



LA FERTÉ-BERNARD

La carte géologique à 1/50 000
LA FERTÉ-BERNARD est recouverte par la coupure
de la carte géologique de la France à 1/80 000
NOGENT LE ROTROU (N° 78)

FRESNAY- S.-SARTHE	MAMERS	NOGENT- LE-ROTROU
BEAUMONT S.-SARTHE	LA FERTÉ- BERNARD	AUTHON DU-PERCHE
LE MANS	BOULOIRE	ST-CALAIS

CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE A 1/50 000

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

LA FERTÉ- BERNARD

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
DES P et T ET DU TOURISME
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France



BRGM

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
LA FERTÉ-BERNARD A 1/50 000**

par

P. JUIGNET et A. LEBERT

1987

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
<i>MORPHOLOGIE-HYDROGRAPHIE</i>	5
<i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE</i>	6
DESCRIPTION DES TERRAINS	7
<i>SECONDAIRE</i>	7
Jurassique	7
Crétacé	11
<i>TERTIAIRE</i>	17
Éocène	17
<i>FORMATIONS RÉSIDUELLES</i>	21
<i>QUATERNAIRE</i>	22
GÉOLOGIE STRUCTURALE	25
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	25
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	25
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	27
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	27
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	27
<i>COUPES RÉSUMÉES DE SONDAGES</i>	28
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	34
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	36
AUTEURS DE LA NOTICE	36

INTRODUCTION

MORPHOLOGIE - HYDROGRAPHIE

Le territoire couvert par cette carte appartient au Haut-Maine (Nord-Est du département de la Sarthe) ; il est traversé obliquement par le val d'Huisne qui oriente le réseau hydrographique et les grands axes de communication entre Paris et la Bretagne : ligne SNCF et N 23 le Mans-Paris ainsi qu'une partie de l'autoroute A11-l'Océane.

Cette région se situe sur la bordure occidentale du Bassin de Paris ; la couverture sédimentaire est constituée par les séries superposées du Jurassique, du Crétacé et localement de l'Eocène. La vallée de l'Huisne présente en outre un remarquable système de terrasses fluviales quaternaires.

Le relief ne dépasse pas 200 m d'altitude ; il culmine vers la partie sud-est, dans les collines de la Justice (+ 199 m) et de Saint-Quentin (+ 197 m), et au Nord-Est de la Ferté-Bernard, dans les collines du bois de la Plaisse (+ 188 m) et du bois des Vaugaudrons (+ 188 m). La vallée de l'Huisne est encaissée entre + 89 m à l'amont et + 65 m à l'aval. Sur sa rive droite, les plateaux de Bonnétable, la Chapelle-du-Bois et la Bosse ont une altitude comprise entre + 180 m au Nord et + 150 m au Sud ; ces reliefs s'abaissent vers l'Ouest (+ 66 m à Jauzé) et le Sud-Ouest (+ 50 m au-delà de Lombron), point le plus bas du secteur.

Les accidents tectoniques reconnus sont directement en rapport avec l'axe de l'Huisne, linéament de première importance dans le Bassin de Paris qui s'étend sur une centaine de kilomètres de la Loupe, au Nord-Est, jusqu'au delà d'Ecommoy, vers le Sud-Ouest. La faille principale qui suit grossièrement la rive gauche du lit majeur de l'Huisne est accompagnée de failles secondaires qui déterminent un chapelet de petites structures en horst (Vouvray-sur-Huisne, la Ferté-Bernard), graben (Fontenaille, Montreuil) et demi-graben (Villaines-la-Gonais). En dehors du secteur nord-ouest où le dôme de Jauzé traduit un relèvement local de la série jurassique, la couverture sédimentaire a généralement une structure tabulaire ; ce n'est qu'à proximité immédiate des accidents que des pendages importants (10 à 50°) ont pu être observés.

L'accident de l'Huisne oriente le cours de cette rivière dont la plaine alluviale a une largeur moyenne de 1 km. Les affluents de la rive gauche sont de modestes ruisseaux généralement peu encaissés (la Mitonnière, la Queune, r. de Gradon, de Valmer) sauf au Nord-Est de la Ferté-Bernard (vallées des r. de Grenasy, de Jault) ; le Gué n'apparaît qu'au niveau de sa confluence à Connerré. La Mèrme est le principal affluent de la rive droite ; d'autres cours d'eau découpent la bordure du plateau de la Chapelle-du-Bois et la Bosse (r. de Montretaux, Rosay, Vimelle, Chéronne). Dans le secteur sud-ouest, le bassin de la Vive Parence rassemble des ruisseaux qui, initialement, coulaient vers l'Ouest, en direction de la Sarthe (carte Beaumont-sur-Sarthe), mais qui ont finalement été capturés par des petits affluents de l'Huisne ; une capture actuelle s'y manifeste encore entre le ruisseau de l'Ortier et la Vive Parence. Seul, le Tripoulin qui s'écoule vers le Nord-Ouest pour rejoindre l'Orne saosnoise appartient encore au bassin de la Sarthe ; son cours supérieur se poursuivait autrefois vers le Sud-Ouest, au-delà de la Briosne, par la Morte Parence mais il a été détourné par capture en aval de Bonnétable.

Ce réseau hydrographique a vigoureusement entaillé l'ancienne surface de l'Argile à silex dont il ne subsiste, en dehors des plateaux de Bonnétable, la Bosse et Nogent-le-Bernard, que quelques buttes-témoins aux environs de Lombron et Saint-Maixent.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Le territoire couvert par cette carte présente à l'affleurement une série sédimentaire caractéristique du Bassin de Paris. On y reconnaît deux cycles sédimentaires marins (Jurassique et Crétacé), un épisode avec dépôts continentaux (Eocène) et une succession de témoins de l'évolution morphologique quaternaire.

Les formations marines les plus anciennes du Jurassique, visibles ici, appartiennent à la fin du Callovien, c'est-à-dire à une époque où la transgression jurassique a enfin recouvert la totalité du relief inégal de la bordure hercynienne du Massif armoricain (les derniers écueils de ce socle dans le voisinage ont disparu au Callovien moyen, carte Mamers). Les dépôts finement détritiques du Callovien passent à des argiles noires à Ammonites pyriteuses, témoignant d'un maximum de profondeur du bassin à l'Oxfordien inférieur. Cet ensemble terrigène, fin, du Callovien — Oxfordien possède une centaine de mètres d'épaisseur et fait suite aux faciès de plate-forme carbonatée du Bajo-Bathonien (forage de Bonnétable). La fin de l'Oxfordien inférieur va marquer, avec de nouveaux faciès sableux, un retour à des conditions de plate-forme à très faible bathymétrie. Ainsi, des constructions récifales apparaissent à l'Oxfordien moyen, au-dessus de bancs oolithiques et en association avec une sédimentation carbonatée de lagon. La régression se poursuit à l'Oxfordien supérieur — Kimméridgien ; on observe alors une succession de séquences où sont associés des épandages sableux à influences continentales et des calcaires lagunaires.

Cette série est en fait tronquée par une surface d'érosion qui nous prive des derniers faciès ayant précédé l'émersion de la région ; celle-ci persistera jusqu'au milieu de l'Albien. Pendant cette période, la couverture jurassique acquiert une structure grossièrement monoclinale, affaissée vers l'Est, de telle sorte que les premiers dépôts crétacés scelleront les biseaux d'érosion des formations oxfordiennes.

Le cycle sédimentaire crétacé débute ici par des sédiments terrigènes, fins, très glauconieux, de l'Albien supérieur. Le bassin s'élargit et s'approfondit au Cénomaniens alors que se développent des gaizes et des craies ; toutefois, deux épisodes régressifs introduisent, à la fin du Cénomaniens inférieur et du Cénomaniens supérieur, des épandages détritiques grossiers, d'origine armoricaine, sous une faible tranche d'eau (Sables de la Trugalle et de Lamnay, Sables du Perche et Sables à *Catopygus obtusus*). La sédimentation devient plus franchement pélagique avec les craies du Turonien mais la régression finale, amorcée au Turonien supérieur — Coniacien (?) ne peut être précisée faute de témoins préservés de l'érosion.

L'histoire continentale cénozoïque est perçue au travers des formations fluviatiles et laguno-lacustres de l'Eocène supérieur qui ont recouvert une grande partie de la région ; cette époque est, en outre, marquée par le développement du champ de failles de l'Huisne qui contrôle localement la sédimentation éocène. Les altérations continentales ont affecté le substrat crétacé avant et après

cet épisode ; enfin l'évolution morphologique s'est achevée au cours des crises climatiques du Quaternaire, comme l'indique le système de terrasses fluviales étagées le long du cours de l'Huisne.

DESCRIPTION DES TERRAINS

SECONDAIRE

Jurassique

j3c2. **Callovien supérieur. Sables de Saint-Fulgent-des-Ormes.** Cette formation, bien représentée sur les feuilles voisines Fresnay-sur-Sarthe et Mamers, affleure dans l'angle nord-ouest au niveau du dôme anticlinal de Jauzé, région fertile contrastant avec les herbages qui l'encadrent.

Aucun affleurement actuel ne permet d'établir une succession lithologique précise de cette formation et d'évaluer sa puissance. Il s'agit essentiellement d'une alternance de sables argileux gris-beige à ocre (contenant *Chlamys fibrosa* et *Hibolites hastatus*) et de bancs ou nodules grésocalcaires gris, variant entre 0,20 et 0,50 m d'épaisseur.

Dans l'axe du dôme, à l'Ouest du bourg de Jauzé, ces strates gréseuses ont livré, au cours de travaux d'adduction d'eau, *Peltoceras retrospinatum*, *Euaspidoceras* sp., *Collotia oxytychoides*, *Hecticoceras intermedium*..., faune d'Ammonites caractérisant le sommet de la zone à Athleta. Des Crustacés furent en outre signalés : *Glyphaea regleyana*, *Eryma ventrosa*.

A la périphérie du dôme (le Chêne, les Brosses, la Paysanterie), ces bancs sont très fossilifères : *Hecticoceras (Putealicerus) intermedium*, *H. (Sublunuloceras) nodosulcatum*, *Distichoceras bicostatum*, *D. knechti*, *Campylites* sp., *Grossouvria* sp., *Kosmoceras annulatum*, *Quenstedtoceras* sp. (Céphalopodes), *Chlamys fibrosa*, *Isognomon* sp. (Lamellibranches).

Près de Perrot, en limite des feuilles la Ferté-Bernard et Beaumont-sur-Sarthe, les strates plongeant vers l'Ouest (30°) renferment *Kosmoceras duncani*, *K. spinosum*, *Distichoceras bicostatum*, *Horioceras baugieri*, *H. punctatum*, *Pachyerymnoceras jarryi*, *Quenstedtoceras lamberti* (Céphalopodes) associés à *Septaliphoria orbignyana* (Brachiopode) et *Isognomon* sp.

L'ensemble de ces deux faunes, récolté au toit des faciès sableux et gréseux, caractérise le sommet du Callovien supérieur (zone à Lamberti).

j4a. **Oxfordien inférieur. Marnes à Pernes (de Vaunoise).** Ces marnes ceinturent le dôme de Jauzé et affleurent dans son prolongement selon une bande étroite orientée Nord-Est à Sud-Ouest (axe de l'anticlinal), près de Courcival.

La formation débute par des marnes gris bleuté, à passées beige rosé, peu fossilifères (*Nanogyra nana*, *Chlamys fibrosa*, *Thurmannella* aff. *obtrita*) succédant aux faciès argilo-sableux du sommet du Callovien supérieur.

A ces marnes inférieures, exploitées jadis à l'Ouest de Jauzé (Perrot, la Tuilerie), succède un horizon plus carbonaté à granules limonitiques (50 cm) et fossilifère. Ce dernier, observé au cours de travaux de drainage dans le vallon à l'Ouest de la Besnerie (Saint-Aignan) a livré *Thurmannella* aff. *obtrita*,

Gallienithyris sp. (Brachiopodes), *Trigonia* gr. *meriani*, *Isognomon promytiloides*, *Ctenostreon proboscideum*, *Nanogyra nana*, *Pholadomya protei* (Bivalves), *Bathrotomaria* gr. *munsteri* (Gastropode) et *Mirosphinctes frickensis* (Céphalopode). Cet horizon condensé, reconnu également entre Nauvay et Moncé-en-Saosnois (secteur limitrophe de la feuille Mamers), caractérise la zone à Mariae (sous-zone à Praecordatum).

Une série argileuse lui succède, avec plusieurs bancs de calcaires argilo-silteux à la partie supérieure, dans les secteurs de Courcival (colline de la Loucherie) et de Terrehault (la Lonnière). Ces calcaires renferment *Trigonia* gr. *meriani*, *Isognomon promytiloides*, *Plagiostoma* sp., *Chlamys fibrosa*, *Ctenostreon proboscideum*, *Gryphaea dilatata*, *Pholadomya protei* (Bivalves), *Thurmannella* aff. *obtrita*, *Gallienithyris* sp. (Brachiopodes)... sont l'équivalent de ceux rencontrés dans la région de Saint-Cosme-en-Vairais au toit de la formation (sous les Sables ferrugineux du Vairais). Ces marnes supérieures du sommet de la zone à Mariae furent exploitées au Nord de Rouperroux-le-Coquet (Arençay, le Domaine).

La série argileuse, atteignant 35 m vers Courcival et Terrehault, est nettement tronquée au Sud-Ouest de Jauzé où seules les marnes inférieures sont présentes sous les dépôts glauconieux de l'Albien supérieur (érosion anté-albienne).

j4b. **Oxfordien inférieur. Sables ferrugineux du Vairais.** Ces sables ont une extension réduite au niveau du horst de Vouvray-sur-Huisne, sur le versant de la vallée de l'Huisne entre le château de la Roche au Nord et Fontenaille au Sud (où ils sont juxtaposés par faille N 30°E au Cénomaniens supérieur).

La partie inférieure de cette formation n'est pas observable, étant masquée par des colluvions ou des alluvions à la rupture de pente avec la vallée.

Dans les talus, derrière les habitations de la localité, la zone médiane de la formation est composée de sables fins jaunâtres à ocre, ferrugineux et légèrement micacés, associés à des nodules ou bancs gréso-calcaires, beiges à ocre, très peu fossilifères (quelques empreintes de Bivalves).

La zone supérieure est visible le long de la voie d'accès au château de la Roche (allée inférieure). Au-dessus de sables fins, ocre, apparaissent des dalles irrégulières de grès bruns, ferrugineux, surmontés de calcaires bioclastiques et oolithiques, faciès reconnus également dans la région de Saint-Cosme-en-Vairais (feuille Mamers). Ces calcaires beige-brun renferment au sommet quelques granules limonitiques et présentent de fins terriers, indice d'une surface durcie et perforée.

Ces diverses strates, affectées d'un pendage vers le Nord, sont surmontées de calcaires oolithiques blanchâtres à Lamellibranches caractéristiques de la formation supérieure du Calcaire corallien de la Ferté-Bernard.

Dans ce secteur de Vouvray-sur-Huisne, la formation est très épaisse (25 m ?), mais elle se biseaute plus au Nord (forage de la Tannerie à Souvigné-sur-Même : sables rencontrés sur 2 m au sommet des Marnes à Pernes).

Par analogie au Roussier de Gacé, ces sables sont rattachés à l'Oxfordien inférieur (zone à Cordatum, sous-zone à Bukowskii).

js. **Oxfordien moyen. Calcaire corallien de la Ferté-Bernard.** Cette série exclusivement carbonatée affleure sur la rive gauche de l'Huisne, à la faveur de deux compartiments soulevés et faillés des secteurs de Vouvray-sur-Huisne et de la Ferté-Bernard.

Les divers affleurement ou carrières de ces deux secteurs permettent de distinguer trois unités au sein de la formation, évoquant celles rencontrées dans le Calcaire corallien du Bellëmois (feuille Mamers).

L'unité inférieure est essentiellement composée de calcaires oolithiques blanchâtres, bien calibrés, en bancs massifs (demi-métriques à métriques), avec quelques accumulations de Bivalves (moules de Trigoniidae, d'Astartidae) et Nérinées, et présentant localement des stratifications obliques et lits bioclastiques. Ces calcaires, visibles dans le compartiment de Vouvray-sur-Huisne (entre la Tuilerie et le château de la Roche), reposent sur la surface durcie et perforée des Sables ferrugineux du Vairais. Ces faciès de base, visibles sur 6 à 8 m, sont comparables à ceux de la région proche de Saint-Cosme-en-Vairais (carrière de Mont-Jalu).

Un ancien front de taille, situé au moulin de la Rochette, au niveau de la vallée de l'Huisne, exploitait des calcaires supérieurs plus grossiers, oolithiques et bioclastiques (calcarénites à nombreux bioclastes roulés et encroûtés atteignant 2 à 3 mm). Ces calcarénites, visibles sur 6 m et renfermant de nombreux moules externes de Nérinées, sont tronquées par une surface durcie (toit de l'unité inférieure).

Au niveau de la Ferté-Bernard, en limite de la commune de Cherré, des calcaires oolithiques grossiers à bioclastes roulés et encroûtés, renfermant des Nérinées et des Polypiers coloniaux massifs perforés, sont visibles sur 4,50 m à la base de la déviation routière. Ceux-ci tronqués par une surface durcie et perforée correspondraient au toit de l'unité inférieure.

Cette unité atteindrait une puissance globale de 15 à 20 m dans la région de Vouvray-sur-Huisne.

L'unité médiane, observée partiellement sur 5,50 m dans les talus de la déviation routière de la Ferté-Bernard, comprend vers la base des calcaires oolithiques à bioclastes roulés et encroûtés et à oncolithes centimétriques. Ils renferment des Nérinées, quelques Polypiers coloniaux massifs et sont caractérisés par l'apparition de coraux branchus (*Thomnasteria dendroidea*, et de rares lentilles bioclastiques à *Diceras minor*).

Des faciès carbonatés plus fins, micritiques, leur sont associés mais ils sont peu fréquents. Au moulin de la Rochette, seuls des calcaires oolithiques bien calibrés ont été observés sur 3 m à la base de l'unité. Il s'agirait de l'équivalent des faciès médians à Polypiers buissonnants reconnus dans les régions de Bellême et de Mortagne.

Des faciès oolithiques et bioclastiques, à stratifications obliques locales, à Nérinées et *Diceras* plus fréquents, appartiennent à l'unité supérieure. Ces calcaires, présentant quelques horizons micritiques, correspondent aux Calcaires à *Diceras* et Nérinées de la Ferté-Bernard des anciens auteurs (Hébert, Guillier), mais les relations avec l'unité médiane et la formation supérieure des Calcaires à *Astartes* n'ont pas pu être observées dans les talus de la

déviations routières en raison du jeu de failles parallèles orientées Nord-Sud encadrant cette unité.

La puissance totale du Calcaire corallien rapporté à l'Oxfordien moyen (zones à Plicatilis et Transversarium) varie entre 40 et 50 m (reconnaissance dans les forages de la Tannerie à Souvigné-sur-Même et des abattoirs SOCOPA à Cherré).

j6. Oxfordien supérieur — Kimmeridgien. Sables, grès (de Cherré) et Calcaires à Astartes. Cette formation est bien représentée sur la rive gauche de l'Huisne, au Sud de la faille de Cherreau, essentiellement sur les communes de Cherré, Cormes et Cherreau. Quelques lambeaux subsistent sur la marge du compartiment soulevé de Vouvray-sur-Huisne.

L'extrême base, au voisinage du Calcaire corallien, affleure peu au niveau de la vallée du ruisseau de Valmer en Cherré (rive gauche). L'établissement d'un lotissement sur cette rive, au Sud de la Fuie, a permis d'observer des calcaires durs, lithographiques, gris (micritiques) alternant avec des marnes grises (puissance : 5 à 10 m).

Des faciès à dominante sableuse leur succèdent, observés au cours de divers travaux de terrassement à Cherré (route D 98 du carrefour de la route de Cormes à la vallée du ruisseau de Gradon). Cette unité, observée sur 5 m, présente des séquences à caractère régressif : les marnes basales grises à brunâtres, d'épaisseur réduite, s'enrichissent rapidement en sables fins et renferment de fréquentes accumulations de tests fragiles d'Huîtres : *Liostrea (Catinula) dubiensis*. Les marnes silteuses ou sables fins, gris violacé à ocre, évoluent en calcaires silteux ou grès fins calcaires, en bancs réguliers ou noduleux (20 à 30 cm d'épaisseur). Dans ce secteur, reposant sur une surface durcie et perforée tronquant un banc gréseux, débute une nouvelle unité plus carbonatée : succédant à un horizon argilo-sableux à petites Huîtres (25 cm), les calcaires initialement sableux (renfermant *Cloughtonia turbinoides*, *Neritoma (Neridomus) bisinuata*, *Ampullela* sp., *Isognomon bergeroni*) évoluent en calcaires micritiques et bioclastiques blanchâtres à *Nicaniella minima* (Astarte). Ce niveau constitue le dernier terme jurassique sous la glauconie albienne du Haut-Buisson (Cherré).

Des faciès similaires, composés d'une alternance de marnes silteuses ou sables fins ocre, de calcaires argileux ou silteux et de grès, existent au niveau du lotissement des Prés du Valmer et dans les talus de routes au Sud de Cormes (les Moncaux, la Loge) sous la glauconie albienne (unité observée sur 4 m environ). Le forage des Charpenteries, à l'Est de Cormes, confirme leur position au-dessus de faciès lithographiques rencontrés sur 5 mètres.

Près des Fourneaux (Cherré), sur la D 7 de la Ferté-Bernard à Cormes, divers travaux de terrassement et d'anciennes excavations ont révélé ces mêmes faciès de sables fins, gris à ocre (2,50 à 3 m), reposant sur une dalle de grès fin (20 cm), riche en débris végétaux et empreintes de Trigoniidae (*Myophorella*). Ils sont surmontés de calcaires silteux, évoluant en calcaires micritiques puis bioclastiques à *Nicaniella minima* (1 à 1,20 m).

Ces faciès régressifs, à dominante sableuse, furent cités par Hébert et Guillier sous le nom de Sables et grès de Cherré. Ils occupent la même position stratigraphique que l'unité inférieure des Sables, grès et calcaires à Astartes de la région de Bellême (feuille Mamers).

La série est plus complète en se dirigeant des Fourneaux (Cherré) à Cherreau, et au Nord de Cormes. Elle présente, à la partie supérieure des niveaux détritiques, une alternance de marnes grises (avec récurrence de sables fins dans l'excavation de la Couture au Nord des Fourneaux) ou brun-violacé à noires, de marnes à dragées calcaires micritiques (type lithographiques), des calcaires à pellets et à oncoïdes, ou des calcaires bioclastiques (secteur de la Groseillère, Cherreau).

Des calcaires plus épais furent exploités au Nord-Ouest de Bel-Air à Cormes. Visibles sur 1,50 m sous une alternance de marnes et de nodules calcaires (micrite), il s'agissait de calcaire oolithique à la base passant à un calcaire lithographique gris au sommet.

Enfin, au Nord-Est de Cherreau, en limite de la feuille Authon-du-Perche, les carbonates deviennent dominants sous la glauconie albienne (calcaires à grain fin, crayeux, avec présence de lits bioclastiques).

L'ensemble des dépôts, pouvant atteindre une quarantaine de mètres (forage de la Tannerie à Souvigné-sur-Même), est attribué à l'Oxfordien supérieur (zones à *Decipiens* et *Pseudocordata*) et au Kimméridgien (récolte d'*Aulacostephanus* sp. dans des calcaires crayeux, jaunâtres, à Céton, quelques kilomètres au Nord-Est de Cherreau, par S. Debrand-Passard, feuille Authon-du-Perche).

Crétacé

nr7s. **Albien supérieur. Glauconie à *Ostrea vesiculosa*.** Ces dépôts marquent la base de la série crétacée régionale transgressive. La formation repose en discordance cartographique sur les Marnes à Pernes de Vaunoise (secteur de Courcival et Terrehault au Nord-Ouest de Bonnétable) ou sur les Calcaires à Astartes (secteur de Cormes et Cherreau à l'Est de la Ferté-Bernard) ; entre Bonnétable et l'Huisne, elle reposerait successivement sur les Sables ferrugineux du Vairais puis sur le Calcaire corallien de la Ferté-Bernard. Une coupe complète a été fournie par le sondage carotté du Cormier à Cormes : elle débute par une glauconitite avec graviers de quartz à patine jaunâtre puis présente des marnes gris-vert, plus ou moins glauconieuses, souvent très bioturbées, avec une faune de Lamellibranches dont *Arctostrea diluviana* et, dans la partie moyenne, un horizon à *Pyconodonte vesiculosum* phosphatés ; le sommet contient *Entolium orbiculare* et *Neithea cometa*. Le niveau repère à *P. vesiculosum* a été observé à l'Est du horst de Vouvray-sur-Huisne (Merdeveau), près de Terrehault (le Taillis), de Courcival (la Brosse) et enfin au Nord-Ouest de Sables (entre Frilouse et la Grande Métairie) en association avec un fragment phosphaté et usé d'Ammonite : *Callihoplites* aff. *auritus*. Le gisement de Céton sur le territoire de la carte voisine (Authon-du-Perche) a fourni *Callihoplites* cf. *michalskii*. La faune de Foraminifères comprend *Arenobulimina chapmani*, *Gavelinella intermedia*, *G. cenomanica*, *Lingulogavelinella formosa*, *Hagenowina advena*, ainsi que *Globigerinelloides bentonensis* et, au sommet, *Hedbergella lybica*. Parmi les Ostracodes, citons *Matronella matronae*, *Cornicythereis* cf. *gatyensis* et, au sommet, *Veenia ballonensis*. Ces associations caractérisent l'Albien supérieur, zones à *M. inflatum* et *S. dispar*. L'épaisseur est d'une quinzaine de mètres vers Cormes et Terrehault ; elle devient plus faible vers Courcival (10 m) mais croît vers Cherré (20 à 25 m) au Haut-Buisson. Le sommet de la formation présente une discontinuité sédimentaire peu mar-

quée. A Fontenaille, un témoin de quelques mètres constitue une écaïlle tectonique associée à la faille occidentale du horst de Vouvray-sur-Huisne.

c1aC. Cénomaniens inférieurs. Craie glauconieuse. La Craie glauconieuse de Saint-Jouin ou Craie glauconieuse à *Pecten asper* affleure en bordure orientale, aux environs de Lamnay, Saint-Jean-des-Echelles, la Ferté-Bernard et Cherreau. La partie inférieure débute par une glauconite et des marnes glauconieuses, plus ou moins sableuses, souvent bioturbées (faciès à *Spongeliomorpha annulatum*). Ces marnes deviennent progressivement crayeuses et admettent des bancs de gaize massive de plus en plus épais (collines du Haut-Buisson, de la Hazerie, tranchée de la route D1 au Cormier, Barbe d'Orge). Ces niveaux sont souvent fossilifères avec de nombreux Lamellibranches (*Apiotrigonia sulcataria*, *Pterotrigonia alaeformis*, *Protocardia hillana*, *Cardium moutonianum*, *Merklinia aspera*, *Entolium orbiculare*, *Panopea mandibula*, *Barbatia*, *Lima*, *Neithea*), des Céphalopodes dont *Hyphoplites falcatus*, *H. falcatus interpolatus*, *Idiohamites alternatus*, *I. ellipticus*, *Mariella lewesiensis*, *Stoliczkaia juigneti*, *Hyphoplites curvatus pseudofalcatus*, *Mantelliceras couloni*, *Schloenbachia varians ventriosa*, *Forbesiceras beaumontianum*, des Scaphopodes (*Dentalium lineatum*) et de nombreux Spongiaires Hexactinellides (*Plocoscyphia*, *Guettardia*) et Lithistides (*Jerea*, *Siphonia*).

La partie supérieure est une craie tendre, plus ou moins glauconieuse, avec quelques niveaux noduleux indurés. On y récolte *Mantelliceras mantelli*, *M. costatum*, *M. saxbii*, *M. tenue*, *Schloenbachia varians*, *Hyphoplites costosus*, *Hypoturritites gravesianus*. Le sommet s'enrichit en sable fin et passe progressivement aux Sables de Lamnay. La formation appartient au Cénomaniens inférieurs, zones à *N. carcitanense* et *M. saxbii* ; son épaisseur est d'une vingtaine de mètres.

c1aM. Cénomaniens inférieurs. Marnes de Ballon. Cette formation représente, sur la moitié occidentale du territoire de la carte, l'équivalent latéral de la Craie glauconieuse à *P. asper*. Les marnes de Ballon affleurent au Nord-Ouest selon une bande allant de Sables à Nogent-le-Bernard ; vers le Sud, elles s'étendent à l'Ouest de Lombron, entre la Vive Parence et le Merdereau, et entre la Chapelle-Saint-Rémy et Tuffé dans le bassin des ruisseaux de Beillé, de Fleuret et du Grigné. On les retrouve, rive gauche de l'Huisne, au Sud du horst de Vouvray (environs des Ponts Rayés). Dans ces différents secteurs, la formation, peu perméable, occupe des dépressions humides. Le faciès de marne silteuse ou argileuse, glauconieuse et micacée, prédomine avec quelques intercalations de grès fin ou de gaize et des nodules phosphatés. Les coupes naturelles sont peu nombreuses et la formation est observée le plus souvent à l'occasion des travaux de terrassement ou de drainage.

La partie moyenne visible à Sables, aux Fileries près de Roupperroux-le-Coquet, à la Ramée près de Tuffé, contient de nombreux Lamellibranches (*Protocardia hillana*, *Apiotrigonia sulcataria*, *Neithea quinquecostata*, *Exogyra obliquata*), des Gastropodes (*Turritella cenomanensis*), des Céphalopodes (*Hyphoplites falcatus aurora*, *Schloenbachia varians*, *Hypoturritites gravesianus*, *Forbesiceras largilliertianum*, *Mantelliceras saxbii*). La partie supérieure (visible à Sables, à la Petite Bionnière près de la Chapelle-Saint-Rémy) plus silteuse, avec *Hemiasper bufo* et *Orbitolina concava*, se termine par un banc de grès noduleux, bioturbé constituant un *hard-ground* (*h-g.* "Sables"). La microfaune est comparable à celle reconnue à Ballon (carte Beaumont-sur-Sarthe) avec les Foraminifères *Hagenowina advena*, *Ataxophragmium aff. depressum*, *Gavelinella aff. kelleri dorsoconvexa*, *Hoeglundina supracretacea*,

Hedbergella delrioensis et les Ostracodes *Cythereis larivourensis*, *Neocythere vanveeni*, *Veenia tenera*, *Schuleridea gr. jonesiana*.

L'ensemble de la formation représente également les zones à *N. carcitanense* et *M. saxbii* (en partie) du Cénomanién inférieur. L'épaisseur, d'une quinzaine de mètres à Sables, augmente vers Nogent-le-Bernard (20 m et plus) ainsi que vers le Sud.

C1aMC. Cénomanién inférieur. Passage latéral des Marnes de Ballon à la Craie glauconieuse. Dans le secteur compris entre Vouvray-sur-Huisne, Saint-Maixent et le Buron (Villaines-la-Gonais), en rive gauche de l'Huisne, il existe des faciès de transition entre les Marnes de Ballon et la Craie glauconieuse. Il s'agit de marnes gris clair à gris foncé ou verdâtres, intercalées de bancs de gaize ou de calcaire plus ou moins glauconieux et fossilifères ; ils ont livré *Mantelliceras mantelli tuberculatum*, *M. costatum* à l'Est du Bourg de Sceaux-sur-Huisne, *Stoliczkaia juigneti* près de l'Épine, *Hyphoplites falcatus aurora* près du château de Beauchamp et *Forbeisceras beaumontianum* près du Buron à Villaines-la-Gonais. Ces faciès du Cénomanién inférieur représentent les mêmes zones d'Ammonites que les formations latérales à l'Ouest (Marnes de Ballon) et à l'Est (Craie glauconieuse) ; l'épaisseur est d'une vingtaine de mètres ou plus.

C1bS. Cénomanién inférieur. Sables et grès de la Trugalle et de Lamnay. Cette formation détritique s'étend au Sud d'une ligne Roupperroux-le-Coquet - la Ferté-Bernard, c'est-à-dire sur la quasi-totalité de la région envisagée. Les Sables et grès de la Trugalle reposent sur les Marnes de Ballon en rive droite de l'Huisne ; ils passent latéralement aux Sables et grès de Lamnay qui, en rive gauche de l'Huisne, font suite à la Craie glauconieuse ou aux faciès de transition avec les Marnes de Ballon. Vers le Nord, les Sables de la Trugalle constituent un mince liseré au Nord et à l'Ouest de Bonnétable : à Sables, ce sont des sables roux, fins, passant à un grès noduleux, bioturbé, glauconieux avec *Mantelliceras cf. cantianum* et surface perforée au sommet équivalant au *hard-ground* "Rouen" (épaisseur 1,30 m) ; au Nord de Beaufay, les sables contiennent *Orbitolina concava* ; près de l'Épinay, au Nord de Bonnétable, les grès calcaires contiennent *Mantelliceras orbigny*, *Catopygus columbarius* et des petites Exogyres ; à Nogent-le-Bernard, une tranchée d'assainissement a montré sur 1,30 m des marnes glauconieuses et un calcaire gréseux avec *Acompoceras sarthense*, *A. essendiense*, *Turrilites scheuchzerianus desnoyersi*, des Lamellibranches (*Neithea aequicostata*, *Inoceramus* sp.) et des Serpulidés (*Sarcinella socialis*). Ce dernier faciès traduit un passage latéral avec le sommet de la Craie glauconieuse du domaine septentrional (carte Mamers). Les sables et les grès se retrouvent près de Saint-Aubin-des-Coudrais (rive droite du Rosay) avec une épaisseur de 5 à 7 mètres. La formation, plus épaisse,affleure largement vers le Sud, aux environs de Lombron et la Chapelle-Saint-Rémy (10 m d'épaisseur) ; on y observe des sables fins à moyens, localement bioclastiques, avec petites stratifications obliques et grès irrégulièrement cimentés ; ils contiennent des Lamellibranches (*Exogyra columba minor*, *Pecten subacutus*, *Pinna galliennei*, *Lopha carinata*), des Brachiopodes (*Gemmarcula menardi*), des Hydrozoaires (*Ceriodora ramulosa*) et des Algues Mélobésiées (*Archaeolithothamnium lycoperdioides*) ; le sommet est marqué par un banc de grès calcaire, glauconieux, associé à une discontinuité. A Tuffé (la Cohérie, les Ouches), l'épaisseur est réduite à moins de 5 mètres. Le plus grand développement se situe à l'Est de l'Huisne avec les Sables de Lamnay qui s'épaississent du Nord vers le Sud et de l'Ouest vers l'Est : 3 m à la Ferté-Bernard (la Petite Moisière), 7 à 10 m au Sud de Villaines-la-Gonais (le Tertre, la Gadel-

lière), 12 à 15 m à Sceaux-sur-Huisne (le Vivier) ou localement 5 à 6 m (les Couchetrans), 15 m au Luart, 20 m à Bouer et 30 m aux environs de Saint-Maixent et de Lamnay.

c2aM. Cénomaniens moyen. Craie de Théligny et Marnes de Nogent-le-Bernard. La Craie de Théligny, reconnue à l'Est d'une ligne la Ferté-Bernard — Saint-Maixent, repose sur le *hard-ground* du sommet des Sables et grès de Lamnay. Elle détermine des pentes douces, couvertes de cultures ou boisées (collines de la Grande Moisière près de Cherreau, la Charbonnière à Lamnay, Montbaugé, Saint-Quentin, Bois-Guinant et la Fromentelle aux environs de Saint-Maixent). Elle débute par un faciès de calcaire fin, glauconieux, bioturbé, avec une faune abondante d'Ammonites : *Acanthoceras rhotomagense*, *Schloenbachia coupei*, *Turrilites costatus*, *Scaphites aequalis*, *Sciponoceras baculoides*, de Lamellibranches : *Merklina aspera*, *Acanthotrigonia crenulata*, *Lima reichenbachi*, *Arctostrea carinata*, *Ostrea canaliculata*, de Brachiopodes : *Kingena lima*, *Cyclothyris difformis*, d'Echinides : *Cottaldia benettiae*, *Holaster subglobosus*, de Spongiaires et de Serpulidés. Les niveaux sus-jacents sont généralement plus marneux et moins glauconieux ; on y rencontre *Calycoceras gentoni*, *Acanthoceras jukesbrownei*. Ces faciès présentent de fortes influences pélagiques avec abondance de Coccolithes et de Foraminifères planctoniques : *Praeglobotruncana stephani*, *Gubkinella graysonensis*, *Rotalipora cushmani*, *R. brotzeni*.

La partie supérieure passe insensiblement aux Sables du Perche avec des horizons plus argileux et plus sableux. La formation atteint une quinzaine de mètres d'épaisseur et représente les zones à *T. costatus*, *T. acutus* et une partie de la zone à *A. jukesbrownei* du Cénomaniens moyen.

Au Nord de la Ferté-Bernard, cette unité passe latéralement à la Craie de Rouen, plus carbonatée et plus épaisse (25 à 30 m).

Vers l'Ouest de la Ferté-Bernard et de Saint-Maixent, la Craie de Théligny passe latéralement aux Marnes de Nogent-le-Bernard. Ce sont des marnes grises, tendres, plus ou moins glauconieuses, parfois silteuses, avec des bancs indurés plus carbonatés. Ce faciès affleure également très mal et n'est observable qu'à l'occasion de travaux de terrassement ; il a été reconnu en rive gauche de l'Huisne, près de Villaines-la-Gonais et Sceaux, avec une épaisseur inférieure à 10 mètres, puis en rive droite, au-dessus des Sables et grès de la Trugalle, depuis Boessé-le-Sec et Saint-Aubin-des-Coudrais jusqu'aux environs de Nogent-le-Bernard. Dans cette direction, l'épaisseur croît sensiblement pour atteindre une trentaine de mètres. Une coupe complète, temporaire (travaux de tout-à-l'égoût à Nogent-le-Bernard), a fourni une faune importante, assez voisine de celle de la Craie de Théligny, rapportée à la zone à *T. costatus* à la base avec *A. rhotomagense*, var. *confusum*, *sussexiense*, *subflexuosum*, *Euomphaloceras cunningtoni*, *S. coupei*, *Turrilites scheuchzerianus*, *S. aequalis*, *S. baculoides*, *Stomohamites simplex*, puis à la zone à *T. acutus* avec *A. rhotomagense* var. *clavatum*, *Calycoceras newboldi*, *C. gentoni*, et enfin la zone à *A. jukesbrownei* avec des faciès plus silteux annonçant les Sables du Perche.

Les deux formations de la Craie de Théligny et des Marnes de Nogent-le-Bernard, intercalées entre deux épandages détritiques, traduisent un épisode transgressif avec installation d'un milieu ouvert aux influences pélagiques.

c2aS. Cénomaniens moyen. Sables et grès du Mans. Cette formation déritique, équivalent littoral des Marnes de Nogent-le-Bernard, n'existe que dans l'angle

sud-ouest du territoire de la carte, entre Beaufay, Torcé-en-Vallée, Lombron, la Chapelle-Saint-Rémy et Connerré, avec une épaisseur d'une dizaine de mètres. Ce sont généralement des sables grossiers avec graviers et galets de quartz, glauconieux ou ferrugineux ; on y observe souvent des stratifications obliques traduisant des courants dominants du Nord vers le Sud. Ils sont généralement peu fossilifères, sauf quelques niveaux à ciment calcaire associés à des *hard-grounds* qui marquent le sommet (*h.-g.* "Jalais") et qui contiennent des Ammonites : *A. rhotomagense sussexiense*, *Calycoceras newboldi spinosum*, des Lamellibranches : *Pecten subacutus*, *Exogyra columba*, *Glycymeris subconcentrica*, *Arctostrea carinata*, *Apiotrigonia sulcataria*, *Acanthotrigonia crenulata*, des Brachiopodes : *Gemmarcula menardi*, des Echinides : *Catopygus columbarius*, *Cidaris vesiculosa*, des Bryozoaires et des Serpulidés ainsi que les Algues Mélobésiées : *Archaeolithothamnium lycoperdioides*.

Le cortège de minéraux lourds traduit une alimentation plus importante à partir du Massif armoricain voisin (composition moyenne : andalousite 38 %, tourmaline 31 %, staurotide 21 %, zircon 6,5 %, disthène 2 %).

Il existe un domaine de transition entre les Marnes de Nogent-le-Bernard et les Sables et grès du Mans qui forme une bande orientée NW — SE passant par Prévelles, Tuffé, Beillé, Connerré, le Luart (notation c2aMS). Les deux faciès sont associés, avec à la base des calcaires gréseux, lumachelliques à Lamellibranches (lumachelle de Dollon, voir carte Bouloire) et des calcarénites passant vers le haut à des marnes grises avec récurrences sableuses.

c2b1. **Cénomaniens moyen-supérieur. Sables du Perche.** Les Sables du Perche ont couvert l'ensemble du territoire de la carte ; ils sont largement conservés dans le plateau de Bonnétable, aux abords de la vallée de l'Huisne (Nord de la Ferté-Bernard, Villaines-la-Gonais, Sceaux-sur-Huisne, de Lombron à Duneau) et dans les buttes-témoins au Sud-Est de Saint-Maixent.

Dans le Sud-Ouest du territoire de la carte, la formation repose sur le *hard-ground* "Jalais" terminant les Sables et grès du Mans ; partout ailleurs, le faciès s'installe de manière progressive par enrichissement en matériel terrigène. Les Sables du Perche présentent une succession de séquences métriques comprenant des dépôts grossiers à stratification oblique ou des dépôts fins, glauconieux et bioturbés, avec de minces lits argileux. Les directions de courants s'orientent en général suivant un axe N-S avec interventions de courants de marée opposés. La composition moyenne du cortège de minéraux lourds s'établit ainsi : tourmaline 29 %, andalousite 26 %, staurotide 26 %, rutile 3 %, zircon 2 %, disthène 2 %. Les argiles indiquent une prédominance de montmorillonite avec illite accessoire. Des nodules diagénétiques, calcédonieux, leur sont parfois associés. Ces faciès sont, en général, peu fossilifères ; localement, la partie moyenne peut se charger de bioclastes calcaires, fragments de Pectinidés, Limidés, Ostréidés, Brachiopodes et présenter des grès à ciment calcaire (la Chenaudière à Aulaines). La partie supérieure comporte deux discontinuités (*hard-grounds* "Duneau" n° 1 et n° 2) séparées par des sables grossiers à graviers de quartz, épais de 2 à 5 mètres ; les deux *hard-grounds* présentent des grès calcaires, noduleux, avec réseau de terriers remplis de sédiment meuble et surface d'érosion au sommet avec patine glauconieuse, encroûtements d'Huîtres, Serpulidés et Bryozoaires ; des galets bien émoussés, perforés et encroûtés leur sont associés, confirmant l'intervention d'une diagenèse précoce. Cette séquence terminale reconnue autour de Bonnétable, Prévelles, Lombron, Connerré, Duneau, Tuffé, Dehault contient de grosses Ammonites (*Acanthoceras gr. jukesbrownei*, *Calycoceras cenomanense*), des Lamellibran-

ches (*Exogyra columba*, *Neithea*), des Brachiopodes (*Gemmarcula menardi*), des Echinides (*Cidaris* sp.), des Bryozoaires, des Serpulidés et des Algues Mélobésiées.

Lorsque le sommet des Sables du Perche a été atteint par les profils d'altération développés au cours du Tertiaire et du Quaternaire, il ne subsiste qu'un faciès de sables décarbonatés, à bandes ocre irrégulières et présentant localement des concrétions de grès ferrugineux (Nord de Bonnétable, Préval, Nord de la Ferté-Bernard, Sud de Saint-Maixent).

L'épaisseur des Sables du Perche est de 20 m vers Nogent-le-Bernard, 30 m vers Beaufay et 30 à 35 m vers la vallée de la Môme et en rive gauche de l'Huisne. La formation appartient au sommet du Cénomaniens moyen (zone à *A. jukesbrowni*) et à la base du Cénomaniens supérieur (zone à *C. guerangeri*).

c2b2. **Cénomaniens supérieur. Marnes à Huîtres et Sables à *Catopygus obtusus*.** Ces deux formations superposées, dont l'épaisseur totale ne dépasse pas 5 mètres, ont été représentées ensemble sur la carte.

Les Marnes à Huîtres ont leur épaisseur maximum autour de Lombron (3 m dans la tranchée de l'autoroute) ; elles s'amincissent vers Torcé-en-Vallée, Bonnétable, Tuffé, Duneau (1 m) et disparaissent au Nord d'une ligne Nogent-le-Bernard — Saint-Aubin-des-Coudrais et en rive gauche de l'Huisne, à l'Est de Villaines-la-Gonais. Ce sont des marnes glauconieuses, silteuses, avec Huîtres éparses (*Pycnodonte biauriculatum*, *Exogyra columba*, *E. flabellata*, *A. carinata*) ; celles-ci peuvent constituer des lumachelles à ciment de calcaire gréseux. Elles reposent sur la surface d'érosion au sommet des Sables du Perche avec un cordon basal de galets de grès calcaire, émoussés, perforés, à patine glauconieuse. La partie supérieure est aussi marquée par une surface d'érosion, mais il s'y développe parfois une horizon de calcaire gréseux, coquillier. Cette formation appartient à la zone à *C. guerangeri*.

Au-dessus, les Sables et grès à *Catopygus obtusus* représentent un dernier épandage détritique (épaisseur 1 à 2 m). Cette nouvelle formation déborde la précédente vers le Nord (secteur de la Chapelle-du-Bois). Des coupes sont visibles aux environs de Bonnétable (la Courbe, talus de la D 60 près de l'Oiselière), la Bosse (la Chevalerie), Tuffé (Ragueneau), Boessé-le-Sec (les Ronchères), Connerré (les Petites Landes), Duneau (les Fosses Blanches, Vouvereau).

La partie inférieure est un grès calcaire grossier, graveleux, avec des lentilles lumachelliques à Lamellibranches (*E. columba* var. *media* et *gigas*, *A. carinata*, *P. biauriculatum*, *Glycymeris* sp., *Granocardia* sp.), des Echinides (*C. obtusus*, *Nucleolites parallelus*) et des Serpulidés ; la structure noduleuse est souvent associée à une discontinuité sédimentaire au sommet (*hard-ground*). Au-dessus, on observe fréquemment des sables fins, jaunâtres, avec une abondance de *Terebratula phaseolina* et de Serpulidés (*Hamulus deformis*) ; on y rencontre aussi des Céphalopodes : *Sciponoceras baculoides*, *Kanabicerus septemseriatum*, *Calycoceras naviculare*, *Metoicoceras geslinianum*, *Metengonoceras dumbli*.

Les Foraminifères sont abondants, notamment les formes pélagiques : *Rotalipora cushmani*, *Praeglobotruncana stephani*, *P. aumalensis*, *Whiteinella archaeocretacea*, *Hedbergella delrioensis*, *H. portsmouthensis*. Cette faune, identique à celle des Marnes à *Actinocamax plenus* du bassin de Paris, appartient à la zone à *M. geslinianum*. Le sommet de la formation coïncide avec une

surface d'érosion (également visible à Mézières-sous-Ponthouin sur la feuille Beaumont-sur-Sarthe), associée à un réseau de terriers traversant les sables à *T. phaseolina*. Ces derniers sont parfois érodés en totalité et ils ne subsistent que sous la forme de fragments et de blocs remaniés à la base de la séquence suivante.

c2b-3. **Cénomaniens supérieurs à Turonien. Craie à *Terebratella carantonensis* et Craie à *Inoceramus labiatus*.** Ces deux formations crayeuses, qui ont recouvert tout le territoire de la carte, ont, en général, été décalcifiées et altérées lors de l'émersion fini-crétacée ; cependant, des témoins sont conservés localement aux environs de Bonnétable, Tuffé, Lombron, Connerré et Villaines-la-Gonais.

La surface d'érosion au sommet des Sables à *Catopygus obtusus* est surmontée par la Craie à *Terebratella carantonensis*. C'est une craie blanc grisâtre, bioturbée, très glauconieuse à la base, avec de gros grains de quartz et des fragments phosphatés ; de nombreux blocs et nodules fossilifères empruntés aux Sables à *C. obtusus* s'y trouvent remaniés. La teneur en glauconie diminue progressivement vers le haut sur une épaisseur de 1,5 à 2 m ; la faune est assez rare, avec des influences pélagiques croissantes, matérialisées par l'abondance des Coccolithes, Foraminifères planctoniques (*Dicarinella hagni*, *Whiteinella archaeocretacea*, *Hedbergella brittonensis*), Pithonelles et Calcisphères. Ces dépôts représentent le terme ultime du Cénomaniens supérieur (zone à *Neocardioceras juddii*).

La Craie à *Inoceramus labiatus* se développe au-dessus, sans limite bien tranchée. Cette craie blanche, tendre et massive, contient de rares cordons de cherts gris à quelques mètres au-dessus de la base. La faune est assez rare avec *Inoceramus labiatus*, *Orbirhynchia cuvieri* ; la microfaune est voisine de la précédente avec un caractère pélagique encore plus marqué. Cette formation appartient au Turonien inférieur, zone à *Mammites nodosoides*. Sa puissance est en général limitée à quelques mètres à la suite des décalcifications superficielles ; la meilleure coupe se situe au Sud de Duneau (carrière des Fosses Blanches près de Pierrefiche) avec une épaisseur d'une dizaine de mètres.

c3. **Turonien moyen. Craie à silex.** Un témoin de craie blanche turonienne se trouve conservé dans le petit fossé d'effondrement de Fontenaille — le Petit-Coudray, entre Duneau et Vouvray-sur-Huisne. Cette craie tendre, homogène, a livré une microfaune planctonique avec *Helvetotruncana helvetica* qui permet de lui attribuer un âge turonien moyen.

Par ailleurs, des dalles silicifiées, associées à des sablons gris clair, ont été observées au Sud de Villaines-la-Gonais, près du Tertre, dans le talus surplombant la RN 23 au Nord de l'autoroute. Ces témoins pourraient appartenir au Turonien supérieur (?).

TERTIAIRE

Éocène

Sur le territoire de la feuille la Ferté-Bernard, deux formations principales peuvent être individualisées, mais elles présentent des caractères distinctifs de part et d'autre de la vallée de l'Huisne, d'où la nécessité d'une subdivision du secteur étudié en deux provinces :

— une province, située au Nord-Ouest de l'Huisne, représentée par les bassins de Prévelles, de Bonnétable et de la Bosse,

— une province, située au Sud-Est de l'Huisne, représentée par les bassins de Villaines-la-Gonais, de Fontenaille et de Montreuil, très fracturés (ces deux derniers localisés entre Vouvray-sur-Huisne et Duneau).

e6a. Bartonien. Sables et grès à Sabalites. Cette formation détritique est prédominante dans la province au Nord-Ouest de l'Huisne, dans les secteurs de Prévelles (colline du Pin à la Petite Croix Baudière, la Coudre), de la forêt de Bonnétable, de Saint-Georges-du-Rosay à la Bosse, puis à l'extrémité méridionale de collines comprises entre les localités de Saint-Denis-des-Coudrais, de Tuffé et de Boëssé-le-Sec.

La série est hétérogène et discontinue, en fonction des irrégularités de la surface de l'argile à silex sur laquelle elle repose et qu'elle remanie à la base.

Localement, les sables comportent de nombreuses décharges lenticulaires de galets et graviers de silex noirs : bois de Montcolin, bordure orientale de la forêt de Bonnétable et de Saint-Georges-du-Rosay à la Bosse (de part et d'autre de la vallée de la Chéronne), collines entre Saint-Denis-des-Coudrais, Tuffé et Boëssé-le-Sec. Ces sables à galets et graviers noirs, peu à très émoussés, peuvent être cimentés localement, constituant des brèches gréseuses ou conglomérats à silex : colline du Brouet au Sud de Nogent-le-Bernard (dalles bréchiques résiduelles), la Maison Neuve (Saint-Georges-du-Rosay), forêt de Bonnétable à l'Ouest de la Haise, la Coudre au Nord de Prévelles, Lanseau à Boëssé-le-Sec (route de la Mauvaisinière)...

La réalisation d'une déviation routière à l'Ouest de la Bosse (entre Courvau et la localité) a permis d'observer la partie supérieure de cette formation (12 m) dans un secteur où elle atteint son maximum de puissance (15 à 20 m). Les sables grossiers, argileux, ocre, renfermant des loupes ou lits d'argile sableuse blanchâtre, présentent des décharges lenticulaires et obliques de galets et de graviers dont l'épaisseur croît de la base au sommet (0,50 m à 2 m). Ces décharges comprennent des galets de silex noirs (rognons peu émoussés à coeur gris) associés à des cherts turoniens cariés, et des graviers très émoussés, patinés (silex noirs, quartz laitex) au sein de sables grossiers. La formation s'achève par des sables moyens à grossiers (2 m), tronqués par une surface de ravinement avec quelques graviers de silex noir.

La puissance de cette séquence sableuse terminale présente une grande variabilité latérale, consécutive à l'absence de décharges caillouteuses. Ainsi, la sablière entre la Rivardière et le château de Mondragon (au Nord de la Bosse) exploitait-elle 8 à 10 m de sables fins, à stratifications entrecroisées (quelques graviers cherteux au niveau des feuillets), au-dessus d'un lit de graviers de silex noir.

Ces sables sont également épais dans le secteur oriental de la forêt de Bonnétable, mais ils renferment dans la zone médiane des faciès argilo-sableux ou des marnes blanchâtres à grisâtres (e6aM).

A la partie supérieure, des bancs ou dalles gréseuses, siliceuses, sont fréquents de part et d'autre de la vallée de la Chéronne entre Saint-Georges-du-Rosay et la Bosse (dalles résiduelles sur la colline du Brouet, la Maison Neuve, les Pâtis, la Rivardière... sur la rive gauche, la Brenaillière, le Closeau,

têtes des vallons de Roulette et des Brosses... en bordure de la route D 80 sur la rive droite...).

Au Nord-Est de Prévelles (la Coudre), des sables fins à grossiers, renfermant des graviers (silex et cherts) constituent un témoin intermédiaire de l'extension des faciès détritiques vers le Sud-Ouest (colline de la Petite Croix Baudière au Pin). Ces derniers débutent par des sables fins, ocre, surmontés de marnes silteuses grises et de marnes blanchâtres (e_{6a}M) renfermant localement des Gastropodes (*Potamides lapidum*) près de la Bigotière et de la Lossendière. Un horizon de sable grossier, coquillier, leur succède (carrefour de la Lossendière) à Gastropodes abondants et Foraminifères (*Discorbis bractifera*), puis des sables fins, ocre. Cette faune associée est caractéristique d'un milieu laguno-lacustre d'âge marinésien.

Près de la Petite Croix Baudière, de nombreuses dalles de grès siliceux, fins à moyens, présentent des stratifications entrecroisées. Quelques dalles associées à des sables très fins affleurent également plus à l'Ouest (des Yvoiries à la Roussardière).

L'ensemble de cette série détritique, dans la région de Prévelles, peut atteindre localement 10 à 12 mètres.

Des sables fins furent exploités dans la région de Boëssé-le-Sec (la Bruyère, la Vannerie...). Ils succèdent à des sables grossiers à décharges de graviers près de la Bruyère. La partie supérieure renferme un horizon de grès siliceux (0,40 m) surmonté de sables argileux (1 m) puis de marnes grises (appartenant à la formation supérieure).

Dans la province au Sud-Est de l'Huisne, la série détritique, beaucoup plus réduite en épaisseur, est constituée de sables fins gris clair à ocre, associés à des grès siliceux en surface (la Fontaine, Pierrefiche, versant septentrional du bois de Montreuil pour le bassin de Montreuil-Fontenaille).

Dans le bassin de Villaines-la-Gonais, les sables siliceux ne constituent que quelques placages d'extension et d'épaisseur réduites à la base des Marnes et calcaires lacustres.

Dans les bois du château de Bois-Guinant, au Sud de Saint-Maixent, affleurent des sables fins à moyens renfermant des graviers émoussés de silex (blond et noir) et de quartz laiteux, associés à des conglomérats renfermant les mêmes éléments. Reposant sur l'argile à silex, ils seront rattachés à la formation des Sables et grès à *Sabalites*.

e_{6b}. **Marinésien. Marnes et calcaires lacustres.** La distinction en deux provinces se confirme de part et d'autre de la vallée de l'Huisne : faciès plus terrigènes au Nord-Ouest et faciès plus carbonatés au Sud-Est.

● **Provinces nord-ouest.** Les travaux routiers de la Bosse ont recoupé cette formation à dominante argileuse ou marneuse sur une puissance de 12 m, à la partie supérieure des sables à graviers noirs.

La série débute par des sables fins, gris (0,80 m), riches en Gastropodes (Lymnées, Planorbes) auxquels succède une alternance d'argiles plastiques, grises à noires, et de marnes gris clair à nombreux petits Gastropodes : Lymnées, Planorbes... (séquences demi-métriques sur 2,50 m). Cette alternan-

ce s'achève par un banc carbonaté irrégulier, lenticulaire (1,20 m d'épaisseur maximale) : ce calcaire, lithographique à la base (renfermant *Potamides lapidum*), évolue en calcaire graveleux au sommet et présente une surface d'arrêt sédimentaire très irrégulière.

Une deuxième séquence (4,50 m), constituée de l'alternance d'argiles plastiques brunâtres, gris-vert ou bariolées et de marnes blanc-crème à dragées calcaires (strates de 30 à 60 cm), s'achève par un banc noduleux de calcaire lithographique à Gastropodes.

La dernière séquence, observée sur 3 m, débute par des argiles noirâtres surmontées de marnes blanchâtres à nodules calcaires présentant une silicification diffuse. La partie supérieure des marnes présente des poches de décalcification avec remplissage d'argile ocre à blocs de meulière.

Dans la forêt de Bonnétable, à l'Est de la Villa, les conditions d'affleurements ne permettent pas de préciser la succession lithologique. Des marnes blanchâtres associées à des argiles plastiques grises et verdâtres y prédominent.

Au Sud-Ouest, dans le bassin de Prévelles, l'alternance d'argiles grises ou verdâtres et de marnes à dragées calcaires (renfermant des traces de silicification et des gyrogonites de Characées) affleure dans les taillis couronnant la colline de la Petite Croix Baudière. Des calcaires crayeux à petits Gastropodes sont présents près des Fourneaux. L'ensemble, dans ce bassin, atteint 5 à 7 m d'épaisseur.

● Province Sud-Est.

Bassin de Villaines-la-Gonais. Reposant sur l'Argile à silex avec quelques poches lenticulaires de sables fins tertiaires, la formation débute par des marnes blanchâtres à verdâtres renfermant quelques intercalations de sables argileux (excavation au Nord du Noyer montrant un pendage des strates de 15° vers le Nord-Est). Celles-ci se poursuivent par une alternance de bancs calcaires (à grain fin, souvent crayeux, ou lithographiques) et de marnes blanchâtres ou marnes crayeuses à dragées calcaires (front de taille près de la Fosse).

Les calcaires peuvent renfermer des horizons stromatolithiques (le Noyer), des paléosols à racines (Champdurand) ou présenter un aspect bréchiq ue et vacuolaire. Près de la Rousselière (au Nord-Est de Villaine-la-Gonais), les calcaires sont fossilifères (nombreux petits Gastropodes, gyrogonites de Characées).

Lors de la réalisation d'un puits au château de Beauchamp, seule cette formation fut rencontrée sur 51 m, épaisseur considérable due à un pendage des strates (vers le Nord-Est) au voisinage de la faille limitant le bassin. Les faciès rencontrés consistaient en bancs calcaires blanchâtres, durs, alternant avec des marnes blanches ou grises (traversés sur 22 m), avec apparition d'accidents siliceux au toit.

Près de 9 m de marnes blanches à dragées calcaires leur succèdent, avec quelques veines de sables fins jaunes. Ce sont ces dernières qui étaient exploitées dans les excavations situées en bordure de la route D 99, au Nord-Nord-Est du château (actuellement comblées).

Bassin de Fontenaille (au Sud-Ouest de Vouvray-sur-Huisne). Cette lanière effondrée, d'extension très restreinte, révèle dans les labours, sur la pente (versant de l'Huisne), un ensemble de calcaires qui prédomine par rapport aux marnes : il s'agit essentiellement de calcaires micritiques gris (lithographiques) et de calcaires à grain fin, blanc-crème, généralement fossilifères (gyrogonites, Gastropodes). Un fragment de bois silicifié y fut récolté.

Les calcaires micritiques renferment localement des horizons stromatolithiques ou présentent un faciès bréchiforme (dragées calcaires cimentées, ou lithoclastes de calcaire à grain fin, fossilifère, avec parfois un encroûtement algaire).

Cet affleurement révèle, au sommet, des calcaires bréchiques à décharges détritiques (gravier noirs et quartz) et des meulières blondes et noires fossilifères (tests silicifiés de Lymnées et Planorbes).

La série tertiaire atteint dans ce fossé une vingtaine de mètres.

Bassin de Montreuil. Ce bassin, également faillé et effondré, est encadré par diverses formations crétacées. Peu d'affleurements permettent d'établir la succession lithologique dans ce secteur boisé.

Au Nord-Est du bois de Montreuil, les labours révèlent des calcaires lithographiques durs ou des calcaires à grain fin et à Gastropodes, associés à des marnes.

Vers Duneau, au Jarrié, les faciès carbonatés sont plus diversifiés : des calcaires à grain fin sont surmontés de calcaires gris à mouchetures vert foncé et de calcaires lithographiques à structure vermiculée (microfissures sinueuses à remplissage argileux vert foncé) puis de calcaires graveleux à Lymnées et autres petits Gastropodes.

FORMATIONS RÉSIDUELLES

Rs. Argile à silex. Cette formation résiduelle, largement développée dans l'Ouest du Bassin de Paris, provient de la décalcification des craies à silex du Turonien. Ce sont des argiles ocre à rougeâtres, plus ou moins sableuses avec des silex irrégulièrement abondants, altérés et oxydés. Le plus souvent, cette dissolution de la formation crayeuse est totale et les argiles reposent directement sur les sables du Cénomanien supérieur ; dans quelques secteurs (Bonnétable, Lombron, Tuffé, Duneau), le substrat crayeux non altéré est conservé.

Les argiles à silex couvrent uniformément les plateaux crétacés de Bonnétable, la Bosse et la Chapelle-du-Bois, ainsi que les buttes témoins qui en sont détachées ; leur épaisseur peut atteindre une dizaine de mètres (8,5 m à la Chapelle-du-Bois). Cette formation a engendré des colluvions à silex sur les pentes (CRs). Leur remaniement pendant les phases périglaciaires du Quaternaire a alimenté les terrasses fluviales de l'Huisne.

R. Argile à meulière. Les calcaires lacustres du bassin tertiaire de Villaines-la-Gonais sont couronnés par un manteau argileux, à blocs de meulière, dépassant 5 m d'épaisseur (la Petite Goulaudière, Haute-Porte, la Veullière). Ces argiles, grisâtres à la base, puis bariolées à rougeâtres, comblent les irrégula-

rités de la surface des calcaires lacustres sous-jacents (poches) qui les ont engendrées par décalcification.

Des placages discontinus d'argile à meulière sont également présents dans le bassin tertiaire de la Bosse (argiles non représentées sur la carte), au toit des marnes et calcaires lacustres. Leur épaisseur est nettement plus restreinte (2 à 3 m au niveau des poches), et cette argile résiduelle est souvent masquée par une couverture limoneuse.

Observées dans les talus de la déviation routière de la Bosse, ces argiles décarbonatées, rougeâtres, à blocs de meulière, reposent sur les marnes blanches, à dragées calcaires, par l'intermédiaire d'un liseré d'argile verdâtre à "poupées" siliceuses, surmonté d'un horizon d'argiles bariolées (lie de vin et gris-vert).

QUATERNAIRE

Formations alluviales. Six formations alluviales étagées, formant terrasses, jalonnent la rivière Huisne entre Avezé et Connerré, essentiellement réparties sur la rive droite.

Les altitudes relatives au lit majeur actuel de l'Huisne permettent de les distinguer :

- Fv Très haute terrasse : formation alluviale de 50-55 m
- Fv-w Haute terrasse intermédiaire : formation alluviale de 30-40 m
- Fw Haute terrasse : formation alluviale de 22-30 m
- Fw-x Terrasse intermédiaire : formation alluviale de 15-22 m
- Fx Moyenne terrasse : formation alluviale de 6-13 m, se dédoublant de part et d'autre de Beillé (Fxa + Fxb)
- Fy Basse terrasse : formation alluviale de 2-5 m
- Fz Alluvions actuelles du lit majeur.

Les alluvions anciennes de l'Huisne se composent dans leur quasi-intégralité de galets et graviers de silex (blond et roux), plus ou moins émoussés, souvent à patine blanchâtre, associés à quelques quartz laitieux. Ces galets constituent des lits irréguliers, lenticulaires, associés à des niveaux sableux grossiers, ocre à roux, à stratification oblique, plus ou moins argileux. Ces sables proviennent essentiellement des formations arénacées du Cénomaniens, enrichies d'éclats de silex.

Au Sud-Ouest de Saint-Martin-des-Monts, les alluvions anciennes s'enrichissent de galets et graviers de nature diverse soustraits aux formations tertiaires proches (Villaines-la-Gonais, Boëssé-le-Sec) : il s'agit de silex noirs, de brèches ou conglomérats à silex, de grès ou de meulières. La très haute terrasse (Fv) de la Racinière (Boëssé-le-Sec) remanie les dépôts tertiaires sous-jacents, d'où une forte concentration de graviers noirs.

La puissance des dépôts de remblaiement varie de 3 à 8 m, mais la formation alluviale du niveau 50-55 m ne constitue que quelques placages démantelés, peu épais. Quelques fronts d'exploitations anciennes subsistent sur les communes de Villaines-la-Gonais (la Gadelière), de Tuffé (la Guisardière, la Begunière) et de Beillé (Bonneveau). Ces ballastières abandonnées sont en

cours de comblement par des déblais, des matériaux de démolition et des ordures ménagères.

Quelques placages formant terrasses jalonnent les affluents de l'Huisne :

— sur la rive gauche, terrasses intermédiaires (Fw-x) du ruisseau de Valmer (de Cormes à Cherré) et du ruisseau de la Mitonnaire (de Saint-Maixent à Sceaux-sur-Huisne), composées de galets et graviers de silex (roux et blond) associés à des sables grossiers ;

— sur la rive droite, terrasses de la Mème, près de Préval, difficiles à différencier par la présence d'un colluvionnement important (silex dominants).

Ces formations alluviales permettent de se rendre compte du déplacement du cours de l'Huisne et de ses affluents pendant le Quaternaire :

— l'Huisne a toujours migré vers le Sud-Est entre la Ferté-Bernard et Conneré. Elle décrit actuellement des méandres peu accentués qui calquent les différences lithologiques des formations jurassiques et crétacées et la tectonique locale sur la rive gauche ;

— les ruisseaux de Valmer et de la Mitonnaire coulent, par contre, plus au Nord.

Quelques terrasses étagées (niveaux supérieurs), dans l'angle sud-est de la feuille, composées de silex (graviers dominants) et de sables, appartiennent à la Brayé dont le cours actuel se situe plus à l'Est (feuille Authon-du-Perche).

Dans l'angle nord-ouest, un ensemble de formations alluviales, bien individualisées, borde la rivière le Tripoulin entre Bonnétable et l'Orne saosnoise (feuille Mamers). Les moyennes et basses terrasses renferment des galets et graviers de silex (roux-blond) peu émoussés, de silex noirs du bassin tertiaire de Bonnétable, de grès ferruginisés et de grès tertiaires, accompagnés de sables grossiers, argileux (la Fontaine, les Venelleries entre Sables, Jauzé et Terrehault). A l'Ouest de Courcival (les Lotties, la Brosse), ces terrasses s'enrichissent de blocs transportés par radeaux de glace (brèches ou conglomérats à silex, grès siliceux tertiaires). Leur puissance fluctue entre 0,50 m et 2 mètres.

Ces matériaux sont issus d'un cône alluvial (F) plus ancien, constitué de sables grossiers et de silex, alimenté par les Sables du Perche et les Sables à graviers noirs d'une part, et l'Argile à silex d'autre part (originaires de la forêt de Bonnétable et de la région de Nogent-le-Bernard). Cet ensemble constitue de vastes épandages depuis Nogent-le-Bernard (la Panchevrie, la Masure, les Souches, Genay, la Hollière), jusqu'à Rouperroux-le-Coquet et Terrehault (l'Ardrillère, la Carrière...).

Le cours du Tripoulin a migré au cours du Quaternaire vers l'Est, entre Bonnétable et Peray (feuille Mamers). Il rejoignait l'Orne saosnoise plus en aval : secteur de la Vacherie (près de Peray) où les alluvions anciennes (terrasse moyenne Fx) s'enrichissent en graviers et galets calcaires du bassin de l'Orne saosnoise et de la Dive.

A l'Ouest de Briosne, deux niveaux de terrasses à silex appartiennent au bassin du ruisseau de Coelon et de la Morte-Parente (feuille Beaumont-sur-Sarthe).

Les alluvions actuelles Fz de la zone inondable (lit majeur) de l'Huisne consistent essentiellement en limons argileux ou argiles (teneur supérieure à 80 %), parfois associées à des couches tourbeuses noirâtres surmontant des graves. Leur puissance peut atteindre 3 à 4 m, et elles peuvent masquer la partie basse d'alluvions plus anciennes constituées de graviers et galets (basse terrasse).

Le long des ruisseaux et autres rivières citées, il s'agit plus de dépôts témoignant d'une évolution marécageuse que de dépôts alluvionnaires vrais.

Les alluvions anciennes sont difficiles à dater. Les plus basses (Fy) correspondent à la glaciation wurmienne ; les niveaux plus élevés peuvent aussi bien représenter des glaciations antérieures ou des stades.

Cf. Colluvions alimentées par les alluvions anciennes. Un ensemble de colluvions grossières, sableuses ou limoneuses, à galets de silex, dérive des formations alluviales anciennes en bordure de l'Huisne, par ruissellement et ravinement des terrasses.

Des colluvions du même type jalonnent les versants des vallons ou vallées de la région limitée par la forêt de Bonnétable et les communes de Nogent-le-Bernard, Rouperroux-le-Coquet et Terrehault. Elles sont issues du cône alluvial local qui domine ces pentes.

CR5. Colluvions d'Argile à silex. Ces colluvions dérivent de la formation de l'Argile à silex couronnant les Sables du Perche, formation meuble des versants des collines du Perche ayant favorisé le phénomène.

Elles sont présentes sur les versants du plateau de l'Argile à silex (ceinturé par les villages de Nogent-le-Bernard, Bonnétable, Beaufay, Torcé-en-Vallée, Tuffé, et les vallées de l'Huisne et de la Mèrme) et sur les pentes des vallées qui entaillent ce plateau (ruisseau de Montretaux, le Rosay, la Vimelle, la Chéronne et son affluent la Jousse, la Vive Parence).

Le buttes témoins de la région de Lombron à Beillé alimentent également quelques colluvions à silex. Ces dernières sont particulièrement plus abondantes sur les versants de la vallée de la Mèrme (de Préval à la Ferté-Bernard) et sur la rive gauche de l'Huisne (entre Avezé et la Ferté-Bernard, alimentées par les collines des bois de Beauvais, des Vaugaudrons et de la Plaisse) où elles reposent sur les Sables du Perche ($\frac{CR5}{c2b1}$: association silex, sable et argile) et sur la Craie de Théligny ($\frac{CR5}{c2aM}$: association silex et sable).

Au Sud-Est, le plateau de l'Argile à silex très démantelé (buttes-témoins de Lamnay, de Saint-Quentin, de Montbaugé, de Bouer et les collines du Bois-Guinant) a alimenté des colluvions relativement épaisses (1 à 2 m) reposant sur les Sables du Perche, la Craie de Théligny, mais aussi dans le secteur de Bouer-Saint-Maixent sur les Sables et grès de Lamnay ($\frac{CR5}{c1b5}$) et la Craie glauconieuse ($\frac{CR5}{c1aC}$).

Grès tertiaires soliflués. Au Nord de la forêt de Bonnétable, de nombreux blocs résiduels de brèches ou conglomérats à silex et de grès siliceux tertiaires, à patine ocre-roux, ont glissé sur les flancs de la colline du Brouet, essentiellement vers le Sud-Ouest (Courtevrais) et le Sud-Est (la Repucellerie).

LP. Limons des plateaux. Les limons sont bien représentés sur le plateau qui s'étend de la Chapelle-du-Bois à la Ferté-Bernard. Leur puissance atteint 2 à 3 mètres à la Chapelle-du-Bois, au-dessus des argiles à silex ; vers le Nord-Ouest (à la Barrière, près de la RD2, bordure sud de la feuille Mamers), ils atteignent 5,60 m d'épaisseur et surmontent des sables bruns, moyens (Tertiaire ?) ; on y distingue une zone supérieure lessivée, grise (0,5 à 1 m), avec 15 % d'argile et 60 à 65 % de sablons fins et moyens ; les horizons sous-jacents, plus argileux, deviennent ocre, puis brun-rouge en profondeur.

Une couverture limoneuse existe également sur la plateau de la Bosse, plus étendue que la cartographie ne l'indique ; l'épaisseur est inférieure à 2 m, avec un horizon supérieur gris, lessivé, et une zone inférieure ocre, à graviers limonitiques.

La mise en place de ces limons de plateaux s'est réalisée au cours des dernières phases froides du Quaternaire, mais leur âge reste imprécis.

GÉOLOGIE STRUCTURALE

Le linéament de l'Huisne représente la structure majeure sur cette carte. Son orientation N 40°E coïncide avec celles d'accidents du socle armoricain voisin (faille de bordure NW de Perseigne, carte Fresnay-sur-Sarthe) ou de la couverture secondaire (tronçons des failles de Bellême et Mortagne-au-Perche) ; de petits accidents transversaux N 110°E à N 160°E lui sont associés ainsi que des failles méridiennes. Ce champ de fractures délimite des petits horsts de Calcaire corallien (la Ferté-Bernard, Vouvray-sur-Huisne), des demi-grabens avec des pendages de l'ordre de 15° (Villaines-la-Gonais) ou de véritables fossés (Fontenaille et Montreuil, près de Duneau) à la faveur desquels la série éocène a pu être mieux conservée que sur les plateaux ; une plus grande puissance fréquente dans ces structures suggère, en outre, que le jeu des failles ait, en partie, contrôlé la sédimentation. Les mêmes accidents ont joué par la suite, avec une phase tardive en décrochement indiquée par les stries horizontales des miroirs de failles. L'étude de la microfracturation (décrochements, stylolites, fentes de tension) du Calcaire corallien de la Ferté-Bernard fait apparaître une phase compressive orientée N 100°E, de la même manière, une phase compressive N 155°E peut être reconnue dans le horst de Vouvray-sur-Huisne, mais l'âge de ces champs de contrainte est mal connu.

Au Nord-Ouest de la région, le dôme de Jauzé déforme la couverture jurassique avec des pendages rayonnants atteignant 30°.

A l'écart de ces structures, les terrains secondaires présentent quelques larges ondulations d'amplitude décamétrique soulignées, par exemple dans le plateau de Bonnétable, par les variations d'altitude du sommet des Sables du Perche.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Le territoire couvert par la feuille la Ferté-Bernard comporte plusieurs aquifères intercalés dans la série sédimentaire mésozoïque ou localisés dans les alluvions fluviales. Ces ressources sont suffisantes pour assurer les

besoins des adductions d'eau publiques ou des industries. Une partie de ces réserves, située à faible profondeur, peut toutefois être considérée comme très vulnérable vis-à-vis des pollutions superficielles.

La région bénéficie de précipitations assez importantes, de l'ordre de 700 mm/an, pouvant varier suivant les années de 500 à 900 mm. Les pluies sont relativement bien réparties durant toute l'année ; la moyenne des températures annuelles est de 11°C ; janvier et décembre sont les mois les plus froids, juillet et août les plus chauds. Le déficit d'écoulement a une valeur moyenne de 500 mm/an. Compte tenu de l'évapotranspiration, la période excédentaire, permettant la recharge des nappes souterraines, s'étend généralement de novembre à mai.

Jurassique moyen

Les formations calcaires du Bajo-Bathonien, non affleurantes, sont plus ou moins bien cimentées et souvent fracturées. Elles constituent, sous la couverture argileuse du Callovien, un aquifère captif dont la productivité est très inégale ; il n'a été atteint sur le territoire de la carte que par le forage de Bonnétable.

Jurassique supérieur

Les Sables de Saint-Fulgent et les Sables ferrugineux du Vairais sont trop fins pour jouer un rôle hydrogéologique. En revanche, le Calcaire corallien de la Ferté-Bernard et les Calcaires à Astartes qui lui sont superposés constituent un bon aquifère en raison de leur cimentation imparfaite et de leur fissuration bien exprimée en zone superficielle. L'aquifère devient captif sous la couverture marneuse de l'Albien-Cénomaniens et se révèle intéressant à prospecter (Préval, la Ferté-Bernard).

Cénomaniens

Les formations sableuses de cet étage assurent l'essentiel des ressources en eau souterraine de la région.

Les Marnes de Ballon et la Craie glauconieuse, à composante argileuse, soutiennent une nappe importante, localisée dans les Sables de la Trugalle et de Lamnay ; ces formations, bien développées dans la moitié méridionale du domaine cartographié, sont souvent recouvertes par les Marnes de Nogent-le-Bernard ou la Craie de Théligny, marneuse ; l'aquifère devient alors captif et constitue une ressource intéressante (Bouer, Tuffé, Duneau). Les mêmes formations déterminent dans les Sables du Perche sus-jacentes, une nappe importante à l'origine des petits cours d'eau qui rayonnent autour du plateau de Bonnétable. Il est plus intéressant d'exploiter cet aquifère lorsqu'il est saturé sur une grande épaisseur dans les secteurs structurellement bas ou bien sous la couverture de craie turonienne et d'argiles de décalcification (Saint-Denis-des-Coudrais, Nogent-le-Bernard, la Chapelle-du-Bois, Torcé-en-Vallée, Tuffé, Connerré).

Eocène

Les sables du Bartonien, grossiers, pourraient constituer des réserves mais ils sont généralement en position surélevée dans les interfluves ou mal alimentés sous les marnes lacustres.

Alluvions

Les alluvions récentes, qui remblaient le lit majeur de l'Huisne, sont grossières dans leur partie inférieure et peuvent fournir des débits importants. Les résultats sont améliorés lorsque le substratum, constitué par les sables céno-maniens, est également sollicité (la Ferté-Bernard).

SUBSTANCES MINÉRALES

Sables et graviers, grès

Les terrasses anciennes de l'Huisne, bien préservées sur la rive droite, constituent une accumulation de galets et graviers à dominante de silex, épaisse de 2 à 5 mètres.

Les Sables du Perche sont encore exploités localement à la périphérie du plateau de Bonnétable et aux environs de la Ferté-Bernard ; ils sont souvent ferrugineux, décarbonatés et parfois argileux.

Les Sables de la Trugalle et de Lamnay contiennent beaucoup moins d'argile ; ils possèdent une fraction calcaire et sont généralement cimentés en grès, plus ou moins compact, à leur partie supérieure ; ils sont alors exploités de manière artisanale pour l'empierrement.

Les Sables et graviers de l'Eocène donnent lieu à quelques extractions artisanales sur le plateau de Bonnétable.

Calcaires, marnes

Le Calcaire corallien de la Ferté-Bernard et les Calcaires à Astartes ont alimenté des fours à chaux (Vouvray-sur-Huisne) et fourni des matériaux d'empierrement. Quelques carrières sont encore en activité près de Vouvray.

La Craie du Turonien, très gélive, est exploitée près de Duneau pour le marnage.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements géologiques complémentaires et en particulier des itinéraires dans le *guide géologique régional : Normandie*, par F. Doré, P. Juignet *et al.*, 1977, Masson, Paris :

— *itinéraire 10* : le Haut-Maine (les environs du Luart, le Plateau de Bonnétable),

et le guide *France géologique, Grands itinéraires*, par Ch. Pomerol, 1980, Masson, Paris :

— *itinéraire 8* : de Paris à Brest par Rennes (les deux transgressions de la région du Mans : Cénomaniens et Jurassique).

COUPES RÉSUMÉES DE SONDAGES

N° BRGM	Commune désignation	x	y	z cote sol arrondie au m	Prof en m	Coupe géologique sommaire		Stratigraphie	Cote toit NGF arrondie au m
						Profondeurs	Lithologie		
323-1x-7	BONNETABLE Ancien forage pour AEP 1983 (terrain du CEG)	457.78	55.04	+107	229	0-99 99-112 112-215 215-229	Sables et argiles Grès et calcaires Argile, rares graviers Calcaires et Marnes	CENOMANIEN OXFORDIEN MOYEN JURASSIQUE "	+107 +8 Cote fond = -122
323-2x-1	SAINT-DENIS-DES- COUDRAIS	464.24	53.76	+113	45	0-3.4 3.4-27.2 27.2-45	Argile sableuse Sable fin glauconieux, grès calcaires et marne noire Marne gris foncé, glauconieuse	QUATERNAIRE CENOMANIEN SUP. (Sables du Perche) CEN. MOYEN (Marnes de Nogent-le-B.)	+113 +110 +86 Cote fond = +68
323-2x-2	SAINT-DENIS-DES- COUDRAIS - Courvau n°2 Forage pour AEP 1979 (non encore équipé)	464.02	53.61	+117	50	0-3.4 3.4-50	Argile et silex roulés Sables calcaires fins Marnes avec quelques bancs calcaires	QUATERNAIRE CEN. SUP. (Sables du Perche) CEN. MOYEN (Marnes de Nogent-le-B.)	+117 +114 Cote fond = +67
323-2x-3	SAINT-DENIS-DES- COUDRAIS - Courvau n°3 Forage pour AEP 1979	464.32	53.54	+115	36.4	0-5 5-27 27-36	Argile, quelques silex roulés Argile, calcaires, grès calcaires Marne avec bancs de calcaire sableux au sommet	QUATERNAIRE CEN. SUP. (Sables du Perche) CEN. MOYEN (Marnes de Nogent-le-B.)	+115 +110 +88 Cote fond = +79
323-2x-4	NOGENT-LE-BERNARD La Fillerie Forage pour AEP 1980	465.52	60.50	+165	46.2	0-6 6-14 14-36 36-46.2	Argile à silex Marnes grises Alternance de calcaires coquilliers, grès et sables glauconieux et marne noire sableuse Marne noire	TURONIEN décalcifié CEN. SUP. (Marnes à Huitres) CEN. SUP. à MOYEN (Sables du Perche) CEN. MOYEN (Marnes de Nogent-le-B.)	+165 +159 +151 +129 Cote fond = +119

N° BRGM	Commune désignation	x	y	z cote sol arrondie au m	Prof en m	Coupe géologique sommaire		Stratigraphie	Cote toit NGF arrondie au m
						Profondeurs	Lithologie		
323-3x-2	LA CHAPELLE-DU-BOIS Château d'eau Forage pour AEP 1970	470.42	59.50	+159	61.3	0-18.5 18.5-47 47-61.3	Argile à silex Sables, grès calcaires et niveaux d'argile noire Marne grise	TURONIEN décalcifié CEN. SUP. (Sables du Perche) CEN. MOYEN	+159 +141 +112 Cote fond = +98
323-4x-516	SOUVIGNE-S-MEME Ligne EDF S - 1935	474.70	57.54	+86	9.8	0-0.2 0.2-1 1-2 2-4 4-6 6-9.8	T.V. Argile Tourbe Argile Gravier fin sableux Gros gravier, argileux à la base	QUATERNAIRE alluvions	+86 +85 +84 +82 +80 Cote fond = +76
323-4x-519	LA FERTE-BERNARD Crédit agricole mutuel rue Saintot Chemin SC1 - juin 1969	474.9	55.3	+85 env.	13.0	0-0.8 0.8-2.3 2.3-6.1 6.1-13.0	Remblais Argile sableuse Galets, graviers, sables Sables et grès	QUATERNAIRE id. alluvions CENOMANIEN	+85 +84 +82 +79 Cote fond = +72
323-4x-521	PREVAL La Tannerie F. pour AEP - 1976	473.35	60.48	+100	190	0-5 5-16 16-66 66-75 75-117 117-150 150-159 159-161 161-190	Argile de décalcification Craie blanche (craie de Théligny) Craie glauconieuse Glauconie à <i>Ostrea vesiculosa</i> Calcaire (faciès Astart.) Calcaire oolithique Calcaire argileux Sables argileux (sables du Vairais) Marnes et calcaires marneux (marnes à Pernes)	CEN. MOYEN " CEN. INF. ALBIEN SUP. OXFORDIEN SUP. " OXFORDIEN INF. " "	+100 +95 +84 +34 +25 -17 -50 -59 -61 Cote fond = -90

N° BRGM	Commune désignation	x	y	z cote sol arrondie au m	Prof ^r en m	Coupe géologique sommaire		Stratigraphie	Cote toit NGF arrondie au m
						Profondeurs	Lithologie		
323-4x-512	LA FERTE-BERNARD Saint-Antoine de Rochefort Laiterie OLD F-1913			+90	178.6	0-8.3 8.3-37.4 37.4-43 43-133 133-160 160-178.6	Avant puits Argile glauconieuse Grès Alternance de grès et marnes Alternance de marnes et de calcaires Calcaire oolithique (faciès corallien)	CEN. MOYEN CEN. INF. (grès Lamnay) CEN. INF. et ALBIEN SUP. OXF. SUP. (Calcaire à Astartes) OXF. SUP. (Calcaire corallien)	
323-4x-501	LA FERTE-BERNARD Résidence Venise S1 - 1964	474.4	55.3	+83	13.5	0-1 1-3.6 3.6-4.4 4.4-7.3 7.3-13.5	T.V. Argile brune plastique Argile noire et niveaux tourbeux Sable grossier avec silex Marne et grès calcaire	QUAT. alluv. " " CENOMANIEN	+82 +79 +78 +76 Cote fond = +69
323-4x-504	LA FERTE-BERNARD Pont-s-la Mème Boulevard du Sud S1 - 1967	474.17	55.19	+83.5	15	0-1 1-3.3 3.3-6.2 6.2-15	Remblai Argile ; Marne et Tuffeau remaniés Gravier propre avec silex, galets de quartz et de calcaire roulés Marne gris foncé	QUAT. alluvions " CENOMANIEN	+82 +80 +77. Cote fond = +68
323-4x-506	LA FERTE-BERNARD Saint-Antoine de Rochefort F1 pour AEP 1935	473.7 env.	55.0 env.	+90	178	0-1.5 1.5-8.0 8-123.9 123.9-154.2	T.V. Argile sableuse avec graviers Marnes et grès Marne gréseuse et grès. (Calcaires de 123 à 141 m)	QUAT. alluvions CEN. et ALBIEN SUP. JURASSIQUE	+89 +82 -37.90 Cote fond = -88

N° BRGM	Commune désignation	x	y	z cote sol arrondie au m	Prof ^r en m	Coupe géologique sommaire		Stratigraphie	Cote toit NGF arrondie au m
						Profondeurs	Lithologie		
323-5x-1	TORCE-EN-VALLEE La Pagère F1 pour AEP 1966	456.24	51.30	+94	35.5	0-5.1 5.1-24.6 24.6-35.5	Argile sableuse Sables, grès calcaires et argile brune (Sables du Perche) Marne glauconieuse avec bancs de calcaire gréseux (Marnes de Nogent-le-B.)	CEN. SUP. " CEN. MOYEN	+94 +89 +70 Cote fond = +58
323-5x-2	TORCE-EN-VALLEE F2 pour AEP 1966	456.27	51.16	+93	23.6	0-1.3 1.3-19.4 19.4-23.6	Argile sableuse Sable avec niveaux de grès calcaires et argile brune à partir de 13 m (Sables du Perche) Marne sableuse et calcaires gréseux (Marnes de Nogent-le-B.)	CEN. SUP. " CEN. MOYEN	+93 +92 +74 Cote fond = +69
323-5x-3	PONT-DE-GENNES S2-1973 (rech. eau pour AEP)	456.20	42.98	+70	24	0-1 1-19 19-24	Sable humifère Sable jaune fin et sable grossier graveleux Marne noire sableuse	QUATERNAIRE CEN. INF. (Sables de la Trugalle) CEN. INF. (Marnes de Ballon)	+70 +69 +50 Cote fond = +46
323-5x-4	LOMBRON La Trépointe S3-1973 (rech. eau pour AEP)	457.25	41.76	+78	59	0-2 2-9 9-28 28-53 53-59	Sable grossier à éclats de silex Sable fin argileux Sable argileux et marne sableuse Grès calcaire et sable moyen Marne noire sableuse	QUATERNAIRE CEN. SUP. (Sables du Perche) CEN. MOYEN (Sables du Mans) CEN. INF. (Sables de la Trugalle) CEN. INF. (Marnes de Ballon)	+78 +76 +69 +50 +25 Cote fond = +19
323-5x-5	PONT-DE-GENNES La Blasserie S4-1973 (rech. eau pour AEP)	458.48	42.20	+75	71	0-1 1-21 21-43 43-63 63-71	Sable humifère Sable fin à grossier Sable argileux et marne sableuse Sable moyen à grossier et argile sableuse Marne sableuse	QUATERNAIRE CEN. SUP. (Sables du Perche) CEN. MOYEN (Sables du Mans) CEN. INF. (Sables de la Trugalle) CEN. INF. (Marnes de Ballon)	+75 +74 +54 +32 +12 Cote fond = +4

N° BRGM	Commune désignation	x	y	z cote sol arrondie au m	Prof en m	Coupe géologique sommaire		Stratigraphie	Cote toit NGF arrondie au m
						Profondeurs	Lithologie		
323-6x-1	TUFFE La Morinière F1 pour AEP 1965	462.82	49.29	+99	14.7	0-7.6 7.6-12.6 12.6-14.7	Sables gris et roux Argile sableuse Marne	CEN. SUP. (Sables du Perche)	+99 Cote fond = - +81
323-6x-2	TUFFE La Morinière F2 pour AEP 1965	462.79	49.36	+100	11	0-5.5 5.5-10.8 10.8-11	Argile et sables Sable Argile bariolée	CEN. SUP. (Sables du Perche)	+100 Cote fond = +89
323-6x-8	CONNERRE Pont-s-le Dué Déviation RN 23	462.68	41.80	+87	11	0-1.2 1.2-3 3-4.6 4.6-11.5	T.V. Vase Galets, graviers et sables Sables argileux, bancs de grès (Sables du Perche)	QUATERNAIRE Alluvions " CEN. SUP.	+87 +86 +84 +82 Cote fond = +76
323-6x-11	DUNEAU Le Moulin Ancien F pour AEP 1966	464.47	42.91	+67	8	0-2.7 2.7-3.6 3.6-7.2 7.2-8	Argile grise Tourbe Graviers Argile jaune	QUATERNAIRE Alluvions " CEN. MOYEN (Marnes de Nogent-le-B.)	+67 +64 +63 +60 Cote fond = +59
323-6x-21	TUFFE La Pierre F pour AEP 1977	465.45	47.35	+85	46	0-9 9-24 24-44 44-46	Sables du Perche Argiles brunes (Marnes de Nogent-le-B.) Sables et grès de la Trugalle et de Lamnay Marnes de Ballon	CEN. SUP. CEN. MOYEN CEN. INF. CEN. INF.	+85 +76 +61 +41 Cote fond = - +28
323-6x-23	DUNEAU Le Moulin F. pour AEP.1976	464.60	42.81	+74	46	0-3 3-18 18-38 38-46	Sables argileux (Sables du Perche) Argiles (Marnes de Nogent-le-B.) Sables avec bancs de grès et passées d'argile (Sables et grès de Lamnay) Marnes grises	CEN. SUP. CEN. MOYEN CEN. INF. CEN. INF.	+74 +71 +56 +36 cote fond = +28

N° BRGM	Commune désignation	x	y	z cote sol arrondie au m	Prof- en m	Coupe géologique sommaire		Stratigraphie	Cote toit NGF arrondie au m
						Profondeurs	Lithologie		
323-7x-2	SAINT-MARTIN-DES-MONTS Pont-s-Huisne CD99 S2 Nov. 1961	470.48	50.00	+78	10.2	0-2.8 2.8-4.5 4.5-7.1 7.1-10.2	Remblai Argile verte Galets et graviers Sables et grès	QUATERNAIRE Alluvions " CENOMANIEN	+78 +75 +74 +71 Cote fond = +68
323-7x-3	BOESSE Ligne EDF S-1935	468.90	48.74	+74	8.2	0-3 3-5 5-7 7-8.2	Argile tourbeuse Argile et galets Galets, graviers et sables Grès calcaire dur	QUAT. Alluvions " " CEN. INF.	+74 +71 +69 +67 Cote fond = +66
323-7x-4	VILLAINES-LA-GONAI Château de Beauchamps (Forage pour eau 1902)	471.16	48.95	+106	51	0-51	Alternance de calcaire et marne blanchâtres	EOCENE (Marnes et calcaires lacustres)	+106 Cote fond = +55
323-7x-7	VOUVRAY-S-HUISNE Pont s/l'Huisne CD29 S3-Nov. 1961	466.45	44.80	+67	13.5	0-7.1 7.1-13.5	Galets et graviers Sables argileux et nodules de grès	QUAT. alluv. CEN. INF.	+67 +60 Cote fond = +53.5
323-7x-19	LE LUART La Papillonnière F. (irrigation) 1979	468.93	43.40	+94	123	0-9 9-60 60-75 75-114 114-122 122-123	Sables et argiles (Sables et grès de Lamnay) Marnes glauconieuses (craie glauconieuse) Calcaires sublithographiques (faciès astartien) Calcaires oolithiques, rares passées de marne (faciès corallien) Calcaires argileux Sables jaunâtres (Sables du Vairais)	CEN. INF. CEN. INF. à Albi sup. OXF. SUP. " OXF. INF. "	+94 +85 +34 +19 -20 -28 Cote fond = -29
323-8x-6	BOUER La Mitonnière Forage pour AEP 1974	476.46	43.36	+140	44	0-2 2-4 4-10 10-38 38-44	Argile Argile avec silex Craie marneuse (Craie de Théligny) Grès calcaires, sables rares niveaux de marnes grises (sables grès de Lamnay) Marnes grises glauconieuses (craie glauconieuse)	QUATERNAIRE colluvions CEN. MOYEN CEN. INF. CEN. INF.	+140 +138 +136 +130 +102 Cote fond = +96

BIBLIOGRAPHIE

- BIGNOT G. (1962) - Les Foraminifères du gisement de Prévelles (Sarthe). *Bull. Soc. géol. Normandie et Amis Mus. Le Havre*, 52, p. 1-9, 3 fig.
- BIZET P. (1885) - Aperçu général sur les terrains sédimentaires représentés dans l'Est du département de l'Orne. *Bull. Soc. géol. Norm.*, 11, p. 58-78.
- DANGEARD L. (1942) - Nouvelles observations sur la feuille de Nogent-le-Rotrou au 1/80 000. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, 211, 43, p. 33-40.
- DANGEARD L. (1943) - Sur les accidents tectoniques de la bordure occidentale du Bassin de Paris et, en particulier, sur ceux du Perche et du Haut-Maine. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (5), 13, p. 73-79.
- DANGEARD L. (1951) - La Normandie. Hermann. Paris, 241 p.
- DELAUNAY P. (1933) - Les régions naturelles géographiques, géologiques, et agricoles de la Sarthe. Imp. Jobidon, Le Mans, 98 p. 1 carte.
- DORÉ F., JUIGNET P., LARSONNEUR C., PAREYN C., RIOULT M. (1977) - Guides géologiques régionaux : Normandie. Edit. Masson, Paris, 206 p.
- GUILLIER A. (1886) - Géologie du département de la Sarthe. Imp. Monnoyer, Le Mans, 430 p.
- HÉBERT E. (1858) - Nouvelles observations sur les rapports entre la craie chloritée de Rouen et les grès verts du Maine. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), 16, p. 150-156.
- JUIGNET P. (1971) - Modalités du contrôle de la sédimentation sur la marge armoricaine du Bassin de Paris à l'Aptien-Albien-Cénomaniens. *Bull. BRGM*, (2), 1, 3, Tectonique du Bassin de Paris, p. 113-125, 4 fig., 1 tabl.
- JUIGNET P. (1974) - La transgression crétacée sur la bordure orientale du Massif armoricain. Aptien, Albien, Cénomaniens de Normandie et du Maine. Le stratotype du Cénomaniens. Thèse, Université de Caen, 810 p.
- JUIGNET P., KENNEDY W.J. et LEBERT A. (1978) - Le Cénomaniens du Maine : formations sédimentaires et faune d'ammonites du stratotype. *Géologie méditerranéenne*, 5, 1, Colloque sur le Cénomaniens, Paris, 1976, p. 87-100, 11 fig.
- JUIGNET P. (1980) - Cénomaniens. In Cavelier C. et Roger J. : Les étages français et leurs stratotypes. *Mém. BRGM*, 109, p. 130-138, 6 fig.
- JUIGNET P. (coord.), DAMOTTE R., FAUCONNIER D., KENNEDY W.J., MAGNIEZ-JANNIN F., MONCIARDINI C. et ODIN G.S. (1983) - Etude des trois sondages dans la région-type du Cénomaniens. La limite Albien-Cénomaniens dans la Sarthe (France). *Géologie de la France*, 3, p. 193-234, 18 fig., 5 pl.

JUIGNET P. et LOUAIL J. (1987) - La transgression du Crétacé moyen-supérieur sur la bordure du Massif armoricain. Dynamique sédimentaire, relations Bassin de Paris - Bassin aquitain, eustatisme et contrôle régional. *Mém. Géol. Univ. Dijon*, 10, Colloque Transgressions et Régressions au Crétacé, Dijon, Sept. 1985.

KENNEDY W.J. et JUIGNET P. (1983) - A revision of the Ammonite Faunas of the type Cenomanian. 1. Introduction, Ancyloceratina. *Cretaceous Research*, 4, p. 3-83, 40 fig.

KENNEDY W.J. et JUIGNET P. (1984) - A revision of the Ammonite Faunas of the type Cenomanian. 2. The families Binneyitidae, Desmoceratidae, Engonoceratidae, Placenticeratidae, Hoplitidae, Schloenbachiiidae, Lyelliceratidae and Forbesiceratidae. *Cretaceous Research*, 5, p. 93-161, 30 fig.

LEBERT A. et MARCHAND D. (1982) - Le Callovien supérieur et l'Oxfordien inférieur de l'Orne et de la Sarthe. Nouvelles données stratigraphique, paléontologique et paléobio-géographique. *Bull. BRGM*, 2, 1, 4, p. 239-254.

MÉGNIEN C. (coord.), MÉGNIEN F., DEBRAND-PASSARD S. (1980) - Synthèse géologique du Bassin de Paris. Vol. 1 : Stratigraphie et paléogéographie. Vol. 2 : Atlas. Vol. 3 : Lexique des noms de formation. *Mém. BRGM*, n° 101, 102 et 103, 468 + 469 p.

POISSON A. et RIOULT M. (1964) - Précisions sur le Callovien et l'Oxfordien aux confins des départements de l'Orne et de la Sarthe. *Bull. Soc. linn. Norm.*, 10, 5, p. 57-76.

RENEVIER C. (1858) - Lettre à M.E. Hébert sur l'âge relatif de la craie de Rouen et du grès vert du Mans. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), 16, p. 134-143 et p. 668-673.

ROUSSEAU M. (1967) - Département de la Sarthe. Contribution à l'hydrogéologie locale par l'étude de trois grands réservoirs naturels : Jurassique inférieur, Cénomaniens et Turonien. Thèse Université, Caen, 298 p.

SUZZONI J.M. (1985) - Microfracturation et tectonique linéamentaire de la marge orientale du Massif armoricain. Thèse 3° cycle, Univ. Le Mans, 159 p. 67 fig;

TRIGER J. (1858) - Observations sur la note de M. Hébert, relative aux rapports entre la craie chloritée de Rouen et les grès verts du Mans. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2), 16, p. 157-159.

TRIGER J. (1869) - Divisions générales de la carte géologique de la Sarthe. Terrain crétacé, 10 pl., 2 tabl. In COTTEAU G. et TRIGER J. (1855-1869) - Echinides du département de la Sarthe. Baillières, Paris.

Cartes géologiques

Carte géologique du département de la Sarthe, par J. TRIGER et A. GUILLIER (1/125 000, 1874).

Carte géologique du département de la Sarthe, à l'échelle du 1/40 000 en 15 feuilles par J. TRIGER et A. GUILLIER (1875-1882).

Carte géologique de la France. Feuille *Nogent-le-Rotrou* (1/80 000):

— 1ère édition (1880), par A. GUILLIER

— 2ème édition (1948), par A. BIGOT, L. DANGEARD et P. BASSOMPIERRE.

Etudes spécialisées

— Macrofaune du Jurassique : M. RIOULT, Université de Caen, E. CARIOU, Université de Poitiers, D. MARCHAND, Université de Dijon.

— Charophytes de l'Eocène : J. RIVELINE, Université de Paris VI.

Documentation sur les sondages

— R. GIORDANO, Direction Départementale de l'Agriculture, Le Mans.

— O. LIMASSET, BRGM, Service géologique régional, Nantes.

— G. MARY, Université du Maine, Le Mans.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

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

— pour le département de la Sarthe, au SGR Pays de la Loire, 10, rue Henri Picherit, 44300 Nantes.

— pour le département de l'Orne, au SGR Basse Normandie, 2, rue du Général Moulin, 14000 Caen.

— ou encore au BRGM, Maison de la Géologie, 77 rue Claude Bernard, 75005 Paris.

AUTEURS DE LA NOTICE

Cette notice a été rédigée par :

— Pierre JUIGNET, Laboratoire de Géologie, Université de Rouen, 76130 Mont-Saint-Aignan.

— André LEBERT, 5, résidence de l'Arche, Saint-Longis, 72600 Mamers.