



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

ARCIS-SUR-AUBE

par
B. POMEROL

ARCIS-SUR-AUBE

La carte géologique à 1/50 000
ARCIS-SUR-AUBE est recouverte
par la coupure ARCIS (N° 67)
de la Carte géologique de la France à 1/80 000

Sézanne	Fère- Champenoise	Vitry-le- Français
Romilly-sur- Seine	ARCIS- SUR-AUBE	Chavanges
Estissac	Troyes	Boisne-lô- Château



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE,
DE LA POSTE ET DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
BRGM
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
ARCIS-SUR-AUBE À 1/50 000**

par

B. POMEROL

1996

**Éditions du BRGM
Service géologique national**

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

– *pour la carte* : POMEROL B. (1996) – Carte géol. France (1/50 000), feuille Arcis-sur-Aube (262). Orléans : BRGM. Notice explicative par B. Pomerol, avec la collaboration de C. Monciardini, R.N. Mortimore, M. Bournérias (1996), 47 p.

– *pour la notice* : POMEROL B., avec la collaboration de MONCIARDINI C., MORTIMORE R.N., BOURNÉRIAS M. (1996) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Arcis-sur-Aube (262). Orléans : BRGM, 47 p. Carte géologique par B. Pomerol (1996).

© BRGM 1996. Tous droits de traduction et de reproduction réservés. Aucun extrait de ce document ne peut être reproduit, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer ou tout autre) sans l'autorisation préalable de l'éditeur.

ISBN : 2-7159-1687-6

SOMMAIRE

	Pages
RÉSUMÉ - ABSTRACT	5
INTRODUCTION	6
<i>SITUATION GÉOGRAPHIQUE</i>	6
<i>CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL</i>	7
<i>TRAVAUX ANTÉRIEURS - CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	7
DESCRIPTION DES TERRAINS	9
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	9
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	11
Formations crétacées	11
Formations superficielles	21
CONDITIONS DE FORMATION DES ENTITÉS GÉOLOGIQUES	29
DONNÉES STRUCTURALES	31
GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT	37
<i>SOLS, VÉGÉTATION, CULTURES</i>	37
<i>ÉLÉMENTS DE GÉOTECHNIQUE</i>	39
<i>RESSOURCES EN EAU</i>	41
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	42
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	43
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	43
<i>DOCUMENTS CONSULTABLES</i>	46
AUTEURS	46
ANNEXE : COLONNE STRATIGRAPHIQUE DU FORAGE GRANDVILLE 107	47

RÉSUMÉ

La feuille à 1/50 000 Arcis-sur-Aube se situe au Sud de la Champagne crayeuse à une trentaine de kilomètres au Nord de Troyes. La vallée de l'Aube traverse cette région d'Est en Ouest. Elle a creusé dans le substratum crayeux du Crétacé supérieur une large vallée alluviale aux versants en pente douce recouverts d'épaisses formations d'altération de la craie. Ces formations d'altération, localement nommées grèzes ou graveluches, dominent d'ailleurs dans toute cette région où la craie est rarement visible à l'affleurement dans de bonnes conditions.

Le levé de la feuille Arcis-sur-Aube a néanmoins permis de mieux préciser la lithostratigraphie du Turonien et du Sénonien du Sud de la Champagne et, avec les données de la feuille Troyes plus au Sud, des corrélations bio- et lithostratigraphiques ont pu être esquissées avec le Nord-Ouest du Bassin anglo-parisien où de nombreux repères stratigraphiques ont été mis en évidence ces dernières années. Le Turonien et le Sénonien de la feuille Arcis-sur-Aube se distinguent pourtant de ceux du reste du bassin par leur absence quasi constante de bancs de silex. Seuls deux niveaux semblent présents : l'un dans le Turonien supérieur équivalent des silex « Lewes » du Sud de l'Angleterre, l'autre à la base du Sénonien où les silex, épigénisant des bioturbations du trace-fossile *Zoophycos*, ont aussi leur équivalent sur les côtes de la Manche. Dans les deux cas, les silex sont associés à des traces-fossiles particuliers et leur répartition à l'échelle du bassin témoigne d'évènements paléocéanographiques majeurs.

Autre différence avec le Nord-Ouest du bassin de Paris, l'importance des niveaux argileux à la limite Turonien/Coniacien et leur signature très nette dans les diagraphies des sondages pétroliers. Ces niveaux peuvent servir de repère régional et leur récurrence met en outre en évidence un certain nombre d'éléments structuraux dans la région d'Arcis-sur-Aube. Dans un ensemble monoclinale où le pendage général des assises crétacées est vers le Nord-Ouest ou l'Ouest, deux dômes s'individualisent très nettement : les dômes de Montardoise au Sud et de Grandville au Nord. Les assises du Crétacé supérieur sont en outre fortement diaclasées (orientation N 330-350°E) et affectées par un système de failles d'orientations subméridienne et N 60°E.

ABSTRACT

The 1/50 000-scale geological map Arcis-sur-Aube is located in the south of the Champagne region thirty kilometers to the north of Troyes. The river Aube crosses this area from east to west and cuts the Upper Cretaceous formations into a broad alluvial plain with gentle slopes covered by thick superficial deposits originating from the periglacial weathering of the chalk. The Upper Cretaceous formations are frequently buried by these deposits (named *grèzes* or *graveluches* in Champagne) which widely occur in the area. Nevertheless, the Arcis-sur-Aube quadrangle surveying has provided new informations about the

lithostratigraphy of the Chalk of the southern Champagne and, in addition to the data collected on the Troyes map, bio- and lithostratigraphical correlations can be made with the northwestern Anglo-Paris Basin where a new lithostratigraphical framework has been erected the last few years.

Therefore, the Turonian and the Senonian facies of the Arcis-sur-Aube area are slightly different from those of the other parts of the basin by their virtually lack of flint bands. Only two flint horizons have been recovered. The first one, in the upper Turonian, is equivalent of the Lewes Flints of southern England. The other one is situated within the lower Coniacian where the flints, originating from the trace fossil *Zoophycos*, are similar to those recovered at the same level on the Channel coasts. In these two marker beds, the flints are associated to particular trace fossils; widely occurring across the basin they clearly point out major palaeoceanographic events.

Another difference between the southern Champagne and the northwestern Anglo-Paris Basin is the presence of several thick marl layers at the Turonian/Coniacian boundary. Also recognised in the geophysical borehole logs, these horizons appear to be a good regional marker of the stage boundary and their occurrence in many parts of the region emphasizes the structure of the Chalk. The fairly regular regional dip of the Upper Cretaceous formations to the north-west or to the west is disturbed by two structural domes: Montardoise in the south and Grandville in the north of the map. In addition, the Chalk is highly fractured and faulted by a fault network showing two main structural directions: N-S and N60°E.

INTRODUCTION

SITUATION GÉOGRAPHIQUE

La région d'Arcis-sur-Aube est située au Sud de la Champagne crayeuse, une trentaine de kilomètres au Nord de Troyes, en rive droite de la vallée de la Seine qui apparaît dans l'extrémité sud-ouest de la feuille. Le territoire de la feuille Arcis-sur-Aube à 1/50 000 s'étend au Nord et au Sud de la vallée de l'Aube qui, de Ramerupt à Plancy-l'Abbaye, traverse la feuille d'Est en Ouest. Trois affluents de l'Aube: l'Herbissonne et l'Huitrelle en rive droite, la Barbuise en rive gauche, traversent cette région à vocation essentiellement agricole, où les traditionnels bois de résineux de la Champagne sèche ont pratiquement tous disparu à l'exception du secteur du camp de Mailly, au Nord-Est de la feuille, où ils subsistent encore.

Les paysages sont ceux, classiques, des collines crayeuses de la Champagne sèche, avec au Sud de l'Aube des hauteurs dépassant 200 m, dominant les vallées de la Seine et de la Barbuise: Haut de Charmont (208 m), Montardoise (204 m). Au Nord de la feuille, l'Aube a largement entaillé le substratum crétacé supérieur en creusant une

large plaine alluviale dont les versants forment, au pied des collines, de vastes glacis en pente douce recouverts de formations d'altération de la craie.

CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL

Au point de vue géologique, le sous-sol de toute la région est constitué par la craie du Turonien et du Sénonien inférieur. Dans une région soumise au Plio-Quaternaire à une importante altération périglaciaire et où les affleurements sont rares, l'observation des formations géologiques constituant le sous-sol n'est pas toujours facile. La craie, en particulier, est souvent masquée par d'épaisses formations superficielles d'altération, typiques de la Champagne crayeuse et désignées sous le terme général de *grèzes* ou *graveluches*.

TRAVAUX ANTÉRIEURS - CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

La région d'Arcis-sur-Aube se trouve sur la feuille Troyes à 1/80 000 (1^{re} édition : Cossigny, 1881 ; 2^e et 3^e éditions : Rouyer, 1940, 1968) où les subdivisions du Crétacé supérieur sont différentes de celles adoptées actuellement. En outre, la craie de cette région n'a donné lieu qu'à très peu de recherches et les données litho- et biostratigraphiques sont donc très réduites. Comme pour toutes les cartes géologiques à 1/50 000 en pays crayeux où les bons affleurements, la macrofaune et les repères litho-stratigraphiques sont relativement rares, les différentes craies ont donc été replacées dans une échelle biostratigraphique essentiellement fondée sur les foraminifères benthiques.

Les raccords de la feuille Arcis-sur-Aube avec la feuille Fère-Champenoise, immédiatement au Nord, n'ont pu être faits. La raison en est un découpage stratigraphique différent. Dans l'une (Fère-Champenoise), carte traditionnelle, le découpage stratigraphique se juxtapose aux limites des étages. Dans l'autre (Arcis-sur-Aube), l'utilisation intensive de la micropaléontologie a permis un découpage plus fin ; toutefois celui-ci ne coïncide pas exactement avec les limites traditionnelles et certaines biozones s'étendent de part et d'autre des limites d'étages. Pour cette même raison, les informations tectoniques sont différentes : les biozones, plus fines, permettent de distinguer des accidents autrefois invisibles et favorisent les interprétations. En fait, vingt années de progrès de la connaissance géologique séparent ces deux cartes.

Les formations superficielles présentent une grande extension sur le territoire de la feuille Arcis-sur-Aube et, par leur épaisseur parfois supérieure à 2 m, elles viennent fréquemment masquer le substrat crayeux. Leur cartographie est souvent fonction des conditions d'observation mais, dans la mesure du possible, leur représentation a cependant été esquissée en reprenant les mêmes distinctions que sur les cartes géologiques à 1/50 000 voisines récentes (Aix-en-Othe, Estissac,

	GVW 1	GV 106	GV 107*	GV 109	GV E 1	BGN 1	RSS 1	LGC 1	NOZ 101	MOA 1	NOG 101
Indice BRGM	262-3-26	262-3-27	262-3-28	262-3-30	262-4-25	262-4-26	262-5-2	262-5-1	262-2-12	262-8-17	262-8-1
Cote du sol	152	153	140	123	113	159	117	131	106	184	120
Sénonien-Turonien	150	196	175	143	130	142	212	245	200	154	116
Cénomannien	205	293	262	250	245	257	277	336	283	273	245
Albien supérieur et moyen	400	415	383	369	360	384	435	485	430	418	
Albo-Aptien	460	475	447	430	420	443			535	466	399
Barrémien	510	490	468	487	480	491			591		413
Hauterivièn		531	503								
Valangmien	575	557	527	516	510	520	588			510	468
Purbeckien	610	597	565	554	550	557	601	651	640	535	•
Tithonien	745	733	708	691	684	689	733	778	785	651	
Kimmeridgien	925	895	871	854	845	849	880	914	873	779	
Lusitanien	1220	1191	1 69	1154	1145	1142	1217	1248	1190		
Oxfordien	1270	1245	1 27	1252	1200	1204				1110	
Callovien	1305	1284	1 69	1271	1265	1266	1254	1287	1246	1141	
Bathonien	1515			1417	1405	1445	•	•		• 1199	
Bajocien	1625	1593	1573	1553	1545	1538			1506		
Aalénien		1629	1606	1605	1595	1584			•		
Toarcien	1795	1764	1740	1725	1715	1700					
Domérien	1950	1923	1900	1880	1905						
Carixien	1990	1950	1926	1916							
Lotharingien	2040	2013				1897					
Sinemurien		2046	1988	1975							
Hertangien	2090	2058	2035	2019	2010	2004					
Rhétien	2125	2095	2070	2053	2045	2038					
Keuper	•	•	•	2387	•	•					
Muschelkalk				2484							
Buntsandstein				2555							
Permien				•							
Profondeur finale	2180	2119	2090	2595	2080	2082	1320	1340	1522	1200	469

Les profondeurs indiquées en mètres sont celles de la base des formations ; • formation atteinte en fin de sondage ; * voir annexe

Tableau 1 – Coupes résumées des forages pétroliers

Troyes), ce qui conduit à une représentation graphique où les surcharges ont une importance considérable. Il ne faut pas oublier toutefois que les formations du Crétacé supérieur constituent le substratum de cette région. Lorsqu'un affleurement crayeux figure sur la carte, la craie non altérée se trouve donc réellement proche de la surface du sol où, essentiellement sur les versants ouest et sud-ouest, elle se repère facilement par sa couleur dans les labours.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

De nombreux forages pétroliers profonds (tabl. 1) implantés sur la feuille et dont certains sont productifs (Grandville ; cf. annexe) permettent de bien connaître la série sédimentaire mésozoïque. Les principales unités sont les suivantes.

Trias

Le Buntsandstein (60 m dans la région de Troyes–Arcis-sur-Aube) comprend des grès rouges dans lesquels s'intercalent des niveaux d'argiles rouges. Ces faciès de bordure, montrant une alternance argile rouge-silt-grès fin, vont persister au Trias moyen (Muschelkalk) avec une sédimentation argileuse à intercalations de grès argilo-dolomitiques et au Keuper (Trias supérieur). Au forage Grandville 109, la puissance du Keuper est de 332 m.

La sédimentation confinée persiste avec une alternance de dolomies argileuses, d'argiles bariolées dolomitiques, de grès argileux et d'anhydrite, principalement au sommet du Keuper inférieur où l'on trouve une centaine de mètres d'anhydrite, de sel massif et d'argile bariolée anhydritique. Il leur succède à la fin du Trias (Rhétien, épaisseur 30 m) de fins dépôts détritiques de mer épicontinentale qui annoncent la sédimentation liasique : *Argile de Levallois*, gris-vert, feuilletée et grès fin à ciment argilo-siliceux localement dolomitique, gris-vert à intercalations d'argile noire feuilletée.

Lias

La série, essentiellement marneuse, a presque 500 m d'épaisseur. Aux argiles noires à ammonites de l'Hettangien succèdent les *Calcaires à gryphées* et les calcaires argileux du Sinémurien puis, de nouveau, des marnes et les marnes micacées du Pliensbachien. Après un arrêt de sédimentation au Toarcien inférieur se déposent les *Schistes carton* (épaisseur 20 m), schistes bitumineux d'extension constante dans tout le bassin et qui se révèlent une excellente roche mère pour les hydrocarbures.

La fin du Lias est caractérisée enfin par une sédimentation détritique argileuse, souvent micacée, qui se poursuit à l'Aalénien.

Dogger

La sédimentation carbonatée ne débute qu'au Bajocien par une série calcaro-argileuse comprenant des calcaires microcristallins argileux et des marnes indurées schisteuses et pyriteuses (*Marnes à Ostrea acuminata*) et, au sommet, des calcaires microcristallins.

Très rapidement, les influences pélagiques et les apports terrigènes diminuent et, au Bathonien, s'installe une zone de haut-fond, les calcaires du Dogger étant, dans cette région, de faciès comparables à ceux observés plus au Sud à l'affleurement dans le Châtillonnais (cf. Mégnien, 1980). La dernière séquence carbonatée du Dogger se termine au Callovien inférieur par des calcaires oolitiques ou organogènes.

Malm

Sur 500 m d'épaisseur, les faciès deviennent essentiellement marneux. Cette sédimentation détritique fine débute au Callovien supérieur par les *Marnes de Massingy*. Un niveau d'oolites ferrugineuses daté du Callovien supérieur sépare en deux cet ensemble marneux surmonté par des calcaires argileux.

Ces calcaires passent ensuite, à l'Oxfordien supérieur, à des calcaires lithographiques qui constituent la base des calcaires « lusitaniens », puis à une épaisse série calcaro-argileuse (280 m) à niveaux de calcaires sublithographiques et de marnes à exogyres appartenant au Kiméridgien. Le sommet de la série marneuse du Jurassique supérieur est plus carbonaté (*Calcaire du Barrois* daté du Tithonien).

Crétacé inférieur

Le Purbeckien comprend des niveaux de grès fin glauconieux à intercalations d'argile calcaire, de dolomie et d'anhydrite. Le Valanginien est également lagunaire avec des argiles gris verdâtre ligniteuses et pyriteuses dans lesquelles s'intercalent des sables blancs à indices d'hydrocarbures, équivalents des *Sables de Griselles*, sables productifs dans le champ pétrolifère de Châteaurenard-Courtenay (à la limite Séno-nais/Gâtinais).

L'Hauterivien se présente sous des faciès marins classiques pour la région (*Calcaire à spatangues* et marnes, avec toutefois quelques niveaux grésos-sableux), tout comme le Barrémien inférieur (*Argiles ostréennes*). Le Barrémien supérieur est continental (*Sables et argiles panachées*).

La grande série argilo-sableuse du sommet du Crétacé inférieur débute à l'Aptien avec les *Argiles à plicatules*. L'Albien ensuite montre la succession suivante :

- *Sables verts*, glauconieux, d'épaisseur 15 à 20 m ;
- *Argiles tégulines*, argiles sombres, fossilifères (de 60 à 70 m) ;

– *Marnes de Brienne*, qui se distinguent des Argiles tégulines par une plus grande teneur en calcaire et leur teinte plus claire (épaisseur variable de 50 à 80 m).

Les logs résistivité ou sonic des forages pétroliers permettent de distinguer, dans cette série argilo-marneuse, des passages sableux ou noduleux facilement corrélables avec les affleurements classiques de la vallée de la Seine au Sud de Troyes et avec la série plus détritique de la région de Saint-Florentin. Le passage Albien/Cénomaniens est également bien caractéristique, aussi bien en sismique que sur les diagraphies où il a valeur de repère à l'échelle du bassin (fig. 1).

Crétacé supérieur

Le passage Albien/Cénomaniens se traduit par un changement lithologique important et l'apparition des faciès crayeux. Le Cénomaniens (de 100 m de puissance environ) n'affleure pas sur le territoire de la feuille Arcis-sur-Aube mais quelques kilomètres plus au Sud, sur la feuille Troyes, où il constitue la cuesta surplombant la dépression albienne de la forêt d'Orient. La base de l'étage est encore de faciès similaires à ceux des Marnes de Brienne mais avec un enrichissement progressif des marnes grises en calcaire. Les craies cénomaniennes grises, compactes, n'apparaissent qu'au sommet du Cénomaniens inférieur.

Le passage Cénomaniens/Turonien est également visible dans cette région de Troyes où sa litho- et biostratigraphie ont été étudiées en détail (Kennedy *et al.*, 1986 ; Mortimore et Pomerol, 1993 ; Robaszynski *et al.*, 1987). Le Turonien inférieur montre une alternance de craies noduleuses et de niveaux marneux qui se poursuit au Turonien moyen qui affleure dans l'extrémité sud-est de la feuille.

TERRAINS AFFLEURANTS

Formations crétacées

Le substratum de la feuille Arcis-sur-Aube est entièrement constitué par les assises crayeuses du Crétacé supérieur qui, le plus souvent recouvertes par des formations superficielles périglaciaires ou par les alluvions, n'apparaissent que très rarement à l'affleurement. Si, surtout en rive droite de la vallée de la Seine, la craie non altérée est proche de la surface du sol sur les versants abrupts exposés au Sud-Ouest, partout ailleurs les affleurements crayeux sont très rares. C'est le cas en particulier sur les rives droite et gauche de l'Aube où s'étend un vaste glacis d'épaisses formations d'altération de la craie, plus ou moins remaniées par colluvionnement et mélangées avec des alluvions de l'Aube et de ses affluents et/ou avec des éléments fins argileux issus du démantèlement des formations argilo-sableuses des plateaux.

Les terrains du Crétacé supérieur représentés s'étagent du Turonien moyen (au Sud-Est de la feuille) au Santonien basal au Nord-Ouest.

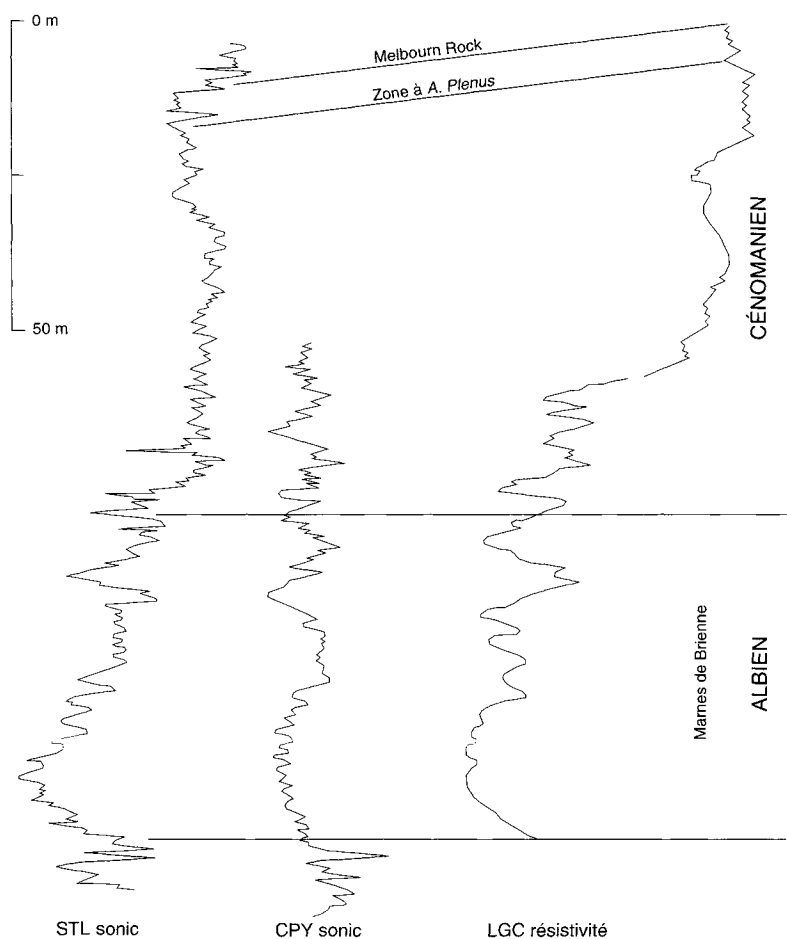


Fig. 1 - Diagraphies résistivité et sonic montrant le passage Albien/Cénomanien et les changement lithologiques entre les Marnes de Brienne et la craie grise cénonianienne.

Sondages pétroliers :

STL : St-Éloi, près de Romilly-sur-Seine

CPY : Champigny, au Nord de la feuille Troyes à 1/50 000

LGC : Les Grandes-Chapelles, Sud-Ouest de la feuille Arcis-sur-Aube

Cette disposition traduit le dispositif structural général de la bordure sud-est du bassin de Paris avec un pendage des couches vers le Nord-Ouest. Les différentes craies ont été réplacées (tabl. 2, en pages centrales) dans une échelle biostratigraphique, cartographiquement pratique, fondée sur les foraminifères benthiques (Monciardini, 1978 ; Monciardini *et al.*, 1980 ; Pomerol et Monciardini, 1983), qui permet en outre de mettre plus facilement en évidence les accidents structuraux.

Dans cette échelle, le Turonien est divisé en trois zones *Ta*, *Tb* et *Tc* et le Sénonien en onze (de *a* à *k*). Seules les biozones *Tb*, *Tc* et les quatre premières zones (*a* à *d*) du Sénonien sont représentées sur la feuille. Pour ce dernier étage, la révision des craies stratotypiques de l'Yonne (Mortimore et Pomerol, 1987 ; Pomerol, 1986a, 1989 ; Pomerol *et al.*, 1983a,b) a permis d'établir avec exactitude la correspondance entre les biozones de foraminifères benthiques et les zones macrofauniques classiques (Lambert, 1878, 1882). Pour le Turonien, cette correspondance est plus approximative. Cependant, des données stratigraphiques récentes sur le Bassin anglo-parisien (Mortimore, 1986 ; Mortimore et Pomerol, 1987, 1990) et le levé de feuilles voisines (Pomerol, 1988a,b ; Pomerol et Hatrival, 1992) permettent de proposer également pour le Turonien un parallélisme entre les différentes biozonations (tabl. 3).

c3. Turonien. Craie marneuse blanchâtre. Les craies turoniennes affleurent essentiellement dans la partie sud-est de la feuille autour de Longsols et d'Avant-lès-Ramerupt. Les récoltes de macrofaune sont rares et seules les deux biozones *Tb* et *Tc* ont été interceptées, l'attribution d'une zone de passage *T/S* au Turonien ou au Sénonien étant discutée ultérieurement.

Le passage *Tb/Tc* est souligné par un certain nombre d'événements faunistiques importants : la disparition de *Helvetotruncana praehelvetica* et *H. helvetica*, le remplacement de *Globorotalites* gr. *minutus* par *G.* gr. *subconicus* et l'apparition de *Marginotruncana coronata* (tabl. 2). Sur la feuille Troyes, quelques-uns de ces marqueurs ont été trouvés associés à *Romaniceras deverianum*, une ammonite considérée par certains auteurs (Amédéo *et al.*, 1982) comme un index de la base du Turonien supérieur. Par contre, dans la zonation classique du Turonien en faciès crayeux, la limite *Tb/Tc* se situerait dans la zone turonienne moyenne à *Terebratulina lata*, à proximité de repères lithologiques facilement identifiables sur les côtes de la Manche ou en sondage : marnes « Glynde » et « Southerham-Eletot » (Mortimore, 1986 ; Mortimore et Pomerol, 1987). Dans le Sud de l'Angleterre, *R. deverianum* a d'ailleurs été récoltée dans les zones turoniennes moyennes à *T. lata* ou à *Collignoniceras woolgari* (tabl. 3) et ne peut pas être un marqueur du Turonien supérieur.

La limite *Ta/Tb* se situe approximativement à la limite des zones à *Mammites nodosoides* et *T. lata*, à la limite Turonien inférieur/Turonien moyen. La biozone *Tb* correspond donc à la partie inférieure de la Zone

TURONIEN <i>p.p.</i>		CONJACIEN			SANTONIEN <i>p.p.</i>		ÉTAGE
Terebratulina <i>lata p.p.</i>	S. planus	Mc. norm.	Microaster decipiens	Microaster coranginum <i>p.p.</i>			Zones macrofaune
C. woolgari <i>p.p.</i>	Subpriono. sp. ?	?	Fo. petroc. ?				
● R. deverianum	● S. neptuni ◄ Micraster leskei ►						
Tb <i>p.p.</i>	Tc	T/S	a	b	c	d <i>p.p.</i>	Foraminifères benthiques
◄ Coscinophragna ►	◄ G. cf. tourainensis ►	◄ R. kelleri ►	R. kelleri ► ◄ S. exsc. gracilis ►	◄ S. praesc. G. vombensis ►	◄ C. beaumontianus ►	◄ R. szjanochae ◄ C. beaumontianus	
Quadrum gartneri	Eiffelithus eximius	Quadrum gartneri sp. 2	Micula staurophora	Lucianorhabdus maleformis			Nannofossiles calcaires
Helv. helvetica ► Marginotr. sigali ►	◄ M. coronata	◄ Dicarimella cf. difformis	◄ Arch. cretacea	◄ M. marginata			Foraminifères planctoniques
marnes Glynde hg Tilleul	marnes Southerham Eletot	hg Eletot marnes Bridgewick	marnes Lewes Puis silex tubulaires	hg St-Julien	hgs Navigation Puis Zoophycos	hg Triguières	Repères lithologiques (hg = hardground)
						silex Paron 2 silex Paron 1	

Tableau 3 – Litho- et biostratigraphie du Crétacé supérieur. Correspondance entre les diverses biozonations, les zones macrofauniques traditionnelles et les principaux marqueurs lithostratigraphiques définis dans le Nord-Ouest du Bassin anglo-parisien et dans le Sénonais. S. planus : *Sternotaxis (Holaster) planus*; Mc. norm. : *Micraster normanniae*; C. woolgari : *Collignoniceras woolgari*; Subpriono : *Subprionocycylus*; Fo. petroc. : *Forresteria petrocariense*. D'après Mortimore (1986), Mortimore et Pomerol (1987, 1991), Pomerol et Monciardini (à paraître).

à *T. lata* et la biozone *Tc* à la partie supérieure de la Zone à *T. lata* et à la Zone à *Sernotaxis (Holaster) planus* du Turonien supérieur (tabl. 3).

• **Turonien moyen** : Zone à *Terebratulina lata* (biozone *Tb* et base de *Tc*). Le Turonien moyen affleure à l'extrémité sud-est de la carte le long du ru des Longsols. Le passage *Tb/Tc* a été intercepté dans une petite carrière abandonnée au Sud du village de Longsols et, hormis cette carrière, le Turonien moyen n'affleure pas. Les travaux de l'autoroute A. 26, plus au Sud-Ouest sur la feuille Troyes, ont cependant permis d'observer la partie moyenne du Turonien (non visible pendant le levé de cette dernière feuille).

La série montre à sa base une alternance de craies noduleuses et de niveaux argileux grisâtres. Plus ou moins régulièrement, des niveaux décimétriques de marnes plastiques noires rappellent les niveaux similaires rencontrés sur le littoral de la Manche et permettent une corrélation éventuelle avec cette région. Les logs sonic, résistivité ou polarisation spontanée de différents forages pétroliers implantés sur le feuillet montrent bien cette alternance craies noduleuses-niveaux argileux du Turonien moyen (fig. 2). Au sommet de ces craies noduleuses, un niveau de marne repère (bien visible également en diagraphie; cf. fig. 2) peut être assimilé aux marnes « Southerham » du Sud de l'Angleterre, un niveau caractérisé, comme en Champagne, par un changement lithologique important avec le passage à des craies blanches à rares niveaux argileux.

Sur la feuille Arcis-sur-Aube, l'épaisseur du Turonien moyen est de l'ordre de 60 à 70 m.

• **Turonien supérieur** : Zone à *Holaster planus* (biozones *Tc* et *T/S* *pro parte*). Le Turonien supérieur affleure également dans le quart sud-est de la feuille où il forme un ensemble d'une puissance de 20 à 30 m. Les craies de la partie supérieure de l'étage sont massives, blanches, le plus souvent dures (densité de l'ordre de 1,70 kg/dm³; Mortimore *et al.*, 1990), à cassure conchoïdale.

On retrouve dans le Turonien supérieur un niveau de marne remarquable associé à des silex tubulaires équivalents des « Lewes Marls » (Mortimore, 1986; Mortimore et Pomerol, 1987, 1990) du Sud de l'Angleterre. Les silex (« Lewes Tubular Flints ») n'ont pas été observés sur la feuille Arcis-sur-Aube mais il est probable que ce niveau existe car il est constant dans toute la région. Signalé pour la première fois en Champagne lors du levé de la feuille Troyes à 1/50 000 (Pomerol et Monciardini, 1992), ces silex ont de nouveau été retrouvés sur le chantier de l'A. 26. À l'exception de ce niveau remarquable, les craies du Turonien supérieur sont dépourvues de silex.

Dans une carrière près d'Avant-lès-Ramerupt, *Gavelinella cf. tourainensis*, qui marque les niveaux sommitaux de l'étage Turonien (tabl. 2), a été rencontrée. Dans ce secteur sud-est de la feuille, le Turonien supérieur s'observe encore dans des petites marnières sur les coteaux bordant la vallée de l'Aube autour de Nogent-sur-Aube, Chaudrey et Ramerupt. Plus au Nord, il affleure le long de la vallée de l'Huitrelle.

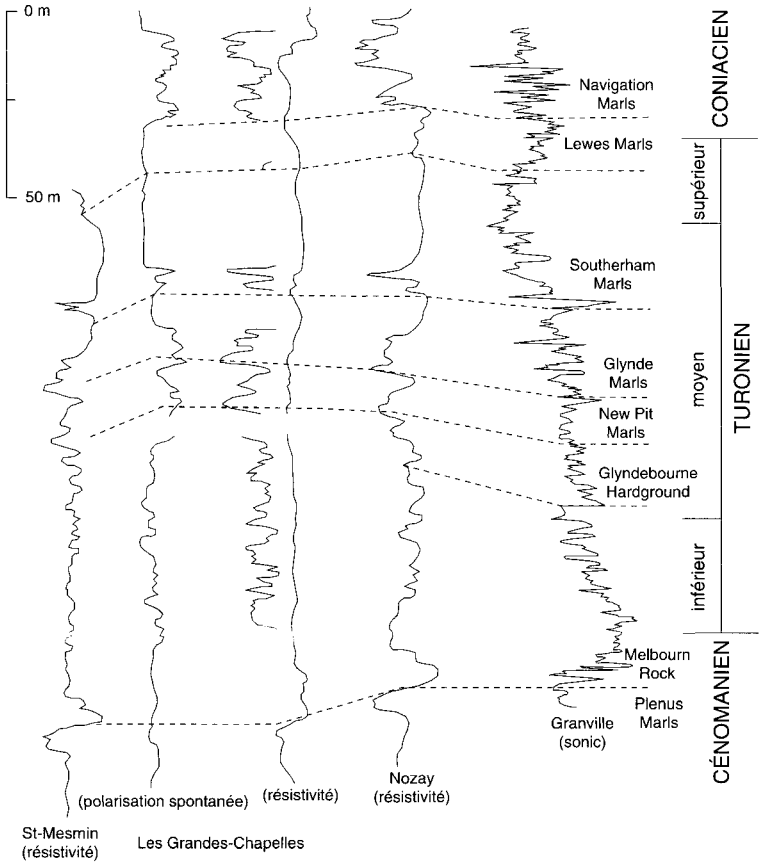


Fig. 2 - Diagrammes résistivité, polarisation spontanée et sonic du Turonien de la région d'Arcis-sur-Aube.

Les corrélations lithostratigraphiques avec les niveaux repères du Nord-Ouest du Bassin anglo-parisien ont été indiquées. On remarque l'importance des niveaux marneux à la base du Coniacien

La macrofaune est rare : quelques débris d'inocérames et de rares échinides (*Micraster leskei* et *Sternotaxis* sp.).

● **Passage Turonien/Sénonien** (biozone T/S) Cette zone de passage entre les deux étages correspond plus ou moins à la Craie de Vervins, une formation définie par C. Barrois (1878) et citée dans la région de Troyes par A. Péron (1887, p. 202) : « Cette Craie de Vervins (...) sépare la craie à silex du Turonien supérieur de la craie sénonienne à *Micraster cortestudinarium* (...). L'espèce dominante, ici comme partout, est le *Micraster corbovis*, espèce assez mal définie, qui semble relier le *Micraster breviporus* au *M. cortestudinarium*. » Dans le stratotype du Sénonien, cette zone de passage constitue un ensemble d'une trentaine de mètres de craie sans silex (Craie sénonienne de Saint-Julien-du-Sault ou de la Zone F de Lambert, 1878), zone devenue ultérieurement turonienne (Craie d'Armeau ; Lambert 1903) et caractérisée par *Micraster icaunensis*. Une certaine confusion a donc toujours régné sur la position exacte et la corrélation de la limite Turonien/Sénonien (tabl. 4), d'autant que dans la zone de passage entre les deux étages, les espèces-guides de foraminifères benthiques sont rares. Un renouvellement complet de la microfaune s'y produit avec l'apparition, dès la fin du Turonien, de formes primitives d'espèces (*Gavelinella vombensis* et *Reussella kelleri*) s'épanouissant par la suite à la base du Sénonien. Le problème est que, pour la dernière des deux espèces, les formes typiques caractéristiques du Sénonien basal apparaissent sporadiquement parmi les formes primitives. Tous ces points ont été discutés lors de la révision du Sénonien de la région stratotypique de l'Yonne (Pomerol, 1985 ; Pomerol *et al.*, 1983a,b) et de l'établissement d'une litho- et biostratigraphie communes pour l'ensemble du Bassin anglo-parisien (Mortimore et Pomerol, 1987 ; Pomerol *et al.*, 1987).

Les échinides sont les macrofossiles les plus communs de cette période et de nombreuses espèces, mal définies, ont été citées dans la Craie de Vervins ou celle de la Zone F de Lambert (cf. *supra*). Une révision des *Micraster* de cette période (Fouray et Pomerol, 1985) montre que l'apparition de *Micraster decipiens* (*ex-cortestudinarium*) à zone interporifère des pétales subdivisée, en relief (ce qui inclut le morphotype *M. normanniae*, espèce caractéristique de la partie supérieure de cette zone de passage sur le littoral de la Manche et dans l'Yonne) par opposition aux *M. leskei* (*ex-breviporus*) du Turonien supérieur, constitue le marqueur le plus typique de la base du Sénonien (Coniacien).

c4. **Coniacien. Craie blanche à rares silex.** Zones à *Micraster normanniae*, *M. decipiens* et *M. coranguinum* p.p. (biozones T/S p.p., a, b et c p.p.). Les premiers niveaux à *Micraster normanniae* et *M. decipiens* marquent la base du Coniacien qui, dans cette région de la Champagne, montre des lithofaciès tout à fait différents de ceux du Nord-Ouest du Bassin anglo-parisien. Depuis Montsuzain et la vallée de la Barbuise, au Sud, jusqu'à l'extrémité nord de la feuille (ferme du Croc-Barré), l'autoroute A. 26 traverse les craies coniaciennes et de nombreux talus ont permis d'en préciser la lithostratigraphie.

		SÉNONIEN				Lambert, 1878		Grossouvre, 1901		Lambert, 1903							
MICAETER CORTESTUDINARIUM	L	<i>Marsupites ornatus</i>	MICAETER CORANGINUM	Craie supérieure à <i>M. coranginum</i> de Paron et Sens	SANTONIEN	<i>Marsupites ornatus</i> (Sens)	SANTONIEN	TURONIEN p.p.	<i>M. ICAUNENSIS</i>	TURONIEN p.p.	TURONIEN p.p.						
		K										<i>Micraeter coranginum</i>	Craie inférieure à <i>M. coranginum</i>	CONIACIEN	<i>Conulus albogalerus</i> (Paron)	CONIACIEN	CONIACIEN
		J										<i>Echinocomus conicus</i>					
	I	<i>Epiaster gibbus</i>	MICAETER DECIPENS	CONIACIEN	<i>Terebratula semiglobosa</i> (Rosay)	CONIACIEN											
	H	<i>Holaster placenta</i>					Craie inférieure à <i>M. decipiens</i>	CONIACIEN	<i>Pionotropis neptuni</i> (Armeau)	CONIACIEN							
	G	<i>Micraeter cortestudinarium</i>	Craie inférieure à <i>M. decipiens</i>	CONIACIEN	TURONIEN p.p.	CONIACIEN											
F	<i>Epiaster brevis</i>	TURONIEN p.p.					CONIACIEN	TURONIEN p.p.	CONIACIEN								

Tableau 4 – Corrélations entre les différentes biozonations et position de la limite Turonien/Sénonien selon différents auteurs à la fin du siècle dernier

À la base de l'étage (sommet de la biozone *T/S* et base de *a*), une succession de niveaux marneux décimétriques, gris verdâtre, caractérise ce secteur du Bassin anglo-parisien. Certains de ces niveaux sont peut-être équivalents des « Navigation Marls » du Sud de l'Angleterre. Ces niveaux argileux repères sont également visibles dans différentes petites marnières, en particulier à Nozay ou à Saint-Nabord-sur-Aube où les craies blanches plus ou moins noduleuses intercalées montrent des bioturbations millimétriques remplies de craie verdâtre, attribuées au trace-fossile *Chondrites*. Les diagraphies de plusieurs forages pétroliers implantés dans le Coniacien (Nozay ou Grandville) montrent particulièrement bien cette zone à niveaux argileux d'une vingtaine de mètres d'épaisseur (fig. 2). La base du Coniacien est fossilifère, avec de nombreux débris de *Cremnoceramus* (?) *waltersdorfensis*, *Micraster decipiens* et *Echinocorys* sp.

Au-dessus, apparaissent dans des craies blanches des niveaux de silex de type *Zoophycos* que l'on peut corréliser avec les niveaux à *Zoophycos* « Cuilfail » ou « Beachy Head » du Nord-Ouest du bassin de Paris, montrant ainsi, comme pour les silex « Lewes » sous-jacents, la grande extension de certains événements caractérisés par des traces-fossiles typiques (Mortimore et Pomerol, 1991). Ces silex *Zoophycos*, parfois épars dans les champs, ont été trouvés au Nord-Ouest de Montsuzain, près de la ferme du Croc-Barré ainsi que dans une petite carrière près de Chapelle-Vallon associés à *C.* (?) *waltersdorfensis*. Dans une série crayeuse qui en est généralement dépourvue, ces silex sont donc un bon repère proche de la base du Coniacien, une observation déjà faite sur la feuille voisine Troyes (Pomerol et Monciardini, 1992). La présence de ces silex donne d'ailleurs leurs noms à beaucoup de lieux-dits : les Silex, mont Chailleux, les Chailloux, les Chaillots, champ Chailleux, la Chaillouée,...

Les repères lithologiques sont moins évidents dans la partie supérieure du Coniacien qui se trouve essentiellement dans le quart nord-ouest de la feuille, un secteur en bordure de la vallée de l'Aube où les formations superficielles sont très développées. Certains niveaux d'inocérames (*Cremnoceramus schloenbachi*, *Volvicceramus koenini*, *V. involutus*) permettent toutefois de caler ces craies blanches très pures dans la stratigraphie du Coniacien. Entre Pouan-les-Vallées et Nozay, une carrière abandonnée montre un niveau à *V. involutus* associés à des *Micraster* de grande taille et caractérisant la biozone *b* dont l'épaisseur est relativement réduite (15 m). On rencontre également à ce niveau des silex à patine plus ou moins ferrugineuse qui sont peut-être équivalents des silex « Seven Sisters » (Mortimore, 1986) du Sud de l'Angleterre.

L'épaisseur totale du Coniacien est de l'ordre de 80 à 100 m.

cs. **Santonien. Craie blanche.** Zone à *Micraster coranguinum* p.p. (sommet de la biozone *c* et *d* p.p.). Dans le quart nord-ouest de la feuille, le Santonien affleure en rive droite de l'Aube au Nord de Plançy-l'Abbaye et en rive gauche autour de la ferme de Beaulie. Peu

TURONIEN <i>p. p.</i> Holaster planus		CRAIE NODULEUSE À MICRASTER				ZONE LAMBERT 1878
		CONIACIEN		SANTONNIEN <i>p. p.</i>		
D	E	F	G	H	I	J
M. icaunensis		M. coranguinum				
M. decipiens		M. decipiens				
M. decipiens		•				
M. normanniæ		•				
T/c p. p.		a		b		d
T/c sup.		T/S		C. albogalerus •		
				C. undulatopectatus •		
TURONIEN <i>p. p.</i>		CONIACIEN		SANTONNIEN		BIOZONE
S É N O N I E N						

Tabl. 5 - Corrélations entre différentes biozonations de la craie à *Micraster* du Sénonien inférieur et position de la limite Coniacien / Santonien (d'après Pomerol 1986a)

visibles à l'affleurement, les craies santoniennes sont blanches, très pures et sans silex.

La limite Coniacien/Santonien, dont la position exacte dans la biozonation basée sur les foraminifères benthiques a été discutée par B. Pomerol (1986a, 1989), se situe dans la biozone *c* et est caractérisée, pour la macrofaune, par l'apparition de *Cladoceramus undulatopectatus*, espèce à qui on peut probablement attribuer certains débris trouvés dans les talus de l'A. 26 sur la feuille Fère-Champenoise voisine (tabl. 5). Sur la feuille Arcis-sur-Aube, le Santonien n'a été repéré que par la microfaune et son épaisseur est d'environ 15-20 m.

Formations superficielles

Suivant l'importance de la fraction limono-argileuse provenant de complexes argilo-sableux à silex des plateaux, deux types de formations superficielles ont été distingués : formations superficielles dérivant pour l'essentiel de la craie et formations superficielles dérivées pour partie de formations tertiaires (ou quaternaires) aujourd'hui démantelées.

Formations dérivées pour l'essentiel de la craie

En Champagne, d'importantes formations superficielles, dérivant de la craie à la suite de processus d'altération, de pédogenèse ou de colluvionnement, recouvrent presque entièrement le substrat crayeux. Si, la plupart du temps, ces matériaux souvent désignés sous le terme général de « grèzes » ou « graveluches » se sont mis en place par ruissellement ou solifluxion, l'importance des phénomènes périglaciaires semble prépondérante dans leur origine.

Entre la terre végétale et la craie massive se superposent généralement différentes formations issues d'une altération de plus en plus poussée de la craie. De la surface du sol vers la roche en place, on observe les horizons suivants :

- granules crayeux pulvérulents dans une matrice limono-argileuse ;
- brèche crayeuse constituée de blocs de craie, de rares silex brisés (en fonction de la position stratigraphique des craies, cf. *supra*) englobés dans une matrice plus ou moins argileuse faite de granules et grains crayeux ;
- craie fragmentée et fissurée.

Les relations et l'épaisseur de ces différentes formations d'altération, parfois difficiles à distinguer sur le terrain, peuvent par contre très bien se repérer par sismique réfraction (Coulon, 1986) : les graveluches ont des vitesses comprises entre 800 et 1000 m/s ; les différents types de craie, limités par des fronts d'altération, ont par contre des vitesses de réfraction variables, très faibles, de 300 à 700 m/s pour les craies superficielles résultant de l'ouverture de la fissuration, à élevées (> 2900 m/s)

pour les craies compactes. Ces variations permettent donc de connaître l'intensité, l'étendue et la chronologie de l'altération de la craie.

On constate ainsi qu'avant la formation des graveluches, la position des talwegs et interfluves est parfois différente de la position actuelle : les paléotalwegs sont parfois situés 100 à 150 m à l'Ouest des talwegs actuels ; il est donc difficile de prévoir (et de cartographier avec précision) la puissance de cette formation. Pendant la formation des graveluches, des fronts d'altération se développent parallèlement à l'ancienne topographie, les lignes de talwegs se déplacent vers l'Est et les vallées tendent vers leur profil dissymétrique. La poursuite de l'altération au niveau des crêtes fait disparaître ces fronts d'altération, le domaine non altéré est repoussé à grande profondeur (les craies compactes n'apparaissent que vers 25 m de profondeur). Les altérations se situent dans les zones d'infiltrations superficielles, et sur les pentes raides se produit une fissuration ouverte.

De nombreux talus de l'autoroute A. 26 permettaient d'apprécier l'importance des phénomènes périglaciaires dans le démantèlement de la craie : les granules crayeux millimétriques dérivant de la craie par gélifraction remplissent très souvent des festons de poches de cryoturbation de dimensions variables, pouvant parfois dépasser le mètre. Près de la surface, les poches deviennent coalescentes formant la grèze, une couche continue de granules crayeux. Les poches sont plus importantes sur les versants ouest où, dans le fond des vallons, elles passent aux colluvions et forment alors des complexes d'épaisseur parfois considérable.

Suivant leur situation sur les versants et leurs caractéristiques granulométriques, plusieurs types de formations ont été distinguées, mais le passage de l'une à l'autre est souvent graduel ; c'est pourquoi, sur la carte, ces formations n'ont pas toujours été délimitées par un contour continu.

GPP. Grèzes crayeuses des plateaux. Les plateaux crayeux sont souvent recouverts d'épaisses formations superficielles provenant du démantèlement sur place des craies sous-jacentes. Les grèzes des plateaux sont constituées de granules de craie de dimension généralement comprise entre 1 et 2 mm, englobés dans une matrice de poudre crayeuse plus ou moins limono-argileuse. Sur la feuille Arcis-sur-Aube, où les craies sans silex dominent, les grèzes ne contiennent donc que très rarement des silex. Seule exception, à l'Ouest de la feuille (Rilly-Sainte-Syre, Chauchigny, Chapelle-Vallon) où, sur les hauteurs à substratum coniacien basal dominant la Seine, les grèzes contiennent également des silex.

D'une manière générale, les grèzes couronnent les sommets des versants exposés à l'Ouest ou au Sud-Ouest. Hormis les versants en rive droite de la Seine, les grèzes couronnent les hauteurs :

- en rive droite de la Barbuise de Montsuzain au Sud, jusqu'à Arcis-sur-Aube où les grèzes qui étaient visibles dans les talus de l'A. 26, sont très développées sur tout le plateau au Sud de la ville ;
- en rive droite de l'Aube et de l'Huitrelle, dans la région de Rame-rupt, de l'Huitre et du camp de Mailly.

L'épaisseur des grèzes est très variable, probablement comprise entre 0,50 m et 2 m.

Cc. Colluvions de pentes. Sur les versants des vallées, les grèzes crayeuses des plateaux passent graduellement aux colluvions crayeuses qui sont particulièrement importantes sur les versants exposés à l'Ouest ou au Sud-Ouest. Ces colluvions, qui masquent presque partout le substratum crayeux, proviennent d'un remaniement plus ou moins important, par colluvionnement et solifluxion, des poches de cryoturbation et des brèches crayeuses. Leur composition témoigne de cette double origine : granules crayeux, blocs de craie de tailles variables dans une matrice de craie pulvérulente plus ou moins argileuse.

L'épaisseur des colluvions crayeuses varie en fonction de leur position sur les versants. Elle peut être supérieure à 1 m en bas de versant où elles passent aux colluvions polygéniques (CF). Ces colluvions crayeuses, présentes sur toute l'étendue de la feuille, sont particulièrement développées sur les versants rive droite de la Seine et de la Barbuise au pied des versants, couronnées par les grèzes crayeuses des plateaux.

GP. Grèzes crayeuses de bas de versants. Sur les deux rives de la vallée de l'Aube se développe un vaste glacis en pente douce recouvert de différentes formations superficielles qui passent parfois insensiblement, par l'intermédiaire des formations complexes, aux alluvions anciennes. Ce passage était d'ailleurs bien visible au niveau de l'échangeur Arcis-sur-Aube Est de l'A. 26, près de Torcy.

Parmi ces formations périglaciaires de bas de versants, les grèzes, parfois désignées aussi par les termes « grève litée » ou « graveluche », occupent généralement les très faibles pentes séparant les parties aval des vallons où elles passent latéralement aux colluvions CF. Vers l'amont, les grèzes crayeuses de bas de versants passent aux colluvions Cc ou aux grèzes des plateaux GPP. Il est d'ailleurs très difficile de placer une limite exacte entre toutes ces formations superficielles qui dérivent de la craie et qui passent latéralement de l'une à l'autre. Les grèzes GP sont surtout distinguées par leur position topographique, leur litage plus marqué et leur épaisseur qui peut dépasser 2 m. Elles sont particulièrement bien développées en rive droite de l'Aube, depuis la vallée de l'Huitrelle jusqu'à Plancy-l'Abbaye, et en rive droite de Saint-Nabord-sur-Aube jusqu'à Arcis-sur-Aube et en aval de Rhèges-Bessy.

LITHO- ET BIOSTRATIGRAPHIE		Biozones de foraminifères	Foraminifères (espèces-guides) * : planctoniques					Éléments de la biophase												
			Globorotalites minutus Helvetotruncana helvetica* Marginotruncana canaliculata* Globorotalites subconicus* Marginotruncana pseudolinneiana* Marginotruncana paraconcovata* Globorotalites micheliniana Gavelinella cf. tourainensis Reussella cf. kelleri Gavelinella cf. vombensis Reussella kelleri Gavelinella vombensis Osangularia cordieriana Stensioina praeexsculpta Gavelinella stelligera Bolivinitella elevi Stensioina laevigata Eponides concinnus	Échinides	Ophitrides, stellérides	Inocérames	Autres lamellibranches	Foram. planctoniques												
SANTONIEN		<i>P. seaforthi</i>	d																	
		<i>C. undulatoplicatus</i>	c				C			C		C								
CONIACIEN		<i>Volviceramus involutus</i> silex <i>Platyceramus</i> sp.	b				AR			A		C								
	100	<i>V. koenini</i>	a				A	A	AR	C		AR								
TURONIEN		<i>C. schloenbachi</i> Silex "zoophycos"																		
		<i>Micraster decipiens</i> niveaux marneux <i>C. waltersdorfensis</i>	T/S				TA	A	AR	AR		AR								
Supérieur		Marnes "Lewes" Silex tubulaires																		
Moyen		Marnes Marnes Marnes "Southerham"	T/c				A	A	AR	AR		AR								
0 m		Craie noduleuse et niveaux argileux	T/b				AR	C	C	AR		AR								

TA : très abondant
A : abondant
C : commun
AR : assez rare

Tabl. 2 - Stratigraphie du Crétacé. Biozones de foraminifères et observations sur la biophase

Formations dérivées pour partie de terrains tertiaires

En pays crayeux, les vallées orientées NW-SE ou N-S ont souvent un profil dissymétrique : les versants est et nord-est, en pente douce, sont recouverts d'une épaisse couverture limono-argileuse mise en place par ruissellement et colluvionnement, alors que sur les versants ouest, plus raides, la craie affleure généralement.

C'est le cas sur la feuille Arcis-sur-Aube où les vallées de la Seine, de la Barbuise, de l'Huitrelle et de l'Herbissonne présentent ce profil typique. Les hauteurs séparant ces vallées sont souvent recouvertes de formations complexes GP^{III}, mêlant des éléments crayeux et une fraction limono-argileuse issue du démantèlement probable d'une couverture argilo-sableuse à silex identique à celle qui recouvre encore le pays d'Othe à l'Ouest de la vallée de la Seine et dont elles sont les témoins. Sur les versants, ces complexes ont alimenté différentes autres formations superficielles recouvrant et/ou mélangés avec des produits d'altération de la craie : colluvions (C) ou limons (LV). Par leur couleur brun-rouge caractéristique, liée à une fraction argileuse toujours importante, ces formations superficielles dérivant de complexes argilo-sableux à silex, tranchent nettement sur la craie ou sur les formations superficielles qui en dérivent.

GP^{III}. Grèzes crayeuses et argileuses des plateaux. Dominant les vallées de la Seine ou de la Barbuise, de nombreuses hauteurs sont recouvertes de grèzes crayeuses aux caractéristiques assez voisines de celles des grèzes GPP, mais avec une proportion plus grande d'éléments fins argileux ou limoneux. Sur les versants ouest, ces grèzes argileuses passent aux grèzes crayeuses GPP dont elles se distinguent par leur couleur brun-rouge. Sur les versants est, elles passent aux colluvions ou aux limons de pente. Ces grèzes argileuses recouvrent un substrat crayeux dont l'âge a été indiqué et témoignent de l'existence probable de formations argileuses résiduelles à silex des plateaux, aujourd'hui démantelées.

Cette formation est particulièrement bien développée au Sud de l'Aube et en rive droite de la Seine au-dessus de Rilly-Sainte-Syre et Chauchigny, sur tout le plateau autour de Chapelle-Vallon et des Grandes-Chapelles, et sur les sommets entre les vallées de la Barbuise, du ruisseau des Longsols et de l'Aube : la Côte Ronde, Montardoise, le Haut de Charmont, les Fournierolles,... La couleur de ces terrains plus argileux se retrouve d'ailleurs dans la toponymie : Terre-Rouge, les Terres-Rouges, Rougevaux, Rougemont, le Tertre-Rouge, les Chaussées-Rouges,...

C. Colluvions alimentées par les formations secondaires et tertiaires. Sous cette notation ont été regroupées des formations de pente reposant sur la craie géoliffractée et dont les origines (complexes argileux à silex, craie) se traduisent par une assez grande hétérogénéité. Par leur couleur brun-rouge, elles se distinguent néanmoins assez facilement des affleurements crayeux ou des formations superficielles directement

issues de la craie. Sur le haut des versants, elles forment la transition entre les grèzes limono-argileuses et les limons de bas de pente.

Leur composition témoigne de leur double origine: granules crayeux et blocs de craie sont intimement mélangés à une matrice limono-argileuse de couleur rougeâtre. Les colluvions sur craie coniacienne contiennent parfois des silex. Ces formations sont fréquentes sur toute l'étendue de la feuille, généralement sur les versants est et sud-est où elles passent, en bas de versants, aux colluvions CF.

LV. Complexe limono-argileux de bas de versants. Comme sur la feuille Troyes voisine, il est fréquent de rencontrer, en bas des versants orientaux à pente douce des rives gauches des vallées dissymétriques, des placages de limons de pente d'épaisseur importante, souvent supérieure à 2 m.

Ces limons, de couleur brun-rouge comme les grèzes argileuses GPIII dont ils dérivent, se distinguent toujours très bien des autres formations superficielles. Ils sont très développés en rive gauche de la Barbuise, d'Aubeterre à Pouan-les-Vallées, entre Les Grandes-Chapelles et Nozay et autour de la ferme des Banlées. Les limons de pente sont aussi très importants en rive gauche de l'Aube et du ruisseau des Longsols, dans les vallons autour d'Avant-lès-Ramerupt, Nogent-sur-Aube et Chaudrey. Ils forment également des placages très épais en rive droite de l'Huitrelle.

Complexes de versants et de vallées

CF. Colluvions polygéniques. En bas de versants, les formations superficielles : grèzes, colluvions et limons de pente, passent insensiblement aux colluvions de remplissage des fonds de vallons. Selon leur origine, ces colluvions sont plus ou moins composites : granules crayeux, blocs de craie, fragments de silex et fraction fine limono-argileuse. Leur couleur traduit l'importance relative de ces différentes fractions.

Ces colluvions sont parfois très épaisses dans certains vallons ou certaines dépressions. Dans le secteur du Haut de Charmont et de Montardoise, le fond de tous les vallons coupés par l'autoroute A. 26 montraient des épaisseurs considérables (supérieures à 5 m) de colluvions CF. De même, sur les deux rives de l'Aube, toutes les dépressions sont comblées de colluvions dont les limites avec les formations de bas de versants GP sont difficiles à préciser.

Formations alluviales

Les formations alluvionnaires sont très développées sur la feuille Arcis-sur-Aube où l'Aube a creusé une très large vallée alluviale (de 2 à 5 km). Dans cette vallée aux versants en pente faible affectés par des phénomènes périglaciaires, remblayée par plusieurs nappes alluviales successives, les alluvions ont une épaisseur moyenne de 5 m et ont fait

l'objet d'une intense exploitation. Dans toute la Champagne, la nature des alluvions est étroitement liée aux périodes glaciaires qui ont provoqué la formation des grèzes ou grèves crayeuses (déjà évoquées) ou calcaires qui, à la différence des précédentes, dépendent des calcaires originels. Lors de sa formation, la grève calcaire peut donc être constituée aussi bien de gravier grossier et arrondi provenant des calcaires oolitiques du Dogger, que de cailloux aplatis en provenance, par exemple, de calcaires argileux du Malm. Cependant, lors du transport ultérieur sous forme de nappes d'écoulement, une homogénéisation importante intervient et l'ensemble des grèves calcaires remaniées et transportées présente une homogénéité granulométrique et un indice d'aplatissement assez constant, variant de 3 à 6.

Même si pendant des périodes interglaciaires, un certain remaniement purement fluvial a pu intervenir avec un étalement du matériau, d'énormes masses d'alluvions se sont probablement mises en place au pied des versants par colluvionnement et solifluxion pendant les périodes glaciaires. Il est donc parfois impossible de trouver une limite bien marquée entre les alluvions et les différentes formations superficielles (GP par exemple) dont elles dérivent partiellement et qui pendant les périodes de crue ont pu subir un remaniement fluvial. Dans beaucoup de cas, les placages alluvionnaires sont donc mélangés à des colluvions ou à des grèzes crayeuses ou sont recouverts par ces dernières, les alluvions étant toutefois toujours caractérisées par la présence de galets de calcaire aplatis.

En amont d'Arcis-sur-Aube, l'Aube, après avoir traversé la plaine de Brienne-le-Château creusée au pied de la cuesta du Crétacé supérieur dans les argiles albiennes, aborde seulement les formations crayeuses. Les graves sont encore essentiellement calcaires et ne contiennent pas de silex. À partir de Ramerupt et surtout en aval d'Arcis-sur-Aube, les alluvions vont cependant se charger progressivement en éléments crayeux qui, de 10 à 20 mm de diamètre à l'origine, vont se fragmenter au contact des calcaires durs et se retrouver dans la fraction fine de la grave. On constate aussi en aval d'Arcis un faible apport de silex coniaciens fragmentés, à patine fauve caractéristique (limité aux fractions supérieures à 2 mm, atteignant 7-8 % dans la fraction 5-10 mm). La teneur en quartz varie peu : nulle jusqu'à 2 mm, elle augmente ensuite très progressivement, pouvant atteindre 25 % entre 0,2 et 0,5 mm. Les caractéristiques granulométriques de ces graves sont données ci-dessous (d'après Primel, 1969) :

mm	<100 mm	0 - 1	0 - 5	5 - 15	15 - 25	25 - 40	>40	1 - 10
%	4	20	58	34	7	1	0	60

Dans leur partie aval, les affluents de l'Aube possèdent des alluvions crayeuses qui sont parfois difficiles de distinguer des complexes CF ou GP. En rive gauche de la vallée de la Barbuise, elles sont très développées jusqu'à Voué, ainsi que dans la vallée de l'Herbissonne jusqu'à Allibaudières.

Fx. Alluvions anciennes, moyenne terrasse (10-15 m). Autour de Torcy et en aval d'Arcis-sur-Aube (Pouan-les-Vallées, Rhèges-Bessy), des placages d'alluvions situés à 10 m environ au-dessus de la vallée actuelle représentent probablement les terrasses moyennes de l'Aube, qu'en l'absence d'argument morphologique il est parfois difficile de distinguer des alluvions Fy de basse terrasse. En rive droite, les alluvions Fx semblent, par contre, absentes.

Les alluvions anciennes de moyenne terrasse sont souvent masquées par les grès crayeuses et colluvions de versants auxquelles elles passent d'ailleurs insensiblement. Très riches en granules crayeux et en éléments fins, elles ne s'en distinguent que par la présence de graviers calcaires jurassiques aplatis.

Fy. Alluvions anciennes, basse terrasse (0-5 m). Dans une région où l'accumulation a toujours été plus forte que l'érosion, l'Aube coule sur une nappe d'alluvions qu'elle n'entaille pratiquement pas. Dans toute la plaine alluviale on trouve une épaisseur de grave de l'ordre de 5-6 m, largement exploitée. Ces alluvions sont constituées d'un mélange de sable argileux, de graviers et granules crayeux et de galets aplatis de calcaire. Les silex sont rares, pratiquement absents en amont d'Arcis-sur-Aube.

Les alluvions de basse terrasse sont aussi très développées dans les vallées affluentes de l'Aube où les galets calcaires ont disparu. Elles sont alors constituées de lits de granules crayeux de dimensions variables. Essentiellement présentes en bas des versants orientaux en pente douce des vallées, elles se distinguent toujours des limons de pente par leur couleur claire et leur composition.

Fz. Alluvions modernes. Dans la plaine alluviale, l'Aube et ses affluents ont entaillé la basse terrasse en déposant des alluvions argileuses avec éventuellement quelques graviers ou granules crayeux ou de silex. Les alluvions récentes sont parfois tourbeuses, surtout en aval d'Arcis-sur-Aube au confluent de l'Aube et de la Barbuise (Pouan-les-Vallées).

CONDITIONS DE FORMATION DES ENTITÉS GÉOLOGIQUES

Les conditions générales de formation des grandes entités géologiques de la région d'Arcis-sur-Aube se replacent dans le cadre de l'évolution géodynamique de l'Est et du Sud-Est du bassin de Paris. La structure et l'histoire géologique de cette bordure orientale du bassin sont dominées par la présence de nombreux accidents majeurs affectant

le socle, accidents qui ont rejoué ultérieurement à différentes périodes. L'un de ces accidents, la faille Bray–Juvanzé–Vittel traverse la région étudiée. L'Est du bassin de Paris montre en outre, au Mésozoïque, une subsidence importante liée à la phase d'extension crustale permienne qui se traduit par :

- un amincissement de la lithosphère entre le bloc ardennais et le bloc morvano-vosgien qui s'infléchit vers le bassin de Paris (flexure bourguignonne) ;
- une subsidence qui, de tectonique à l'origine, devient thermique à partir du Trias.

La distension permienne se poursuit encore au *Trias* en particulier dans les régions affectées par l'axe Bray–Vittel où, au Trias inférieur, s'accumulent des produits détritiques. Ce sont des faciès de bordure à tendance évaporitique. Les premiers sédiments de la région sont donc, comme dans les rifts ou les grabens, les témoins d'une sédimentation confinée.

Au *Lias*, la Champagne forme une dépression subsidente et la série, essentiellement marneuse, a presque 500 m d'épaisseur. C'est une période de transgression marine où la distribution des faciès et les variations d'épaisseur sont liées au rejeu des accidents tectoniques du socle plus qu'à des variations bathymétriques.

Après l'épisode des marnes et argiles noires du Lias, il règne au *Dogger* une sédimentation carbonatée avec le développement d'un système de plates-formes à polypiers, encrines, algues calcaires et oolites. Objectif majeur de la recherche pétrolière dans le bassin de Paris, ces calcaires bioclastiques et oolitiques (puissance 300 m dans le secteur de Grandville) sont un excellent réservoir pour les hydrocarbures du Lias venus à maturité et dont les marnes du Callovo-Oxfordien constituent un toit étanche idéal.

Une surface d'érosion très nette sépare la séquence carbonatée calloviennne des marnes grises sus-jacentes. Celles-ci témoignent de l'envoyage, au *Malm*, du haut-fond bourguignon sous des faciès marneux qui débutent au Callovien supérieur et se poursuivent ensuite jusqu'à la fin de la période. Le sommet de la série marneuse du Jurassique supérieur est plus carbonaté mais les modalités de la régression fini-jurassique sont mal connues, en particulier l'importance de l'érosion des niveaux tithoniens.

Au *Crétacé inférieur*, la région se situe à la limite entre les influences marines et continentales. L'existence, dans le Sud-Est du bassin de Paris, d'un seuil limitant les invasions marines venant du Sud-Est est un élément essentiel dans la paléogéographie de cette période, l'évolution de la transgression et la distribution des faciès étant en outre contrôlées par le rejeu des accidents subméridiens du socle (Rat *et al.*, 1987). Le Néocomien montre donc une alternance de faciès marins (calcaires coquilliers plus ou moins glauconieux, calcaires argi-

ieux et marnes riches en échinides), lagunaires (argiles gris foncé souvent sableuses ou ligniteuses) et continentaux (sables blancs).

La grande série argilo-sableuse du sommet du Crétacé inférieur débute à l'Aptien mais rien ne permet d'affirmer que la transgression a coïncidé avec le début de l'étage. L'Aptien supérieur est marqué par une régression sur la bordure sud-est du bassin de Paris. Dès l'Albien inférieur, après l'épisode littoral des Sables verts, on voit s'individualiser dans l'Aube un bras de mer plus profond à sédimentation argileuse.

Le même dispositif a persisté au *Crétacé supérieur* avec une zone à sédimentation plus profonde orientée NW-SE recouvrant la Picardie (axe de la vallée de la Somme) et la Champagne, région où les foraminifères planctoniques sont particulièrement abondants (Bellier et Monciardini, 1986). Comme au Lias, la région est le siège d'une subsidence importante.

Par suite de l'érosion post-crétacée, il est difficile de connaître avec précision les limites d'extension de la mer crétacée vers le Sud-Est et l'âge des derniers dépôts, mais les similitudes des séries albiennes à turoniennes de l'Aube et de la Côte-d'Or (Simien, 1985) ne militent pas en faveur de l'existence, au Crétacé supérieur, d'un haut-fond bourguignon.

Après l'émergence généralisée fini-crétacée, il est difficile de retracer avec exactitude l'histoire *cénozoïque* de la région d'Arcis-sur-Aube. L'intensité des phénomènes périglaciaires a en effet engendré en Champagne une profonde altération de toutes les formations géologiques antérieures au Plio-Quaternaire. Dans ces conditions, aucun argument ne permet de démontrer l'existence dans cette région de dépôts marins ou continentaux anté-pliocènes, même si certaines formations superficielles argilo-sableuses suggèrent l'existence possible de placages de même nature, à rapprocher des formations argilo-sableuses du pays d'Othe ou du Sénonais.

DONNÉES STRUCTURALES

Dans la région d'Arcis-sur-Aube, située sur la remontée orientale du bassin de Paris, les assises mésozoïques plongent théoriquement vers le Nord-Ouest. Dans le forage pétrolier le plus au Sud-Est de la feuille, Montardoise 1, la base du Turonien se situe à + 30 m alors qu'elle se trouve à -178 m à Nozay, 13 km plus au Nord-Ouest (tabl. 6). Ces valeurs donnent donc un pendage moyen de l'ordre de 1,6 %, ce qui est similaire à ce qu'on trouvait au plus au Sud, sur la feuille Troyes, mais largement supérieur au pendage général (< 1 %) estimé dans le bassin de Paris. Cependant, si, du Sud au Nord de la feuille, on compare les altitudes de la base du Crétacé supérieur ou de l'Albien, on constate qu'elles sont pratiquement similaires (forages de Montardoise et de Beigne par exemple). Entre les forages de Grandville et ceux, plus au Sud-Ouest, de Nozay ou des Grandes-Chapelles, les pendages des formations crétacées sont même vers le Sud.

Forage	GVW 1	GV 106	GV 107	GV 109	GV E 1	BGN 1	Vil 101	RSS 1	LGC 1	NOZ 101	MOA 1	NOG 101	CPY 1
Cote du sol	152	153	140	123	113	159	186	117	131	106	184	120	170
Sénonien-Turonien	2	-46	-40	-20	-17	17	-16	-95	-114	-94	30	4	
Cénomanién	-98	-140	-127	-127	-132	-98	-92	-160	-205	-177	-89	-125	138
Albien supérieur et moyen	-248	-262	-248	-243	-247	-225	-253	-318	-354	-324	-234		-9
Albo-APTien	-308	-320	-312	-307	-307	-284				-430	-282	-279	-42

Tableau 6 – Cote NGF de la base de différents étages du Crétacé dans les forages pétroliers de la feuille Arcis-sur-Aube

La feuille Arcis-sur-Aube se trouve en réalité à la jonction entre deux zones monoclinales bien distinctes par leurs pendages : une zone sud où le pendage général est NW et une zone Nord à pendage W. La limite entre ces deux zones se situe approximativement à l'aplomb de l'axe *Bray-Juvanzé-Vittel* qui semble avoir une influence considérable dans la région d'Arcis-sur-Aube, et elle est d'ailleurs soulignée par la vallée de l'Aube dont la direction N110°E est celle de cet axe structural majeur.

En outre, la structure générale des formations crétacées n'est pas simplement monoclinale mais de nombreuses ondulations synclinales ou anticlinales viennent compliquer ce dispositif simple recoupé par des accidents cassants, plus ou moins bien décelables dans un ensemble crayeux où les repères lithologiques à l'affleurement sont peu nombreux.

Hormis une observation directe (très limitée en raison des conditions d'affleurement), les éléments structuraux peuvent cependant être mis en évidence de différentes façons :

- par les nombreuses diaclases visibles en carrière et qui se regroupent en deux populations dont les directions sont N330°E-N350°E (direction dominante) et N40°E. Une part importante de ces diaclases trouverait son origine dans la distension dite « oligocène » qui a affecté cette région (Coulon et Frizon de Lamotte, 1988) ;
- par l'analyse du réseau hydrographique, qui présente différentes orientations, généralement liées à la fracturation, donnant une image superficielle du réseau de fractures ;
- par les nombreux sondages ou profils sismiques effectués pour la recherche d'hydrocarbures et qui ont mis en évidence un certain nombre de structures tectoniques profondes qui se répercutent plus ou moins dans la couverture crétacée ;
- par une biozonation détaillée des formations crétacées, permettant de déceler dans la série crayeuse des failles de rejets supérieurs à une vingtaine de mètres.

Ainsi, à partir de ces différentes données de surface et/ou de subsurface, le dispositif structural de la région d'Arcis-sur-Aube (fig. 3) apparaît constitué d'une série de dômes et de cuvettes et d'un ensemble de failles ou de flexures orientées N60°E et N340°E, deux directions majeures dans la structure du Sud-Est du bassin de Paris.

La direction N60°E est celle de la faille de Metz ou de la faille d'Omey au Nord de Vitry-le-François (Coulon et Frizon de Lamotte, 1988 ; Labourguigne *et al.*, 1978). C'est également la direction de nombreuses failles de la région de Troyes et du pays d'Othe (Pomerol, 1981, 1985 ; Pomerol et Monciardini, 1992). La direction subméridienne N340°E est celle de nombreuses failles profondes affectant aussi la couverture mésozoïque du Sud-Est du bassin de Paris (faille de Saint-Martin-de-Bossenay : Pomerol et Monciardini, 1983 ; failles de la région de Troyes : Pomerol et Monciardini, 1992) et dont l'influence

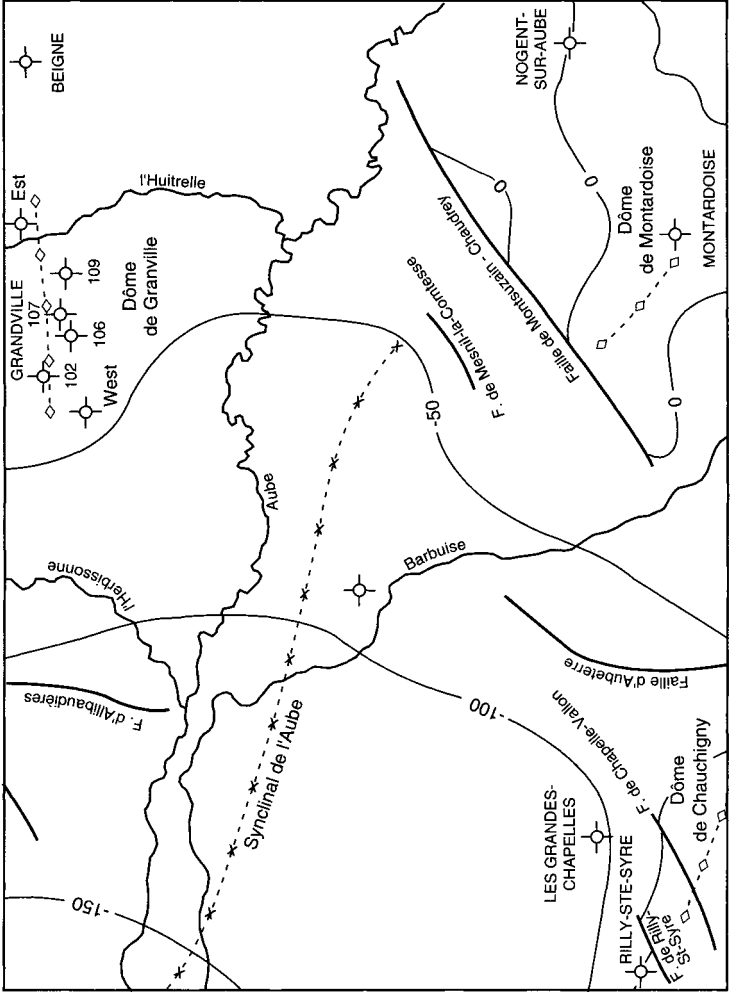


Fig. 3 - Cadre structural de la feuille Arcis-sur-Aube et localisation des principaux forages pétroliers

sur la sédimentation s'est faite sentir en particulier à l'Albien (Pomerol, 1986b).

Dôme de Montardoise

Mises en évidence par le forage pétrolier Montardoise 1, les isobathes au toit du Dogger montrent une structure anticlinale de faible relief limitée par une faille subméridienne. Au niveau de la craie, cet anticlinal est également bien marqué :

- les craies de la base de la biozone coniacienne *a* se trouvent à 190-200 m d'altitude ;
- la limite Cénomaniens/Turonien, toujours facilement repérable en dia-graphie (Pomerol et Mortimore, 1993), se trouve à +30 m alors qu'elle se situe à +4 m au sondage de Nogent-sur-Aube à 6 km au Nord-Est (tabl. 6).

Il est par contre plus difficile de mettre en évidence dans la craie une faille N-S au niveau de la retombée orientale de cet anticlinal. La différence d'altitude de la base du Turonien, évoquée plus haut, pourrait témoigner de son existence mais elle est difficile à mettre en évidence par arguments micropaléontologiques : en effet, la plupart des craies dans ce secteur appartiennent aux biozones *Tc*, *T/S* et *a* dont la distinction micropaléontologique est souvent difficile à faire car elles ne possèdent pas toujours les marqueurs caractéristiques. Dans un ensemble de 30 à 40 m de puissance, il est en effet pratiquement impossible de repérer des failles de rejet de l'ordre de 10 à 20 m.

Faille de Montsuzain-Chaudrey

La retombée nord-ouest du dôme de Montardoise semble affectée par une faille orientée N60°E, d'un rejet d'une trentaine de mètres, allant de Montsuzain dans la vallée de la Barbuise à Chaudrey dans la vallée de la Marne. Cette faille passe entre le Haut de Charmont où les craies de la partie inférieure de la biozone *a* sont à plus de 200 m, et les hauteurs autour de Montardoise où, à la même altitude, on trouve la biozone *c*. De même, près de Chaudrey, une petite carrière de craie montre les niveaux argileux de la zone *T/S* à 120 m d'altitude alors qu'à 1,5 km au Sud-Ouest, la partie supérieure de *Tc* se trouve à 130 m. Le prolongement de cette faille en rive gauche de la Barbuise est moins facile à mettre en évidence, mais il est probable qu'elle se relie à un accident de même direction repéré plus au Sud-Ouest sur la feuille Troyes (Pomerol et Monciardini, 1992).

Faille de Mesnil-la-Comtesse

Le bloc monoclinale à pendage général NW Troyes-nord, montre au Sud de Mesnil-la-Comtesse une structure complexe. Cette structure, située au Nord du dôme de Montardoise dont elle est peut-être un satellite, apparaît comme un dôme (où les craies de la biozone *T/S* ou *a* sont à 160 m d'altitude) dont la retombée nord-ouest est faillée (faille N

60°E ? de rejet 30 m), le compartiment ouest affaissé montrant des craies de la biozone *c* à l'altitude 170 m.

Dôme de Chauchigny

L'extrémité sud-ouest de la feuille, près de Chauchigny et de Chapelle-Vallon, est marquée par une remontée rapide des assises crétacées sur le versant nord d'un dôme anticlinal, beaucoup plus sensible au Sud sur la feuille Troyes : l'éperon de Vallant-Saint-Georges-Villacerf, une structure également mise en évidence au niveau du Dogger par le sondage pétrolier Villacerf 101. Dans ce sondage, la base du Turonien est à -16 m alors qu'elle se situe à -95 m au sondage de Rilly-Sainte-Syre (RSS 1), 6 km au Nord-Ouest (tabl. 6).

Cette différence n'est pas uniquement liée au pendage général mais apparemment deux failles de direction N60°E et de rejet de l'ordre de 20 m peuvent également être mises en évidence dans ce secteur : les *failles de Chapelle-Vallon* et de *Rilly-Sainte-Syre*. Ces accidents sont soulignés par la direction de nombreux vallons encaissés de la rive droite de la Seine et par la biozonation des craies. En bas de versants, la zone *T/S* se trouve à 150 m d'altitude au Sud de la faille de Chapelle-Vallon, à 120 m au Nord et à 100 m au Nord de la faille de Rilly-Sainte-Syre. Même chose pour les craies de la biozone *c* qui se trouvent à 180-190 m au Sud de la faille de Chapelle-Vallon et à 130 m au Nord de la faille de Rilly-Sainte-Syre.

Faille d'Aubeterre

À l'Est du promontoire de Villacerf, le passage très rapide de craies de la base du Santonien à 170 m d'altitude aux craies de la base du Coniacien à 130-140 m d'altitude ne peut s'expliquer que par l'existence d'une faille subméridienne de rejet important (50 m ?). Le tracé de cet accident, parallèle à la vallée de la Barbuise, est difficile à préciser avec exactitude. Cette faille se situerait probablement dans le prolongement d'un accident de même direction dont l'existence a déjà été supposée plus au Sud sur la feuille Troyes (Pomerol et Monciardini, 1992).

Synclinal des Grandes-Chapelles et de la vallée de l'Aube

Les assises mésozoïques du bloc Troyes-nord plongent vers le Nord-Ouest, vers une dépression synclinale située entre les dômes de Villacerf au Sud-Ouest et de Grandville au Nord-Est. L'axe de cette dépression synclinale a une direction N110°E, la direction de la vallée de l'Aube dont le cours suit cette structure. Cette dépression synclinale est déjà bien marquée au niveau des Grandes-Chapelles où, dans le sondage LGC 1, la limite Cénomaniens/Turonien se trouve à -114 m alors qu'elle est à -95 m à RSS 1 et à -94 m à Nozay 1, 10 km au Nord-Est de LGC 1. Le sondage LGC 1 débute à proximité de la limite Coniacien/Santonien à 135 m d'altitude, ce qui confère à l'ensemble sénonturonien une épaisseur d'environ 250 m (100 pour le Coniacien et 150 pour le Turonien). Cette zone synclinale est probablement associée à

l'axe Bray-Vittel, mais les accidents profonds mis en évidence par sismique au niveau de cet axe sont difficiles à retrouver dans le Crétacé supérieur.

Dôme de Grandville

Au Nord de l'Aube, le dôme de Grandville est disposé sur le vaste monoclin à faible pendage W de la bordure orientale du bassin de Paris. Sensiblement orienté E-W, il se marque aussi bien au niveau du réservoir du Rhétien que du Dogger. Cette structure anticlinale se traduit dans le Crétacé supérieur par une remontée rapide des craies de la base du Coniacien qui se trouvent à environ 100 m d'altitude dans la vallée de l'Aube au Sud et à 160 m au sommet du dôme. Des failles SW-NE sont également repérables sur les flancs de l'anticlinal de Grandville. Elles se traduisent en particulier par la récurrence des niveaux argileux repères de la base du Coniacien dans les nombreux vallons au Nord de l'Aube depuis le Chêne jusqu'à la ferme du Croc-Barré. Pendant les travaux de l'A.26, les talus montraient parfaitement cette répétition des mêmes niveaux ainsi que des petites failles de rejet de l'ordre de 2 à 5 m.

Faïlle d'Allibaudières

Dans la partie nord-ouest de la feuille, plusieurs failles submériidiennes, soulignées entre autres par le cours N-S de l'Herbissonne, semblent décaler les craies coniaciennes à l'Ouest d'Allibaudières. Ces accidents sont dans le prolongement de la faille d'Aubeterre. Cette faille N-S Aubeterre-Allibaudières apparaît donc comme un élément essentiel de la structure de cette région et se prolonge probablement au Nord par la faille de Salon mise en évidence sur la feuille Fère-Champenoise (Mégnyen, 1978).

GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT

SOLS, VÉGÉTATION, CULTURES

Trois groupes de facteurs fortement liés : climatiques, édaphiques et biotiques, exercent leur influence sur la végétation.

Les *facteurs climatiques* ont une action directe sur la flore et la végétation mais aussi une action indirecte par l'intermédiaire de la pédogenèse. Le climat régional, de caractère subatlantique-subcontinental (nous sommes dans la zone de transition entre les domaines phytogéographiques atlantique et médio-européen) est modulé dans le détail par la topographie, le hêtre étant l'essence qui réagit le plus nettement à cette dernière influence.

Les *facteurs édaphiques* sont en premier lieu déterminés par les caractères pétrographiques du substrat géologique. À cet égard, les différentes variétés de craies, même quand elles sont recouvertes de for-

mations superficielles plus ou moins argileuses, imposent leur présence.

Les *facteurs biotiques*, notamment humains, ont naturellement la plus grande importance sur la physionomie de la végétation : les immenses pinèdes qui, pendant toute la première moitié du XX^e siècle, ont couvert la Champagne crayeuse, ne sont plus actuellement que des lambeaux très menacés. Malgré leur intensité, les actions biotiques ne peuvent que fixer à un stade déterminé la végétation de séries évolutives essentiellement liées aux conditions édaphiques particulières. Les différents stades de chaque série sont les suivants :

- stade initial à végétation herbacée clairsemée ;
- stade de pelouse, de prairie ou de roselière (marais) : végétation herbacée dense avec parfois de rares buissons dispersés ;
- stade préforestier avec une végétation buissonnante ou fruticée et de jeunes arbres plus ou moins épars ;
- stade forestier dense, naturel (plésioclimax) ou après plantation, marquant la fin de l'évolution ou forêts secondaires.

Végétation de la Champagne crayeuse

Les sols sur la craie en place ou sur les formations superficielles qui en dérivent plus ou moins directement déterminent une série de végétation calcicole tout à fait classique. La série, de type xérothermophile, débute par de larges étendues cultivées (céréales, betteraves) renfermant peu de représentants caractéristiques des cultures sur craie, ou par des pelouses calcaricoles appartenant au *Mesobromion*, généralement sur la craie proche de la surface du sol des versants ouest des vallons et vallées sèches. Sur tous les types de craie, ces pelouses comportent un nombre élevé d'espèces, dont les plus abondantes ou caractéristiques sont *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Calamintha acinos*, *Campanula rotundifolia*, *Cirsium acaule*, *Cytisus decumbens*, *Festuca lemanii*, *Gentiana ciliata*, *Linum leonii*, *L. tenuifolium*, *Ononis natrix*, *Polygala calcarea*, divers orchis et ophrys et, parmi les ligneux rampants, *Genista pilosa*, *Helianthemum ovatum*, *Teucrium montanum*,... Par endroits, ces pelouses, qui subsistent encore autour des Grandes-Chapelles ou d'Allibaudières, sont parsemées de genévriers. Toutes mériteraient protection.

La colonisation de ces pelouses est rapide par suite de l'abandon du pacage. Elle comporte toujours des églantiers, *Cornus sanguinea*, *Prunus malaheba*,... Le boisement est accéléré par la dissémination de ligneux introduits par l'homme : cytise et pin (*Pinus sylvestris* et surtout *P. nigra*). Les stades forestiers qui terminent la série sont généralement de médiocres pinèdes de pin sylvestre et pin noir. Celles-ci couvrent encore le sommet des collines entre la vallée de la Seine et celle de l'Aube, ainsi qu'à l'extrémité nord-est de la feuille dans le secteur du camp militaire de Mailly où la végétation est restée semblable à celle qui existait en Champagne crayeuse avant le déboisement. Les arbustes feuillus qui, habituellement, colonisent les pinèdes artificielles et les font évoluer vers les forêts plésioclimaciques, sont ici rares :

hêtres chétifs, chêne pubescent. Le bouleau est en revanche commun comme dans toutes les forêts de faible densité. La flore herbacée est pauvre (mousses, lichens), l'orchidée *Goodyera repens* y est toutefois commune. La présence de plantes de l'étage montagnard sec (plusieurs pyroles, *Moneses uniflora*, *Pyrola chlorantha*), de *Gentiana lutea* rare et méritant protection, *Cytisus tabernaemontani*,... souligne l'originalité de ces pinèdes dont certaines pourraient représenter des vestiges de la végétation tardiglaciaire champenoise.

Végétation de la vallée de l'Aube

Les alluvions, souvent tourbeuses, de la vallée de l'Aube et de ses affluents comportent une végétation souvent anthropisée. Les bois de l'*Alno-Ulmion* (*Alnus glutinosa*, *Salix alba*, frênes, ormes,...) sont remplacés par des peupleraies ou des prairies elles-mêmes actuellement défrichées et converties en champs de maïs : il subsiste peu de chose de la végétation « classique », autrefois floristiquement riche, des grandes vallées.

ÉLÉMENTS DE GÉOTECHNIQUE

La craie est un matériau singulier dont le comportement résulte pour partie de paramètres d'état dont la masse volumique (γ_d) et la teneur en eau naturelle (W_n), couple retenu pour la classification des matériaux rocheux de la Recommandation pour les terrassements routiers (RTR), et pour partie des sollicitations dynamiques ou statiques auxquelles le matériau est soumis. La craie est un matériau évolutif dont la caractérisation est complexe.

Lors de la construction de l'autoroute A. 26, la craie a été utilisée en remblais sans traitement pour des teneurs en eau inférieure à 24-26 %. Pour des teneurs en eau supérieures, un traitement s'impose : apport de matériau type sable ou cendre volante ou traitement à la chaux (1 à 2 %) pour diminuer la teneur en eau et améliorer la traficabilité. De même, pour les couches de chaussées, des études ont été réalisées sur

	Teneur en eau - Densité		% CaCO ₃	% Minéraux argileux		
		moyenne		smectites	kaolinite	illite
Santonien	20 < W _n < 28 1,52 < γ_d < 1,28	24 1,60	97-95	70-55	25-20	5-25
Coniacien	14,1 < W _n < 35,1 1,43 < γ_d < 2,04	20,6 1,72	94-92	85-75	10-20	5
Turonien Cénomaniens	14,9 < W _n < 19,4 1,88 < γ_d < 1,96	17,3 1,92	83	80	15	5

Tableau 7 – Caractéristiques géotechniques des craies (A. 26)

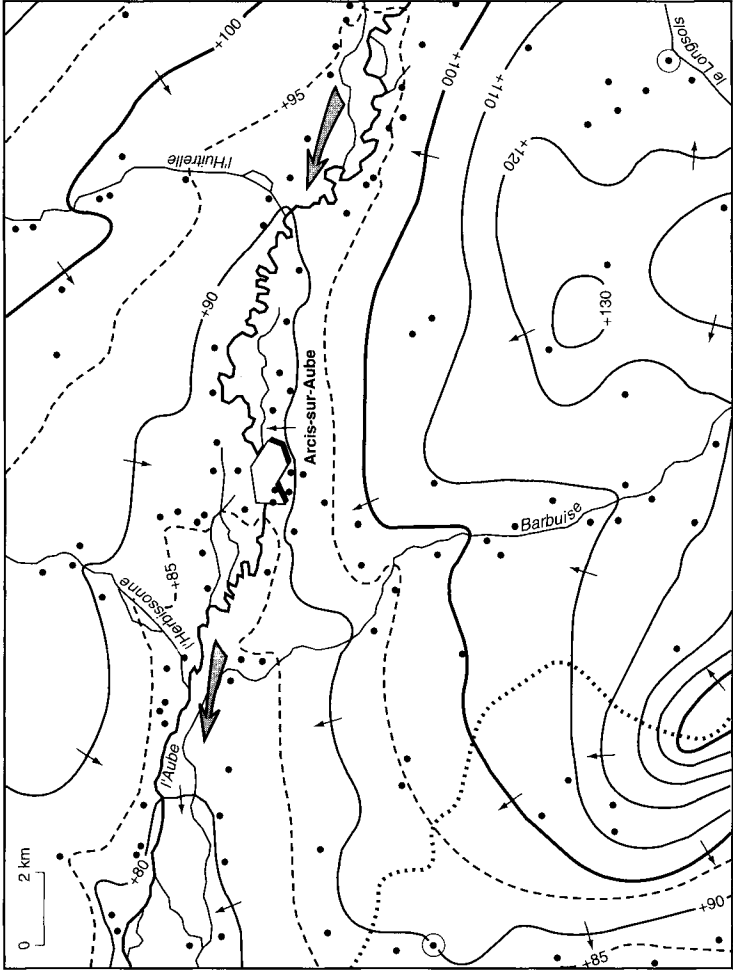


Fig. 4 - Carte de la surface piézométrique de la nappe de la craie

l'A. 26. L'expérience acquise a permis de constater que la craie n'était pas seulement un matériau de remblai mais qu'elle est rentabilisable après traitement en couche de forme et en couche d'assise de chaussée.

Les caractéristiques géotechniques des craies de l'autoroute A. 26 sont précisées dans le tableau 7.

RESSOURCES EN EAU

Le réseau hydrographique est essentiellement constitué par la vallée de l'Aube d'orientation E-W, d'une largeur moyenne de 2 à 5 km. Elle reçoit dans la région d'Arcis-sur-Aube trois affluents : l'Huitrelle et l'Herbissonne en rive droite et la Barbuise, en rive gauche.

Dans cette région, on trouve deux aquifères importants : les alluvions de l'Aube et les formations crayeuses du Crétacé supérieur.

Nappe des alluvions de l'Aube

La nappe des alluvions est certainement la plus importante et la plus exploitée, en particulier pour l'alimentation en eau potable de la ville d'Arcis-sur-Aube (captages du pré de Chety en amont de la ville) et, partiellement, pour les besoins de la sucrerie d'Arcis-sur-Aube. Les eaux sont de type bicarbonaté calcique avec une minéralisation et une dureté moyennes. Le gradient hydraulique est de l'ordre de $0,6.10^{-3}$ à 1.10^{-3} , la transmissivité varie de $3,5$ à 4.10^{-2} m²/s.

Nappe de la craie

Le réservoir est constitué par les craies du Sénonien et du Turonien, le substratum de la nappe étant théoriquement la craie «marneuse» du Turonien inférieur. Il est d'ailleurs probable qu'il s'agit plutôt, en fonction de l'âge des craies à l'affleurement, des niveaux marneux repères du Coniacien ou du Turonien moyen ou inférieur (cf. « Description des terrains »). En réalité, la perméabilité de la craie est avant tout une perméabilité de fissures et, compte tenu de la fracturation importante de la craie dans cette région, l'ensemble du Crétacé supérieur forme un réservoir homogène. Il n'existe pas en tous cas de ligne de source à l'intérieur du massif crayeux. En profondeur, les couches de craie sont d'ailleurs plus compactes quel que soit le niveau stratigraphique rencontré, la craie devenant improductive vers 40-50 m de profondeur et, dans ce cas, la notion de substratum devient très imprécise. En outre, la perméabilité de l'aquifère crayeux varie beaucoup entre les plateaux et les vallées. En effet, dans les vallées, la dissolution créée par la circulation des eaux donne naissance à un réseau de fractures plus important que sous les plateaux où, normalement, la craie est moins fissurée.

Sur la carte à 1/100 000 de l'aquifère de la craie (fig. 4), les courbes isopiézométriques (équidistance 10 m) représentent l'allure de la surface de la nappe. Une ligne de partage des eaux passant par Chapelle-Val-

lon, l'Est des Grandes-Chapelles puis ensuite le Nord-Ouest de la feuille, sépare les bassins-versants de l'Aube au Nord et de la Seine au Sud-Ouest. Cette ligne topographique, de direction générale NW-SE, correspond à une crête piézométrique à proximité de laquelle la nappe présente de forts gradients hydrauliques. Dans la région des Grandes-Chapelles ils atteignent 20 ‰, alors que dans la vallée de la Barbuise ils sont de 2 ‰ et dans celle de l'Aube de l'ordre de 1 ‰. Il faut toutefois noter que dans cette vallée alluviale, la nappe de la craie est en relation avec celle des alluvions et que la craie n'est plus la seule responsable des caractéristiques de l'aquifère.

La surface piézométrique suit globalement la topographie, avec cependant une bosse bien marquée dans le quart sud-ouest de la feuille, au Sud de Chappelle-Vallon, traduisant une diminution importante de la perméabilité de la craie. Les causes de ce phénomène peuvent être multiples : dans ce secteur, le recouvrement de la craie par des grèzes argileuses est important, le substratum crayeux est d'âge coniacien et, enfin, plus à l'Est les craies sont plus fracturées. Les principaux cours d'eau drainent la nappe dont l'écoulement général est, au Sud de la vallée de l'Aube et dans la vallée de la Seine, vers l'Ouest et le Nord-Ouest.

Les eaux de la craie sont de type bicarbonaté calcique. De nombreuses adductions collectives pour l'alimentation de communes ou de syndicats intercommunaux prélèvent l'eau de la nappe de la craie.

SUBSTANCES MINÉRALES

Hydrocarbures

De nombreux forages pétroliers ont été exécutés sur le territoire de la feuille Arcis-sur-Aube, avec, en fonction de l'époque où ils ont été réalisés, des objectifs différents.

Les premiers forages des années 60 (Les Grandes-Chapelles, Rilly-Sainte-Syre, Nogent-sur-Aube) avaient comme objectif principal les sables de la partie inférieure du Néocomien (Sables de Griselles) et, accessoirement, les calcaires du Dogger. Ces sables, exploités plus à l'Ouest du bassin de Paris, ont montré quelques indices mais aucun puits n'a été productif.

Plus récemment, au cours des années 70, l'exploration a porté dans le secteur de Grandville sur le réservoir du Rhétien qui s'est révélé productif. Dans cette région, le Rhétien est formé de sédiments de type marginolittoral externe, disposés sur la bordure d'une zone de sédimentation plus marine au Rhétien, développée à l'Est sur la région sarro-lorraine et dont elle se trouvait séparée par un haut-fond barrière. En pied de barrière se développaient des dépôts argilo-sableux avec des cordons littoraux. Vers l'Ouest, c'est-à-dire vers le biseau du Rhétien, s'étendaient les dépôts de type marginolittoral interne, plus argileux.

Ainsi, à l'échelle de ce « golfe rhétien », les dépôts gréseux se développeront vers l'Est et le Nord-Est et diminueront vers l'Ouest. L'épaisseur totale du Rhétien est d'une trentaine de mètres, mais les niveaux réservoirs et producteurs à Grandville se réduisent à trois bancs, d'une épaisseur cumulée de 10 m, répartis l'un au milieu du Rhétien, les deux autres à la base.

Toujours dans ce même champ de Grandville, des forages plus récents (GV 109, GVE 1, Beigne) ont étendu leurs investigations dans le Rhétien plus à l'Est et testé les niveaux détritiques du Muschelkalk et du Buntsandstein qui n'ont pas donné d'indices. Le dernier forage, implanté dans un piège structural mis en évidence par la sismique, a été celui de Montardoise 1 (MOA 1) avec comme objectif les formations carbonatées du Dogger, productives à l'Ouest de la région, à Saint-Martin-de-Bossenay et à Saint-Éloi (réservoir dans les niveaux oolitiques du Callovien inférieur et/ou dans les faciès bioclastiques poreux du Bathonien supérieur). Aucun n'indice n'a été rencontré.

Sables et graviers

Les alluvions de basse terrasse de l'Aube et de ses affluents ont été activement exploitées, comme en témoignent de nombreuses gravières presque toutes actuellement abandonnées. Les carrières se situaient en amont d'Arcis-sur-Aube, en rive droite, entre Vinets et le Chêne et, en aval, dans la plaine alluviale à près de Rhèges-Bessy et Plancy-l'Abbaye. La nature et les caractéristiques granulométriques de ces alluvions ont été données plus haut (cf. « Formations superficielles »).

Craie

Autrefois, de nombreuses marnières existaient à proximité de tous les villages (Leymerie, 1856). Certaines sont encore utilisées localement pour l'amendement, surtout dans le quart sud-est de la feuille (Nogent-sur-Aube, Chaudrey, Avant-lès-Ramerupt) où les formations limoneuses de versants sont très épaisses. La craie blanche a été également exploitée pour alimenter de nombreux fours à chaux, tous disparus aujourd'hui. Comme dans toutes régions crayeuses, la craie a été utilisée en construction comme moellons. Dans la vallée de l'Aube, de nombreuses églises (Arcis-sur-Aube en particulier) et maisons ont été construites en craie. Les niveaux sans silex du Turonien supérieur et de la base du Coniacien étaient essentiellement exploités.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

BIBLIOGRAPHIE

AMÉDRO F., COLLETE C., PIETRESSON DE SAINT-AUBIN J., ROBASZYNSKI F. (1982) – Le Turonien supérieur à *Romaniceras (Romaniceras) deverianum* de l'Aube (France). *Bull. inf. géol. bassin Paris*, 15, p. 3-20.

- BARROIS C. (1878) – Mémoire sur le terrain crétacé des Ardennes et des régions voisines. *Ann. Soc. géol. Nord*, 5, p. 224-487.
- BELLIER J.P., MONCIARDINI C. (1986) – Présence en Champagne, de craies sénoniennes riches en foraminifères planctoniques. Implications biostratigraphiques, paléocéologiques et paléogéographiques. *Bull. inf. géol. bassin Paris*, 23, p. 37-42.
- COULON M. (1986) – Contribution de la sismique-réfraction à la connaissance de la zone d'altération de la craie et de ses formations superficielles. *Bull. inf. géol. bassin Paris*, 23, p. 29-36.
- COULON M., FRIZON DE LAMOTTE D. (1988) – Les extensions cénozoïques dans l'Est du bassin de Paris : mise en évidence et interprétation. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, 307, p. 1113-1119.
- FOURAY M., POMEROL B. (1985) – Les *Micraster* (Echinoidea, Spatangoida) de la limite Turonien-Sénonien dans la région stratotypique du Sénonien (Sens, Yonne). Implications stratigraphiques. *Ann. paleont. (invertébrés)*, 71, p. 137-151.
- KENNEDY W.J., AMÉDRO F., COLLETE C. (1986) – Late Cenomanian and Turonian ammonites from Ardennes, Aube and Yonne, eastern Paris Basin (France). *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.*, 172, p. 193-217.
- LABOURGUIGNE J., MÉGNIEN F., SCANVIC J.Y., WECKSTEEN G. (1978) – À propos de quelques accidents tectoniques de la craie en Champagne. *Bull. BRGM*, I, 1, p. 57-64.
- LAMBERT J. (1878) – Notice stratigraphique sur l'étage Sénonien aux environs de Sens. *Bull. Soc. sci. hist. nat. Yonne*, 32, p. 129-192.
- LAMBERT J. (1882) – Note sur l'étage Turonien du département de l'Yonne. *Bull. Soc. sci. hist. nat. Yonne*, 35, p. 144-173.
- LAMBERT J. (1903) – Souvenirs géologiques sur le Sénonais. *Bull. Soc. sci. hist. nat. Yonne*, 56, p. 91-111.
- LEYMERIE A. (1856) – Statistique géologique et minéralogique du département de l'Aube, 676 p.
- MÉGNIEN C. (éd.) (1980) – Synthèse géologique du bassin de Paris. Mém. BRGM, 101, 446 p.
- MÉGNIEN F. (1978) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50000), feuille Fère-Champenoise (224). Orléans : BRGM, 13 p. Carte géologique par F. Mégnién (1977).
- MONCIARDINI C. (1978) – Biozones de Foraminifères et faciès du Turonien dans le Nord du bassin de Paris. *Bull. BRGM*, I, 3, p. 206-223.
- MONCIARDINI C. *et al.* (1980) – Sénonien. In C. Mégnién (éd.) : « Synthèse géologique du bassin de Paris ». Mém. BRGM, 101, p. 302-309.
- MORTIMORE R.N. (1986) – Stratigraphy of the Upper Cretaceous White Chalk of Sussex. *Proc. Geol. Ass.*, 97, p. 97-139.
- MORTIMORE R.N., POMEROL B. (1987) – Correlation of the Upper Cretaceous White Chalk (Turonian to Campanian) in the Anglo-Paris Basin. *Proc. Geol. Ass.*, 98, p. 97-143.
- MORTIMORE R.N., POMEROL B. (1990) – Les silex du Turonien : niveaux repères et corrélation de part et d'autre de la Manche. In : « Le silex de sa genèse à l'outil », actes du V^e symp. intern. sur le silex. *Cahiers du Quaternaire*, 17, p. 85-94.

- MORTIMORE R.N., POMEROL B. (1991) – Trace fossil events in the Upper Cretaceous Chalk of northern Europe. *Palaios*, 6, p. 216-231.
- MORTIMORE R.N., POMEROL B. (1993) – Lithostratigraphy and correlation of the Cenomanian-Turonian boundary sequence. *Newsl. Stratigr.*, 28, p. 59-78.
- MORTIMORE R.N., POMEROL B., FOORD R.J. (1990) – An engineering stratigraphy for the Chalk of the Anglo-Paris Basin. In : « Chalk ». Londres : Thomas Telford edit., p. 47-62.
- PÉRON A. (1887) – Notes pour servir à l'histoire du terrain de craie. *Bull. Soc. sci. hist. nat. Yonne*, 41, p. 1-280.
- POMEROL B. (1981) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Estissac (297). Orléans : BRGM, 32 p. Carte géologique par B. Pomerol, C. Monciardini (1981).
- POMEROL B. (1985) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Aix-en-Othe (332). Orléans : BRGM, 46 p. Carte géologique par B. Pomerol (1985).
- POMEROL B. (1986a) – La limite Coniacien-Santonien dans la craie à *Micraster* du Sénonien stratotypique. *Bull. Soc. géol. Fr.* (8), II, p. 585-594.
- POMEROL B. (1986b) – Minéralogie des argiles albiennes au sud du pays d'Othe (Sud-Est du bassin de Paris). Modalités du passage latéral Sables de la Puisaye-Argiles tégulines. *Géologie de la France*, 1, p. 139-149.
- POMEROL B. (1988b) – Carte géol. France (1/50 000), feuille Courtenay (366). Orléans : BRGM. Notice explicative par B. Pomerol (1989), 47 p.
- POMEROL B. (1989) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Courtenay (366). Orléans : BRGM, 47 p. Carte géologique par B. Pomerol (1988), 47 p.
- POMEROL B., HATRIVAL J.N. (1992) – Carte géol. France (1/50 000), feuille Troyes (298). Orléans : BRGM. Notice explicative, par B. Pomerol, C. Monciardini (1992), 56 p.
- POMEROL B., MONCIARDINI C. (1983) – Le Crétacé supérieur des feuilles à 1/50 000 Estissac et Aix-en-Othe (limite Sénonais-Champagne). *Bull. inf. géol. bassin Paris*, 20, p. 35-44.
- POMEROL B., MONCIARDINI C. (1992) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Troyes (298). Orléans : BRGM, 56 p. Carte géologique par B. Pomerol, J.N. Hatrival (1992).
- POMEROL B. (coord.), BELLIER J.P., DAMOTTE R., FAUCONNIER D., FOURAY M., MANIVIT H., MONCIARDINI C. (1983a) – Précisions biostratigraphiques et lithostratigraphiques sur le Sénonien stratotypique. *Géologie méditerranéenne*, X, p. 15-29.
- POMEROL B., DAMOTTE R., FOURAY M., MONCIARDINI C. (1983b) – Précisions biostratigraphiques sur la limite Turonien-Sénonien dans la région stratotypique de Sens (Yonne). *C. R. Acad. Sci.*, Paris, 297, p. 421-424.

- POMEROL B., BAILEY H.W., MORTIMORE R.N., MONCIARDINI C. (1987) – Lithostratigraphy and biostratigraphy of the Lewes and Seaford Chalk. A link across the Anglo-Paris Basin at the Turonian-Senonian boundary. *Cretaceous Research*, 8, p. 289-304.
- PRIMEL L. (1969)- Recherche sur l'évolution des propriétés des matériaux alluvionnaires dans un bassin et mise en évidence de quelques caractéristiques générales. Rapport de recherche n° 1, Lab. centr. Pont et Chaussées, Paris.
- RAT P., DAVID B., MAGNIEZ-JANNIN F., PERNET O. (1987) – Le golfe du Crétacé inférieur sur le sud-est du Bassin parisien : milieux (échinides, foraminifères) et évolution de la transgression. *Mém. géol. univ. Dijon*, 11, p. 15-29.
- ROBASZYNSKI F., AMÉDRO F., COLLETE C., FRICOT C. (1987) – La limite Cénomaniens-Turonien dans la région de Troyes (Aube, France). *Bull. inf. géol. bassin Paris*, 24, p. 7-24.
- SIMIEN T. (1985) – La transgression du Crétacé moyen (Albien-Turonien) et l'installation de la craie de part et d'autre du seuil de Bourgogne. Thèse 3^e cycle, univ. Bourgogne, 139 p.

DOCUMENTS CONSULTABLES

La banque de données du sous-sol du BRGM détient l'inventaire des sondages et autres ouvrages souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés soit au service géologique régional Champagne-Ardenne, 12, rue Clément-Ader, 51000 Reims, soit au BRGM, Maison de la Géologie, 77, rue Claude-Bernard, 75005 Paris.

AUTEURS

Cette notice a été rédigée par B. POMEROL, maître de conférences à l'université Paris-Val-de-Marne, avec la collaboration de :

- C. MONCIARDINI (BRGM, Orléans) : biostratigraphie (foraminifères) du Crétacé supérieur ;
- R.N. MORTIMORE (Brighton Polytechnic, UK) : lithostratigraphie et paléontologie du Crétacé supérieur ;
- M. BOURNÉRIAS : sols, végétation, cultures.

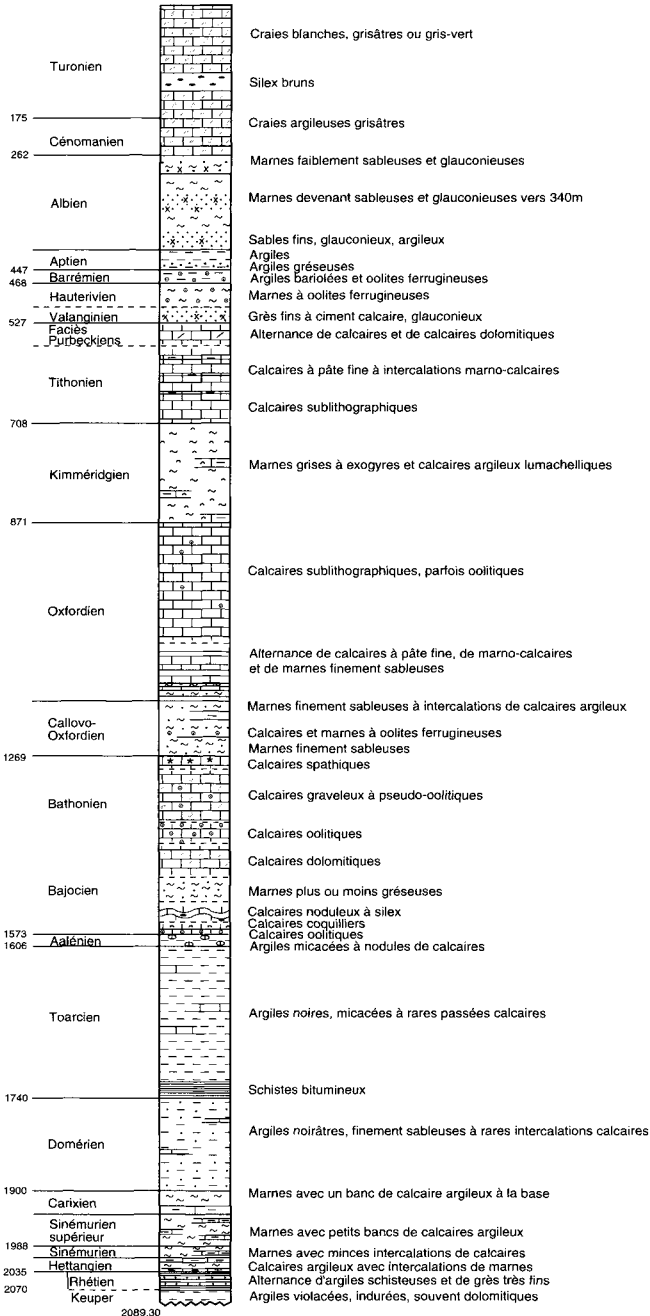
Présentation au CCGF : 24 mars 1992.

Acceptation de la carte et de la notice : 17 mars 1994.

Impression de la carte : 1996.

Impression de la notice : novembre 1996.

X : 738,582 Y : 100,510 Z : 141,44



ANNEXE : COLONNE STRATIGRAPHIQUE DU FORAGE GRANVILLE 107

