouest de la feuille mais elles ont une certaine importance car exploitées depuis un siècle et encore actuellement. Plusieurs niveaux de terrasses ont été reconnus, regroupés en grandes unités suivant des critères morphologiques (21).

Ces alluvions, très pauvres pétrographiquement, sont essentiellement siliceuses. Elles contiennent des graviers et galets de quartz, des silex et des sables quartzeux produits par les diverses formations mésozoïques et cénozoïques affleurant dans le bassin-versant. L'altération météorique polyphasée qui affecte ces alluvions après leur dépôt n'a pas donné de faciès très différenciés avec l'âge. Elle est à l'origine de la matrice argilo-ferrique qui colmate partiellement les espaces intergranulaires et confère aux sédiments une couleur brune, de plus en plus rougeâtre dans les niveaux anciens.

Les alluvions modernes intéressent non seulement le Loir, mais également ses affluents courant sur la feuille comme l'Escotais, le Vandœuvre, la Dême, etc.

Fw . Alluvions anciennes de la vallée du Loir (hautes terrasses : 12-35 m). Contrairement à la feuille voisine Le Lude (17), les hautes terrasses ne couvrent que des superficies assez réduites. Elles ont fait ou font l'objet de petites exploitations périodiques. On les rencontre principalement dans la partie nord-ouest de la feuille entre la limite ouest et Saint-Pierre-de-Chevillé, à une altitude moyenne variant entre 63 et 82 m.

Ces placages sont souvent biseautés et se rencontrent sur les pentes de talweg face au Loir : la Halgrière, la Roncière, Huchepille, Saint-Pierre-de-Chevillé, ou bien couronnent les premières collines dominant la plaine du Loir.

Ce sont des sables argileux rougeâtres avec de nombreux silex dont l'aspect et la qualité sont assez constants. À proximité de Huchepille, au Nord de Saint-Aubin-le-Dépeint, on a retrouvé des fentes en coin d'origine périglaciaire bien caractérisées, de 1,50 m de hauteur et 20 cm de large au sommet, avec un matériel de remplissage identique à celui du front de taille, mais de couleur grise au lieu d'être rougeâtre.

La granulométrie des sables prélevés à Huchepille montre un fort pourcentage de sables grossiers : 60 % d'éléments supérieurs à 5 mm. Les analyses des argiles de ces alluvions montrent un pourcentage voisin de kaolinite (4/10) et smectite (5/10), accompagnés de traces d'illite (cf. annexes).

Des outils sur galets isolés et roulés témoignant d'une industrie archaïque ont été trouvés sur les cartes voisines (5). Ils sont rapportés au Pléistocène moyen à ancien.

Fx. Alluvions anciennes de la vallée du Loir (moyennes terrasses : 8-12 m). Le talus est bien marqué côté Loir, mais plus diffus sur le plateau où le contact est souvent masqué sous les colluvions graveleuses (silex de la craie). On les trouve principalement dans la zone ouest du périmètre entre la Bruère (feuille Le Lude) et Dissey-sur-Courcillon.

Les industries acheuléennes permettent d'attribuer ces dépôts au Pléistocène moyen (5).

Fy. Alluvions anciennes de la vallée du Loir (basses terrasses : 2-8 m). Elles forment des lambeaux bien plus continus que les terrasses précédentes et ont donné lieu à de nombreuses exploitations, aussi bien en pied de coteau qu'au milieu de la vallée. Ces matériaux ont une épaisseur moyenne de 3,50 m avec un découvert de 0,50 m. Ils sont de bonne qualité (70 % à 80 % de silex), propres et très graveleux. Ces alluvions présentent une matrice argilo-ferrique d'altération, brune. Elles sont riches localement en gros blocs.

L'industrie préhistorique, dispersée et rare, comprend des nucleus levallois, des bifaces et des éclats roulés et concassés difficiles à utiliser pour la datation (5).

Fz. Alluvions récentes et modernes de la vallée du Loir et de ses affluents (plaine alluviale actuelle : 0-3 m). Ces zones sont le plus souvent inondées en hiver, humides, marécageuses et occupées par des prairies entourées de petits ruisseaux ou de fossés de drainage.

Les alluvions récentes sont plus grossières et forment la partie inférieure du remplissage. Elles témoignent d'une hydrodynamique du cours d'eau plus active qu'actuellement, peut-être périglaciaire. Elles ne recèlent pas d'industrie caractéristique.

Les alluvions modernes correspondent généralement aux niveaux sablo-limono-argileux de la partie supérieure du remplissage. Elles sont de mise en place historique. L'épaisseur de ces limons argileux peut atteindre 2 à

4 m ou davantage dans les anciens chenaux, entre Bruère-sur-Loir et Gué-de-Mézières.

Formations de versant

Sc. Matériaux soliflués de bas de pente alimentés par les craies ou tuffeaux crétacés. On rencontre souvent dans les bas versants des vallées, un mélange de limon argileux et de craie ou tuffeau provenant directement des falaises qui surplombent la vallée ou talweg ; ces produits de solifluxion sont accumulés entre le bas des falaises et les alluvions modernes ou colluvions de fond de vallon.

SRc. Matériaux soliflués alimentés par les formations résiduelles du Crétacé supérieur. Ce sont des argiles grises à jaunâtres, parfois silteuses ou sableuses, avec une proportion plus ou moins grande de silex brisés ou non, mais toujours assez gros (5 à 6 cm). Ces silex sont branchus, globuleux, ont une patine jaunâtre et sont disloqués.

Ces formations masquent parfois le contact des argiles d'altération avec le substratum crayeux. Parfois le matériel en place est de nature sableuse (Sénonien sableux) donc plus difficile à individualiser, les sables fluant sur des sables qui leur ressemblent. On les trouve généralement sur le rebord des talwegs. Leur présence est particulièrement visible le long des vallées de l'Escotais, de la Dême et des ruisseaux affluents dans la partie occidentale de la feuille.

Se. Matériaux soliflués alimentés par les formations de l'Éocène continental détritique. Ces dépôts se trouvent le long des rebords de plateau et jusqu'à mi-pente des talwegs quand l'épaisseur de l'Éocène est suffisante. On rencontre souvent des formations argilo-sableuses jaunes ou rouges, avec de nombreux petits silex brisés ou roulés, des blocs de conglomérat (perrons) dans des sites où affleurent les tuffeaux : ces argiles rouges ne sont pas en place et ont été solifluées.

C'est sur le rebord du plateau couvert d'Éocène situé entre les vallées de Vandœuvre et de la Dême et sur le plateau entre les vallées de Vandœuvre et Escotais, que ces formations sont bien visibles. La présence de perrons en bonne quantité sur des sédiments d'âge plus ancien est également le témoin de la solifluxion des résidus du démantèlement de ces niveaux le long des pentes.

C. Colluvions de fond de vallon. Ce type de dépôt correspond aux sédiments accumulés par solifluxion et/ou ruissellement dans tous les fonds de petits talwegs, en tête des ruisseaux, dès que le ruissellement commence à rassembler les parties les plus meubles des roches déplacées. Ces accumu-

lations dépassent rarement 1 à 1,20 m et sont constituées par les éléments, généralement fins, de la roche encaissante affleurant sur les flancs de talweg : argiles silteuses, fins débris de calcaire et silex de petite taille sur les affleurements crétacés, très fins débris de calcaire et argiles carbonatées parfois chargées en débris de meulière, dans les affleurements lacustres tertiaires.

Formations de plateau

LPS. Limons de plateau à dominante sableuse. Ces limons, constitués d'argile silteuse avec fort pourcentage quartzeux, résultent de l'apport de poussières éoliennes en contexte périglaciaire. Ils constituent un faciès de loess.

Dans la partie sud du périmètre étudié, ces limons sont mélangés aux Sables du Perche sous-jacents situés sur le flanc nord de l'anticlinal de Souvigné et sont plus grossiers.

Ces limons ont pu être déposés sur les argiles sableuses de l'Éocène continental ou éventuellement du Sénonien sableux. On en trouve quelques placages dans le Sud-Ouest de la feuille, dans la haute forêt de Château-Lavallière.

LP. Limons de plateau. Ce sont généralement des argiles silteuses beiges à brunâtres. La fraction sablo-graveleuse est très peu abondante. Il s'agit de la même formation que ci-dessus, mais l'apport éolien plus important a masqué l'influence du substrat.

Ces limons sont peu répandus sur le périmètre étudié et surtout peu épais. On les retrouve aussi bien sur l'Éocène continental ou argiles à silex d'altération que sur les plateaux recouverts de Tertiaire lacustre. Ils ont été représentés quand leur épaisseur était supérieure à 1 m.

Dépôts anthropiques

X. Remblais. Ces zones peu importantes représentent des accumulations de matériaux mis en place par l'homme généralement pour servir de remblais aux voies de la SNCF. Elles sont bien visibles dans toute la vallée de l'Escotais et traversent à deux reprises la vallée du Loir.

CONDITIONS DE FORMATION DES ENTITÉS GÉOLOGIQUES

Après les derniers dépôts du Jurassique dont les témoins les plus récents ont un âge oxfordien moyen (15, 17), où dominait un paléoenvironnement marin, plus aucun témoin n'a pu être daté, jusqu'aux premiers dépôts du Crétacé supérieur (base du Cénomanién).

Au *Cénomannien inférieur*, les sables très grossiers, parfois à galets, représentent l'équivalent des argiles ferrugineuses à minéral de fer, correspondant à une mise en place en milieu littoral ou pré-littoral d'un matériel fluvial d'origine armoricaine (10).

Au *Cénomannien moyen et supérieur*, les Sables du Maine et les Sables du Perche, provenant de l'érosion du socle armoricain émergé, représentent deux vastes cônes détritiques s'appuyant sur la marge armoricaine. Ces formations sont fréquemment entrecoupées par des épisodes avec dépôt d'argiles plastiques, bioclastiques et chargées de lignite, dont le plus important peut être l'équivalent de la Craie de Théligny. Cela traduit des épisodes de dépôt marin, sous fort détritisme.

Au *Cénomannien terminal*, le dépôt des Marnes à ostracées représente une phase de sédimentation argileuse et carbonatée dans un milieu marin calme, mais avec apports terrigènes toujours présents : c'est un milieu infralittoral.

Au *Turonien inférieur* on note un changement radical de paléoenvironnement avec une nette ouverture marine et un milieu de dépôt circalittoral.

Au *Turonien moyen et supérieur*, cet environnement de milieu circalittoral a plutôt tendance à se maintenir et même à s'accroître, mais la sédimentation de tuffeux sableux montre la proximité d'un rivage avec forte alimentation déritique : on est en milieu infralittoral distal.

Au *Santonien terminal*, la Craie de Villedieu s'est déposée dans un milieu de plate-forme moyenne donc plus ouvert qu'au Turonien supérieur.

Au *Sénonien supérieur*, les faciès crayeux à silex sont remplacés par des sables sénoniens qui se sont également déposés en milieu de plate-forme.

La mer sénonienne se retire à une période du Sénonien qu'il est impossible de dater actuellement : l'âge des sables n'a pu être défini autrement que post-santonien, c'est-à-dire campanien ? à maastrichtien ? La région connaît alors une période d'exondation. Les sédiments résultant de la dégradation de matériaux d'origine crétacée ou jurassique se mettent en place dans un contexte fluvial et continental à une époque supposée être yprésienne, mais qui pourrait être antérieure (11, 18). On assiste à une intense activité d'altération et de lessivage qui se traduit par l'accumulation de sédiments sableux, souvent à silex roulés, brisés. Ce lessivage dû aux battements de nappe, engendre dans certains niveaux une cimentation siliceuse plus tardive, mais qui s'est produit avant le Priabonien.

Au *Priabonien*, une sédimentation lacustre s'installe progressivement et plus particulièrement dans les zones effondrées correspondant aux phases tectoniques successives. Cette activité de dépôts lacustres se poursuit vraisemblablement tout au long de l'Oligocène.

Au *Néogène*, la région connaît une seconde phase d'exondation qui dure jusqu'à l'époque actuelle, alors que sur les feuilles voisines la sédimentation marine a repris puisque la mer des faluns a envahi le bassin lacustre de Villiers-Aubouin. La terminaison orientale de ce bassin se situe sur la feuille Château-du-Loir, mais la mer des faluns n'y a pas laissé de témoin.

Les derniers dépôts observés au-dessus des couches lacustres sont représentés par des argiles à sables très grossiers supposés être mio-pliocènes et d'origine non marine.

Au *Quaternaire*, les cours d'eau ont creusé, leurs vallées déposant temporairement des alluvions en contexte périglaciaire. Le substrat géologique a été remanié par la dynamique de surface (altération, solifluxion, ruissellement, éolisation).

ÉVOLUTION TECTONIQUE

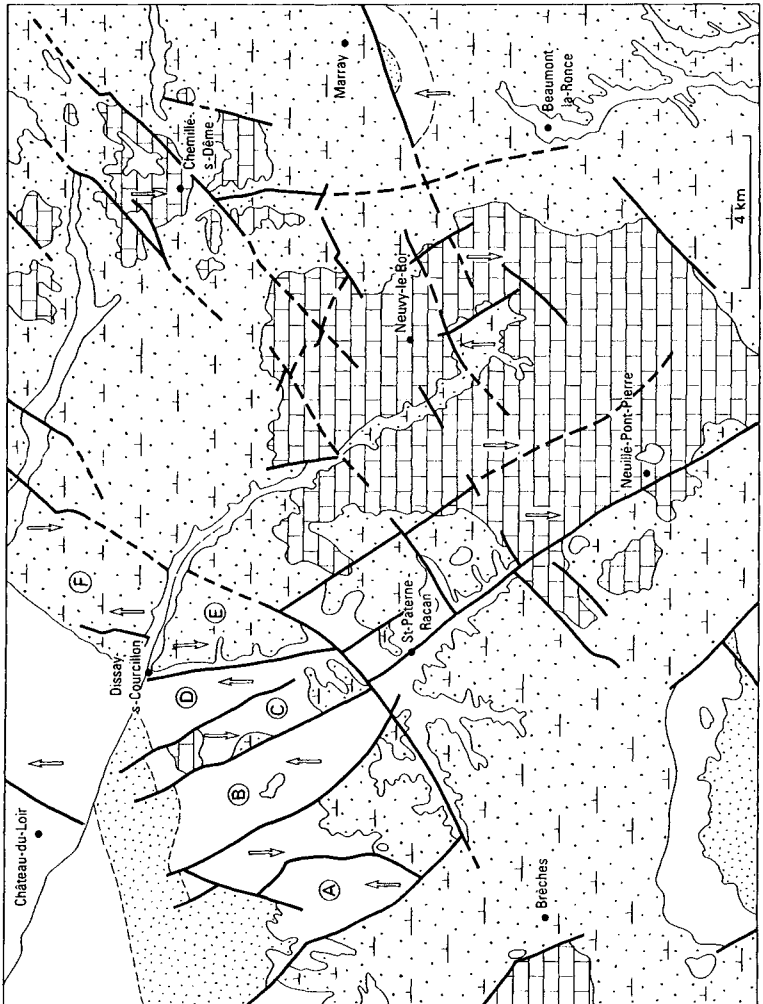
Remarques concernant le schéma structural proposé. Le levé de la feuille Château-du-Loir a été l'occasion de faire une mise au point sur les feuilles voisines levées par le même auteur, mais à des périodes différentes. La connaissance du terrain, les observations et interprétations d'ouvrages archivés dans le cadre du Code minier, ont amené à réinterpréter l'ensemble des connaissances. Une stratigraphie cohérente est ainsi présentée aussi bien pour les feuilles Le Lude et Noyant (*p.p.*), que pour la feuille Château-Renault où la représentation des formations superficielles avait totalement occulté la stratigraphie du Crétacé. Cela permet tout d'abord d'expliquer les différences de contour qui peuvent apparaître entre Château-du-Loir et les feuilles voisines anciennement levées, et cela complète une interprétation structurale ébauchée sur les feuilles Écommoy, Le Lude et Château-Renault. Les principales structures dégagées par D. Giot lors du levé de la feuille Vendôme au Nord-Est ont été également reportées (7).

Cette région a été le siège de mouvements divers et variés aux différentes époques de son histoire géologique. Située près de la limite bassin de Paris et Massif armoricain, on y retrouve les grands traits structuraux ayant commandé ces ensembles (6).

Les événements méso- et cénozoïques

Dans les terrains jurassiques de la région de Souvigné, de part et d'autre de la limite sud de la feuille, l'anticlinal est faillé au Sud par un accident de direction N105°E, sensiblement armoricaine. Le Jurassique est entièrement situé sur la feuille Tours (19). Le Sud-Ouest de la feuille montre un très net soulèvement de toutes les séries. L'examen des forages effectués sur le périmètre étudié ne précise rien au niveau du Jurassique de Souvigné. Par

Fig. 2
Structures schématiques
des ensembles rencontrés
sur la feuille Château-du-Loir



contre, dans la partie orientale de la feuille, d'autres forages mettent en évidence une structure anticlinale faillée au Nord par un accident de direction N68°E. C'est l'anticlinal dit « de Marray » qui s'étend au Sud de ce bourg. Rien dans les affleurements ne permet de supposer la présence d'un accident si ce n'est la différence très nette de profil des flancs de la vallée de la Dême, rive droite et rive gauche :

- en rive droite, la rivière est bordée par un plateau qui culmine à 40 m au-dessus du niveau de la rivière ;
- en rive gauche, la pente est plus forte et le sommet du plateau, recouvert par le bois Guillains, est porté à 84 m au-dessus du même niveau.

Le dessin de cette zone relevée a été ébauché en fonction essentiellement des coupes de sondages disponibles, de l'environnement géologique (aucun affleurement ne permettant un relevé précis) et de la photo-interprétation.

Il est probable que c'est au Turonien et au Sénonien que des structures plus précises sont apparues. Dans le quart nord-ouest particulièrement, des compartiments sont relevés ou abaissés, en « touches de piano », c'est-à-dire qu'un même panneau relevé dans une direction peut être abaissé dans l'autre. Ces panneaux sont alignés le long de failles de direction générale N155° (fig. 2) :

- en partant de la limite nord-ouest de la feuille, le panneau « A » est limité à l'Ouest par une ligne la Gagnerie-la Ménardièrre et à l'Est par le ruisseau de la Pérauderie. Ce panneau est remonté de 20 à 25 m par rapport aux affleurements situés à l'Ouest : les Sables du Perche sont en contact avec le Turonien inférieur ;
- le panneau « B » intéresse la zone située entre les Grandes-Landes et Saint-Pierre-de-Chevillé. C'est également un panneau relevé qui remonte la base du Turonien inférieur aux alentours de la cote + 100. Les datations micropaléontologiques montrent, par leur corrélation, un pendage de ce panneau vers le Nord-Est ;
- le panneau « C » est abaissé ; il a été partiellement comblé par les sédiments lacustres tertiaires aux alentours de Sainte-Marthe, bordés par le Turonien inférieur à l'Ouest et, à l'Est, limité par des accidents ;
- le panneau « D » est un peu relevé en direction de la vallée de l'Escotais où un accident le limite : l'âge des affleurements crétacés est différent d'un flanc à l'autre de cette vallée. En rive gauche, le Turonien inférieur à moyen affleure, alors qu'en face le Turonien supérieur et le Sénonien occupent la rive droite ;
- le panneau « E », qui intéresse toute cette rive droite de l'Escotais, montre un enfoncement important en direction du SSE où débute le bassin lacustre tertiaire de Neuvy-le-Roi. Les accidents qui le bordent sont de direction N150°E ;

– plus à l'Est, ce découpage en panneaux devient moins évident quoique présent et on observe un relèvement du panneau « F » entre les rivières Vandœuvre et Dême, en direction de l'WNW : le Sénonien affleure au bas de la vallée de la Dême. Au niveau de la vallée du Loir, le Turonien apparaît au bas du versant rive gauche, pour occuper tout le versant sur la rive droite (coupe de Vouvray-sur-Loir). Ce panneau de Turonien supérieur est limité par un accident qui semble être dans le prolongement de la vallée de Vandœuvre, de direction N110°E, c'est-à-dire la direction armoricaine. Cet accident le met en contact avec le Cénomaniens sous les alluvions du Loir.

Les événements du Tertiaire

Vers la fin de l'Éocène, les sédiments lacustres se déposent dans les zones effondrées, souvent limitées vraisemblablement par un jeu de failles synsédimentaires ou tout au moins des flexures. Les failles paraissent probables en raison de l'approfondissement subit constaté à plusieurs reprises en vérifiant par forage la profondeur de ce lacustre à proximité de sa limite. La direction de ces accidents s'avère être N140°-N160°E d'une part et N50°-N60°E d'autre part. Dans le bassin lacustre tertiaire de Neuvy-le-Roi, les coupes des différents forages montrent que le mur du lacustre se situe à des profondeurs très variables (4 m, 10 m, 22 m et 39 m).

Au Nord-Est, sur les craies à silex et les sables du Sénonien, d'autres petits bassins lacustres se sont formés, s'appuyant sur des accidents de direction N200°E à N40°E limitant un des côtés de ces bassins.

Au Néogène, les seuls dépôts connus appartiennent au Mio-Pliocène et semblent être distribués sans logique apparente au point de vue structural.

Principaux accidents

Parallèlement à ces remarques schématisées sur la figure 2, on distingue plusieurs directions d'accident :

– *accidents de direction N110°-N125°E*. C'est la direction des accidents armoricains qui intéresse l'anticlinal faillé de Souvigné. C'est également la direction de l'accident qui longe la vallée de Vandœuvre et s'engage sous les alluvions du Loir où elle met en contact le Turonien supérieur avec le Cénomaniens ;

– *accidents de direction N140°-N150°E*. C'est la direction qui détermine les différents panneaux basculés en « touches de piano » au Nord-Ouest de la feuille. Mais c'est également la direction des accidents qui ont provoqué les effondrements comblés par les remplissages de sédiments lacustres tertiaires. C'est aussi la direction des flexures ou accidents au sein même de ces bassins, provoquant des « marches d'escalier » sur le mur de ce lacustre qui passe ainsi de près de 40 m d'épaisseur à 5 m ;

– *accidents de direction N165°-N170°E*. Deux accidents suivent cette direction : la faille qui dans la partie terminale de la vallée de l'Escotais abaisse le panneau « E », et surtout dans la partie orientale de la feuille, l'accident situé à l'Ouest de l'anticlinal de Marray ;

– *accidents de direction N50°-N65°E*. On observe cette direction de faille principalement à l'Ouest de la feuille, où elle limite les différents panneaux (« A » à « E ») basculés en touches de piano. Cette direction est celle de l'anticlinal faillé de Marray. Elle a également joué à l'intérieur du bassin lacustre de Neuvy-le-Roi, elle est à l'origine de la remontée du Sénonien dans la haute vallée de Vandœuvre autour du lieu-dit Moulin-du-Gué. Enfin, c'est la direction d'accident qui limite l'extension des bassins lacustres : partie nord-ouest et sud-est du bassin de Neuvy-le-Roi, prolongement de l'accident de bordure du bassin de Villiers-Aubouin ;

– *accidents de direction N25°E*. Cette direction semble affecter aussi bien le Crétacé (entre les rivières Dême et Vandœuvre) que les petits bassins tertiaires lacustres du Nord-Est de la feuille, notamment ceux qui se sont déposés au Nord de Marray.

Effet des différentes orogènes sur la région de Château-du-Loir

La *compression pyrénéenne*. Elle se manifeste par la formation de deux familles de failles :

- une famille de direction moyenne N160° à N170°E ;
- une famille de direction moyenne N25°E.

Ces directions conjuguées N160° et N25°E constituent un système simple de fracturation apparue sous l'effet d'une compression horizontale proche de la direction N-S. Ces contraintes s'accompagnent de légers plissements sans doute à l'origine des anticlinaux relevés sur la feuille (15).

La *distension oligocène*. Débutant à la fin de l'Éocène, elle est à l'origine des effondrements sous forme de petits grabens où se sont déposés les marnes et calcaires lacustres. Elle se manifeste par des failles à jeu normal qui se produisent au dépens des failles préexistantes N120°E et N25°E.

GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT

VÉGÉTATION ET CULTURES

Sur le périmètre de la feuille, la végétation et les cultures traduisent assez bien les différents ensembles reconnus.

Les bassins carbonatés lacustres du centre de la feuille, les plateaux où les calcaires du Sénonien et du Turonien sont subaffleureurs, ainsi que les zones

où dominant les produits de solifluxion carbonatés dans les vallées, sont les domaines des cultures de céréales et surtout de maïs. Les plateaux où affleure le Sénonien sableux portent encore quelques bosquets mais ont tendance à être défrichés et mis en culture. Bien représenté dans la partie sud-ouest, ce Sénonien est le domaine des forêts de feuillus : la haute forêt de Château-Lavallière, les bois de Montigny par exemple.

Les argiles à silex d'altération de la craie et de l'Éocène continental sont le domaine de cultures lorsque les nappes permettent une irrigation. On y trouve parfois des bois et des vergers mais c'est surtout sur les argiles sableuses de l'Éocène et sur les hautes et moyennes terrasses du Loir que se situe le lieu privilégié des grands vergers de pommiers et de poiriers. Les coteaux bien exposés portent toujours quelques petits carrés de vigne dès que le sol est suffisamment aéré donc sableux. Les viticulteurs utilisent quelques-unes des nombreuses caves creusées dans le tuffeau turonien ou même dans la craie sableuse du Turonien inférieur.

Les fonds de vallées sont occupés parfois par la culture des peupliers, régulièrement renouvelés. Les forêts dominant surtout dans la partie orientale où elles recouvrent toute la zone de l'anticlinal de Marray (bois Guillains), forêt de Beaumont, bois du Vallon-de-la-Choisille au Sud-Est et bois des Landes-de-Saint-Martin au Sud de la feuille.

Enfin, citons les prairies que l'on rencontre dans des lieux non spécifiques, mais avec une prédilection tout de même pour les terrains argilo-siliceux, pauvres mais souvent humides, comme les fonds des vallées quand ils n'ont pas été transformés en lacs artificiels. Les caves creusées dans les tuffeaux sont parfois aménagées pour la production de champignons.

RISQUES NATURELS

Le 30 septembre 1985 à 12h16, la Touraine a été ébranlée par un important séisme, à la fois par son étendue (neuf départements plus ou moins concernés) et par sa magnitude ($MI = 4,7$ LDG). L'épicentre de la secousse situé à 20 km au Nord-Ouest de Tours, est à mi-chemin des deux seules localités ayant subi une intensité V sur l'échelle de Richter (secousse fortement ressentie mais sans dommages) : Neuillé-Pont-Pierre et Sonzay (Indre-et-Loire).

La forme de l'aire macrosismique est orientée selon deux axes principaux : E-W (Angers-Blois : 142 km) et NE-SW (Chateaudun-Bressuire : 195 km). Sa surface atteint 15 400 km², soit un rayon moyen de perception de 70 km (profondeur du foyer : 2 km). Les repères macrosismiques

extrêmes sont identifiés par Neuville-du-Poitou (Vienne), Trélazé (Maine-et-Loire), Saint-Michel-de-Chaveignes (Sarthe), Cloyes-sur-le-Loir (Eure-et-Loir) et Heugnes (Loir-et-Cher).

Cet évènement présente un intérêt capital pour la compréhension des domaines sismogènes du Sud-Ouest du Bassin parisien, compte tenu qu'aucun évènement historique n'a, jusqu'ici, été recensé de manière précise dans ce secteur.

RESSOURCES EN EAU

Sur la feuille Château-du-Loir, les ressources en eau souterraine se répartissent en quatre unités ou systèmes : les alluvions du Loir, les calcaires lacustres de Touraine, la craie du Sénonien-Turonien et les sables du Céno-manien.

À ces ressources souterraines, s'ajoutent celles de surface constituées par les cours d'eau et les étangs.

Eaux de surface

Le Loir traverse l'extrémité nord-ouest de la feuille, s'écoulant vers l'Ouest, drainant la nappe de la craie. Sur la feuille Château-du-Loir, les eaux ne sont pas directement utilisées.

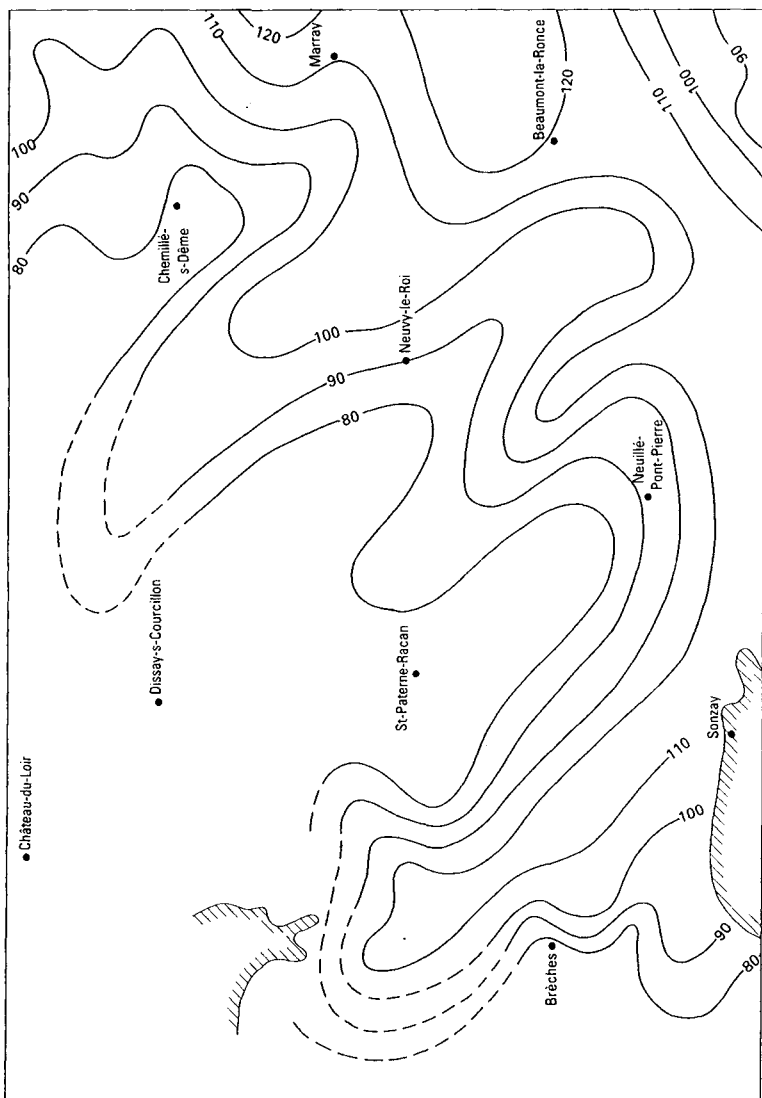
Les principaux ruisseaux, affluents du Loir suivent majoritairement les structures armoricaines (N150) : la Dême, la Vandœuvre et l'Escotais. Ces cours d'eau drainent les nappes des calcaires de Touraine et de la craie ; on note de nombreuses sources à l'exutoire de ces nappes.

Les étangs sont relativement nombreux sur la moitié sud de la feuille :
– à l'Ouest (entre Saint-Paterne-Racan et Brèches), le substratum imperméable est constitué par les argiles de l'Éocène ;
– à l'Est, tous les étangs sont situés en fond de vallon, alimentés par les ruisseaux temporaires, sur les alluvions argileuses et formations de solifluxion qui surmontent les calcaires lacustres paléogènes.

Nappe des calcaires lacustres de Touraine

Ces calcaires s'étendent sur la partie centrale de la feuille, traversés par le ruisseau de Vandœuvre. Le substratum imperméable est formé par les argiles de l'Éocène continental.

Fig. 3
Nappe de la craie
Carte SBAE ; étage 1987



—
Limite d'extension
du Turonien

—120—
Hydro-isohypses de
la nappe de la craie

La nappe est profonde d'une quinzaine de mètres sous le plateau ; la hauteur de l'aquifère est donc très réduite. La nappe est drainée par les ruisseaux de Vandœuvre et de l'Escotais. De nombreuses sources naissent au contact des argiles éocènes, le long de ces vallons, mais aussi à la faveur des failles, essentiellement celles de la famille N150 (à Neuillé-Pont-Pierre, par exemple). La nappe est alimentée uniquement par les pluies tombant sur le plateau ; elle doit donc présenter des fluctuations saisonnières très fortes.

La productivité de cet aquifère n'est pas chiffrable, en l'absence de pompage. Mais la structure du calcaire, la faible hauteur mouillée, la sensibilité de l'alimentation et le constat d'absence de forage, témoignent l'insignifiance de la ressource.

La nappe des calcaires lacustres n'est atteinte que par les puits traditionnels de ferme à usage domestique ou abandonnés. La source de Neuvy-le-Roi (7-4) a été équipée en 1939 pour l'alimentation en eau potable du village, mais a été abandonné depuis 1990.

Cette nappe, libre, ne bénéficie d'aucune protection naturelle et est de ce fait très vulnérable.

Nappe de la craie

Bien qu'il s'agisse d'un seul système, la nappe se répartit en plusieurs niveaux correspondant aux tuffeaux du Sénonien, du Turonien et aux horizons sableux. Mais le caractère dominant reste celui d'un milieu discontinu : bien que poreuse, la craie n'est perméable que lorsqu'elle est fissurée et/ou altérée. Ces conditions ne se rencontrent que dans des conditions précises :

- le long des failles pour la fracturation ;
- le long des vallées pour l'altération par les eaux superficielles.

Ces deux conditions se retrouvent lorsque les cours d'eau ont creusé leur lit le long des failles où la roche a été fragilisée, ce qui est le cas ici.

L'épaisseur totale de la craie susceptible d'être aquifère est d'une soixantaine de mètres sous le plateau, au Sud-Est de la feuille. Le substratum de cet ensemble est constitué par la craie marneuse du Turonien inférieur. En fait, seule la partie supérieure peut être altérée, donc contenir de l'eau exploitable.

La nappe est captive sous une partie du recouvrement tertiaire, mais est libre sur le reste de la feuille. La piézométrie montre un drainage de la nappe par les différents petits cours d'eau (fig. 3). Les sources sont nombreuses aux points de débordement sur les alluvions et colluvions de fond de vallon ; plusieurs d'entre elles naissent à la faveur de failles. L'écoulement général

de la nappe s'effectue vers le Loir, à l'exception de l'extrémité sud-est de la feuille où la nappe s'écoule vers le Sud, en direction de la Loire.

La productivité de la craie dépend profondément des conditions précitées. Les débits les plus élevés en forage sont obtenus dans les vallées correspondant aux accidents tectoniques où la craie est fracturée, altérée ; ils peuvent dépasser 100 m³/h (6-8 par exemple), avec un débit spécifique supérieur à 5 m³/h et dépassant parfois 80 m³/h (2-6, 2-8). Dans les vallées secondaires, hors des axes faillés, la productivité est plus réduite (30 m³/h environ), avec un débit spécifique voisin de 1 m³/h/m (3-6, 7-8 et 7-9). Enfin, sous les plateaux et hors des tracés de failles, les forages produisent peu (moins de 15 m³/h : 1-2007, 5-19) ou pas du tout (2-10 par exemple).

Sur le plan qualité de l'eau, les principaux paramètres sont :

- une résistivité relativement faible : 1 850 à 2 250 ohm/cm ;
- un pH basique : 7,3 ;
- une dureté élevée : 23 à 29 °F ;
- un titre alcalimétrique fort (TAC) : 21 à 26 °F ;
- une teneur en nitrate élevée et en constante augmentation ; les nitrates, pris comme indicateur de pollution, témoignent la mauvaise protection de la nappe, malgré la présence des argiles à silex qui recouvrent le plateau.

La nappe de la craie est exploitée pour l'alimentation en eau potable des principales communes présentes sur la feuille, hors des anticlinaux où la craie est absente : Beaumont-la-Ronce (8-6), Chemillé-sur-Dême (4-2), Neuillé-Pont-Pierre (7-2), Neuvy-le-Roi (7-8), Nouzilly (8-15), Saint-Paterne-Racan (6-8), Villebourg (2-2).

Les captages agricoles sont nombreux mais produisent souvent peu ou se sont révélés même secs, car situés le plus souvent au cœur des plateaux, domaines des grandes cultures irrigables. On note également quelques forages industriels (Saint-Paterne-Racan). Les puits particuliers traditionnels sont nombreux dans les fermes. Mais, en raison de la distribution générale de l'eau potable publique, ils sont pour la quasi-totalité abandonnés ou servent à l'arrosage de jardins.

Nappe du Cénomanién

L'aquifère est réparti en plusieurs niveaux correspondant aux différentes couches sableuses décrites dans la notice. Ces sables affleurent sur la structure en horst de Saint-Aubin-le-Dépeint et sur l'anticlinal de Sonzay ; ils sont subaffleurants sur l'anticlinal de Marray. Partout ailleurs, la nappe est captive, recouverte par les Marnes à ostracées et marnes du Turonien. Le substratum est formé soit par les argiles de l'Albien, soit directement par le calcaire du Jurassique. L'épaisseur cumulée de ces sables varie de 25 à 50 m.

La piézométrie (fig. 4) montre une alimentation par le dôme de Sonzay où la nappe culmine vers + 100 m. À partir de ce dôme, la nappe s'écoule vers le Nord, en direction du Loir, jusque vers + 60 m, avec cependant un deuxième point d'alimentation sur la structure de Saint-Aubin-le-Dépeint. Sous la vallée du Loir, où les sables n'affleurent plus, la nappe est artésienne.

Deux piézomètres, gérés pour le département, contrôlent la nappe du Cénomaniens à Saint-Aubin-le-Dépeint (1-2003) et à Souvigné (5-12). Les enregistrements montrent que la nappe est sensible aux variations saisonnières mais aussi aux variations de l'alimentation par les pluies ; cela peut être en partie dû aux positions des stations très proches des affleurements. Par contre, sur d'autres forages on observerait une baisse progressive du niveau de l'eau : - 4 m à Marray (4-1) entre 1961 et 1975.

Les sables du Cénomaniens ont une productivité qui varie de 15 à plus de 200 m³/h (maximum obtenu à Marray : 4-3), avec un débit spécifique supérieur à 1 m³/h/m, suivant la hauteur des sables traversés et la qualité de l'équipement du forage. Les transmissivités calculées sont de 5.10⁻⁴ m²/s en moyenne.

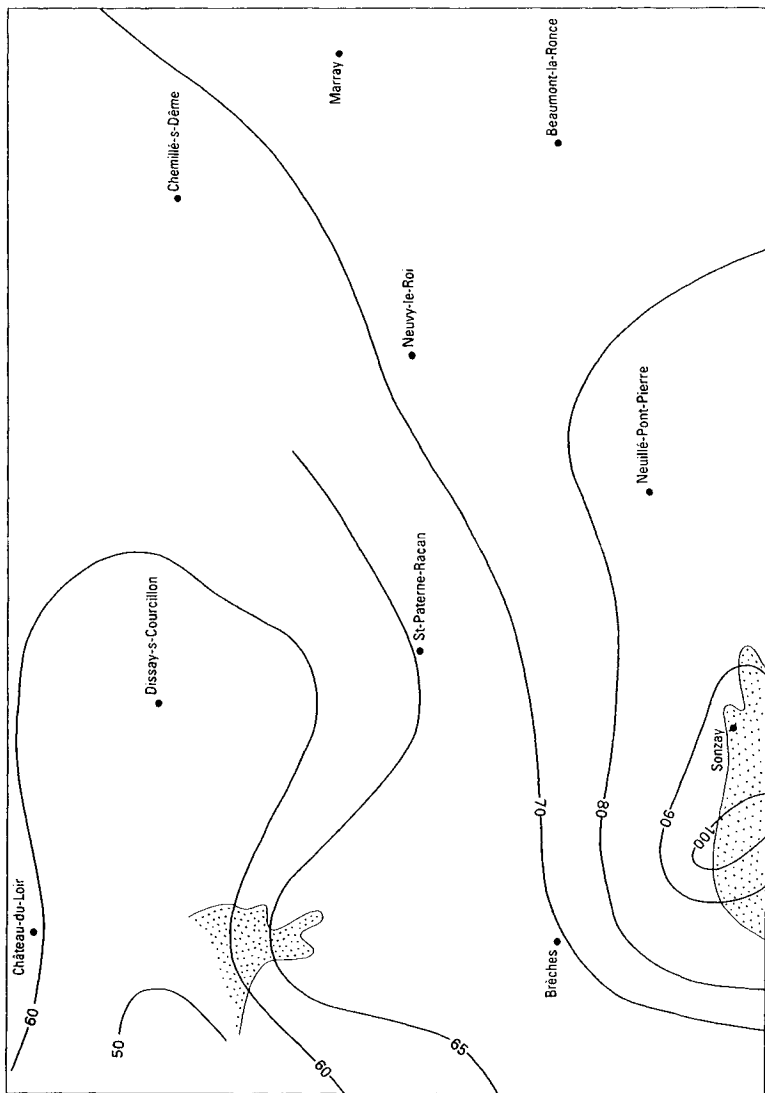
Les analyses physico-chimiques de l'eau montrent des résultats très contrastés :

- une résistivité variant de 1 380 à 3 050 ohm/cm ;
- un pH de 6,7 à 7,6 ;
- une dureté extrêmement forte : 37 °F ;
- un TAC également très élevé : 22 à 38° ;
- du fer en trace (Saint-Aubin-le-Dépeint, Marray, Souvigné), mais jusqu'à 4,7 mg/l à Sauzay (6-7) ;
- les nitrates étaient absents à l'origine, mais la teneur augmente régulièrement (0 à 7 mg/l à Marray) et d'autant plus rapidement que l'aquifère est superficiel (0 à 24 mg/l à Sonzay).

Mis à part les zones d'affleurement, l'aquifère du Cénomaniens est protégé naturellement par la couverture des Marnes à ostracées et craie marneuse du Turonien inférieur, d'où les faibles teneurs en nitrates (considérés comme indicateur de pollution) en zone captive.

La nappe du Cénomaniens est captée essentiellement pour l'alimentation humaine, lorsque la craie est absente, c'est-à-dire sur les structures hautes : Marray (4-3), Saint-Aubin-le-Dépeint (1-2001), Sonzay (6-7), Souvigné (426-5-12 et 457-1-2). On compte quelques forages agricoles, parfois très anciens, principalement à Sonzay où l'aquifère affleure. Les productivités sont en général modestes, sans doute à cause des difficultés techniques et du coût des captages dans le sable.

Fig. 4
Nappe du Cénomanién
BRGM, septembre 1994



Cette nappe surexploitée dans le domaine captif, au Sud, en regard de l'alimentation, a fait l'objet d'une protection juridique en Indre-et-Loire par le décret-loi de 1935 appliqué en 1985, puis dans le cadre de la loi sur l'eau de 1992 par son classement en « NAEP » (nappe à réserver pour l'alimentation en eau potable) où tout forage est soumis à autorisation.

SUBSTANCES UTILES, CARRIÈRES

Tuffeau

Les tuffeaux de Touraine, qu'ils soient de la partie moyenne ou supérieure du Turonien, ont fait l'objet d'une intense exploitation aux siècles précédents. Celle-ci est à l'origine de la morphologie des versants en « falaise ». Les caves sont presque toujours d'anciennes carrières souterraines d'où a été extraite la pierre à bâtir des fermes et villages.

On les trouve plus particulièrement dans la vallée de l'Escotais, en amont de Saint-Paterne-Racan, rive droite et rive gauche jusqu'en limite avec les formations lacustres. Toutes aussi importantes sont les caves creusées dans la vallée de l'Étang-Robert, à l'Ouest de Saint-Paterne-Racan où il existe une champignonnière de taille importante. Ces calcaires ont été exploités dans le petit talweg de la vallée de la Roche au Sud-Est de Saint-Paterne-Racan où est installée cette champignonnière. Citons encore les caves de la vallée de la Dême entre le Loir et Épeigné-sur-Dême, celles du talweg en amont de Saint-Aubin-le-Dépeint et le long des petits affluents sur les deux rives de la basse vallée de l'Escotais entre Dissey-sur-Courcillon et Saint-Christophe-sur-le-Nais.

Marnes

Les Marnes à ostracées ont fait l'objet d'exploitations artisanales, surtout autour de l'anticlinal de Souvigné, où on retrouve quelques marnières entre Souvigné et Sonzay.

Les marnes à inocérames de la partie inférieure du Turonien ont fait l'objet de nombreuses petites exploitations. La plupart des petits bosquets qui recouvrent le panneau réhaussé au Sud de Saint-Pierre-de-Chevillé, correspondent à d'anciennes marnières exploitées sur 2 à 3 m de profondeur puis reboisées.

Les marnes calcaires du Sénonien ont été exploitées dans les environs de Chemillé-sur-Dême.

Les marnes lacustres tertiaires ont été également abondamment exploitées : de nombreuses anciennes excavations sont toujours visibles à l'Est et Sud-Est de Chemillé-sur-Dême, à l'Ouest de Neuvy-le-Roi et au Sud-Ouest, près de Meslinière où subsistent d'anciennes marnières relativement importantes, et enfin dans toute la partie sud-est de Neuillé-Pont-Pierre. Rappelons que les mardelles signalées sur la carte concernent aussi bien les marnes et tuffeaux du Turonien et Sénonien calcaire que les marnes et calcaires du lacustre tertiaire. Ces dépressions sont la plupart du temps de taille restreinte (5 à 10 m de rayon), rarement plus et ont une profondeur de 0,50 à 1,50 m dans leur centre.

Sables et graviers

En dehors des réserves alluvionnaires abondamment exploitées pendant les années soixante à quatre-vingts, quelques sablières ont été exploitées dans différents niveaux :

- les Sables du Perche ont fait l'objet d'importantes exploitations abandonnées actuellement sans doute en raison de la proportion d'argile trop importante ;
- les sables marins du Sénonien, sur le flanc sud-ouest de l'anticlinal de Marray où d'anciennes exploitations descendaient à près de 10 m de profondeur. D'autres sablières ont été exploitées comme dans la haute vallée de Vandœuvre, au lieu-dit la Varenne au Sud de Neuvy-le-Roi ;
- les sables et graviers éocènes exploités dans le « fleuve éocène » près de la ferme les Ormeaux au Sud-Est de Saint-Paterne-Racan ;
- les sables argileux mio-pliocènes n'ont pas fait l'objet d'exploitation sur cette feuille, en raison de la très forte teneur en argile.

L'étude des sables et graviers des terrasses de la vallée du Loir (21) a montré que le matériau des basses terrasses était de loin le plus exploitable en raison de ses facilités d'accès et de la régularité de ses caractéristiques. Actuellement, quelques exploitations fonctionnent encore dans la vallée du Loir. Quelques petites exploitations ont exploré les lambeaux des moyennes et hautes terrasses qui subsistent sur le versant sud, principalement autour de Saint-Pierre-de-Chevillé. Ces terrasses ont souvent un faible découvert mais fournissent un matériau de moindre qualité.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On retrouvera la plupart des faciès dans la partie nord-occidentale de la feuille.

Les *Sables du Perche* se voient très bien sur le talus du CD 10 entre Gué-de-Mézières et Saint-Aubin-le-Dépeint, les *Marnes à ostracées* affleurent très bien au fond du vallon de la Haie au Sud-Ouest de Saint-Aubin-le-Dépeint, aussi bien en talus que dans les champs.

Les *marnes à inocérames* du Turonien inférieur sont visibles un peu plus haut dans une entrée de cave aménagée au-dessus du champ des marnes à huîtres précédentes, près du lieu dit les Guinassières.

Les parties moyenne et supérieure du Turonien inférieur sont bien visibles, soit le long de petites falaises de craie marno-sableuse dominant la rive gauche du Loir entre Gué-de-Mézières et Cerisay, soit dans les nombreuses exploitations du plateau au Sud de Saint-Pierre-de-Chevillé, dans le triangle Saint-Pierre-la-Duranderie-la Sargeaie-les Bonairies. Dans le même triangle on pourra voir une coupe dans une ancienne exploitation concernant le « *fleuve éocène* » à la Riveterie.

Le *Tuffeau blanc* du Turonien moyen est visible rive gauche de l'Escotais près du moulin Bouleau, le *Tuffeau jaune* du Turonien supérieur peut être observé dans le quartier Saint-Gilles, rive droite de l'Escotais, face au bourg de Saint-Christophe-sur-le-Nais. Sa partie supérieure est visible dans les affleurements du talweg de Vandœuvre sur la butte qui domine le Sud du bourg de Bueil-en-Touraine.

Le Sénonien, *Craie de Villedieu*, affleure dans la vallée de la Dême (rive gauche), sur la petite falaise de la Pérraudière (commune de Marçon). On peut observer quelques petites falaises dans la vallée de l'Escotais (rive droite) près des fermes de Vaux-la-Vacherie ou de la Gouétière. Les sablons affleurent dans l'ancienne sablière de la Varenne, au Sud de Neuvy-le-Roi.

L'*Éocène* présente ses faciès caractéristiques sur le plateau des Rameries entre les rivières Dême et Vandœuvre. La petite route de Maison-Rouge (entre le CD 305 et la Brillardière) recoupe la barre de perron pratiquement en place sur les flancs de ce plateau et montre des plans de diaclase. Au-dessus, en arrivant sur le plateau on peut observer dans les champs ou bien dans les fossés, les argiles sableuses à débris de silex jaspés. Le « *fleuve éocène* » avec ses lentilles sableuses et les perrons contenant de nombreux éléments de silex noirs roulés, est visible dans la petite exploitation des Ormeaux à l'ESE de Saint-Paterne-Racan.

Les marnes, meulières et calcaires micritiques du *Paléogène lacustre* sont bien visibles sur l'ensemble du bassin de Neuvy-le-Roi, en particulier sur la petite route qui mène de Bueil-en-Touraine à Neuvy-le-Roi.

Enfin, les *sables mio-pliocènes* sont visibles dans la partie nord-orientale de la feuille. Le sommet de la butte qui domine au Nord Chemillé-sur-Dême est traversé par le CD 68 : entre les Bournais et Belle-Vue on traverse une zone argileuse rougeâtre qui contient des sables « gros sel » qu'on ne peut manquer.

DOCUMENTS CONSULTABLES

La banque de données du sous-sol du BRGM détient l'inventaire des sondages et autres ouvrages souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés pour ce qui concerne les ouvrages effectués dans le département de l'Indre-et-Loire, au service géologique régional Centre, avenue Claude-Guillemain, 45060 Orléans Cedex 2 ; pour ce qui concerne les ouvrages effectués dans le département de la Sarthe, au service géologique régional Pays-de-la-Loire, 10 rue Henri-Picherit, 44000 Nantes ; ou enfin au BRGM, Maison de la Géologie, 77 rue Claude-Bernard, 75005 Paris.

DÉTERMINATIONS PALÉONTOLOGIQUES ET ANALYSES

Ammonites : P. JUIGNET, université de Caen

Brachiopodes : D. GASPARD, université Paris XI

Nautilus : H. TINTANT, université de Dijon

Foraminifères : C. BOURDILLON, BRGM

Palynologie : G. FARJANEL, BRGM

Granulométrie : laboratoire de sédimentologie du BRGM

Analyses des argiles par rayons X : F. PILLARD, BRGM

Recherche des minéraux lourds : P. JEZEQUEL, BRGM.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) AMÉDRO F., BADILLET G., ROBASZYNSKI F. (1988) - Le Turonien d'Anjou : corrélations dans le Saumurois et le Baugeois. *Bull. inf. géol. bassin Paris*, V, 25, n° 2.
- (2) BROSSE J.M., MANIVIT J. (1985) - Interprétation structurale des photographies aériennes et de l'image spatiale de la commune de Neuvy-le-Roi (Indre-et-Loire). Note technique BRGM 85 GEO ED 03.
- (3) BROSSÉ R., LOUAIL J., MANIVIT J., ROUX M. (1983) - Carte géol. France (1/50 000), feuille Noyant (456). Orléans : BRGM. Notice explicative par R. Brossé, N. Desprez, H.P. Étienne, J. Louail, J. Manivit, M. Roux (1984), 44 p.

- (4) DEBRAND-PASSARD S., ALABOUVETTE B., GOËR DE HERVE A. (DE), DUBREUILH J., GIOT D., GUENNOG P., PAIRIS J.L., SIMON-COINÇON R., THIRY M., CLOZIER L., MANIVIT J., TOURENQ J., TURGIS G. (à paraître) - Drainages et rivages cénozoïques de la France. *In* : Livre A.G.B.P. à la mémoire de Claude Lorenz.
- (5) DESPRIÉE J., (1979) - Les industries du Paléolithique inférieur et moyen de la vallée du Loir vendômois (L.-et-C.) dans leur contexte géologique. Thèse, Aix-Marseille, 332 p.
- (6) DUBOIS P., LABOURGUIGNE J., MANIVIT J., MÉGNIEN C., POMEROL C. (1980) - Tertiaire du bassin de Paris. Généralités et structures. *In* C. Mégnien (éd.) : « Synthèse géologique du bassin de Paris ». Mém. BRGM, n° 101, p. 269-271.
- (7) GIOT D. (à paraître) - Carte géol. France (1/50 000), feuille Vendôme (395). Orléans : BRGM.
- (8) GROSSOUVRE A. (DE), CANU F. (1920) - Sondage à Épeigné-sur-Dême (Indre-et-Loire). *Bull. Soc. géol. Fr.* (4), XIX, p. 42.
- (9) JARVIS I., GALE A.S. (1984) - The Late Cretaceous Transgression in the SW Anglo-Paris Basin: Stratigraphy of the Craie de Villedieu Formation. *Cretaceous Research*, 5, p. 195-224, 7 fig.
- (10) JUIGNET P. (1974) - La transgression crétacée sur la bordure orientale du Massif armoricain. Thèse, Caen.
- (11) LECOINTRE G. (1947) - La Touraine. *In* : « Géologie régionale de la France ». Paris : Herman, fasc. IV.
- (12) LECOINTRE G. (1966) - Carte géol. France (1/80 000), feuille Tours (107). Paris : Service de la Carte géologique de la France.
- (13) MANIVIT J., MARTINS C. (1975) - Carte géol. France (1/50 000), feuille Château-Renault (427). Orléans : BRGM. Notice explicative par J. Manivit, N. Desprez, C. Monciardini, C. Martins, A. Ferdières (1975), 30 p.
- (14) MANIVIT J., MONCIARDINI C. (1976) - Le Crétacé de la feuille Château-Renault (Indre-et-Loire). *Bull. inf. géol. bassin Paris*, vol. 13, n° 12, p. 59-61.
- (15) MANIVIT J., LABLANCHE G. (1988) - Carte géol. France (1/50 000), feuille Écommoy (393). Orléans : BRGM. Notice explicative par J. Manivit, G. Lablanche, J. Depagne (1988), 40 p.
- (16) MANIVIT J. (1989) - Carte géologique à 1/50 000 Écommoy (393). *Géologie de la France*, n° 3, p. 71-74, 3 fig.
- (17) MANIVIT J., DEBRAND-PASSARD S., BROSSÉ R., LOUAIL J. (1990) - Carte géol. France (1/50 000) feuille Le Lude (425). Orléans : BRGM. Notice explicative par J. Manivit, M. Rioult, S. Debrand-Passard, R. Brossé, J. Louail, T. Collet, R. Giordano (1991), 40 p.

- (18) MÉGNIEN C. (1980) (éd.) - Synthèse géologique du bassin de Paris. Mém. BRGM, n° 101, 102 et 103.
- (19) RASPLUS L., ALCAYDÉ G. (1974) - Carte géol. France (1/50 000), feuille Tours (457). Orléans : BRGM.
- (20) ROBASYNSKI F., ALCAYDÉ G., AMÉDRO F., BADILLET G., DAMOTTE R., FOUCHER J.C., JARDINÉ S., LEGOUX O., MANIVIT H., MONCIARDINI C., SORNAY J. (1982) - Le Turonien de la région type Semurois et Touraine, biozonations, sédimentologie. *Bull. Centres rech. explor. prod. Elf-Aquitaine*, 6, 1, p. 119-225, 24 fig., 18 pl.
- (21) BRGM (1974) - Alluvions du Loir de Pont-de-Braye à Aubigné-Racan. Rapport préliminaire BRGM 74 SGN 84 BPL.

AUTEURS

Cette notice a été rédigée en 1997 par J. MANIVIT, ingénieur géologue, avec la collaboration de J.J. MACAIRE, professeur au laboratoire de géologie (EA 2100) de l'université François-Rabelais (Tours). P. MAGET (BRGM) a rédigé le chapitre « Ressources en eau ».

Présentation au CCGF : 9 avril 1997.

Acceptation de la carte et de la notice : 11 décembre 1997.

Impression de la carte : 1998.

Impression de la notice : 1998.

ANNEXES

GRANULOMÉTRIE DES DIFFÉRENTS SABLES RENCONTRÉS

Lithostratigraphie (Échantillons)	Dimensions tamis										
	< 50 µm	< 50 µm à 125 µm	125 µm à 200 µm	200 µm à 315 µm	315 µm à 500 µm	500 µm à 800 µm	800 µm à 1,25 mm	1,25 mm à 2,00 mm	2,00 mm à 3,15 mm	3,15 mm à 5,00 mm	> 5 mm
Alluvions (141)	5,9				5,9	7,5	5,7	4,2	4,4	4,0	60,0
Mio-Pliocène (208)	55,2	3,4		←			33,5			→	3,06
Mio-Pliocène (S 11-3)	43	1,8	2,4	4,2	18,8	22,6	6				
Mio-Pliocène (S 11-5)	86,1		←				9,8			→	2,5
Mio-Pliocène (S 12-1)	45,5	2,6	1,3	1,6	3,2	3,5	3,8	9,3	13,4	7,9	7,6
Éocène détrit. ? (131A)	25,2		1,8	1,6	2,3	1,7	1	3,9	13,7		34,8
Éocène détrit. (132)	25,6	0,9	1,5	2,2	12,5	18,4	12,9	12,2	9,5	2,6	
Éocène fluviat. (137A)	8,2		1,9	2,8	9,7	15,6	7,3	2,6	2,6	3,11	45,3
Éocène fluviat. (137B)	9,6	3,3	18,4	49,4	12,1						5,7
Rc (131B)	76,2		2,8	1,2							14,1
Rc (S18-2)	29,6	2,6	4,1	8	21,5	23,5	8	1,7			
Rc (S18-4)	38,5	3,1	3,6	5,5	12,1	12,8	5,7	3,4	2,7		9,7
Sénonien (S 23-4)	23,4	3,3	29,4	26,1	7,9	5,7	2,5				
Sénonien (S 23-16)	15,5	2,4	7,3	27,8	33,2	6,8	3,1	4,1			
Sénonien (S 4-5)	15	9,4	62,2	5,2	5,3						
Sénonien (S 4-8)	5,9	1,9	54	36,5							
Sénonien (S 4-11)	7,8	11,1	76,3	2,3							1,5
Sénonien (S 14-8)	4	2,3	79,3	14							
Sénonien (S 9-6)	34,8	28,1	36,8								
Sénonien (S 21-5)	9,1	12,4	76,3								
Sables du Perche (S7-4)	87	10,8	1,5								
Sables du Perche (220)	5,6		4,4	25,1	30	18,4	8,7	4,7	2,1		

Les chiffres entre flèches indiquent la moyenne dans l'intervalle considéré.

ANALYSE DES ARGILES PAR RAYONS X

Lithostratigraphie (Échantillons)	Éléments						
	Kaolinite	Illite	Chlorite	Smectite	Smectite-Illite	Palygorskite	Sépiolite
Alluvions (141)	41 %	6 %	trace	53 %			
Mio-Pliocène (131A) (ou Éocène)	87 %	7 %	6 %				
Mio-Pliocène (S 11-6)	8 %	Infratr.			92 %		
Mio-Pliocène (S 12-2)	49 %	trace			51 %		
Éocène lacustre (S 22-3)	2 %				98 %		
Éocène lacustre (S 22-7)	2 %				96 %	2 %	
Éocène détritique (140)	93 %			7 %			
Éocène détritique (131B)	99 %	trace	1 %				
Éocène argileux (157)	70 %	8 %					trace
Éocène fluviatile (137B)	88 %	1 %		11 %			
Argile à silex (184)	17 %	1 %		82 %			
Argile à silex (S 18-3)	88 %	4 %		8 %			
Sénonien argilo-sableux (S 4-4)	100 %	Infratr.					
Sénonien sableux (S 4-5)	100 %	Infratr.					
Sénonien sableux (S 9-5 et 9)	100 %	Infratr.					
Sénonien sableux (S 14-4 et 7)	100 %	Infratr.					
Sénonien sableux (S 21-6)	1 %	4 %		95 %			
Sénonien sableux (S 23-7)	5 %	Infratr.		95 %			
Sénonien sableux (S 14-11)	10 %	22 %		68 %			
Cénomannien supérieur (S 7-4)		Infratr.		100 %			

ÉTUDE MINÉRALOGIQUE DE QUELQUES ÉCHANTILLONS

Échantillons Minéraux identifiés	Mio-Pliocène (S 11-4)		Argiles à silex (S 18-2)		Éocène détrit. (S 21-3)		Sénonien sabl. (S 9-6)		Sénonien sabl. (S 14-9)		Sénonien sabl. (S 23-12)		Sénonien/Tur. 7 (S 15-5)		Sables du Perche (S 7-3)	
Pyrite																0,5
Muscovite		tr.					tr.	1				tr.	1	3	0,5	1
Biotite												tr.			0,5	1
Tourmaline	55		66	5		tr.	30	5		tr.	55				3	3
Zircon		3		1	25			20	tr.			1	tr.		0,5	5
Rutile		10		10	15											
Épidote			1													1
Ilménite	10		3				5			tr.	10				6	
Staurolite	20		30			tr.	15			tr.	30				0,5	
Leucoxène		10		1	15			25	14			20	15		5	50
Andalousite		52		78	30			5	32		tr.	34	5			10
Anatase		12		5	5			14	14			10				10
Graphite																tr.
Sphène					tr.											
Glauconite				tr.								tr.				
Feldspath		tr.		tr.		20		tr.		15		tr.				tr.
Magnétite		tr.		tr.		tr.										tr.
Hématite							5									tr.
Sillimanite		5						tr.								
Disthène		7			10			10	30		tr.	25				
Quartz bipy.		X														
Quartz						15				85						
Hydroxyde fer	15						45				5		5			
Débris calcaire		1											10			
Silicates divers						65						62	37			

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES

	1-2001	1-2002	1-2005	1-2008	1-508	1-509	1-510
Com.	St-Aubin-le-Dépeint	St-Aubin-le-Dépeint	St-Aubin-le-Dépeint	St-Aubin-le-Dépeint	Château-du-Loir	Nogent-sur-Loir	Montabon
Lieu	La Chêne-Vert (A.E.P.)	Bourg	Les Porrets (A.E.P.)	Le Paumerie	Usine PROMECAM	Pont SNCF	Pont SNCF
X	453,82	453,85	452,70	456,80	455,94	454,22	454,28
Y	295,06	294,75	293,80	292,60	300,12	298,73	298,85
Z	+ 85	+ 80	+ 95	+ 122	+ 53	+ 47	+ 47
Prof.	31,90 m	45,50 m	100 m	20 m	15 m	23,40 m	27,15 m
Quat.	● Limon sableux		● Limon	● 7	● Fz	● Fz	● Fz
m-p							
e-g							
e				0,80			
Rc			0,40	5,5			
c3-5			12?	8,4 S			
c27j			26?	17 129 +102			
c27b			34?				
c2		● 7	52		5,90 15		6,60
c10	1	10,5	72			6	9,60
c1P	9 132 1748,1	19,75 145 1734,6	78 100 15			13 23,4	14,40 27,15

● = 1^{er} niveau traversé ; 45 = profondeur du toit de la formation traversée ; 180
15 = arrêt du forage avec profondeur et cote ; S = Sénonien sableux ; en pointillés : témoin absent.

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES (suite)

	1-547	1-548	2-2	2-3	2-4	2-9	2-501
Com.	Château-du-Loir	Chenu	Villebourg	St-Christophe-sur-le-Nais	St-Christophe-sur-le-Nais	St-Christophe-sur-le-Nais	Marçon
Lieu	Portaveaux (A.E.P. 2)	La Gagnerie	Les Bassetières (A.E.P.)	Le Bois des Cœurs	La Hardraie	W Bourg	La Martinière
X	455,87	452,22	464,65	459,06	461,345	460,04	464,25
Y	301,70	295,04	295,40	294,19	292,77	292,68	301,05
Z	+ 56,80	+ 80	+ 64	+ 107	+ 71 m	+ 105	+ 111
Prof.	84,70 m	80 m	23,4 m	50 m	44 m	69 m	160 m
Quat.	Fz	?	Colluvions	Limon		Terre végétale	Terre végétale
m-p							
e-g							
e							0,40
Rc		0,40			•		6
C35				0,60 S		1	11,50 S
c27			3 23,4 [+42]	20 50 [+57]		9 ?	41 ?
c27b						37	?
c2	5				4	53 ? 169 [+36]	64
c10	21	4,50			30		
c1P	30 84,70	13,50 80			36 144 [+27]		84 160

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES (suite)

	3-1	3-7	4-1	4-2	4-10	5-1	5-2
Com.	Épeigné-sur-Dême	Bueil-en-Touraine	Marray	Chemillé-sur-Dême	Chemillé-sur-Dême	Brâches	St-Paterne-Racan
Lieu	W L'Aître-Jaille	La Rucherie	La Pénissière (A.E.P.)	Les Perres (A.E.P.)	La Chaise	La Justice	Huppe-Loup
X	476,80	467,205	476,20	473,70	476,40	455,70	455,95
Y	298,15	296,210	291,84	296,60	300,05	286,60	287,85
Z	+ 100	+ 121	+ 112	+ 80	+ 119	+ 130	+ 126
Prof.	81 m	11 m	99,2 m	15,1 m	10,5 m	45 m	40 m
Quat.	• Terre végétale		• Fz + colluv.	• Colluvions	• Terre végétale	• Limon	• Limon
m-p					0,80		
e-g	0,50						
e		•					3
Rc		2,00	3	2,5		1	11
c3-5	4,35	3,50	5	4,5 (15,6 + 85)	7,40 (10,5 + 108)	5 S (45 + 85)	21 (40 + 86)
c27j	23	? (11 + 110)	20				
c27b	46,20		37,257				
c2	62,80 ? (81 + 19)		59				
c10							
c1P			78 + 34 (9 + 12,8)				

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES (suite)

	5-5	5-7	5-12	5-13	5-14	5-15	6-1
Com.	Brèches	St-Paterne-Racan	Souvigné	Sonzay	Brèches	Souvigné	Sonzay
Lieu	Le Bournaïs	Les Tardines	La Conté (A.E.P.)	Le Brosse	Les Gouzils	Bellevue	Montgratté
X	454,60	455	453,15	457,23	455,77	456,58	459,42
Y	286,575	287	281,95	282,88	282,26	283,64	281,96
Z	+ 129	+ 127	+ 84	+ 100	+ 126	+ 121	+ 110
Prof.	70 m	80 m	41,70 m	39 m	20 m	19,5 m	31,9 m
Quat.	• ? Limon				•	• Limon	• Terre végétale
m-p							
e-g							
e					0,40	0,80	
Rc	0,5 ?	•			1,10		
c3-5	6 S	5 S			2,80 S (20 + 108)	72,5 S	
c27j	36 170 + 59	427					
c27b		? (80 + 47)					
c2			• ?			11,8 19,55 + 1015	
c10			4				1
c1P			? 142 + 42	• (39 + 51)			6 319 + 78,1

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES (suite)

	6-4	6-5	6-6	6-7	6-8	6-12	6-15
Com.	Sonzay	St-Paterne-Racan	Sonzay	Sonzay	St-Paterne-Racan	St-Paterne-Racan	Sonzay
Lieu	La Goetière (A.E.P.)	Stade mun. (A.E.P. 2)	Montgratté	La Goetière (A.E.P.)	Moulin de l'Image (A.E.P.)	Floride	Blanchetières Montgratté
X	458,50	460,10	459,32	458,48	459,90	460,15	459,155
Y	283,03	291,00	281,88	283,00	291,125	291,35	281,80
Z	+ 122,63	+ 68	+ 109	+ 122	+ 66	+ 68	+ 102
Prof.	51,4 m	17 m	8,80 m	110 m	19 m	15,3 m	87 m
Quat.		• Alluvions	• Terre végétale	• Limon	• Limon		• ?
m-p	• Sable "gros sel"						
g-g							
e							
Rc	1,4			0,8			
c3-s							
c27/		3,3 (¹⁷ / ₊₅₁)			0,7 (¹⁹ / ₊₄₇)	•	
c27b						12 (¹⁸ / ₊₅₃)	
c2	3,6			5,8			
c10	19,3		1	22			
c1P	28,3 (^{51,4} / _{+71,2})		7 8,8 (^{8,80} / ₊₉₉)	30,8 (¹¹⁰ / ₊₁₂)			87 (⁸⁷ / ₊₁₅)

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES (suite)

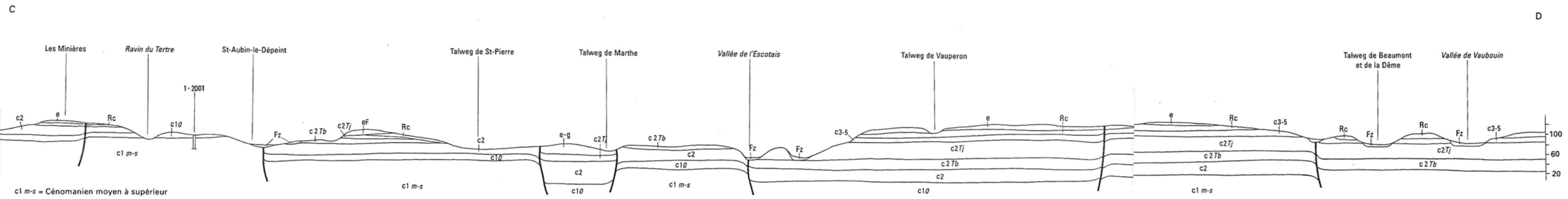
	6-20	6-21	6-22	7-1	7-2	7-3	7-9
Com.	Sonzay	St-Paterne-Racan	St-Paterne-Racan	Neuvy-le-Roi	Neuillé-Pont-Pierre (A.E.P.)	Neuvy-le-Roi	Neuvy-le-Roi
Lieu	Le Gast	L'étang de Bravo	Clairville	Ferme de Platée		Le Coudray	Le Chevetterie (A.E.P.)
X	460,69	460,54	460,60	467,40	465,90	469,05	469,525
Y	282,40	286,03	288,55	287,60	284,20	287,10	291,105
Z	+ 123	+ 100	+ 116	+ 119	+ 123	+ 117	+ 110
Prof.	13,8 m	14 m	11 m	46,33	98 m	22,1 m	90 m
Quét.	● Remblai	● Limon	● Limon	● ?	● Fz	● Limon	● Terre végétale
m-p					1,5		
e-g					4,1 g	1 g	2
e		1			18,05 #	12 e	
Rc		2,5			22,7	22 22,1 + 95	7
c3s		4,9	0,5	21,5 S	25,6 ? S		19
c2f		10,4 1,14 + 86	10,5 1,11 + 105		7 198 + 17		7 1,90 + 20
c2fb				40,62 ? 46,33 + 90,1			
c2							
c10							
c1P	0,8 1,38 + 109						

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES (suite)

	7-10	7-11	7-12	7-14	7-15	7-16	8-1
Com.	Neuillé-Pont-Pierre	Beaumont-la-Ronce	Neuillé-Pont-Pierre	St-Paterne-Racan	Neuvy-le-Roi	Neuvy-le-Roi	Louestault
Lieu	La Riaudière	La Haute-Barde	La Rainière	La Louaiserie	La Bernardière	Soulaine	Fontenailles
X	465,60	471,14	467,30	464,74	468,36	469,965	473,00
Y	285,295	287,125	283,09	280,79	288,09	290,20	290,25
Z	+ 118	+ 111	+ 114	+ 99	+ 109	+ 126	+ 131
Prof.	40 m	64 m	65 m	20 m	10,6 m	85 m	68,42 m
Quat.	•	•	• FC	• Limon		•	• ?
m-p							
e-g	1 140 +78	0,5 g 6 e	2 g 11 e	0,4		3	
e				18,9 120 +79	• ?		
Rc		15 ?	18			22	22
c3-s		21 S	20 ? S		3 ? 10,5 +98,5	29	25,30 S
c27j		40 64 +47	40 ? 65 +49			44 ? 84 +42	42,60 58,4 +72,6
c27b							
c2							
c10							
c1P							

COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES (suite)

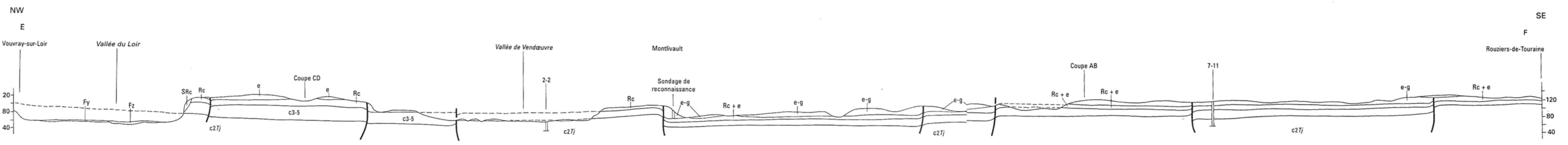
	8-2	8-4	8-8	8-10	8-11	8-16	8-18	8-20
Corn.	Beaumont-la-Ronce	Louestault	Neuvy-le-Roi	Marray	Beaumont-La Ronce	Beaumont-la-Ronce	Rouziers-de-Touraine	Louestault
Lieu	Haute-Barde (A.E.P.)	Vieille-Vigne II	Beauvais	La Renardière	La Ganachère (A.E.P.)	Le Caveau	Sondage (A.E.P.)	La Garderie
X	471,75	474,76	471,625	477,075	476,45	476,375	474	474,11
Y	286,85	290,51	288,80	291,075	287,85	284,167	281	290,30
Z	+ 110	+ 150,5	+ 122	+ 171	+ 140	+ 122	+ 118	+ 131
Prof.	16,45 m	136,37 m	67,5 m	141 m	25 m	40 m	60 m	26 m
Duat.	• Terre végétale	• Terre végétale	• Limon	• Terre végétale		• Terre végétale	• Terre végétale	• Terre végétale
m p								
e-g	0,8		0,5					
e	8						1	
Rc	10						3	0,5 ?
c3s	13,5 S 16,4 [+ 93,6		13 S 37				4	5,5 S [26 + 105
c27)			50 67,5 [+ 54,5		• [25 + 115	0,8	16?	
c27b		27,3				16? [40 + 82	29 ?	
c2		?		2			44 ? [60	
c10		53,5						
c1P		54,55		24				
j		115 136,4 + 14		130 [14] + 30				



c1 m-s = Cénomanien moyen à supérieur

Coupe CD

Situation sur le schéma structural de la carte
Les notations sont celles de la carte



Coupe EF

Impression BRGM
Dépôt légal : mars 1999