



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

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

BAUGÉ

XVI-21

BAUGÉ

La carte géologique à 1/50 000
BAUGÉ est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
au nord : LA FLÈCHE (N° 92)
au sud : ANGERS (N° 106)

Château- -Gontier	La Flèche	Ecommoy
Le Lion- -d'Angers	BAUGÉ	Le Lude
Angers	Longué	Noyant

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



NOTICE EXPLICATIVE

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	2
HISTOIRE GÉOLOGIQUE.....	2
DESCRIPTION DES TERRAINS	3
TECTONIQUE.....	12
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	13
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	13
<i>RESSOURCES MINÉRALES</i>	14
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE.....	14
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES</i>	14
<i>COUPES RÉSUMÉES DE QUELQUES SONDAGES</i>	15
<i>BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE</i>	16
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	18
AUTEURS DE LA NOTICE	18

INTRODUCTION

La région couverte par la feuille Baugé est, en grande partie, incluse dans le bassin du Loir. Celui-ci traverse le Nord du territoire de la carte, de la Flèche à Baracé, et ses affluents de rive gauche, bien développés, s'étendent loin vers le Sud. Seule l'extrémité méridionale de la région, de Seiches-sur-le-Loir jusqu'au Nord de Baugé, appartient au bassin de la Loire. Les formations crétacées, discordantes et transgressives sur le Jurassique, constituent l'essentiel des terrains affleurants. Cependant la tectonique complexe de la feuille et l'affouillement profond réalisé par le Loir et ses affluents expliquent la diversité des affleurements qui s'échelonnent du Précambrien au Quaternaire.

Le plateau beaugois s'étend sur la moitié orientale du périmètre de la feuille. Sa structure légèrement effondrée explique la conservation, sur les formations du Crétacé supérieur, des meulières et calcaires lacustres bartoniens et des témoins de faluns helvétiques de Pontigné.

La moitié occidentale de la région concernée est occupée par un vaste dôme anticlinal, d'axe W.SW—E.NE, dissymétrique, bordé sur son flanc sud, le plus abrupt, par la faille de Montplacé ; en son centre pointent les paléoreliefs de Richebourg et des Rairies.

La faible résistance offerte à l'érosion par la série crétacée explique l'importance des affouillements réalisés dans ces deux structures par les affluents du Loir. Au-dessus de la dépression que draine le ruisseau du Verdun, le rebord du plateau beaugois dessine un amphithéâtre, allant de Clefs à Fougeré. Le ruisseau du Gué Angevin évide dans le dôme anticlinal une boutonnière dont le rebord se suit, de Montigné-les-Rairies à la Chapelle-Saint-Laud, par Chevirié-le-Rouge et Beauvau. Ces importants escarpements sont les traits dominants du relief local. Ainsi le plateau, massif et sub-horizontale dans sa partie orientale, se rétrécit vers l'Ouest, en perdant de sa continuité dans des ondulations à grand rayon de courbure.

Des failles amènent à l'affleurement, entre Durtal et Baracé, les formations du socle ainsi que divers étages du Lias et du Jurassique. Les hauteurs, en rive droite du Loir, sont liées à la présence de ce panneau résistant. Plus au Nord, le horst briovérien du Grip se marque par une ligne de hauteurs bien nettes (la Patrie).

Le creusement saccadé de la vallée du Loir a permis le dégagement, sur une grande surface, des argiles, sables et graviers de Jumelles ainsi que l'édification de six niveaux alluviaux distincts, d'âge quaternaire.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Le Briovérien, remonté à l'affleurement par le horst du Grip—la Patrie, ou entaillé par les rives du Loir, représente l'extrémité orientale du vieux socle armoricain (anticlinorium du Lion-d'Angers). Sur le flanc nord-ouest du horst reposent des formations schisto-gréseuses, azoïques, très certainement anté-arenig, qui traduisent la présence d'une série « intermédiaire », cambrien-trémadoc, en rapport avec les assises paléozoïques du synclinal de Martigné-Ferchaud dont il faut voir ici la terminaison orientale.

La transgression liasique s'établit au Pliensbachien (Carixien) et se poursuit jusqu'à l'Oxfordien. Toutefois Aalénien et Bathonien ne sont pas présents. Nous sommes ici dans le domaine le plus méridional des assises jurassiques normandes. L'arrivée de la mer est tardive, son retrait rapide et la sédimentation reste toujours peu épaisse, épisodique et lacunaire.

Une lacune stratigraphique s'étend de l'Oxfordien au début du Crétacé supérieur. Durant cette période d'émersion prend place une importante phase de dissolution des

calcaires jurassiques qui entraîne l'élaboration d'un karst et la formation d'un épais manteau d'argile à silice.

Le Cénomien discordant repose sur une surface d'érosion qui recoupe les différents niveaux jurassiques.

Pendant le Cénomien inférieur et le début du Cénomien moyen la région est caractérisée par une sédimentation à caractères mixtes fluviale et marine très littorale. Les fleuves descendant du Massif armoricain vers la mer cénomaniennne déposent, en avant de la transgression et sur la bordure littorale, des sables et des graviers à caractéristiques fluviales (sables et graviers de Jumelles) alors que des dépôts fins (argiles de Jumelles) se sédimentent dans des zones calmes marécageuses, fortement réductrices, périodiquement envahies par la mer.

Puis une sédimentation marine continue s'installe à partir du Cénomien moyen jusqu'à la fin du Crétacé supérieur. Les faciès sont littoraux et détritiques ; la sédimentation se caractérise par de rapides variations latérales et verticales et par l'existence de discontinuités sédimentaires (*hard ground*) qui possèdent parfois une extension régionale et constituent de bons repères stratigraphiques. Deux épisodes plus calcaires se remarquent, dans une sédimentation essentiellement terrigène sablo-argileuse, l'un au Cénomien supérieur (marnes à Ostracées), l'autre au Turonien inférieur et moyen (craie-tuffeau de l'Anjou). Ces horizons calcaires bioclastiques renferment encore une fraction terrigène notable, plus importante dans les marnes à Ostracées, où les passées sablo-glauconieuses sont fréquentes, que dans le tuffeau essentiellement bioclastique à la base mais se chargeant en éléments détritiques vers le sommet.

Au Turonien supérieur puis au Sénonien inférieur se produit une reprise de la sédimentation arénacée avant le retrait de la mer crétacée qui semble se produire dès la fin du Sénonien inférieur.

Cette émergence se poursuit au cours de l'Éocène. Des formations continentales s'édifient alors : soit sableuses avec remaniement fréquent des sables sénoniens et cimentation siliceuse (grès à *Sabalites*), soit calcaires lacustres au cours du Bartonien supérieur (calcaires et meulière de l'Anjou).

L'Oligocène n'a pas été identifié dans le cadre de la carte Baugé mais l'on doit signaler l'existence d'horizons stampiens (calcaires à *Archiacina armoricana*, à Auverse, feuille voisine Noyant).

La dernière incursion marine dans cette région semble correspondre à la transgression de la mer des faluns (Helvétien) car aucun dépôt marin postérieur au Miocène (et en particulier Pliocène) n'est connu sur le territoire couvert par la feuille.

Le Quaternaire voit l'acquisition de la morphologie actuelle par érosion de la surface tertiaire ; le Loir modèle sa vallée en édifiant une succession de terrasses bien étagées.

DESCRIPTION DES TERRAINS

b. **Briovérien. Grès feldspathiques, schistes.** Le socle briovérien affleure localement dans l'angle nord-ouest du territoire de la feuille soit atteint par l'entaille de la vallée du Loir, soit remonté par faille (horst du Grip—la Patrie).

On peut rapporter ces terrains au vaste anticlinorium du Lion-d'Angers séparant les synclinaux d'Angers et de Martigné-Ferchaud. Il s'agit principalement de schistes monotones, jaunâtres ou verdâtres, très riches en chlorite d'altération. Il s'y intercale parfois des bancs plus épais de grès grossiers riches en feldspaths (microcline et plagioclases acides).

Ces diverses assises ne présentent aucun caractère métamorphique. Les directions tectoniques, quand elles peuvent être relevées sur de bons affleurements, sont sans rapport avec la direction sud-armoricaine N 110-120°E des strates paléozoïques. On

relève par exemple au voisinage de Huillé les valeurs générales suivantes : direction N 50°E, pendage 45°N.

k-01. **Cambro-Trémadoc. Schistes bariolés.** Sur le flanc nord-ouest du horst briovérien du Grip—la Patrie se présentent, dans de mauvaises conditions d'affleurement, des formations variées, schistes soyeux blancs, siltite verte ou rouge, grès blancs ou violacés, à ciment siliceux, localement riches en muscovite. Ces niveaux sont azoïques.

En l'absence de toute datation paléontologique, et de toute relation visible avec les terrains voisins, il semble possible d'attribuer ces terrains à un Paléozoïque basal indifférencié, post-briovérien et très certainement anté-arenig. On se trouve donc ici en présence de formations intermédiaires de transition entre le Briovérien et le grès armoricain inférieur, à rattacher au synclinal de Martigné-Ferchaud dont on aurait la terminaison orientale avant son ennoyage sous le Mésozoïque du Bassin de Paris, dans des conditions toutefois très bouleversées par une tectonique complexe (décrochement NE—SW de la vallée de la Sarthe).

l5-6. **Pliensbachien. Calcaire oolithique.** Les assises mésozoïques établissent leur transgression sur le socle briovérien et paléozoïque basal au Pliensbachien. La masse principale des terrains est formée d'une quinzaine de mètres d'un calcaire blanc à jaunâtre, oolithique, parfois à stratification entrecroisée (Lézigné). Plusieurs bancs plus riches en éléments terrigènes (sables, graviers quartzeux) s'intercalent tout au long de la série. On remarque un banc marneux médian riche en Brachiopodes : *Zeilleria sarthacensis* d'Orb. L'ensemble de la formation est par ailleurs riche en débris de Lamelli-branches et de Crinoïdes.

Les niveaux supérieurs sont représentés par des calcaires durs en plaquettes, roses ou gris. Une calcarénite jaunâtre, où abondent les Bélemnites, termine l'étage. Les zones à Ibex, Davoei, Margaritatus, se succèdent à différents niveaux (M. Rioult).

l7-8. **Toarcien. Calcaire marneux, marnes noires.** La sédimentation continue sans interruption. Le Toarcien débute par un calcaire parfois à oolithes ferrugineuses. On relève dans ce niveau : *Dactylioceras semicelatum* de la base du Toarcien.

Un net changement de faciès intervient ensuite. Il y a apparition d'une sédimentation argileuse, d'abord des marnes grises localement à oolithes ferrugineuses, puis une masse importante de marnes noires qui prend de l'extension dans les affleurements vers l'Est. On y relève les zones à Serpentinus, Bifrons, Variabilis, Thouarsense et Insigne. Il y a lacune du Toarcien terminal. De même l'Aalénien est absent.

j1. **Bajocien. Calcaire à silix.** Le Bajocien est représenté, à Durtal, les Rairies, Echemiré, Sermaise, par un calcaire jaune clair, très dur, qui a été ultérieurement silicifié par lits entiers. Certains niveaux calcaires sont légèrement ferrugineux. Les fossiles sont relativement rares, Brachiopodes (*Acanthothyris spinosa*) et les Ammonites des zones suivantes : *Stephanoceras humphriesianum* Sow., *Garantiana garantiana* d'Orb., *Parkinsonia parkinsoni* Sow. Cette dernière forme étant la plus fréquente.

Rj1s. **Bajocien altéré résiduel. Argile à silix.** Les assises calcaires ont subi une intense altération très certainement en majeure partie anté-cénomaniennne durant l'émersion du Crétacé inférieur. Les poches karstiques sont fréquentes et un épais manteau d'argile à silix recouvre ce terrain sur la majeure partie des affleurements.

j4-6. **Oxfordien. Marnes bleues et calcaires marneux à Encrines.** Ces marnes et calcaires ne constituent que quelques affleurements très peu étendus et difficilement accessibles sur la rive gauche du Loir au Sud de la Flèche. Par contre les puits creusés dans l'angle nord-est du territoire de la feuille rencontrent fréquemment, sous les alluvions ou sous les niveaux de base du Cénomaniennne, des alternances de marnes bleues grasses à débris de Crinoïdes et des calcaires marneux qui appartiennent à cet horizon jurassique. Ces assises n'ont pas livré de fossiles qui permettent de les situer de façon précise dans la stratigraphie du Jurassique mais sont identiques, du point de

vue du faciès, aux horizons oxfordien supérieur (zone à *Epipeltoceras bimammatum*) qui existent plus au Sud sur le territoire de la feuille contiguë Longué.

C1-2aJ. Cénomaniens inférieurs et moyens. Argiles, sables et graviers de Jumelles, Sables du Maine. Cette formation qui se localise à la base de la série cénomaniennne locale affleure largement dans la partie nord et nord-ouest du périmètre de la feuille ainsi qu'à l'Ouest de Jarzé. Transgressive sur toutes les assises précédentes elle fossilise une surface topographique anté-cénomaniennne très irrégulière qui est actuellement en partie dégagée par l'érosion (paléo-reliefs jurassiques au Nord de Beauvau). En outre, entre les calcaires bajociens et les assises crétacées s'intercalent parfois des Argiles à silex qui colmatent de vastes poches de dissolution. Ces poches sont recoupées par les premiers dépôts cénomaniens qui remanient en partie les Argiles à silex (la Roche-Hue au Nord de Beauvau). Ces témoins d'une altération anté-cénomaniennne sont analogues à ceux qui ont été décrits plus au Sud, sur la rive gauche de la Loire au Thoureil (Estéoule J., Estéoule-Choux J., Louail J., 1968).

La formation se compose généralement d'un membre sablo-graveleux à la base et d'un membre argileux au sommet mais, localement, l'un ou l'autre de ces termes peut être très réduit ou absent.

Le membre inférieur de la formation est essentiellement graveleux ; son épaisseur, très variable, apparaît liée à des irrégularités de la surface anté-crétacée qu'il semble niveler. Il se compose de sables et de graviers de quartz blancs, disposés en séquences métriques discontinues limitées par des surfaces de ravinement, qui présentent une stratification oblique bien développée de direction moyenne N 100-120°E. L'assemblage de minéraux lourds montre une teneur remarquable en silicates de métamorphisme d'origine armoricaine (40 %) avec prédominance nette de l'andalousite sur la staurotite et le disthène, le reste du cortège étant constitué par de la tourmaline (40 %) et par une proportion moindre (20 %) de zircon et de minéraux titanés.

Ces graviers sont azoïques ; ils se raccordent au Nord avec les Sables du Maine et au Sud avec les niveaux graveleux de la région de Jumelles (feuille Longué) dont ils présentent toutes les caractéristiques pétrographiques et sédimentologiques. Comme pour ces derniers, les structures sédimentaires, la forte hétérométrie, la faible usure des quartz de la fraction sableuse s'accordent avec la mise en place rapide en milieu littoral ou pré-littoral d'un matériel fluvial d'origine armoricaine (J. Louail, 1969). De bonnes coupes dans ces Sables et graviers se trouvent au Nord-Ouest d'Echemiré dans les anciennes exploitations de la Croix-Rouge, à Saint-Quentin-lès-Beaurepaire, près de l'agglomération où ils ont été activement exploités, dans d'anciennes ballastières au Sud de la butte du Tertre-Rouge (Sud de la Flèche), ainsi que dans de nombreuses carrières autour de Durtal.

Le membre supérieur de la formation, les argiles noires feuilletées à pyrite et lignite, surmonte le plus souvent les graviers de base mais peut également reposer directement sur le substratum anté-crétacé par l'intermédiaire d'un petit niveau de poudingue polygénique (forêt de Chambiers). Il est constitué par une succession de fins niveaux argileux à montmorillonite, kaolinite et argile micacée séparés par des interlits millimétriques de sable très fin. Cette alternance donne à la roche un aspect feuilleté et un débit en plaquettes qui déterminent une allure «schistoïde» bien connue des sondeurs qui utilisent fréquemment cette dénomination dans les cahiers de sondage.

Localement ces argiles sont recoupées par de grandes lentilles graveleuses qui correspondent à des remplissages de chenaux de grande taille (carrières d'argile de la Tableau-Roy en forêt de Chambiers).

Les argiles noires contiennent de très nombreux débris végétaux, parfois volumineux (trunks entiers), des empreintes de feuilles (carrière de Léard à l'Est de Cré), des nodules d'ambre ou succin (carrière de la Grande-Brèche). Ils sont très riches en concrétions de marcasite et renferment également de rares cristaux de gypse. Cette formation a livré un riche assemblage de spores et de pollens où les Ptéridophytes sont

abondantes, associées à des Conifères et quelques formes d'Angiospermes qui reflète l'existence d'une flore tropicale humide sur le continent proche.

Un influence marine se marque épisodiquement dans la masse argileuse et devient plus sensible à la partie supérieure de la formation (où se rencontrent de petits Foraminifères) qui passe insensiblement aux sables glauconieux sus-jacents. Ces argiles noires riches en débris végétaux se sont sédimentées dans des marécages côtiers ou des lagunes bordières isolées du domaine marin franc par des cordons littoraux, qui recevaient périodiquement des décharges détritiques grossières d'origine fluviale.

Par corrélation lithologique latérale, cette formation des Sables, graviers et argiles de Jumelles peut être raccordée aux Sables et graviers du Maine ; elle se serait mise en place durant la fin du Cénomanien inférieur et une partie du Cénomanien moyen.

C2a. Cénomanien moyen. Sables glauconieux. Entre les Sables, graviers et argiles de Jumelles et les Marnes à Ostracées s'intercale une formation argilo-sableuse hétérogène, constituée par une succession très irrégulière de niveaux marneux ou argileux presque exclusivement montmorillonitiques et d'interlits de sables glauconieux. La puissance moyenne de cet ensemble est d'environ vingt mètres mais présente des variations locales (dôme de Beauvau) très sensibles.

Les sables sont essentiellement quartzeux et glauconieux et l'usure des grains de quartz, émoussés et luisants, paraît avoir été acquise en milieu marin littoral. Ils comprennent parfois une assez forte proportion d'éléments bioclastiques ainsi qu'une phase argileuse diffuse essentiellement constituée par de la montmorillonite.

L'assemblage de minéraux lourds qu'ils renferment se compose des mêmes minéraux que les sables et graviers sous-jacents mais en proportions différentes : dans le groupe des silicates de métamorphisme la staurotide devient au moins aussi fréquente que l'andalousite.

En l'absence de faune caractéristique la situation stratigraphique de ces sables glauconieux est difficile à établir de façon précise. Ils peuvent représenter soit la partie supérieure des Sables et grès du Mans soit la terminaison vers le Sud-Ouest des Sables du Perche. Dans ces deux alternatives leur mise en place se situerait à la fin du Cénomanien moyen ou au début du Cénomanien supérieur.

C2b. Cénomanien supérieur. Marnes à Ostracées. Sables verts supérieurs : Sables de Bousse.

Marnes à Ostracées. La formation est épaisse de dix à quinze mètres en moyenne ; elle est constituée par une alternance de bancs décimétriques de marne glauconieuse plus ou moins argileuse et sableuse et de calcaires glauconieux. D'une façon générale l'importance de la fraction terrigène décroît vers le sommet de la formation où les couches sableuses et marneuses font progressivement place à une craie blanchâtre piquetée de glauconie. Les Huîtres sont partout présentes mais vers le sommet elles constituent plusieurs niveaux de lumachelles qui sont de bons repères dans la succession lithologique régionale. Deux de ces horizons de lumachelles sont particulièrement développés dans la partie terminale de la formation ; le plus inférieur est fréquemment constitué presque exclusivement par des Pycnodontes, emballés dans une matrice silteuse et glauconieuse jaunâtre peu abondante. Une discontinuité nette le sépare du second horizon de lumachelle où dominent très largement les Exogyres dans une matrice plus calcaire. Le niveau terminal est représenté par un calcaire glauconieux à *Exogyra (Rhynchostreon) columba major* qui porte fréquemment une ébauche de surface durcie soulignant la limite avec la base de la formation sus-jacente.

Les niveaux les plus riches en éléments terrigènes ont livré un assemblage de minéraux lourds où domine la tourmaline associée à des silicates de métamorphisme et à une proportion moindre de zircon et de minéraux titanés. Dans le groupe des silicates de métamorphisme les teneurs en andalousite et en staurotide sont sensiblement équivalentes.

La fraction argileuse diffuse des Marnes à Ostracées est essentiellement constituée

de montmorillonite associée à une proportion variable d'argile micacée. A certains niveaux s'y ajoute en outre, une teneur, parfois très notable en zéolites (clinoptilolite) généralement associées à de l'opale cristobalite.

La formation est très fossilifère. Les formes les plus fréquentes sont des Lamellibranches avec *Pycnodonta biauriculata* et *Exogyra (Rhynchostreon) columba* var. *media* et var. *major* qui constituent les horizons de lumachelles, mais on rencontre également : *Exogyra flabellata*, *Lopha carinata*, *Neithea quinquecostata*, *N. phaseola*, *Spondylus hystrix*, *Gervillea* sp. ainsi que des Brachiopodes : « *Rhynchonella* » *allata*, *Terebratula phaseolina*, des Echinodermes, des Serpulidés, des Gastéropodes, etc.

D'après les faunes d'Ammonites récoltées sur le territoire des feuilles voisines, les Marnes à Ostracées appartiennent à la zone à *Calycoceras naviculare* du Cénomaniens supérieur.

De bonnes coupes dans cette formation se trouvent au Sud de Cheviré-le-Rouge (chemin de la Gohardière) ainsi que sur la rive gauche du Loir à Seiches-sur-le-Loir.

Sables verts supérieurs : Sables de Bousse. Au-dessus des Marnes à Ostracées la formation des Sables verts supérieurs, surtout constituée de sables glauconieux et d'argiles marque un retour à une sédimentation plus terrigène. Elle peut atteindre quinze mètres de puissance et débute par des sables fins à moyens jaune verdâtre à l'affleurement, localement marneux et par des argiles grises en plaquettes ; cet ensemble où dominant tantôt les sables tantôt les argiles est épais de quatre à cinq mètres. Vient ensuite une alternance décimétrique de lits sablo-glauconieux moyens à grossiers, souvent grésifiés, et de bancs d'argile grise. Ce membre médian parfois bien développé (Cheviré-le-Rouge, Matheflon) peut aussi être absent (Sud de Baugé) ; vers le Sud il se raccorde au faciès *grès de Mazé* de la feuille contiguë Longué. La partie supérieure de la formation est représentée par des marnes blanches, plus ou moins sableuses et glauconieuses passant vers le sommet à un banc de calcaire noduleux qui correspond à un *hard ground* d'extension régionale.

Du point de vue sédimentologique cette formation est issue d'une nouvelle décharge détritique d'origine armoricaine. Les minéraux lourds sont essentiellement représentés par des silicates de métamorphisme (où la teneur en andalousite redevient égale ou supérieure à celle de la staurotide) et par de la tourmaline associée à une proportion variable de minéraux ubiquistes. L'étude de la minéralogie de la fraction fine fait apparaître une constante domination de la montmorillonite sur les argiles micacées. Un fait remarquable est la fréquence et l'abondance, dans certains horizons, de zéolites (clinoptilolite) et d'opale cristobalite, cette dernière étant le plus souvent liée à la présence de spicules de Spongiaires dans le sédiment.

Les marnes supérieures sont très fossilifères et ont livré des Ammonites : *Sciponoceras gracile*, *Kanabicerus septempseriatum*, *Proplacenticeras* sp., ainsi que *Exogyra (Rhynchostreon) columba* var. *gigas*, *E. columba* var. *minor*, *Granocardia proboscidea*, « *Terebratula* » *phaseolina* et de très abondants Serpulidés (*Hamulus deformis*). Les Echinides sont fréquents et bien conservés dans certains niveaux sableux médians (Seiches-sur-le-Loir) ; on y rencontre en particulier *Catopygus obtusus*, *Nucleopygus parallelus*, *Cidaris ligeriensis*, *Caentolectypus excisus* et de nombreuses autres espèces décrites par Cotteau et Triger (1855-69).

Latéralement les sables glauconieux supérieurs se raccordent aux Sables de Bousse de la Sarthe. Cette corrélation latérale et la faune d'Ammonites récoltée sur le territoire de la feuille montrent qu'ils correspondent à la partie terminale du Cénomaniens supérieur (zone à *A. plenus* du Bassin anglo-parisien).

33a. **Turonien inférieur. Craie tuffeau de l'Anjou.** Dans cette assise rapportée au Turonien inférieur sont groupées plusieurs unités de faciès différents qui sont successivement : la craie glauconieuse, la craie marneuse à *Inoceramus labiatus*, la craie tuffeau.

La craie glauconieuse repose directement sur la surface durcie qui termine les Sables

de Bousse ; épaisse de deux à trois mètres, elle est représentée par une craie sableuse et micacée riche en glauconie qui passe insensiblement à l'unité sus-jacente. La faune peu abondante est surtout représentée par de grosses Huîtres, *Exogyra (Rhynchostreon) columba gigas*, *Ostrea canaliculata*, parfois abondantes à la base, auxquelles se mêlent de rares *Sciponoceras gracile* remaniés de l'horizon sous-jacent. Du point de vue minéralogique la fraction fine insoluble de cette craie est riche en opale cristobalite, en montmorillonite et en zéolites. La position stratigraphique de ce niveau intermédiaire entre Cénomaniens et Turoniens est difficile à préciser ; par corrélation lithologique latérale il peut être rattaché à la craie à *Terebratella carentonensis* de la région du Mans qui est attribuée au Cénomaniens terminal (P. Juignet, 1974). Elle est ici groupée avec les dépôts turoniens pour des raisons de méthode cartographique : elle appartient à la séquence sédimentaire turonnaise et possède une limite inférieure très tranchée alors que sa limite supérieure est très floue.

La craie marneuse à *Inoceramus labiatus* est surtout présente dans l'angle sud-ouest du territoire de la feuille à la base du tuffeau ; il s'agit d'une marne blanchâtre riche en montmorillonite qui renferme une faune peu abondante caractérisée par la présence de *I. labiatus*. Sa puissance est très variable et elle passe insensiblement à l'unité sus-jacente.

La craie tuffeau est une biomicrite blanchâtre ou jaunâtre plus ou moins riche en éléments détritiques (muscovite, quartz fins) qui constitue de gros bancs séparés par de minces interlits argileux. Cette assise qui fournit une bonne pierre à bâtir (le tuffeau) a été activement exploitée pour la construction locale et les caves qui en résultent sont nombreuses et jalonnent le niveau. Vers l'Ouest, dans la région de Seiches-sur-le-Loir, le faciès tuffeau est localement remplacé par un *falun à Bryozoaires* meuble très riche en débris bioclastiques, qui se développe également dans la partie supérieure de l'étage.

Vers le Nord et le Nord-Ouest la craie marneuse et le tuffeau se chargent progressivement en concrétions siliceuses branchues qui peuvent devenir très abondantes et constituer l'essentiel de la roche. En lame mince ces concrétions apparaissent surtout formées de spicules de Spongiaires et par une petite quantité de glauconie et d'éléments détritiques terrigènes. A l'affleurement, ces nodules siliceux sont fréquemment concentrés par dissolution de la matrice carbonatée interstitielle et donnent alors d'épais horizons résiduels souvent maciflqués sur les pentes.

C3b. Turonien supérieur. — C3bS. **Sables glauconieux supérieurs.** — C3bG. **Grès grossiers, sables à Bryozoaires.** La partie supérieure du Turonien est marquée par une reprise de la sédimentation détritico-terrigenne. Le faciès le plus fréquent est celui des *sables glauconieux supérieurs* qui correspondent à une couche de 2 à 5 mètres d'épaisseur de sable fin vert glauconieux et micacé plus ou moins riche en lits argileux. Cet horizon sableux, le plus souvent masqué par les glissements du Sénonien sus-jacent, fait place localement à des sables jaunâtres moyens à grossiers, bien lavés, présentant une stratification entrecroisée très développée. Ces sables riches en bioclastes (surtout des fragments de Bryozoaires) et cimentés par de la calcite constituent de gros bancs de grès dans la partie orientale de la feuille (château de Turbilly). Ils sont à mettre en parallèle avec les formations sableuses du Turonien supérieur des environs de Continvoir qui prennent une grande extension aux confins de la Touraine (feuille Noyant).

C4. Sénonien inférieur. Sables à Spongiaires, grès. Le Sénonien est représenté par des formations sablo-gréseuses qui affleurent sur les plateaux de la partie méridionale et orientale de la feuille ; leur épaisseur peut atteindre 20 mètres. La partie inférieure de la formation est constituée par des sables grossiers jaunâtres avec lits de graviers qui renferment de petites Huîtres (*Ostrea plicifera*, *O. deshayesi*, *O. vesicularis*). Ces horizons de base passent ensuite à des sables roux micacés avec rognons de grès dur siliceux et rares fossiles silicifiés très fragiles (*Rhynchonella vespertilio*, *Ostrea plicifera*, *O. vesicularis*, *Pecten* sp.). A la partie supérieure un sable blanc quartzueux très fin

localement consolidé en grandes dalles de grès contient de nombreux Spongiaires siliceux parmi lesquels *Siphonia pyriformis* et *Jerea excavata* fréquemment signalées semblent être les formes les plus abondantes.

L'ensemble de cette formation sableuse est classiquement rapportée au Sénonien inférieur, le Sénonien supérieur n'ayant jamais été identifié dans cette région.

Rc3-4. **Turonien, Sénonien résiduels. Sables, grès, rognons siliceux.** Des placages sableux argileux qui renferment parfois une proportion importante d'éléments turoniens (rognons siliceux branchus), ou sénoniens (grès siliceux, Spongiaires) reposent sur le Cénomaniens supérieur au Sud et à l'Ouest de Beauvau. Cette formation est considérée comme un résidu du démantèlement sur place d'assises turonienne et sénonienne dont seuls les plus gros éléments insolubles ont été conservés.

e6. **Bartonien inférieur. Grès à *Sabalites andegavensis*.** — Re6. **Bartonien inférieur résiduel. Grès.** Le Bartonien est représenté en Anjou par une formation détritique continentale, les grès à *Sabalites andegavensis*. Il s'agit de grès très durs, siliceux, qui renferment localement les restes d'une flore de climat sub-tropical comprenant en particulier le Palmier *Sabalites andegavensis* Schimper.

Sur la carte Baugé, deux modes de gisement ont été distingués :

— le premier noté e6 se rencontre essentiellement dans l'angle sud-est du territoire de la feuille où les masses gréseuses sont « en place » dans la série tertiaire. Dans ces conditions elles apparaissent étroitement liées aux sables sénoniens plus ou moins remaniés, mais qui semblent toujours constituer l'essentiel du matériel sableux consolidé. On rencontre localement des blocs de poudingues à Spongiaires sénoniens roulés et accumulés, qui témoignent de ce remaniement. Des blocs de grès ayant le même microfaciès que les grès à *Sabalites* se trouvent également en place dans la partie supérieure des sables sénoniens recouverts par les calcaires lacustres de l'Anjou mais ils n'ont alors livré aucune empreinte de flore tertiaire ;

— le second mode de gisement Re6 correspond à des zones à forte densité en blocs de grès mais qui peuvent avoir été déplacés soit par glissement soit par action anthropique. Il faut en outre signaler qu'en dehors de ces gisements tout le territoire de la feuille est parsemé de petits fragments de grès lustrés dont la fréquence décroît en fonction de l'éloignement des affleurements principaux.

e7. **Bartonien supérieur. Calcaire lacustre et meulière.** — Re7. **Bartonien supérieur résiduel. Meulière.** Dans l'angle sud-est du domaine de la carte affleure une formation qui correspond à l'extrémité occidentale du bassin lacustre de Noyant. Elle forme une couverture presque continue de calcaires, marnes et argiles sur le plateau baugeois mais vers l'Ouest se résoud en affleurements plus restreints au sommet des buttes-témoins sénoniennes ; parfois totalement décalcifiée, elle ne subsiste localement que sous la forme de meulières résiduelles (Re7).

Le faciès le plus fréquent correspond à un calcaire blanc jaunâtre grumeleux, souvent canaliculé, qui a été autrefois exploité dans de nombreuses petites carrières maintenant abandonnées. Il s'agit d'une craie lacustre, micritique ou microsparitique faiblement recristallisée sauf en surface où elle est affectée par l'action des *Microcodium*, parfois sur plus d'un mètre d'épaisseur. Cette surface à *Microcodium* a un aspect scoriacé très particulier et se résoud en « boulets » de calcite à structure radiée que l'on retrouve remaniés à la base des faluns.

La craie lacustre peut localement (Sud de Baugé) être entièrement silicifiée en une meulière compacte très dure où demeurent encore quelques plages calcaires. Ces meulières subsistent seules dans des formations résiduelles notées Re7 lorsque la fraction carbonatée a totalement disparu (forêt du Pugle, plateau de Seiches).

A la base existe fréquemment un banc d'argile verte qui atteint 2,5 mètres d'épaisseur près de Pontigné et de Saint-Martin-d'Arcé. Mais des niveaux argileux moins développés sont également interstratifiés à différents niveaux dans les marnes et calcaires. Les fossiles sont rares dans l'ensemble de la formation mais peuvent être localement

abondants. Ainsi O. Couffon (1908) signale l'existence d'un gisement fossilifère entre Baugé et Pontigné près de la Pierre-Couverte qui a livré (déterminations G. Dolfus) : *Limnea longiscata* Brong., *Limnea pseudopyramidalis* Dolf., *Bithynella pyramidalis* Sandberg, *Nystia microstoma* Desh., *Megalostoma (Disostoma) mumia* Lamarck, *Chara* sp. Des blocs fossilifères sont encore visibles à l'endroit indiqué.

Du point de vue stratigraphique ces assises lacustres sont considérées comme étant analogues au calcaire de Saint-Ouen, marinésien (Denizot, 1972).

m2a. Helvétien. Faluns de l'Anjou. Les dépôts miocènes sont localisés dans l'angle sud-est du territoire de la feuille, sur le plateau baugeois et appartiennent à la marge nord-ouest du bassin falunien de Noyant—Pontigné. Ils surmontent les calcaires lacustres bartoniens et fossilisent une paléosurface façonnée par les *Microcodium*. Leur extension vers le Nord-Ouest paraît avoir été limitée par les rejeux de la faille de Clefs qui a également dû jouer un rôle dans la subsidence du bassin.

L'épaisseur actuelle de la formation ne semble pas dépasser quatre à cinq mètres ; la masse principale est constituée par des sables coquilliers appelés faluns qui comprennent des proportions variables d'éléments terrigènes. A la base s'observe fréquemment un horizon sableux quartzeux et de petits niveaux graveleux existent par place dans la masse du dépôt. La stratification entrecroisée est très développée avec de fréquents chenaux d'érosion ; ces caractères traduisent une sédimentation en milieu agité sous faible tranche d'eau. Localement les faluns sont cimentés par une calcite sparitique et constituent alors de gros bancs de biosparite jaunâtre qui sont bien visibles à l'Ouest de Pontigné sur le versant Nord de la vallée du Couason.

La faune est très abondante mais le plus souvent mal conservée, brisée et roulée. Outre une assez grande richesse en Bryozoaires qui caractérise les faciès dits *savignéens*, les faluns contiennent des Lamellibranches, des Brachiopodes, des Echinides, des dents de Poissons et des ossements de Mammifères marins ou continentaux.

Cette formation est exploitée pour l'entretien des chemins ruraux à l'Est de Pontigné et d'anciennes carrières en donnent encore de bonnes coupes près du lieu-dit Champeaux.

FR_{e7}, FR_{j1s}. Très haute nappe alluviale (plus de 40 mètres d'altitude relative). Remaniement de meulières bartoniennes, remaniement d'argile à silex jurassique. Cette nappe toujours assez mince est particulièrement large et continue entre Durtal et Baracé. Elle provient d'un remaniement fluvial des argiles à silex jurassiques et des sables siliceux du Cénomaniens. Elle se raccorde vers l'amont :

- d'une part avec les argiles à silex tertiaires remaniées de la rive gauche du Loir au Sud de la Flèche,
- d'autre part avec des alluvions culminantes jalonnant un ancien tracé raccourci de la Sarthe entre Malicorne et Baracé (landes du Bailleul, feuille la Flèche).

Les nombreux silex qui la composent sont souvent non usés ou peu émoussés. Ils témoignent d'un remaniement rapide du matériau d'altération initial. Compte tenu de sa position topographique élevée, il s'agit d'une nappe ancienne remontant sans doute au Pléistocène inférieur, peut-être même au Pliocène.

Fv. Haute terrasse (35 mètres d'altitude relative). Sables et graviers. Surtout développée en rive gauche à l'Ouest de Durtal, entre la forêt de Chambiers et le Loir, peu épaisse au Nord de Lézigné et autour de Baracé, elle prend de l'importance au-dessus de la ferme du Point-du-Jour. Les silex jurassiques et crétaqués roulés forment l'essentiel de sa masse. Ils sont emballés dans un sable rouge, argileux provenant du remaniement des assises cénomaniennes.

Il faut raccorder à cette haute terrasse les alluvions sarthoises qui coiffent à 57 mètres la butte de la Touche au-dessus du ruisseau du Rodiveau. Les alluvions Fv qui dominent le bourg de Baracé sont donc mixtes. Les apports sarthois y sont identifiables par l'abondance de petites dragées de quartz parfaitement roulées, issues du Cénomaniens de la région mancelle. Nous n'avons cependant récolté, ni à la Touche,

ni à Baracé, ni plus en aval dans ce même niveau de galets de roches éruptives en provenance du socle. Nous pensons qu'ils ont disparu par altération.

Cette haute terrasse correspond donc au second et dernier remblaiement contaminé par les apports sarthois. Il faut donc admettre qu'après son dépôt, la Sarthe a utilisé un nouveau tracé proche de l'actuel.

Du point de vue morphologique, il faut souligner l'importance de la très haute nappe et de la haute terrasse. Ces formations alluviales, souvent concrétionnées par les oxydes de fer, sont beaucoup plus résistantes que les sables cénomaniens sous-jacents. D'où leur rôle de protection qui a parfois donné lieu à des inversions de relief.

Fw. Moyenne terrasse (24 à 28 mètres d'altitude relative). Sables et graviers. Constituée d'apports lidériens exclusifs, elle est visible dans de nombreuses exploitations (l'Antinière au Nord de Durtal—Grohier et la Courtaisière près de Baracé) qui permettent de lui attribuer localement une épaisseur de plus de huit mètres. Fortement rubéfiée, elle se caractérise par une grande richesse en graviers de quartz subanguleux repris des assises de Jumelles. Dans la carrière de la Courtaisière apparaissent de nombreux blocs démesurés de grès éocènes (plusieurs mètres cubes). Nous ne pensons pas que de tels blocs aient pu être transportés, même par radeaux de glace. Ils sont seulement descendus sur place et le long des versants jusqu'au niveau des alluvions par soutirage ou solifluxion. Ils témoignent donc d'une ancienne extension de la couverture éocène au-dessus du dôme jurassique de Huillé—Durtal. Une telle remarque s'applique à la plupart des énormes blocs gréseux rencontrés en abondance dans les niveaux plus récents.

Fx. Basse terrasse (10 à 12 mètres d'altitude relative). Sables et graviers. C'est un niveau très continu surtout développé en rive gauche, en amont de la Flèche (terrasse de la Bruère de J. Tricart), entre Durtal et les Rairies ainsi qu'au pied du bourg de Lézigné (terrasse du Vivier). De même composition que le niveau plus élevé, il apparaît comme nettement moins rubéfié. Les nombreuses carrières qui exploitent ce niveau autour de la Flèche et de Durtal permettent d'observer un très grand nombre de phénomènes cryopédologiques de surface : involutions, plications, fentes de gel témoignant d'un épisode de froid rigoureux contemporain du remblaiement ou postérieur à celui-ci. Entre Durtal et les Rairies ce niveau apparaît comme légèrement dédoublé (niveaux de 37 mètres NGF et de 34 mètres séparés par un petit talus). Ce phénomène pourrait être lié à l'évolution du méandre de la Barbée entre Bazouges et Durtal.

Fy. Très basse terrasse (3 à 4 mètres d'altitude relative). Sables et graviers. Elle est remarquablement étendue sur les terrains tendres du Cénomaniens entre la Flèche et Durtal. Elle se contracte vers l'aval dans la traversée du socle et des formations jurassiques. Avant le dépôt de cette nappe épaisse, le bed-rock avait été entaillé jusqu'en dessous du dernier remblaiement (Fz) dont la base repose donc sur une semelle de graviers de très basse terrasse. Ce niveau Fy est encore un niveau pléistocène typique avec ses gros silex roulés et sa matrice sableuse abondante. Il s'agit d'une grave propre, blonde, où la fraction fine dépasse rarement 1 % du poids total du sédiment. S'il ne comporte aucune trace d'action du froid à son sommet ou dans sa masse, il s'achève cependant par un dépôt sableux pauvre en galets et en graviers souvent remaniés par un épisode éolien vraisemblablement tardi-glaciaire mis en valeur un peu plus en aval, au Nord d'Angers par les travaux de M. Gruet.

Fz. Alluvions holocènes. Elles s'inscrivent le plus souvent dans la masse de la très basse terrasse, sur une épaisseur pouvant atteindre 8 à 9 mètres. Il s'agit de sables fins et d'argiles vertes ou noires en bancs, parfois accompagnés de lentilles tourbeuses. La faune, la flore et les industries rencontrées dans ce niveau permettent d'affirmer un âge holocène. Le remblaiement Fz se poursuit encore actuellement par l'apport des limons de crue en périodes de hautes eaux.

Remarque générale sur la datation des niveaux pléistocène. Le nombre élevé des terrasses alluviales étagées le long de la vallée du Loir nous interdit de mettre systématiquement leur édification en parallèle avec une glaciation alpine ou inlandisienne. Chaque remblaiement s'inscrit sans doute à l'intérieur d'un stade et non d'une glaciation entière. Les recherches menées sur les terrasses des affluents de la Maine nous incitent cependant à penser que chaque stade d'une glaciation n'a pas donné naissance à une nappe nouvelle. En effet, les conditions climatiques dans lesquelles s'effectue le remblaiement alluvial sont non seulement le froid mais aussi une semi-aridité génératrice d'un grand manque de pondération et d'accidents hydrologiques des cours d'eau. Dès lors, seuls les stades présentant cette double caractéristique climatique ont pu donner naissance à une nappe alluviale entaillée ensuite en terrasse. On peut donc concevoir que certaines glaciations se soient traduites par la genèse de plusieurs terrasses alors que d'autres n'en ont constitué aucune.

Aucune trouvaille archéologique importante n'a été signalée dans les alluvions qui nous intéressent. On ne peut donc raisonner que par référence aux industries lithiques découvertes par M. Gruet plus en aval au Nord d'Angers, toujours dans la vallée du Loir. La très basse terrasse ainsi que la basse terrasse renferment en assez grande abondance de l'Acheuléen remanié et du Moustérien à l'état très frais. Ces deux niveaux pourraient donc appartenir à la glaciation wurmienne à moins que la tendance actuelle à vieillir les premières industries moustériennes ne permettent d'admettre pour la basse terrasse un âge rissien terminal (Riss III).

TECTONIQUE

Les terrains du Briovérien à l'Helvétien sont affectés par des failles qui s'ordonnent en deux directions :

- N 50-55° E : failles du Grip, de Clefs,
- N 100-110° E : failles de Durtal, de Montplacé, de Chaumont-d'Anjou—le-Vieil-Baugé.

L'existence, au Nord-Ouest du territoire de la feuille, du horst briovérien du Grip—la Patrie montre bien que ces différents accidents sont attribuables au rejeu de cassures cadomiennes ou hercyniennes du socle ligérien que recouvre ici une épaisseur encore faible de sédiments post-paléozoïques.

Les assises mésozoïques sont, par ailleurs, affectées d'ondulations à grands rayons de courbures, tel le dôme de Beauvau d'axe N 50-55° E qui dessine une boutonnière anticlinale, particulièrement nette le long de sa terminaison périclinale entre Beauvau et Marcé et sur son flanc sud, que borde la faille de Montplacé.

Le long de la lèvre sud-est de la faille de Clefs, les assises du plateau beaugeois sont, elles aussi, affectées d'ondulations, tout le panneau compris entre cette cassure et la faille du Vieil-Baugé ayant joué en cuvette synclinale, ce qui a permis la conservation des terrains cénozoïques.

La transgression cénomaniennne envahit un relief jurassique bien marqué dont la morphologie est attribuable en grande partie à des facteurs tectoniques : paléoreliefs en horst de Richebourg (Nord de Beauvau), dômes anticlinaux moins prononcés de Sermaise, Echemiré, les Rairies. Il existe donc une phase tectonique anté-cénomaniennne, vraisemblablement attribuable au Crétacé inférieur.

La série sédimentaire, ininterrompue durant la fin du Crétacé, est ensuite affectée par le rejeu de ces mêmes accidents : bombardement anticlinal de Beauvau centré sur le paléorelief de Richebourg, gauffrage des couches, fracturations à rejeux verticaux de faible amplitude. Cette phase n'a pas affecté les calcaires bartoniens et se situe donc entre la fin du Crétacé et l'Éocène supérieur.

Les dépôts éocènes, restés sensiblement horizontaux, sont légèrement discordants sur le Crétacé. Ils sont à leur tour affectés par le rejeu de ces mêmes accidents (faille

du Vieil-Baugé) qui, en dehors du cadre de la feuille Baugé, recourent les faluns helvétiens. Le dernier rejeu de ces accidents est donc post-miocène.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Un certain nombre de niveaux aquifères sont connus et utilisés localement sur le territoire de la feuille :

– *le Briovérien et le Paléozoïque basal*, très altérés, sont imperméables et ne présentent qu'une nappe phréatique peu importante ; les fissures profondes sont colmatées par les produits argileux de l'altération ;

– *les calcaires du Lias* pourraient contenir des réserves plus importantes, les schistes briovériens et paléozoïques, sur lesquels ils reposent, jouant alors le rôle d'écran imperméable basal ; localement la nappe serait captive sous les marnes du Toarcien ;

– *sables et graviers de Jumelles*, base du Cénomaniens : les formations de Jumelles contiennent une nappe libre ou captive sous les argiles et marnes du Cénomaniens mais les variations topographiques du toit du Jurassique, et l'existence éventuelle d'un paléo-karst dans le substratum calcaire, en rendent la configuration assez complexe. Les réserves sont très importantes, l'eau est ferrugineuse mais bien protégée de la pollution par les niveaux marneux susjacentes lorsque la nappe est captive ;

– *le tuffeau turonien* contient une nappe libre, presque entièrement alimentée par la nappe des sables sénoniens. Elle est retenue à la base par les marnes du Cénomaniens, contact le long duquel se localise une importante ligne de sources. La perméabilité de ce niveau est en grande partie liée à l'existence de fissures dans la roche ; la nappe est donc très vulnérable à la pollution ;

– *les sables sénoniens* renferment une nappe suspendue ; sur les plateaux du Baugeois et sur les buttes-témoins avancées, ces sables contiennent une nappe dont les réserves sont importantes, mais qui est encore peu exploitée. Son alimentation est soit de surface, soit localement à partir de la nappe susjacente des calcaires lacustres éocènes lorsque les couches argileuses de la base sont absentes ou percées. De granulométrie fine et homogène les sables sénoniens assurent une très bonne filtration ;

– *calcaires lacustres éocènes*. Ces formations contiennent une nappe suspendue, retenue à la base par les argiles vertes. Il s'agit principalement d'une porosité de fissures. Son extension et ses réserves sont faibles et les risques de pollution sont importants ;

– *les alluvions anciennes* des diverses terrasses, sables et graviers, présentent des nappes phréatiques de faible extension et très vulnérables à la pollution. Toutefois les masses alluvionnaires importantes en rive gauche du Loir, au Sud de Durtal, peuvent éventuellement contenir des réserves non négligeables ;

– *les alluvions récentes* du Loir et de ses affluents, le plus souvent argileuses, ne contiennent que des nappes superficielles de peu d'importance.

Classement des formations aquifères

Formation aquifère principale. Nappes étendues aux ressources importantes :

- sables et graviers de Jumelles, de la base du Cénomaniens,
- sables sénoniens.

Formation aquifère secondaire : tuffeau turonien : nappe étendue, mais à débits variables ; perméabilité de fissures, avec risques de pollution.

Formation aquifère accessoire : nappes peu étendues, à perméabilité variable mais

dont l'exploitation locale peut être intéressante : calcaires du Lias, calcaires lacustres éocènes, faluns miocènes, alluvions anciennes.

RESSOURCES MINÉRALES

arg. Argiles. Des lentilles argileuses, intercalées dans les sables et graviers de Jumelles, du Cénomaniens basal, sont exploitées, au Sud de Durtal, en forêt de Chambiers, au Nord-Ouest de Saint-Quentin-lès-Beaupreire et à l'Est de Cré en bordure de la vallée du Loir. Elles alimentent les briqueteries de Durtal et des Rairies (briques et tuiles pour le bâtiment, briqueterie et grès de pavage et décoration).

Ces mêmes niveaux argileux ont été exploités au Nord-Ouest de Durtal (lieux-dits la Poterie et les Tuileries).

Par ailleurs des horizons argilo-marneux du Toarcien ont été utilisés pour la fabrication artisanale de tuiles, au Sud-Est de Lézigné (lieux-dits les Mortiers et les Tuileries).

sab, grv, sgr. Sables et graviers. Sur toute l'étendue de la feuille, de nombreuses gravières exploitent les niveaux les plus grossiers (graviers quartzeux) de la formation de Jumelles du Cénomaniens basal. Les nappes alluviales du Loir sont exploitées principalement à la périphérie de Durtal ; ailleurs (Baracé) elles ne font l'objet que d'exploitations intermittentes. Les silex (*six*), dégagés par l'altération du Bajocien, ont été exploités au Nord-Ouest de Durtal (Saint-Charles) et au Nord de Beauvau (Richebourg).

Les sables sénoniens n'ont donné lieu qu'à de petites exploitations.

cal. Pierres à bâtir. Le Bajocien des Rairies a fait l'objet d'une exploitation suivie ; les carrières étaient souterraines. Elles donnaient une pierre réputée dont on faisait des moellons. Ces mêmes niveaux ont été un peu exploités à l'Ouest de Sermaise et entre Jarzé et Echemiré.

Le tuffeau turonien a été activement utilisé ; les caves ainsi creusées sont abondantes ; les matériaux extraits servaient à la construction sur place des bâtiments de fermes.

cal. Pierre à chaux. Des fours à chaux ont fonctionné à Lézigné, à Durtal, au Grip (lieu-dit le Fourneau) au Nord-Ouest de Durtal. Ils employaient principalement le calcaire oolithique pliensbachien ou les déchets de fabrication des moellons de calcaire bajocien des Rairies.

Empierrement divers. Des exploitations réduites et locales utilisent, pour l'entretien des chemins ruraux, les schistes (*sch*) de la base du Paléozoïque, au Nord-Ouest de la feuille ou le calcaire lacustre bartonien et les faluns helvétiques au Sud-Ouest.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements et en particulier des itinéraires dans le *Guide géologique régional : Val de Loire, Anjou, Touraine, Orléanais, Berry* (1976), Masson et cie, éditeurs. Itinéraire n° 10 : le Nord d'Angers, la basse vallée du Loir et le Baugeois par R. Brossé.

COURTES RÉSUMÉES DE QUELQUES SONDAGES

N° archivage S.G.N. Désignation	Coordonnées Lambert			Prof. en m	Coupe sommaire Lithologie	Stratigraphie	Cote toit
	x	y	z				
424-1-1 Lézigné Bourg	402,14	296,38	+ 48	25	— Non connue — Schistes	Jurassique Socle	+ 48 + 23
424-1-2 Lézigné Laiterie (*)	402,40	296,30	+ 55	42	— Remblai — Argile et silex — Marne et calcaire marneux — Calcaire — Schistes et grès	Haute terrasse du Loir Toarcien Pliensbachien Briovérien	+ 55 + 53 + 48 + 36 + 19
424-6-1 Jarzé Captage pour A.E.P. (**)	406,57	287,07	+ 75	85	— Sables, craie tuffeau à <i>Ostrea columba</i> — Marnes à <i>Ostrea biauriculata</i> — Sables, argiles, grès — Quartz filonien	Turonien Cénomaniens sup. Cénomaniens moy. à inf. Socle	+ 75 + 55 + 27 — 8
424-7-5 le Vieil- Baugé (***)	415,05	283,85	+ 43	43	— Terre végétale — Sable argileux, glaucouneux, ar- gile grise marneu- se, marne — A partir de 39 m, sable grossier, roux	Quaternaire Cénomaniens	+ 43 + 42
424-7-7 Baugé Mouline (****)	412,55	288,08	+ 56	59	— Terre, remblai — Sable fin, vert — Argile, marne, cal- caire et sable — Gros sable gris de 21 à 25 m puis « marne » grise — Calcaire à silex	Cénomaniens moy. Cénomaniens moy. à inf. - id. - Bajociens	+ 52 + 46 + 35 + 29
424-8-7 Baugé la Folie (*****)	417,17	285,40	+ 70	27	— Grès, puis sable blanc très fin — Sable (gris très fin de 4 à 6 m) — Tuffeau	Éocène Sénonien Turonien	+ 70 + 66 + 48
424-8-15 Pontigné (*****)	419,44	285,34	+ 54 env.	30	— Terre végétale et sables argileux roux — Sables — Marne gris ver- dâtre puis tuffeau sableux à partir de 14 m	Quaternaire Quat. à Sénonien Turonien	+ 54 + 51 + 44

(*) Forage réalisé en 1943. Interprétation R. Brossé.

(**) Coupe décrite par G. Lecoindre in *Tectonique du Sud-Ouest du Bassin de Paris*. Publication B.R.G.G.M. n° 22, 1959.

(***) Recherche d'eau, sans succès, pour l'alimentation en eau potable de Baugé, en 1945. Coupe de G. Lecoindre.

(****) Coupe de J. Louail.

(*****) Coupe décrite par O. Couffon in *Revue d'Hydrogéologie angevine*, 4ème année, n° 1, 1935, p. 10.

(*****) 424-8-1 et 424-8-15 : captages pour A.E.P. de Baugé.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- ABRARD R. (1950) — Géologie régionale du Bassin de Paris. Payot, Paris, 1950, 1 vol., in 8, 397 p., 34 fig.
- CHAPUT E. (1917) — Recherches sur les terrasses alluviales de la Loire et de ses principaux affluents. Thèse, Lyon, 1917.
- COUFFON O. (1910) — Guide du géologue en Anjou. *Bull. Soc. naturalistes parisiens*, n° 5, 1908, 39 p., 80 fig.
- COUFFON O. (1916) — Le Calcaire du Grip. *Bull. Soc. géol. France*, 4ème série, v. XVI, p. 432-438.
- COUFFON O. (1923) — Le Lias en Maine-et-Loire. *Bull. Soc. Ét. scient. d'Angers*, LIIIème année, 1922.
- COUFFON O. (1924) — Le Bajocien et le Bathonien en Maine-et-Loire. *Bull. Soc. Ét. scient. d'Angers*, LIIIème année, 1923.
- COUFFON O. (1936) — La période crétacée en Anjou. *Revue d'Hydrogéologie angevine*, 5ème année, n° 1-4, p. 4-126, 88 fig.
- DENIZOT G. (1914) — Description des alluvions des environs d'Angers. *Bull. Soc. Ét. scient. d'Angers*, XLII, p. 87-111, 5 fig.
- DENIZOT G. (1919) — Supplément à la description des alluvions des environs d'Angers. *Bull. Soc. Ét. scient. d'Angers*, XLVIII, p. 217-223, 1 fig.
- DENIZOT G. (1946) — Révision des feuilles d'Angers et de Beaugency. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 221, t. XLVI.
- DENIZOT G. (1948) — La craie dans l'Anjou et la vallée du Loir. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 225, XLVII, p. 67-78.
- DENIZOT G. (1949) — Éocène et Oligocène du Beaugeois. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n° 226, XLVII, p. 55-60.
- DENIZOT G. (1953) — Légende de la feuille d'Angers. Carte géologique de la France à 1/80 000, n° 106.
- DENIZOT G. (1961) — Observations dans le bassin moyen de la Loire. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, 1961, n° 269, t. LIX, p. 43-47.
- DENIZOT G. (1972) — La géologie angevine dans le cadre de la Loire. *Bull. Soc. Ét. sci. Anjou, W.S.*, t. XIII, p. 69-82.
- DION R. (1934) — Le Val de Loire. Étude de géographie régionale. Arrault et cie, imprimeurs-éditeurs.
- DOLLFUS G. (1901) — Des derniers mouvements du sol dans les bassins de la Seine et de la Loire. Congrès géol. inter., C.R. de la VIIIe session en France. Paris 1901, fasc. 1, p. 544-560.

- DURAND S. (1959) — Les calcaires bartoniens du Maine et de l'Anjou occupent une ancienne dépression littorale ouverte vers le Sud-Ouest. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 248, p. 1196-1198.
- DURAND S. (1960) — Le Tertiaire de Bretagne. Étude stratigraphique sédimentologique et tectonique. *Mém. Soc. géol. et min. de Bretagne*, t. XII, p. 1-389, 93 fig.
- ESTÉOULE J., ESTÉOULE-CHOUX J., LOUAIL J. (1968) — La sédimentation céno-manienne et le contact Cénomanien—Jurassique dans la coupe de Plantagenet (M.-et-L.). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 1968, fasc. 2, p. 40, 1 fig.
- ESTÉOULE-CHOUX J., ESTÉOULE J., LOUAIL J. (1968) — Étude géologique et minéralogique des « argiles à silex » surmontant le Bajocien du Thoureil (Maine-et-Loire). Mise en évidence d'évolutions successives. Congrès Soc. sav., Tours, 1968.
- ESTÉOULE-CHOUX J., ESTÉOULE J., LOUAIL J. (1969) — Sur la présence d'un dépôt à kaolinite et à gibbsite entre le Bajocien et le Cénomanien en Maine-et-Loire. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, t. 268, p. 891-893, 1 fig., série D.
- GRUET M. (1964) — Les terrasses du confluent Loir—Sarthe et leurs industries. *Bull. Soc. géol. Fr.*, 7e série, t. V, p. 463-468.
- JUIGNET P. (1968) — Faciès littoraux du Cénomanien des environs du Mans. *Bull. B.R.G.M.*, section IV, n° 4, p. 5-20.
- JUIGNET P., KENNEDY W.-J., WRIGHT C.-W. (1973) — La limite Cénomanien—Turonien dans la région du Mans (Sarthe). Stratigraphie et Paléontologie. *Ann. de Paléontologie*, t. 59, 3 pl., p. 209-242.
- JUIGNET P. (1973) — Chronologie des différentes formations de la région du Mans, 1ère réunion annuelle des Sciences de la Terre, Paris, février 1973, p. 236.
- JUIGNET P. (1974) — La transgression crétacée sur la bordure orientale du Massif armoricain. Thèse, Caen, 1974, 806 p., 174 fig., 28 planches.
- LECOINTRE G. (1959) — Tectonique du Sud-Ouest du Bassin de Paris. *Publ. B.R.G.M.*, n° 22, p. 7-103.
- LOUAIL J. (1967) — Étude sédimentologique des « sables et graviers de Jumelles » (Maine-et-Loire) (note préliminaire). *Bull. Soc. géol. et min. de Bretagne*, nouvelle série, p. 35-71, 14 fig., 1 carte h.-t.
- LOUAIL J. (1969) — Étude sédimentologique des sables et graviers de Jumelles (Maine-et-Loire). Thèse 3e cycle, université de Rennes, 126 p., 66 fig.
- OTTMANN F., ALIX Y., LIMASSET J.-C. et O. (1968) — Sur le « lit ancien » de la Loire dans son cours inférieur. *Bull. B.R.G.M.*, 2e série, section 1, n° 2, p. 27-56, 13 fig., 1968.
- RIOULT M. (1967) — Contribution à l'étude du Lias de la bordure occidentale du Bassin de Paris. Thèse, Caen, 565 pages.

TALBO H. (1971) — Étude hydrogéologique du bassin de l'Authion et des alluvions de la Loire en aval d'Angers. Rapp. B.R.G.M., 71 SGN 004 BPL.

Cartes géologiques à 1/80 000

Feuille *la Flèche* : 1ère édition (1911), par D.-P. Œhlert, A. Bigot, Matte et Bizet ;
2ème édition (1965), par A. Renaud, P.-R. Giot, A. Philippot et F. Douvillé.

Feuille *Angers* : 1ère édition (1906), par L. Bureau et J. Welsch ;
2ème édition (1953), par G. Denizot et J. Péneau.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit au S.G.R. Bretagne—Pays de la Loire, rue Henri Picherit, 44000 Nantes, soit au B.R.G.M., 6-8, rue Chasseloup-Laubat, 75015 Paris.

AUTEURS DE LA NOTICE

Cette notice a été rédigée par :

Jacques LOUAIL : Oxfordien, Crétacé, Tertiaire.

Romain BROSSÉ : Paléozoïque, Jurassique (sauf Oxfordien), Tectonique, Hydrogéologie.

Jacques LAUGERY : Alluvions et Quaternaire.

Renseignements sédimentologiques : J. LOUAIL.

Saint Lambert Imprimeur à Marseille
2ème trimestre 1978