

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

# **AUTHON- DU-PERCHE**

par

M.-D. COURME



Géosciences pour une Terre durable

**brgm**

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE  
AUTHON-DU-PERCHE À 1/50 000**

**par**

**M.-D. COURME**

**avec la collaboration de  
M. ISAMBERT, P. MAGET**

**2003**

**Éditions du BRGM  
Service géologique national**

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

– *pour la carte* : COURME M.-D., avec la collaboration de CLOZIER L., GIOT D. (2003) – Carte géol. France (1/50 000), feuille **Authon-du-Perche** (324). Orléans : BRGM. Notice explicative par M.-D. Courme avec la collaboration de M. Isambert, P. Maget (2003), 193 p.

– *pour la notice* : COURME M.-D. avec la collaboration de ISAMBERT M., MAGET P. (2003) - Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille **Authon-du-Perche** (324). Orléans : BRGM, 193 p. Carte géologique par M.-D. Courme, L. Clozier, D. Giot (2003).

© BRGM, 2003. 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 : 2-7159-1324-9

## SOMMAIRE

	<b>Pages</b>
<b>RÉSUMÉ - ABSTRACT</b>	<b>9-10</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>11</b>
<i>SITUATION GÉOGRAPHIQUE</i>	<b>11</b>
<i>CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL - PRÉSENTATION     DE LA CARTE</i>	<b>13</b>
<i>TRAVAUX ANTÉRIEURS - CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT     DE LA CARTE</i>	<b>15</b>
<b>DESCRIPTION DES TERRAINS</b>	<b>16</b>
<i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	<b>16</b>
<i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	<b>23</b>
<b>Formations marines</b>	<b>23</b>
<b>Formations continentales</b>	<b>108</b>
<b>CONDITIONS DE FORMATION DES ENTITÉS GÉOLOGIQUES</b>	<b>121</b>
<b>ÉVOLUTION TECTONO-MÉTAMORPHIQUE</b>	<b>131</b>
<b>SYNTHÈSE GÉODYNAMIQUE RÉGIONALE</b>	<b>133</b>
<b>GÉODYNAMIQUE RÉCENTE</b>	<b>138</b>
<b>GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT</b>	<b>139</b>
<i>OCCUPATION DU SOL</i>	<b>139</b>
<i>RISQUES NATURELS</i>	<b>142</b>
<i>RESSOURCES EN EAU</i>	<b>144</b>
<i>SUBSTANCES UTILES, CARRIÈRES</i>	<b>147</b>
<b>DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE</b>	<b>148</b>
<i>PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE</i>	<b>148</b>
<i>SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES GÉOLOGIQUES</i>	<b>151</b>
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	<b>155</b>
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	<b>155</b>
<b>AUTEURS</b>	<b>158</b>

## ANNEXES

<i>ANNEXE 1 : COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES</i>	<b>161-190</b>
<i>ANNEXE 2 - PRINCIPAUX VESTIGES ARCHÉOLOGIQUES DE LA FEUILLE AUTHON-DU-PERCHE a : EURE-ET-LOIR ; b : LOIR-ET-CHER ; c : SARTHE ; d : ORNE</i>	<b>189-192</b>
<i>ANNEXE 3 - ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS AU COURS DES LEVERS OU EN FORAGES, AYANT FAIT L'OBJET D'ANALYSES</i>	<b>193</b>

## LISTE DES FIGURES

Fig. 1 - Les domaines géographiques de la feuille Authon-du-Perche	<b>12</b>
Fig. 2 - Localisation des forages ayant traversé le Turonien	<b>20</b>
Fig. 3 - Localisation des affleurements jurassiques dans le secteur étudié	<b>24</b>
Fig. 4 - Coupe du Jurassique de l'Aître	<b>25</b>
Fig. 5 - Divisions biostratigraphiques et lithologiques de la Glauconie à <i>O. vesiculosa</i> et de la Craie glauconieuse du Perche et des Pays de Merlerault et du Mesle (Juignet, 1974)	<b>26</b>
Fig. 6 - Localisation des forages ayant traversé les dépôts albiens	<b>28</b>
Fig. 7 - Coupes et forages ayant traversé la Craie glauconieuse (Cénomaniens inférieurs)	<b>32</b>
Fig. 8 - Coupe synthétique des niveaux inférieurs de la Craie glauconieuse (Cénomaniens inférieurs) des secteurs sud et ouest de Céton	<b>33</b>
Fig. 9 - Coupe du Cénomaniens inférieurs de la Tuilerie du Vau Roux	<b>34</b>
Fig. 10 - Coupe synthétique des faciès crayeux du Cénomaniens inférieurs, au sud-est de Céton	<b>36</b>
Fig. 11 A et B - Coupes des niveaux inférieurs de la Craie glauconieuse (Cénomaniens inférieurs à moyen) sous la Bourguignère (A) et à la sortie de Coudray-au-Perche (B)	<b>38</b>
Fig. 12 - Coupe du Cénomaniens inférieurs de la carrière des Gauvillers dans la Vallée au Grain	<b>40</b>
Fig. 13 - Cénomaniens inférieurs : Coupe de la carrière de la Vallée au Grain (Juignet, 1974)	<b>42</b>
Fig. 14 - Les faciès des niveaux supérieurs de la Craie glauconieuse (Cénomaniens inférieurs) (secteur de Céton, partie occidentale)	<b>44</b>
Fig. 15 - Niveaux supérieurs de la Craie glauconieuse (Cénomaniens inférieurs) dans le secteur méridional de Céton	<b>46</b>

Fig. 16 - Niveaux supérieurs de la Craie glauconieuse (Cénomanién inférieur) dans le secteur oriental de Céton	<b>47</b>
Fig. 17 - Niveaux supérieurs de la Craie glauconieuse (Cénomanién inférieur) dans le secteur sud-oriental de Céton	<b>48</b>
Fig. 18 - Niveaux supérieurs de la Craie glauconieuse (Cénomanién inférieur) dans le secteur du Coudray	<b>49</b>
Fig. 19 - Niveaux supérieurs de la Craie glauconieuse (Cénomanién inférieur) aux Moussardières.	<b>50</b>
Fig. 20 - Cadre stratigraphique des Sables et grès de la Trugalle et de Lamnay	<b>54</b>
Fig. 21 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanién inférieur à moyen) de la coupe des Atelles	<b>57</b>
Fig. 22 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanién inférieur à moyen) de la carrière la Hérissonnière	<b>58</b>
Fig. 23 - Log lithostratigraphique de la carrière du Grand Boulay	<b>59</b>
Fig. 24 - Log lithostratigraphique de la carrière la Vove	<b>59</b>
Fig. 25 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanién inférieur à moyen) de la carrière le Voilà	<b>59</b>
Fig. 26 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanién inférieur à moyen) de la carrière les Pinardières	<b>61</b>
Fig. 27 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanién inférieur à moyen) de la carrière le Fourneau	<b>62</b>
Fig. 28 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanién inférieur à moyen) de la carrière à 30 m de le Fourneau	<b>66</b>
Fig. 29 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanién inférieur à moyen) sous la Rouaudière	<b>67</b>
Fig. 30 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanién inférieur à moyen) de la carrière face à la Petite Boissière	<b>69</b>
Fig. 31 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanién inférieur à moyen) de la carrière les Chennevrès	<b>70</b>
Fig. 32 - Log lithostratigraphique de la carrière du tramway de Montmirail	<b>71</b>
Fig. 33 - Localisation des affleurements et des sondages ayant traversé les Sables et grès de Lamnay (Cénomanién inférieur à moyen)	<b>73</b>
Fig. 34 - Cadre stratigraphique de la Craie de Théligny (d'après Juignet 1974, simplifié)	<b>76</b>
Fig. 35 - Coupe de la Craie de Théligny (Cénomanién moyen) aux affleurements de la Philippière	<b>82</b>
Fig. 36 - Coupe de la Craie de Théligny (Cénomanién moyen) coupe du Mont Héron à Saint-Ulphace	<b>82</b>

Fig. 37 - Localisation des forages ayant traversé la Craie de Théligny (Cénomanién moyen)	<b>86</b>
Fig. 38 - Cadre stratigraphique des Sables du Perche dans la Sarthe	<b>92</b>
Fig. 39 - Coupe des Sables du Perche (Cénomanién supérieur) au Nord de la Gaudinière	<b>94</b>
Fig. 40 - Coupe des Sables du Perche (Cénomanién supérieur) du Chemin de la Pillardière	<b>96</b>
Fig. 41 - Coupe des Sables du Perche (Cénomanién supérieur) des carrières au Sud des Étilleux	<b>96</b>
Fig. 42 - Coupe du Tertre : passage de la Craie de Théligny (Cénomanién inférieur à moyen) aux Sables du Perche (Cénomanién supérieur)	<b>96</b>
Fig. 43 - Coupe des Sables du Perche (Cénomanién supérieur) des carrières du Mont Avis	<b>98</b>
Fig. 44 - Coupe des Sables du Perche (Cénomanién supérieur à la Roche)	<b>100</b>
Fig. 45 - Passage des Calcaires de Théligny (Cénomanién inférieur à moyen) aux Sables du Perche (Cénomanién supérieur) au Nord de Béthonvilliers	<b>100</b>
Fig. 46 - Localisation des forages ayant traversé les Sables du Perche : a) secteur ouest de la carte, b) secteur est de la carte	<b>103</b>
Fig. 47 - Réseau de failles, compartimentage des formations secondaires et localisation des coupes 1 à 18	<b>124</b>
Fig. 48 - Isohypses du toit et épaisseur de l'Albien	<b>125</b>
Fig. 49 Isohypses du toit et épaisseur de la Craie Glauconieuse (Cénomanién inférieur)	<b>126</b>
Fig. 50 - Isohypses du toit et épaisseur des Sables et grès de Lamnay (Cénomanién inférieur-moyen)	<b>127</b>
Fig. 51 - Isohypses du toit et épaisseur de la Craie de Théligny (Cénomanién moyen)	<b>128</b>
Fig. 52 - Isohypses du toit et épaisseur des Sables du Perche (Cénomanién supérieur)	<b>129</b>
Fig. 53 - Isohypses de la base des Argiles à silex	<b>132</b>
Fig. 54 - Correspondance hypothétique entre le tracé en baïonnettes des cours d'eau et le réseau supposé de fractures dans la partie orientale de la carte	<b>134</b>
Fig. 55 - Carte piézométrique de la nappe des Sables du Perche (BRGM,1994)	<b>hors texte</b>
Fig. 56 - Carte piézométrique de la nappe de la craie cénomaniénne (SRAE, 1987)	<b>hors texte</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tabl. 1 - Faciès du Turonien dans les forages (partie orientale de la feuille)	22
Tabl. 2 - Faciès du Cénomanién inférieur (Craie glauconieuse - niveaux inférieurs) dans les forages de la partie septentrionale de la feuille	41
Tabl. 3 - Faciès du Cénomanién inférieur (Craie glauconieuse - niveaux inférieurs) dans les forages de la partie méridionale de la carte	43
Tabl. 4 - Faciès du Cénomanién inférieur (Craie glauconieuse - niveaux supérieurs) dans les forages du secteur ouest de Céton	52
Tabl. 5 - Faciès du Cénomanién inférieur (Craie glauconieuse - niveaux supérieurs) dans les forages des secteurs est de Céton et nord des Étilleux	52
Tabl. 6 - Faciès du Cénomanién inférieur (Craie glauconieuse - niveaux supérieurs) dans les forages de la partie méridionale. Secteur de Vibraye	53
Tabl. 7 - Faciès du Cénomanién inférieur à moyen (Sables et grès de Lamnay) dans les forages du secteur occidental de la carte	74
Tabl. 8 - Faciès du Cénomanién inférieur-moyen (Sables et grès de Lamnay) dans les forages du secteur oriental de la carte	75
Tabl. 9 - Faciès du Cénomanién moyen (Craie de Théligny) dans les forages de la partie occidentale de la carte	87
Tabl. 10 - Faciès du Cénomanién moyen (Craie de Théligny) dans les forages de la partie centrale de la carte	88
Tabl. 11 - Faciès du Cénomanién moyen (Craie de Théligny) dans les forages de la partie méridionale de la carte	89
Tabl. 12 - Faciès du Cénomanién moyen (Craie de Théligny) dans les forages de la partie orientale de la carte (secteur centre-est)	90
Tabl. 13 - Faciès du Cénomanién moyen (Craie de Théligny) dans les forages de la partie orientale de la carte (secteur nord-est)	91
Tabl. 14 - Faciès du Cénomanién moyen (Craie de Théligny) dans les forages de la partie orientale de la carte (secteur sud-est)	91
Tabl. 15 - Faciès du Cénomanién supérieur (Sables du Perche) dans les forages (secteurs nord et nord-ouest d'Authon)	101
Tabl. 16 - Faciès du Cénomanién supérieur (Sables du Perche) dans les forages (secteurs sud et sud-ouest d'Authon)	101

Tabl. 17 - Faciès du Cénomaniens supérieur (Sables du Perche) dans les forages (secteur Béthonvilliers–Saint-Avit)	<b>104</b>
Tabl. 18 - Faciès du Cénomaniens supérieur (Sables du Perche) dans les forages (secteur nord de Charbonnières – la Bazoche-Gouët)	<b>104</b>
Tabl. 19 - Faciès du Cénomaniens supérieur (Sables du Perche) dans les forages (entre la Bazoche-Gouët et le Gault-Perche)	<b>104</b>
Tabl. 20 - Faciès du Cénomaniens supérieur (Sables du Perche) dans les forages (secteur Luigny–La Fontenelle)	<b>105</b>

## RÉSUMÉ

La feuille présentée dans cette notice appartient à la bordure occidentale du Bassin parisien. Quatre départements s'y côtoient : la Sarthe, le Loir-et-Cher, l'Eure-et-Loir et l'Orne. Leur administration est répartie entre les cantons de Vibraye, Montmirail, Authon-du-Perche, Droué, Brou et La Ferté-Bernard.

Le socle armoricain n'y affleure pas mais ne se trouve qu'à une distance d'environ 50 km vers l'Ouest et a pu être atteint dans deux forages. Il y est caractérisé par des schistes au Nord de la feuille et des argiles schisteuses, gréseuses, des grès quartzites ou des grès argileux au Sud.

Les affleurements appartenant au Jurassique supérieur représentent les termes les plus anciens dans ce secteur. Ils sont largement recouverts par la transgression marine du Crétacé qui s'étend sur la bordure orientale du Massif armoricain, transgression très souvent matérialisée à la base par les dépôts de l'Albien supérieur. Le Cénomaniens constitue ensuite la majeure partie des affleurements ; des lacunes marquent la partie terminale (lacune des Marnes à ostracées au-dessus des Sables du Perche) ; la structure des différents termes de ce Cénomaniens est de type monoclinale à pendage sud-est.

Les formations comprises entre le Jurassique supérieur et le socle, reconnues qu'en forages, montrent une opposition entre le Nord et le Sud : série complète jusqu'au Permo-Trias au Nord, lacune du Trias au Lias inférieur au Sud.

Le Turonien n'est identifié qu'en forages lui aussi, essentiellement dans la partie orientale de la feuille, sous les faciès carbonatés de la « mer de la craie ».

À partir du Cénozoïque, la continentalisation s'installe définitivement. Elle engendre différents types de dépôt :

- des produits d'altération profonde de la craie sur les zones hautes, la craie se transforme en argile à silex kaolinique ;
- des altérites ferriques élaborées en climat tropical à partir des formations cénomaniennes glauconieuses ;
- des produits d'altération du Calcaire de Théligny et des Sables du Perche (sables et grès « roussards ») ;
- dans les zones dépressionnaires s'installe un réseau fluvial ; il favorise le transport et l'accumulation des produits d'érosion des zones hautes environnantes ; après resilicification, ces produits d'érosion pourront constituer des dalles, des blocs massifs, des lentilles ou des carapaces difficiles à dater (grisons, perrons, pisolites).

Les dépôts mésozoïques et cénozoïques de cette zone d'étude ne sont pas recouverts par les sédiments lacustres ou palustres de l'Éocène supérieur et

du Miocène qui se développent dans des fossés tectoniques autour de la feuille d'Authon-du-Perche. Les formations continentales sont démantelées. On les retrouve actuellement en débris soit sur les pentes des vallées, soit dans les champs ou les fonds de vallons ou de plaines.

Au cours du Quaternaire, et grâce aux fluctuations climatiques importantes, les zones de relief sont fortement entaillées par les cours d'eau. La plupart d'entre eux emprunte les zones de fractures mises en place par la tectonique tertiaire. Des dépôts de terrasses sont abandonnés au fur et à mesure de l'enfoncement des thalwegs ; des limons de plateaux ainsi que des colluvions et formations hétérogènes de pente, ces dernières fréquemment affectées de phénomènes de solifluxion sur les versants des vallées, recouvrent les couches sédimentaires en place.

### ABSTRACT

The map area described in the following Explanatory Notes lies on the western edge of the Paris Basin. The four departments that are (partially) covered by the map are the Sarthe, Loir-et-Cher, Eure-et-Loir and Orne; administratively, it is further divided between the cantons of Vibraye, Montmirail, Authon-du-Perche, Droué, Brou and Ferté-Bernard.

Armorican basement, though not exposed until about 50 km farther west, was intersected in two boreholes. Schist characterizes it in the north of the map area, whereas in the south it consists of shaly and sandy claystone, and quartzitic or clayey sandstone.

Late Jurassic rock forms the oldest exposures in the area, which were largely covered by deposits from the Cretaceous marine transgression over the eastern boundary of the Armorican Massif. Late Albian deposits commonly materialize the base of this transgression. Cenomanian rocks form most of the other outcrops, their terminal part being marked by the hiatus of the Marnes à Ostracées (Oyster marl) over the Sables du Perche (Perche Sands). The structure of these Cenomanian rocks is monoclinial with a southeast dip.

Borehole data indicate that the formations comprised between the Late Jurassic and the basement show an opposition between north and south: a complete succession down to the Permo-Triassic in the north, but a hiatus from Triassic to Early Lias in the south.

Turonian rocks were again only identified in boreholes, mostly in the eastern part of the map area below the carbonate deposits of the « Mer de la craie » (Chalk Sea).

Starting with the Cenozoic the area became entirely continental, engendering different types of deposit such as:

- Deep-weathering products of chalk on the high ground, whereby the chalk was transformed into chert-bearing kaolinitic clay;
- Iron-rich tropical-weathering products of glauconite-rich Cenomanian deposits;
- Weathering products of the Calcaire de Théligny (Théligny limestone) and the Sables du Perche, resulting in the Roussards sand and sandstone;
- Fluvial deposits in depressions, consisting of transported and redeposited erosion products from surrounding uplands; after resilicification, such erosion products now can form slabs, massive blocks, lenses or crusts that are difficult to date.

No Late Eocene to Miocene lacustrine and palustrine sedimentary deposits, as occur in tectonic graben around the Authon sheet, are found over the Mesozoic and Cenozoic deposits of the map area. Any such continental deposits must have been destroyed and presently are found as debris on slopes and in valleys, as well as in fields and at the bottom of depressions.

Thanks to major climatic changes during the Quaternary, streams strongly incised the higher ground, most of them following fracture zones created by Tertiary tectonics. Terrace deposits were gradually abandoned as the thalwegs became deeper; *in-situ* sedimentary deposits are now covered by plateau alluvium, colluvium and heterogeneous slope deposits, the last commonly disturbed by solifluction phenomena.

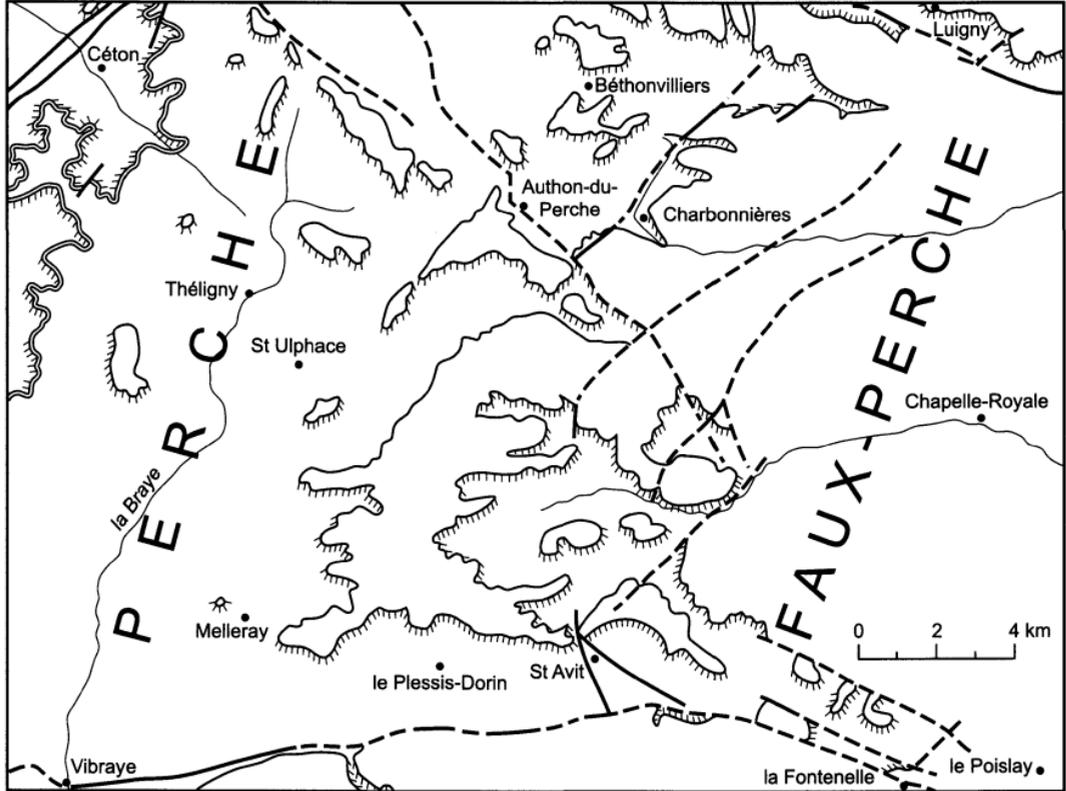
## INTRODUCTION

### *SITUATION GÉOGRAPHIQUE*

La région du Perche est située au Sud-Ouest du bassin de Paris, aux confins de la Normandie, du Maine et de la Beauce, entre les bassins de la Seine et de la Loire.

Deux domaines géographiques s'y opposent :

- la région occidentale où domine une morphologie de collines, appartient au Perche (coupure 1917 ouest, 1/25 000 IGN) ; la région orientale montre au contraire une morphologie de plateaux : c'est le Faux-Perche (coupure 1918 Est, 1/25 000 IGN). L'agglomération d'Authon-du-Perche est située à la limite des deux coupures, dans leur partie septentrionale, à une cinquantaine de kilomètres du socle du Massif armoricain et environ 150 km au Sud-Ouest de Paris ;



-  Retombée de la craie glauconieuse sur la glauconie (Albien sup.) ou le Jurassique
-  Cuesta de l'argile à silex
-  Cours d'eau
-  Faille principale

Fig. 1 - Les domaines géographiques de la feuille Authon-du-Perche

– la retombée des plateaux du Faux-Perche sur le Perche se fait par l'intermédiaire de la cuesta de l'argile à silex depuis Béthonvilliers jusqu'à Melleray suivant une direction N-S, puis jusqu'à le Plessis-Dorin suivant une direction W-E (fig. 1). L'altitude moyenne de cette cuesta oscille entre les cotes 250 m à l'Ouest et 170 m à l'Est.

Le réseau hydrographique entaille aussi bien les formations cénomaniennes que les plateaux d'Argile à silex et limons. Les vallées sont encaissées et souvent tributaires d'un réseau de failles au tracé en baïonnette. La dénivelée maximale est d'environ 80 m à l'Ouest comme à Montmirail ou les Étilleux, 20-30 m à l'Est, à Charbonnières ou le Gault-Perche par exemple. L'Autoroute A11, dite l'Océane, traverse la partie septentrionale de la carte depuis Luigny au Nord-Est jusqu'un peu au Nord de Courgenard à l'Ouest. Le TGV traverse la partie méridionale de la feuille d'Est en Ouest, à proximité d'Arville et de Vibraye.

Ce réseau hydrographique montre lui aussi une nette opposition entre l'Ouest et l'Est. Le Perche est drainé par un réseau de direction N-S à SE-NW : la Braye d'une part qui s'écoule vers le Sud pour rejoindre le Loir, la Rhône et le Maroisse d'autre part dont les eaux sont acheminées vers l'Huisne (feuilles Mamers et Nogent-le-Rotrou).

Le Faux-Perche est drainé par un réseau est-ouest constituant le bassin versant du Loir : le Couëtron dont les eaux rejoignent celles de la Braye vers le Sud-Ouest, l'Yerre et l'Ozanne dont les eaux se dirigent vers l'Est. La tendance générale de l'organisation du réseau hydrographique conduit à des cours d'eau cataclinaux dans le Faux-Perche, orthoclinaux et anacлинаux dans le Perche.

Si actuellement les paysages du Perche sont partagés entre des zones de cultures, des pâturages et des forêts, il n'en a pas toujours été ainsi. Avant le XV<sup>e</sup> siècle, les zones forestières étaient beaucoup plus étendues. Le minerai de fer étant facilement accessible, la conjonction des deux a fait naître une industrie du fer (lieux-dits la Forge, la Fonte..) que l'on produisait d'abord dans des forges volantes puis dans des « grosses forges ». En 1820-1830, les forges à l'anglaise (au coke) se développant, on voit alors le début du déclin de cette petite industrie. Depuis quelques années, un gros effort est engagé pour développer le tourisme.

### *CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL - PRÉSENTATION DE LA CARTE*

La région du Perche s'inscrit sur la bordure occidentale du bassin de Paris. Dans la province sédimentaire du Maine telle qu'elle a été définie par P. Juignet (1976), elle en occupe le secteur oriental, Céton, Théliigny,

Vibraye et Saint-Calais en constituant la frontière est. Au-delà, le Faux-Perche est une zone de transition entre les collines bocagères perchoises et les plateaux de Beauce. Au Nord, le massif d'Écouves et l'Axe de Merlerault (feuille Mortagne au Nord-Ouest de Nogent-le-Rotrou) forment la frontière septentrionale avec la province normande. Pendant une grande partie du Cénomaniens, la région se situe donc dans un domaine où vont s'affronter des influences continentales et des influences marines pélagiques.

Le socle paléozoïque est atteint à environ 282 m de profondeur au Nord de la carte, et à environ 368 m au Sud. Les formations jurassiques ont une épaisseur moyenne de 460 à 490 m, celle du Crétacé varie entre 50 et 85 m d'Est en Ouest.

Les alignements de collines du Perche correspondent à des buttes-témoins (200 à 260 m) dégagées par l'érosion à partir des plateaux d'Argile à silex. Ces alignements de buttes-témoins montrent trois directions : une direction N-S (buttes de Courtangis-la Ligerie, Montmirail-la Garenne), une direction SE-NW (Bois de la Grève-Bois de la Cheminée, Buttes des Étilleux) et une direction NE-SW (Bois de Roussigny-Buttes d'Authon). Ces directions anciennes, hercyniennes et alpines laissent supposer que des directions structurales (failles) en contrôlant la direction des cours d'eau, ont de ce fait même, contrôlé l'érosion des formations géologiques. Comme dans les cartes voisines, la plupart des versants de ces buttes-témoins sont asymétriques : fortement pentés vers le Nord-Est (Bois de la Grève) ou l'Ouest (Courgenard), à pente faible vers le Sud-Ouest ou l'Est.

La conjonction de l'alternance couches dures – couches tendres et du faible pendage, dirigé vers l'Est, 15°–20° dans le meilleur des cas, a engendré la structure monoclinale observée dans les formations cénomaniennes ainsi que la morphologie de plateaux entaillés de vallées aux pentes abruptes. Cette alternance de couches géologiques conduit à des plateaux dans l'ensemble imperméables, très humides en hiver (Faux-Perche et quart ouest du Perche), et à des pentes perméables et sèches au-dessus des niveaux de source (base des Sables du Perche et Sables de Lamnay).

Dans la partie septentrionale de la carte, une deuxième cuesta, moins marquée que celle de l'argile à silex, et très découpée par les vallées du Marois, de la Rhône et de leurs affluents est constituée par la Craie glauconieuse du Cénomaniens inférieur.

Plus au Sud, de Courgenard-Théligny à Montmirail, deux à trois niveaux (parfois plus) calcaréo-gréseux forment des entablements (ou marches d'escaliers ?) plus ou moins continus sur les versants.

La couverture secondaire est déformée par deux systèmes de fractures :

le premier correspond à des failles « majeures » par rapport au second qui comporte tout un réseau de failles de moindre importance mais qui affecte le tracé de nombreux cours d'eau.

Les failles « majeures », d'orientation pratiquement E-W, sont représentées :

– au Nord par la faille de Luigny, prolongement vers l'Ouest de l'anticlinal faillé de Brou (feuille Châteaudun) qui permet de faire affleurer les sables cénomaniens du Perche puis les marnes de la Craie de Rouen du Cénomaniens moyen sous-jacentes ;

– au Sud, par la faille de Vibraye qui correspond là aussi au flanc sud faillé d'un anticlinal et qui fait remonter le Jurassique à 10 m sous la surface (sondage du ruisseau du Maineau).

### *TRAVAUX ANTÉRIEURS - CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE*

Les relevés de terrain ont été entièrement réalisés par M.-D. Courme et ont abouti à la réalisation de la carte et de sa notice explicative.

À l'Ouest, le réseau hydrographique de la région du Perche entaille les formations cénomaniennes, mais le colluvionnement important sur les pentes, de l'argile à silex d'une part et des Sables du Perche d'autre part, auquel s'ajoute l'altération de la Craie de Rouen-Théligny du Cénomaniens moyen ou de la Craie glauconieuse du Cénomaniens inférieur, masquent souvent les terrains affleurants.

Les carrières qui subsistent actuellement, sont soit abandonnées (Argile à silex, Sables du Perche, Craie glauconieuse) soit en exploitation lorsqu'elles ont un intérêt économique (Sables et grès de Lamnay) ou un intérêt local momentané (Sables du Perche).

À l'Est, sur le plateau, l'argile à silex est partiellement recouverte par les limons de plateaux.

La réalisation de la carte s'est donc appuyée sur le pointage systématique des affleurements et sur un grand nombre de données de sondages, sondages à la tarière et sondages profonds réalisés pour la carte pédologique à 1/100 000 (Châteaudun) (INRA), sondages profonds et campagnes de reconnaissance à la sondeuse « Bonne Espérance » par le BRGM, sondages de reconnaissance pour la construction de l'Autoroute A11 (l'Océane), et pour la construction du TGV, sondages de reconnaissance d'eau (sociétés diverses), forages ANTEA. 282 échantillons ont fait l'objet d'analyses en laboratoire (lames-minces et tri sur lavages).

L'étude des photographies aériennes (INRA, Isambert) à grande (1/25 000) et à petite échelles (1/110 000) a permis le repérage de directions structurales (pendages, failles) et la vérification ou terminaison des limites de formations.

Les prélèvements systématiques, tant en sondages qu'en affleurement, ont fait l'objet d'analyses micropaléontologiques par la microfaune (C. Monciardini, C. Bourdillon, M.-D. Courme). Elles n'ont pas toutes permis de dater de façon précise les successions lithologiques.

L'étude systématique de tous les forages s'est révélé un travail riche en informations : le « faciès sable » des Sables du Perche du Cénomanien supérieur passe latéralement vers l'Est à des faciès carbonatés ; le faciès « Marnes à huîtres » du Cénomanien terminal correspond généralement (excepté un forage) à une lacune ; la bordure de la plate-forme cénomaniennne qui persiste du Cénomanien inférieur (Craie glauconieuse) au Cénomanien supérieur (Sables du Perche), suit approximativement une ligne la Fontenelle-le Gault-Perche-la Bazoche-Gouët-Luigny ; l'existence d'une zone plus subsidente à l'Est de cette limite est confirmée.

La construction des contours cartographiques proposés pour les formations crétacées résulte de la mise en concordance des observations morphologiques, des données lithologiques, chronostratigraphiques et des épaisseurs observées en forages ou déduites. Les contours en flancs de vallées des argiles à silex sont extrapolés des altitudes observées en forages sur les plateaux. Ces argiles à silex, mobilisées sur les versants par des phénomènes de solifluxion au cours du creusement des vallées lors des phases froides du Quaternaire, correspondent à des formations à silex remaniées ou « biefs à silex » (CRc), masquent souvent les formations crétacées sur le versant des vallées, mais ne sont pas présentes de façon continue. Leur contour cartographique plus ou moins compliqué, laisse apparaître le substrat sur lequel elles ont été mobilisées.

Enfin, les nombreux forages à la tarière (INRA) et les forages courts (BRGM), les caractéristiques lithologiques et une certaine part d'extrapolation ont contribué à réaliser le tracé du contour des formations superficielles quand les épaisseurs ont pu être contrôlées, en particulier pour les limons de plateaux.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### *TERRAINS NON AFFLEURANTS*

#### **Paléozoïque-Trias-Jurassique p.p.**

Deux forages de reconnaissance pétrolière, implantés sur le territoire couvert par la feuille Authon-du-Perche, ont atteint le Paléozoïque.

Le premier, situé au Nord sur la commune des Étilleux, a été exécuté par le BRGM ou la CEP en 1952 (MBP1, n° d'archivage : 324-2-3). Le second, localisé au Sud de la carte, aux Petits Montmars et au Sud-Ouest de le Plessis-Dorin (n° d'archivage : 324-6-501), a été exécuté en 1964.

La description de ces forages est la suivante (de bas en haut) :

**Forage 324-2-3 (les Étilleux)** (x = 487,15 ; y = 1 060,96 ; z = 204) (voir carte) :

- 489,7 à 485,7 m : schistes sériciteux du primaire (traversés sur 4 m) ;
- 485,7 à 462,5 m : argiles bariolées, vermillon, gris-vert et grises, avec minces lits gréseux violets du Permo-Trias (23,20 m) ;
- 462,5 à 443,5 m : alternance de calcaire marneux compact gris sombre et de marne grise devenant prédominante à partir de - 450 m, du Lias moyen (19 m) ;
- 443,5 à 402 m : Lias supérieur comportant quatre niveaux (41,50 m) :
  - . calcaire gris ou beige légèrement quartzeux à lentilles gréseuses (21 m) ;
  - . marne grise (6 m) ;
  - . calcaire gris à éléments noirs arrondis et passées de marne grise (2,50 m) ;
  - . calcaire beige légèrement quartzeux à lentilles gréseuses (2,50 m) ;
- 402 à 345,50 m : Dogger comprenant (56,50 m) :
  - . calcaire beige oolitique et passées de marne blanche (27 m) ;
  - . complexe de calcaire oolitique friable et marne blanche et grise (17,50 m) ;
  - . calcaire cristallin crème, oolitique par place (11 m) ;
  - . calcaire graveleux (1 m) ;
- 345,50 à 317,50 m : quatre niveaux de Callovien (28 m) :
  - . alternance régulière marne et calcaire marneux (5,50 m) ;
  - . marne grise et intercalations de calcaire sombre (19 m) ;
  - . calcaire à limonite (2,50 m) ;
  - . marne ocre à brunâtre à limonite (1 m) ;
- 317,50 à 188 m : quatre niveaux attribués à l'Oxfordien inférieur-moyen (129,50 m) avec :
  - . marne grise avec nombreuses intercalations gréseuses ou calcaires (102,50 m) ;
  - . marne gris-noir passant à un calcaire marneux (17,50 m) ;
  - . marne gris-noir et grès noir (4,50 m) ;
  - . calcaire marneux gris (5 m) ;
- 188 à 145 m : un ensemble de six niveaux représentant l'Oxfordien supérieur (Rauracien) (43 m) :
  - . calcaire oolitique peu consolidé (9 m) ;
  - . alternance de marne grise et de calcaire oolitique (5,50 m)
  - . calcaire oolitique peu consolidé (6 m) ;
  - . marne gris clair (1,50 m) ;

- . calcaire oolitique plus ou moins fin (16 m) ;
- . calcaire à grosses oolites blanches (5 m) ;
- 145 à 26,50 m : une succession de différents niveaux appartenant au Kimméridgien (Séquanien) (118,50 m) :
  - . calcaire quartzeux (6 m) ;
  - . argile plastique noire (3,50 m) ;
  - . alternance marne et calcaire marneux gris (calcaire prédominant vers la base) (24 m) ;
  - . sable (1,50 m) ;
  - . alternance marne et calcaire marneux gris foncé (5 m) ;
  - . marne grise (4,50 m) ;
  - . calcaire gris avec quelques oolites (4 m) ;
  - . marne grise (3,50 m) ;
  - . calcaire marno-gréseux surmonté de calcaire gris finement oolitique (8 m) ;
  - . marne grise (2,50 m) ;
  - . calcaire gréseux gris (5 m) ;
  - . calcaire clair finement oolitique (0,50 m) ;
  - . calcaire marneux (6 m) ;
  - . calcaire clair finement oolitique (5,50 m) ;
  - . marne grise (0,50 m) ;
  - . sable quartzeux à oolites calcaires, minces lits ligniteux, intercalations de marne grise (9 m) ;
  - . calcaire cristallin blanc (4 m) ;
  - . marne grise (3 m) ;
  - . marne et calcaire marneux oolitique (5,50 m) ;
  - . calcaire oolitique (4 m) ;
  - . calcaire crayeux ou siliceux clair (6 m) ;
- 26,50 à 0 m : marnes et grès glauconieux du Cénomaniens inférieur.

**Forage 324-6-501 (les Petits Montmars)** (x = 488,275 ; y = 1043,100 ; z = 165,11) (voir carte) :

- 550 à 533 m : primaire indifférencié (17 m) ;
- 533 à 530 m : argile schisteuse rouge ou verte, gréseuse, micacée, à intercalations de grès quartzite blanc et de grès fin argileux du Lotharingien (3 m) ;
- 530 à 520 m : calcaire gris à brun gréseux du Lias moyen et Toarcien (10 m) ;
- 520 à 499,10 m : argile gris-bleu finement sableuse du Lias supérieur–Aalénien (20,90 m) ;
- 499,10 à 490,30 m : alternances de calcaire bioclastique et de marne noire du Bajocien inférieur (8,80 m) ;
- 490,30 à 388,40 m : calcaire gris à beige micrograveleux, à pâte crayeuse, accompagné de rognons silicifiés bleu clair, du Dogger (101,90 m) ;

- 388,40 à 368 m : marne noire avec intercalations de calcaire gréseux du Callovien (20,40 m) ;
- 368 à 266 m : marne grise plastique, finement sableuse avec intercalations de grès marneux de l'Oxfordien inférieur (Argovien) (102 m) ; les grès prédominent à partir de - 325 m ;
- 266 à 114 m : grès dolomitiques à la base, puis calcaire gréseux et alternances de calcaire plus ou moins crayeux, graveleux, oolitique et de grès fin plus ou moins marneux et pyriteux, de l'Oxfordien moyen-supérieur (Argovien supérieur-Rauracien) (152 m) ;
- 114 à 47 m : calcaire crayeux plus ou moins graveleux et gréseux avec passées à oolites et à polypiers (Kimméridgien inférieur) (Séquanien) (67 m) ;
- 47 à 0 m : sables et argiles sableuses du Cénomaniens inférieur (Sables et grès de Lamnay).

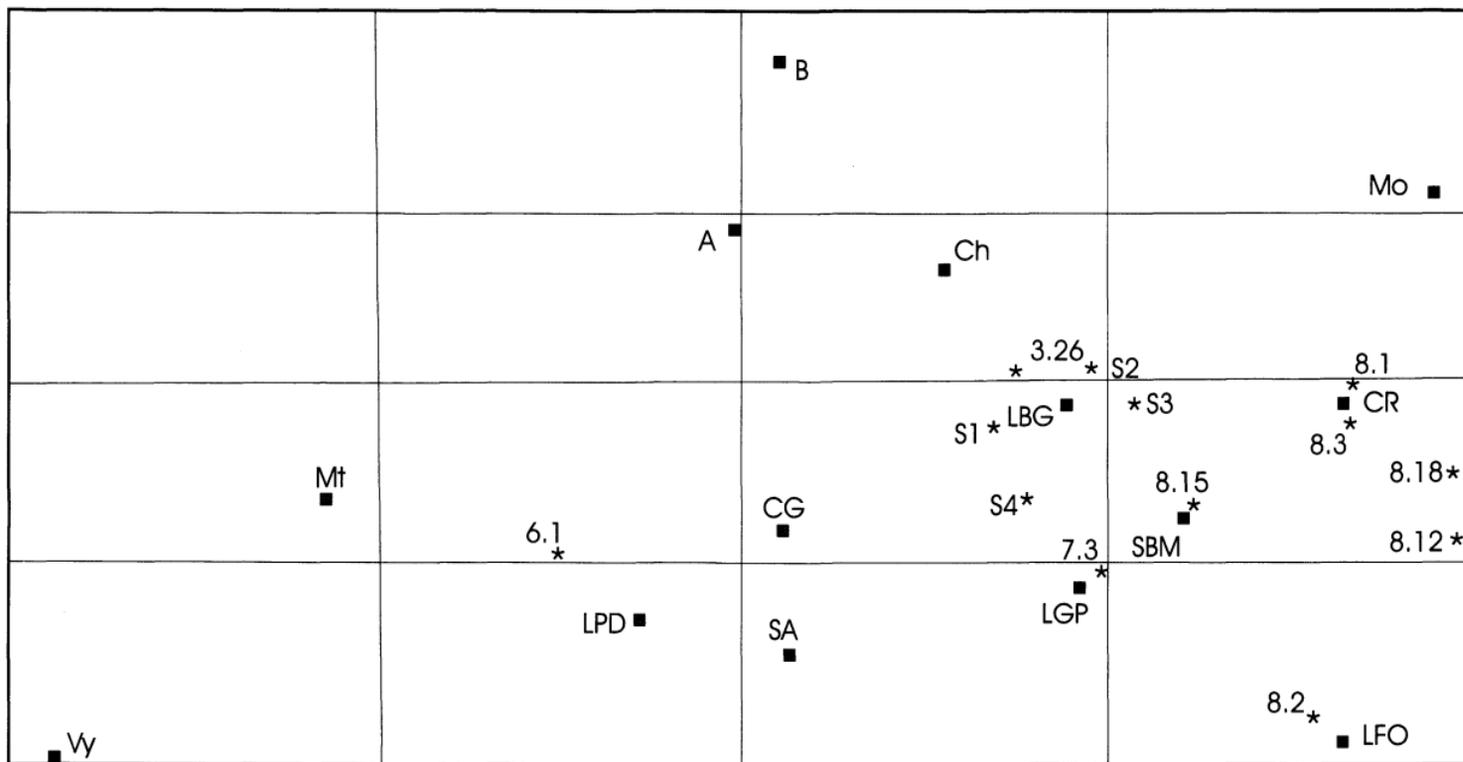
Ces deux sondages mettent en évidence une nette différence des cotes du Paléozoïque entre le Nord et le Sud avec pour conséquence une remontée de ce socle de l'ordre de 86 m au Nord. D'autres variations dans la série stratigraphique seront développées dans la synthèse géodynamique. Leur cause est attribuée au jeu de failles hercyniennes nées pendant la distension permienne de la pénéplaine hercynienne et jouant ultérieurement pendant le Mésozoïque et le Cénozoïque.

### **Crétacé inférieur (?)**

Les derniers termes du Jurassique manquent généralement et le Crétacé repose sur une surface d'érosion qui n'est pas visible en sondage. En dehors de l'Albien, le Crétacé inférieur a rarement été signalé dans les forages ayant atteint le Jurassique, et encore y est-il indiqué de façon hypothétique et indifférenciée.

Ce Crétacé inférieur (?) pourrait correspondre à « des marnes sableuses, micacées avec ocre marneuse et pyrites » traversées sur une dizaine de mètres d'épaisseur dans le forage 324-8-3 (Chapelle-Royale) (324-8-3 ; x = 504,38 ; y = 1 049,93). Elles sont situées entre des niveaux attribués au Jurassique supérieur d'une part et des faciès albiens d'autre part.

En général, l'Albien repose directement sur le Jurassique mais il n'est pas présent dans tous les forages ayant atteint ce dernier. Sa puissance est irrégulière mais cependant plus importante au Sud de la carte. Il est composé, à la base, de glauconitite à graviers de quartz. Ce faciès a été observé dans le quart nord-ouest de la feuille (forages 324-2-4, 324-1-2005 et 324-1-2006). Partout ailleurs, il est surmonté de marnes glauconieuses à nodules phosphatés, ou de sables argileux vert foncé à noir, fossilifères.



A : Authon-du-Perche ; B : Béthonvilliers ; Ch : Charbonnières ; LBG : la Bazoche-Gouët ; LFO : la Fontenelle ; CG : Chapelle-Guillaume ; CR : Chapelle-Royale ; LGP : le Gault-Perche ; LPD : le Plessis-Dorin ; Mo : Moulhard ; Mt : Montmirail ; SA : Saint-Avit ; SBM : Saint Benoist-les-Mellerets ; Vy : Vibraye ; S1, S2 ....: forages ANTEA

**Fig. 2 - Localisation des forages ayant traversé le Turonien**

## Crétacé supérieur

**Marnes à ostréidés (huîtres) (Cénomanién terminal)** (épaisseur : 0 à 5,30 m). Faciès types : marnes noires et micacées ; origine marine, dépôts littoraux. Elles n'affleurent pas sur la carte. Un seul forage les a traversées. Il s'agit du forage 324-6-1. Les Sables du Perche y sont surmontés par 5,30 m de marnes à ostracées, noires et micacées.

Le paysage correspondant est alors celui d'une lagune faiblement ouverte sur le milieu marin franc, à fond anoxique ce qui explique la présence de pyrite, la thanatocénose à *Ostrea* et orbitolines, ces foraminifères benthiques ayant été piégés par un changement de conditions de milieu trop rapides sur la plate-forme.

**Sables et Grès à *Catopygus obtusus* (Cénomanién terminal).** Cette formation n'existe pas sur la feuille Authon-du-Perche, ni à l'affleurement ni en forages sous le Turonien. Elle est signalée plus à l'Ouest sur la feuille La Ferté-Bernard avec une épaisseur de 1 à 2 m.

## Turonien

Cet étage n'a pas été rencontré à l'affleurement, son altération ayant conduit à la formation d'Argile à silex.

Quelques sondages l'ont mis en évidence et presque uniquement dans le secteur oriental de la feuille (fig. 2).

### Forage 324-6-1

Le Turonien y est traversé sur 22,40 m. Plus ou moins décalcifié, il montre de bas en haut :

- une craie sablo-argileuse verdâtre et jaunâtre et passées de craie blanche ; des silex roulés et des quartz grossiers y sont aussi présents ;
- des sables marneux à fragments gréseux réagissant positivement à l'acide ;
- des sables argileux jaunâtres puis rougeâtres et verdâtres comportant de petits silex et des éléments de craie, mais aussi des sables mauves et blancs disposés en poches.

### Forage 324-3-26 (la Garenne) (Nord-Ouest de la Bazoche-Gouët)

Le Turonien y est représenté sur une quarantaine de mètres par des marnes beiges ou vert pâle, des grès calcaires et des sables calcaires roux ou gris. Tous ces niveaux sont carbonatés (réaction très positive à HCl) et se sont révélés très riches en foraminifères planctoniques et benthiques avec pour les premiers : *Withinella baltica*, *W. brittonensis*, *Dicarinella canaliculata*, *D. hagni*, *Praeglobotruncana stephani*, *P. helvetica*, *Hedbergella delrioensis*, *Globigerinelloides* sp., pour les foraminifères planctoniques, et *Gavelinella*

*aff. plumerae*, *G. intermedia*, *G. aff. resca*, *G. tourainensis*, *Gavelinopsis* sp., *Gyroidina* aff. *nitida*, *G. aff. umbilicata*, *G. cf. girardana*, *Pulvinulinella* aff. *cordieriana*, *Cibicides burlingtonensis*, *C. compressus*, *Haplophragmoides* sp., *Arenobulimina* sp., *Ataxophragmium* aff. *globosa*, *Glomospira corona*, *Gaudryina* sp., *Dorothia laevigata*, *Textularia* aff. *tenuis*, *Lenticulina* aff. *cristella*, *Dentalina marcki*, *Enantiomarginulina recta*, *Pyrulina* sp., *Vaginulina legumen*, *Citharinella lemoinei*, *Citharina recta*, *Nodosaria* sp., *Eponides acria*, *Lagena* aff. *striata*, *Bulimina pseudoacuta*. Cette biocénose indique un âge turonien inférieur-moyen (?).

En association : des radiolaires, spicules de spongiaires, ostracodes, débris de bryozoaires et radioles d'échinides.

Le tableau 1 résume les faciès du Turonien dans les forages de la partie orientale de la feuille.

324-7-3 (fig. 2)	324-8-1 (fig. 2)	324-8-2 (fig. 2)	324-8-3 (fig. 2)	324-8-12 (fig. 2)	324-8-15 (fig. 2)	324-8-18 (fig. 2)
Turonien décalcifié : argile rouge et argile verte en plaquettes	craie marneuse, craie à silex noirâtres, marne, banc gréseux	Turonien décalcifié : argile gris pâle à silex, argile lie-de-vin, silex ronds dans argile ± rubéfiée	marne crayeuse à silex blonds, marne à silex noirs, craie avec bancs de grès calcaire marne calcaire micacée verte, rousse ou grise	marne sablonneuse et rognons de silex, craie à silex blonds ou craie marneuse à silex noirs, marne	craie et marne	argile blanche crayeuse, craie à silex branchus, craie à silex blancs et noirs, craie marneuse

**Tabl. 1 - Faciès du Turonien dans les forages (partie orientale de la feuille)**

Note à propos du forage 324-8-1 : un forage voisin, la Laiterie, n'a rencontré, sous le banc gréseux, que des craies ou marnes sur 80 m. Le faciès Sable du Perche n'existe pas ici.

Un domaine marin subsident, d'une profondeur n'excédant pas 300 à 400 m, s'individualise ainsi à l'Est, en bordure d'une plate-forme occidentale sur laquelle les dépôts turoniens n'ont pu être conservés après la régression fini-crétacée. Cette plate-forme a un contour accidenté d'anses sous-marines (forage 324-6-1) dans lesquels les sédiments crayeux se déposent pénétrant ainsi plus à l'Ouest. Un faible détritisme marque cette période correspondant probablement à un rajeunissement peu accentué du continent, le paléomilieu se maintenant entre un domaine circalittoral à infralittoral (Robaszynski et al., 1982).

## TERRAINS AFFLEURANTS

### FORMATIONS MARINES

#### Jurassique

j5-7. **Calcaires crayeux, oolitiques, lithographiques ou en plaquettes, marnes (Oxfordien moyen - Kimméridgien inférieur - [Tithonien ?])** (30 m environ). Les affleurements sont limités au quart nord-ouest de la carte et les coupes sont très partielles.

Une petite coupe située au lieu-dit l'Aitre, (fig. 3) montre des calcaires variés (fig. 4) : calcaires micritiques (sublithographiques) beige clair (a), calcaire à gravelles (b), calcaires à pellets, sparitiques, beige jaunâtre à blanc cassé (d), et calcaires argileux jaunâtres, un peu crayeux (e).

Les bancs sont épais ou en plaquettes. Des marnes jaunâtres (c), beiges, s'intercalent dans cet ensemble.

Les niveaux de la moitié inférieure présentent des faciès à *Conicospirillina*, valvulinidés, gastéropodes, algues dasycladales surtout connus dans l'Oxfordien moyen, ceux de la moitié supérieure, comportant *Alveosepta (Pseudocyclamina) jaccardi*, associée à des bivalves (ostréidés), échinodermes (échinides, ophiuridés) et annélides, appartiendraient plutôt à l'Oxfordien supérieur-Kimméridgien inférieur.

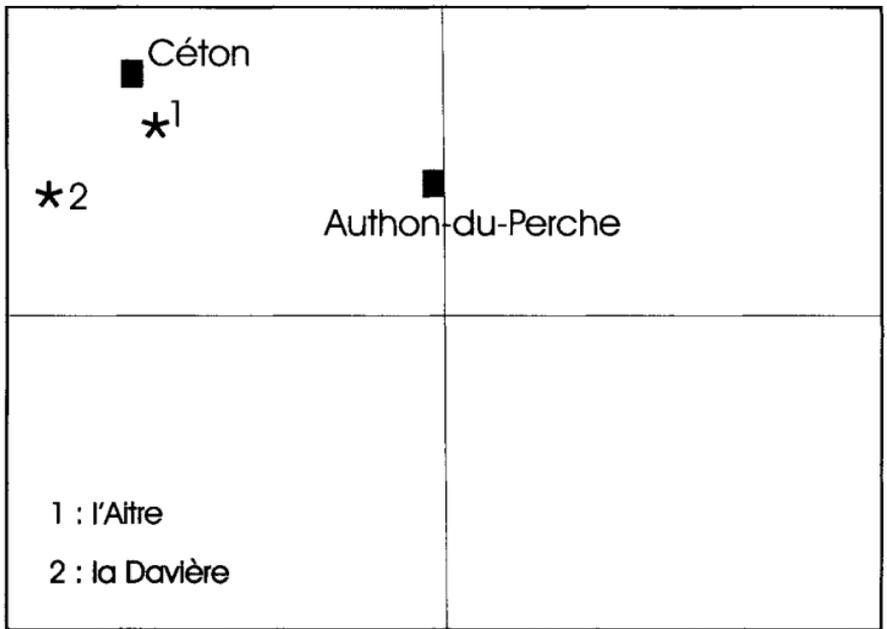
Dans les marnes (c), les échinodermes et bryozoaires sont associés à des *Spirillina*, *Conicospirillina* et lagénidés (lenticulines).

L'ensemble de ces faciès caractériserait un environnement de barrière et d'avant-barrière ouvert.

Des calcaires crayeux de ce même secteur de Céton ont livré *Aulacostephanus* sp. (récolte de S. Debrand-Passard) ce qui atteste déjà la présence du Kimméridgien.

À 500 m de cette coupe, un petit affleurement de marnes feuilletées et de calcaire crayeux a livré une microfaune d'ostracodes et d'oogones de charophytes qui pourrait appartenir au Tithonien (Portlandien).

À environ 3,5 km au Sud-Ouest de Céton, au lieu-dit la Davière, affleurent, sur 1,20 m, des calcarénites graveleuses, oolitiques et bioclastiques beiges. Elles font suite, vers l'Est, aux affleurements jurassiques de la feuille La Ferté-Bernard où elles sont attribuées à l'Oxfordien supérieur ; bien qu'elles n'aient pas livré de microfaune ou de macrofaune à la Davière, et dans un souci d'homogénéité, l'âge oxfordien supérieur a été conservé.



**Fig. 3 - Localisation des affleurements jurassiques dans le secteur étudié**

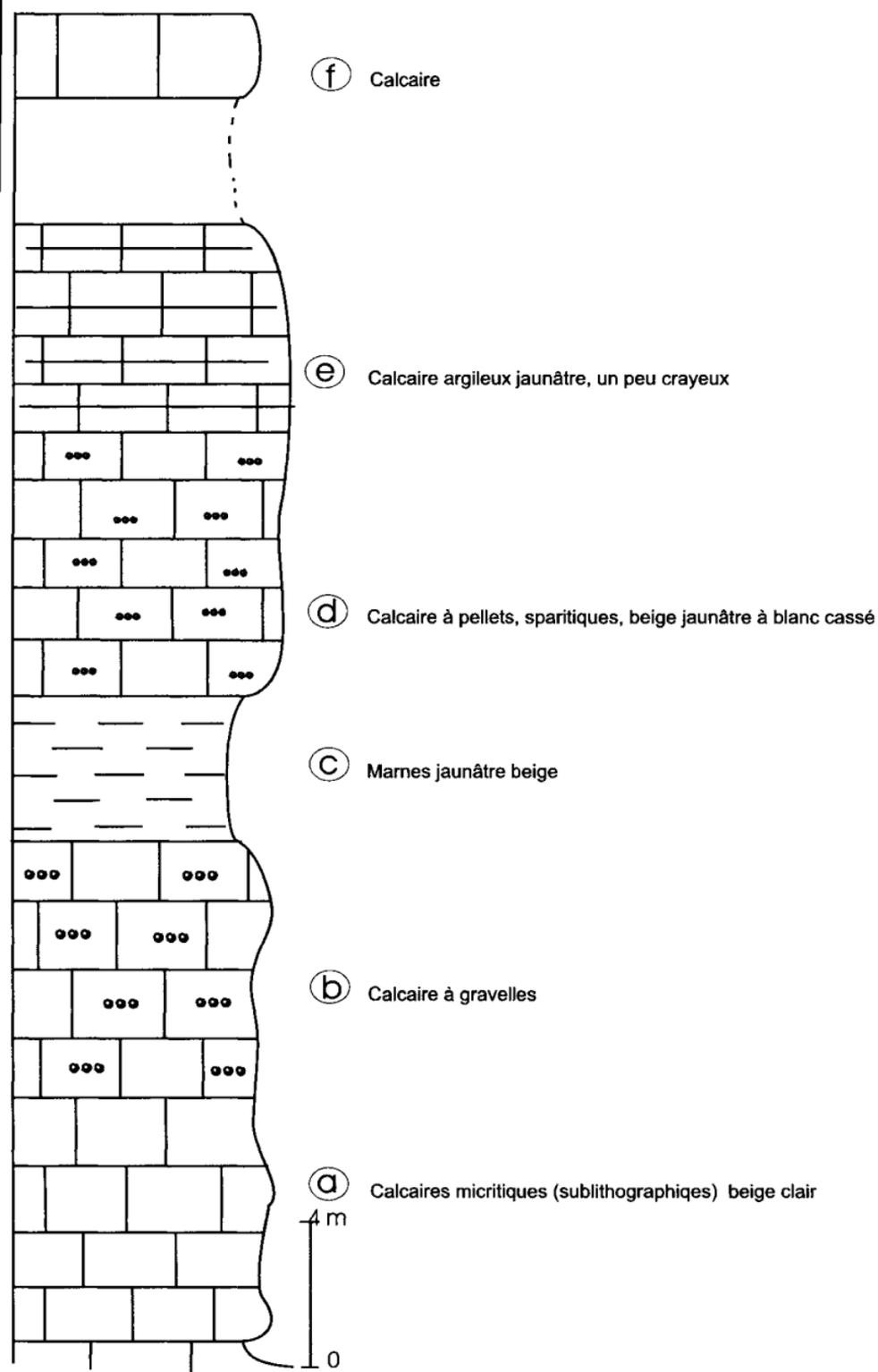


Fig. 4 - Coupe du Jurassique de l'Aître

Cénomanien moyen	Zone à Costatum	Craie de Rouen	Séquence E Hard-ground "Rouen n°1"
Cénomanien inférieur	Zone Dixoni	Craie glauconieuse	Séquence D Hard-ground "Mesnière" ou "Perronerie"
	Zone à Saxbii		Séquence C Hard-ground "Coulimer n°2"
	Zone à Carcitanensis		Séquence B Hard-ground "Coulimer n°1" ou "Vichère"
Albien supérieur	Dispar ? Inflatum	Glauconie à <i>Ostrea vesiculosa</i>	Séquence A
Jurassique		Dépôts lenticulaires continentaux Discordance cartographique Marnes, calcaires marneux ou récifaux du Callovien et de l'Oxfordien	

Fig. 5 - Divisions biostratigraphiques et lithologiques de la Glauconie à *O. Vesiculosa* et de la Craie glauconieuse du Perche et des Pays de Merlerault et du Mesle (Juignet, 1974)

En conclusion, les affleurements jurassiques de la feuille Authon pourraient donner un âge oxfordien moyen à kimméridgien inférieur (Tithonien ?) le long du Marois, et un âge oxfordien supérieur au Sud-Ouest de Céton. Ces dépôts révèlent un environnement de barrière et d'avant-barrière ouvert à l'Oxfordien-Kimméridgien, évoluant vers un environnement très littoral à supralittoral au Tithonien.

### Crétacé

**ns. Glauconie à *Ostrea vesiculosa* (Albien supérieur) (0-17 m). Argiles vertes glauconieuses, glauconitite, marnes et argiles à graviers à la base.** Ces dépôts marquent la base de la série crétacée transgressive. Ils forment un très léger replat au-dessus du Jurassique. Ils reposent en discordance cartographique sur le Kimméridgien aux environs de Céton, dans la vallée du Marois et de ses affluents et sur l'Oxfordien supérieur de Céton, en bordure de la feuille Authon-La Ferté-Bernard. Ils ne sont repérables à l'affleurement que par les labours argileux et vert très foncé.

La figure 5 montre les divisions biostratigraphiques et lithologiques de la Glauconie à *O. vesiculosa* et de la Craie glauconieuse du Perche et des Pays de Merlerault et du Mesle (Juignet, 1974).

Une dizaine de sondages effectués sur la feuille Authon ont traversé ces dépôts albiens. Ils montrent des variations d'épaisseur du Nord au Sud, de 1,50 m à 6 m au Nord, de 8 m à 17 m au Sud (2 forages ont été arrêtés avant la fin de la traversée de l'Albien (forages 324-1-1018 et 324-8-17 sur la fig. 6).

Trois de ces forages (324-2-4, 324-1-2006 et 324-1-2005) débute à la base soit par une glauconitite vert foncé à galets (4 à 5 cm de taille), surmontée de glauconitite à graviers de quartz, soit directement par la glauconitite à graviers de quartz. Ceux-ci sont bruns et peuvent être accompagnés de rognons hématisés. Ces niveaux sont suivis d'argile ou de marne noire glauconieuse avec localement des galets phosphatés et des gravillons de quartz.

Le forage 324-1-2005 montre la série la plus complète. De bas en haut, on observe :

- 50 cm d'un niveau ocre argilo-sableux à petits graviers, glauconite, galets (2 à 4 cm) siliceux, roulés, en provenance du socle armoricain, ou carbonatés à oolites d'origine jurassique, quelques fragments de coquilles ;
- 1 m de glauconitite argileuse, à petits graviers et débris de coquilles ;
- 0,50 m de glauconitite vert foncé, à petits gravillons de quartz, galets phosphatés et traces noires de matière organique.

1.1016 * Céton ■ * 1.1014	* 2.4		
* 1.2006 * 1.2005	* 1.1018 ■ Authon-du-Perche		
			■ CR 8.3 *
5.525 * ■ Vy * 5.510	* 6.1 ■ LPD		8.17 * ■ LFO

Fig. 6 - Localisation des forages ayant traversé les dépôts albiens (CR : Chapelle-Royale ; LFO : la Fontenelle ; LPD : le Plessis-Dorin ; Vy : Vibraye)

Pour la plupart des autres sondages, l'Albien repose directement sur le Jurassique par l'intermédiaire d'argiles glauconieuses vertes finement micacées (324-1-1016, 324-1-1014 et 324-5-510), ou de sables argileux noirs, compacts, à débris de coquilles et concrétions pyriteuses.

À la Verrerie (324-6-1), le forage a traversé 2 m de marnes noires, verdâtres, très glauconieuses, micacées, sableuses, sans atteindre le Jurassique.

À Chapelle Royale (324-8-3), la base de l'Albien repose sur du Crétacé inférieur plus ancien possible, sous un faciès de sable très glauconieux sili- ceux, à lignites, phosphates et pyrite.

Dans les secteurs où l'Albien présente une certaine épaisseur (324-2-4, 324-5-525 et 324-8-3), les niveaux de base sont surmontés de marnes glauconieuses ou d'argile noire glauconieuse avec ou sans nodules phosphatés et glauconieux.

La microfaune est pauvre : quelques petites hedbergelles pour les foraminifères planctoniques, *Arenobulimina* cf. *advena*, *Ataxophragmium depressum*, *Gyroidinoides nitidus* pour les foraminifères benthiques. Au passage Albien-Cénomanien, les foraminifères benthiques sont déjà plus variés : *Ataxophragmium depressum*, *Arenobulimina obliqua*, *Biconcava* cf. *bentori*, *Lenticulina rotulata*, *L. subangulata*, *L. aff. subulata*, *Pulvinulinella cordieriana*, *Vaginulinopsis* aff. *excentrica*, *Turrispirillina* aff. *conoidea*. Leur sont associés des restes de poissons (dents de sélaciens), des spicules de spongiaires siliceux, des débris d'échinodermes (articles d'ophiures, radioles), de bivalves, des tubes de serpulidés, des ostracodes.

À l'affleurement, quelques prélèvements ont pu être réalisés au passage Albien-Cénomanien inférieur. Ils correspondent à la partie supérieure de l'Albien. Ce sont alors :

- des faciès de grès à ciment argilo-carbonaté jaune pâle, fossilifères et des sables glauconieux plus ou moins argileux ;
- des grès très glauconieux vert foncé, faiblement argileux ;
- des sables argileux glauconieux, très bioturbés et fossilifères.

La faune de foraminifères comprend *Arenobulimina* cf. *advena*, *Ataxophragmium depressum*, *Gyroidinoides nitidus*.

Aucune macrofaune n'a été récoltée lors du lever de la carte. Cependant, les travaux de P. Bizet (1885) et A. Guillier (1880) signalent un gisement à proximité immédiate de Céton (fig. 4). avec quelques ammonites de l'Albien supérieur : *Callihoplites variabilis*, *Semenovites* cf. *michalskii*, *Mortinoceras inflatum*.

L'environnement durant cette période correspond d'abord à des systèmes littoraux évoluant vers des systèmes marins ouverts de plate-forme moyenne ou externe, donc de milieu infralittoral à circalittoral.

### **Craie glauconieuse de Saint-Jouin ou à *Pecten asper* (Cénomaniens inférieurs)**

**c1A. Marnes glauconieuses interstratifiées dans gaizes et argiles ou marnes (0-5 m).**

**c1G. Gaizes et argiles ou marnes en alternance, localement craie à spongiaires (8-65 m).** *Faciès types : gaizes et argiles ou marnes en alternances ; marnes glauconieuses ; craie à spongiaires ; grès glauconieux ; marnes gris foncé ou noires avec calcaire grésoglaucieux, micacé, en plaquettes ; sable argilo-glaucieux à rognons de gaize ; grès carbonaté glauconieux à cherts.*

Cette formation occupe la partie occidentale de la feuille, depuis Céton jusque un peu au Sud de Courgenard. On la retrouve dans la partie méridionale entre Vibraye-Champrond et le Sud du Plessis-Dorin. Au Nord-Est, autour des Étilleux-Coudray-au-Perche, elle affleure de façon plus restreinte.

Elle forme un relief convexe au-dessus de l'Albien. Les coupes à l'affleurement ne sont jamais continues. Les faciès y sont grésomiacés glauconieux, à spicules laiteux. Mais la phase de liaison est variable ce qui permet de distinguer quatre types de faciès : le faciès gréseux à ciment carbonaté, le faciès peu ou pas gréseux à ciment carbonaté, le faciès gaize et un faciès mixte.

Les faciès reconnus dans les niveaux inférieurs semblent différents entre le quart nord-ouest et l'Est, même si les données sont peu abondantes dans le secteur oriental :

– au Nord-Ouest, ces niveaux inférieurs peuvent débiter soit par un mince niveau à fragments de micrite glauconieuse presque entièrement silicifiée, et à lentilles de quartz détritique, soit par un grès glauconieux, à lentilles très ferrugineuses rouge brique ;

– à l'Est, il s'agit de marnes gris foncé avec plaquettes minces de calcaire gréseux, glauconieux et micacé, ou encore de marnes noires alternant avec des grès calcaires durs (324-8-3) ou enfin de sables argilo-glaucieux, fossilifères, à rognons de gaize ;

– à l'Ouest, ces niveaux sont suivis d'argiles carbonatées vert-noir, sableuses, glauconieuses, puis d'argiles ou de marnes à glauconie et fragments de gaize, de gaize grésomiacée peu glauconieuse, de calcaire glauconieux à cherts, ou enfin de sable glauconieux.

Étant donné la variété des faciès, la description du Cénomaniens inférieur sera réalisée secteur par secteur et en considérant d'abord les niveaux inférieurs (zones à *Carcitanensis* et à *Saxbii p.p.*) puis les niveaux supérieurs (zone à *Saxbii p.p.* et zone à *Dixoni*) (fig. 5).

### **Les niveaux inférieurs du Cénomaniens inférieur** (fig. 7)

– Partie septentrionale : secteur sud et ouest de Céton, secteur est de Céton secteur sud-est de Céton et secteur de Coudray-au-Perche.

– Partie méridionale.

### **Les affleurements de la partie septentrionale**

L'épaisseur visible maximale est d'environ 40 m.

#### **Secteurs sud et ouest de Céton** (fig. 8)

La succession des faciès reconstituée sous forme d'un log synthétique grâce à une série de petites coupes montre de bas en haut :

– calcaire sableux glauconieux (k) ;

– gaize altérée finement gréséo-micacée, rousse, avec niveau de nodules ferrugineux (ancienne surface durcie ?) (j).

Localement (la tuilerie du Mont Gateau :  $x = 481,15$  et  $y = 1\,057,80$ ), le faciès gaize est recouvert d'une dalle de calcaire gréseux, glauconieux, très fossilifère. La face supérieure montre une accumulation de petits bivalves (i) ;

– gaize finement gréséo-micacée, glauconieuse, à nombreux terriers, très fossilifère, à microfaune et bivalves. À la ferme de la Bouillaudière ( $x = 481,65$  et  $y = 1\,055,75$ ), cette gaize montre l'intercalation d'un niveau oxydé de 20 cm (surface durcie ?) (h) ;

– gaize finement gréséo-micacée, peu glauconieuse, bioturbée, très nombreux terriers, à spicules, rares radiolaires, échinides et bivalves (g) ;

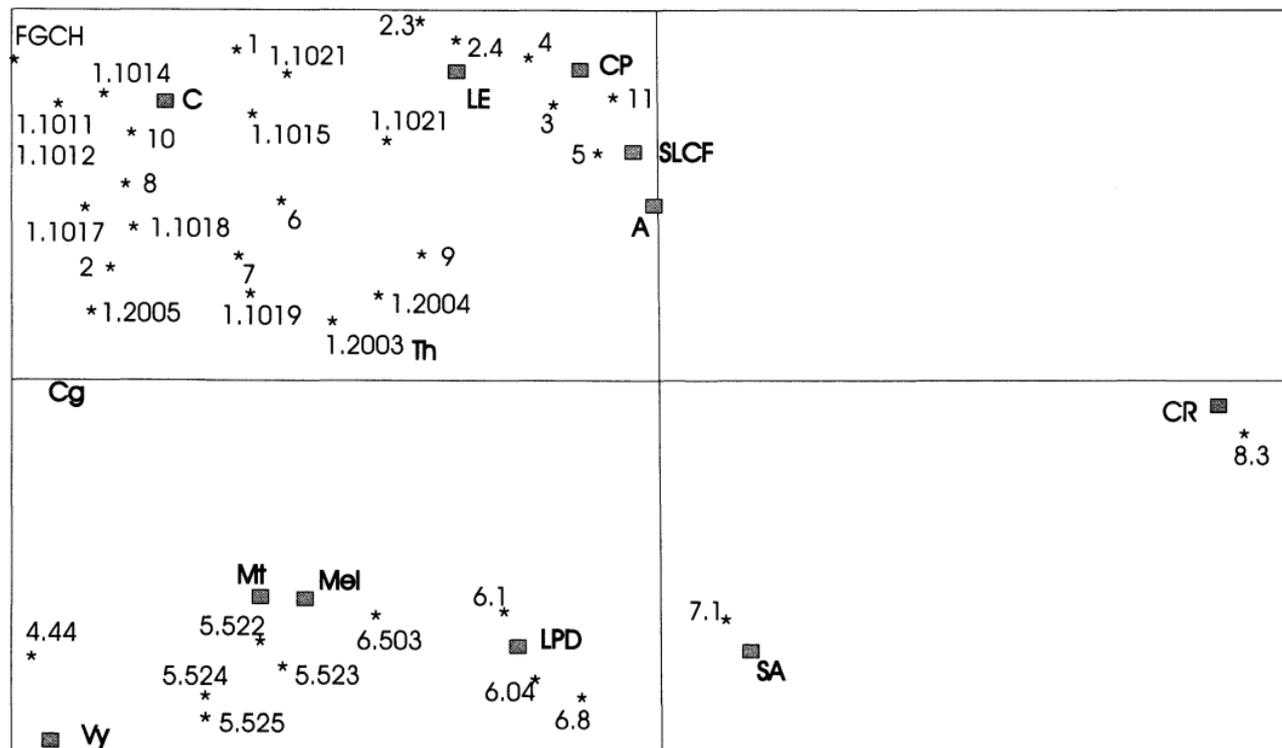
– gaize glauconieuse, finement gréséo-micacée, à spicules laiteux (f) ;

– sables calcaires glauconieux, fossilifères, dans lesquels est intercalé un niveau ferrugineux de 5 à 10 cm (surface durcie ?), puis gaize finement gréseuse et glauconieuse, fossilifère (e) ;

– argile glauconieuse vert foncé à nodules ferrugineux du Forage de la Moutonnière (324-1-1 018) (d) ;

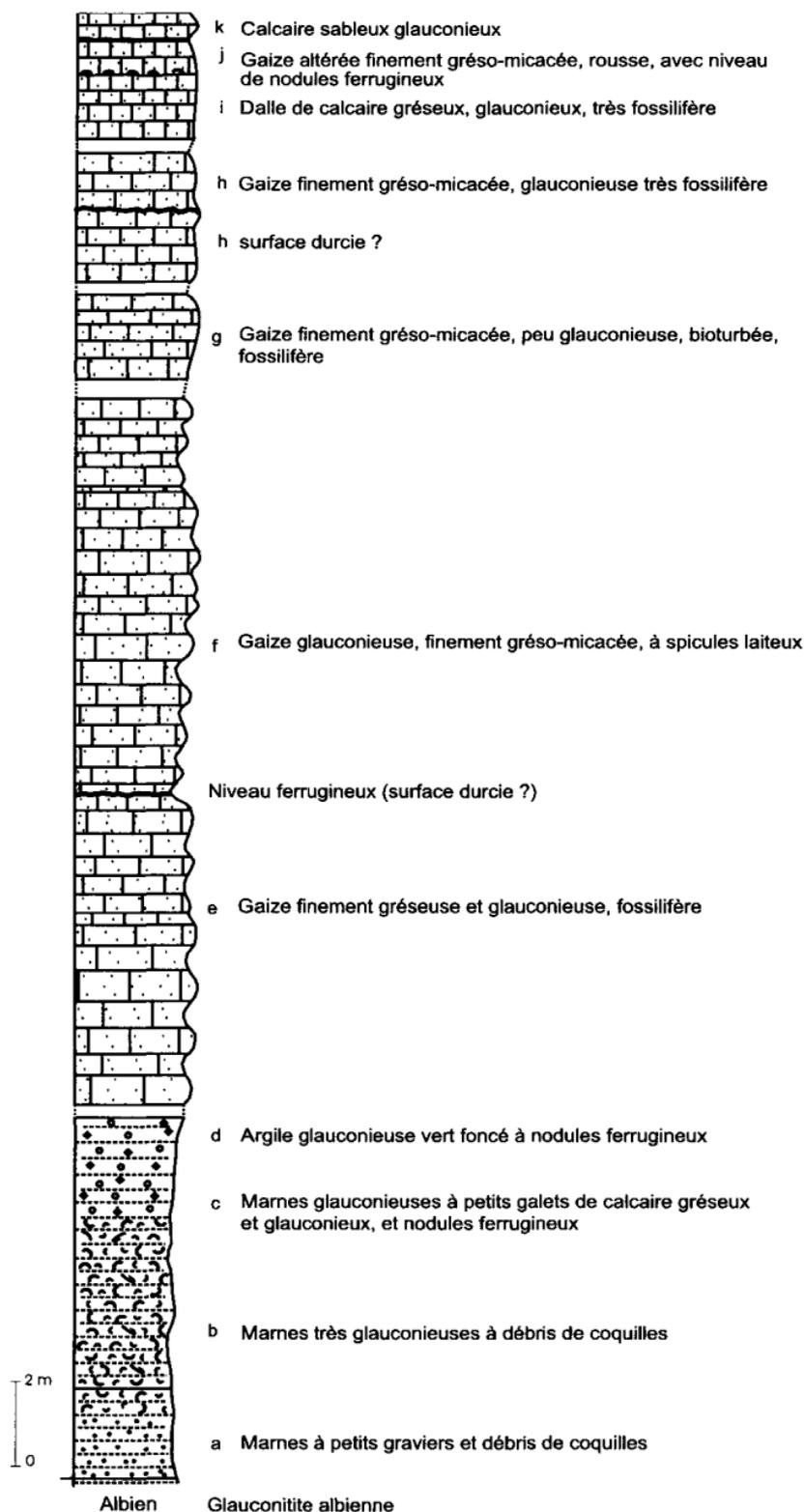
– marnes glauconieuses à petits galets de calcaire gréseux et glauconieux, et nodules ferrugineux. Latéralement (ferme Saint-Denis :  $x = 481,55$  et  $y = 1\,057,40$ ), ces niveaux passent à des grès glauconieux, à lentilles ferrugineuses rouge brique (c) ;

– marnes très glauconieuses, à débris de coquilles (b) ;

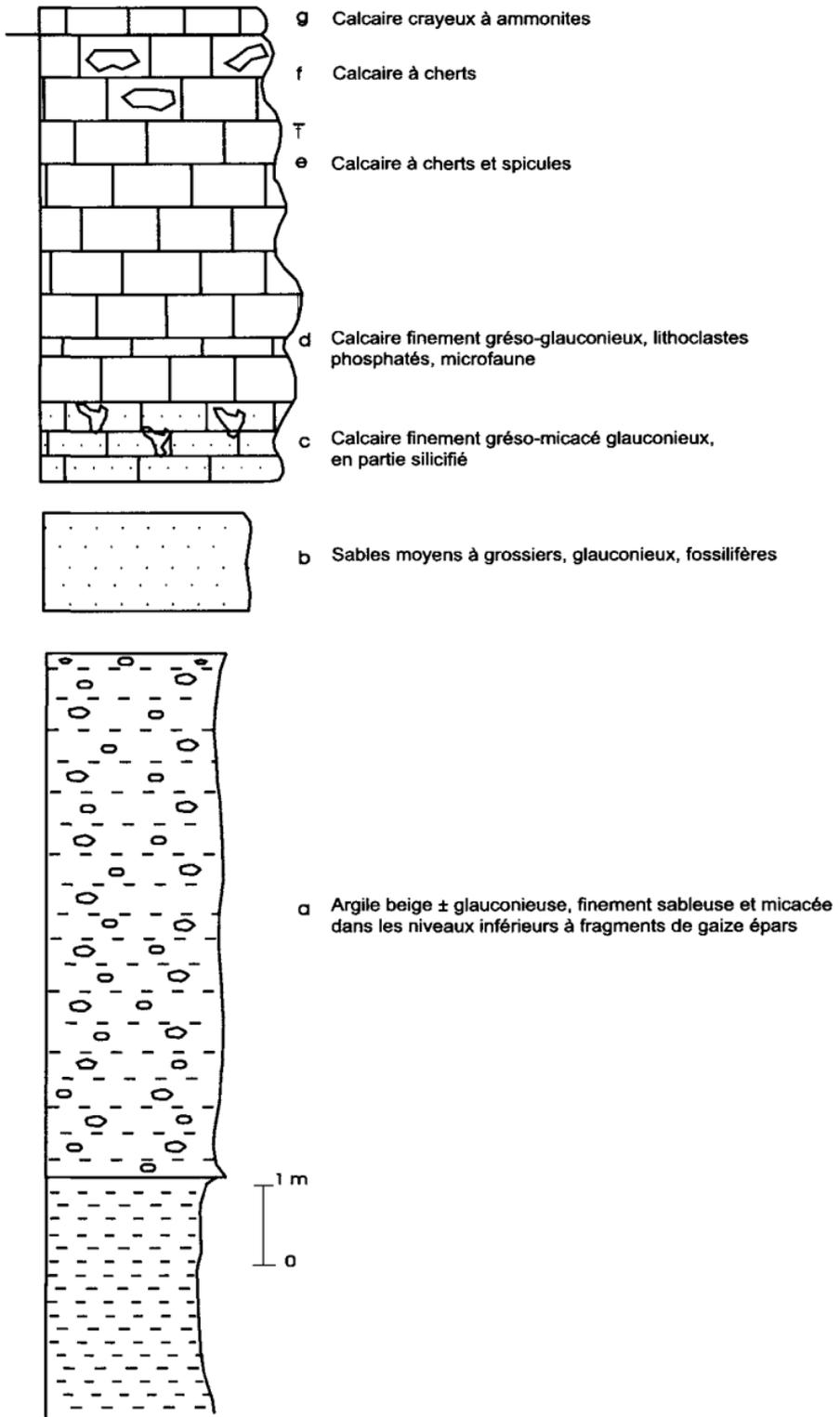


Localisation des forages et des coupes du Cénomaniens inférieur C1G : 1 : c. la Tuilerie du Vau Roux ; 2 : c. la Bouillaudière ; 3 : c. la Motte ; 4 : c. les Gauvilliers ; 5 : c. les Moussardières ; 6 : les calinières - les Boulaies ; 7 : la Chevallerie ; 8 : la Tuilerie du Mont Gateau ; 9 : c. les Prouteries ; 10 : c. le Grand Mont Gateau ; 11 : c. Coudray-Bertin ; A : Authon-du-Perche ; C : Céton ; Cg : Courgenard ; CP : Coudray-au-Perche ; FGCH : forage le Gué aux Chevaux ; CR : Chapelle-Royale ; LE : les Étilleux ; LPD : le Plessis-Dorin ; Mel : Melleray ; Mt : Montmirail ; SA : Saint-Avit ; SLCF : Saint-Lubin des Cinq Fonds ; Th ; Théligny ; Vy : Vibraye

**Fig. 7 - Coupes et forages ayant traversé la Craie glauconieuse (Cénomaniens inférieur)**



**Fig. 8 - Coupe synthétique des niveaux inférieurs de la Craie glauconieuse (Cénomanién inférieur) des secteurs sud et ouest de Céton**



**Fig. 9 - Coupe du Cénomanién inférieur de la Tuilerie du Vau Roux**

– marnes à petits graviers et débris de coquilles (*Rhynchostreon* sp.) sur glauconite albienne (a).

Ces niveaux sont plus ou moins fossilifères. Les spicules sont présents partout. Les radiolaires sont rares. Mais la macrofaune y est représentée par des bivalves (dont *Inoceramus* sp.), des échinodermes, des bryozoaires, gastéropodes et des ammonites souvent en fragments.

La microfaune de foraminifères est en général rare : parmi les foraminifères benthiques : *Gavelinella cenomanica*, *Hagenowina* sp., petites *Arenobulimina* sp.19 Magniez, *Ataxophragmium depressum*, *Lingulogavelinella* sp., rares lagénidés (lenticulines, *Nodosaria* sp.). Les foraminifères planctoniques ne sont représentés que par de rares hedbergelles.

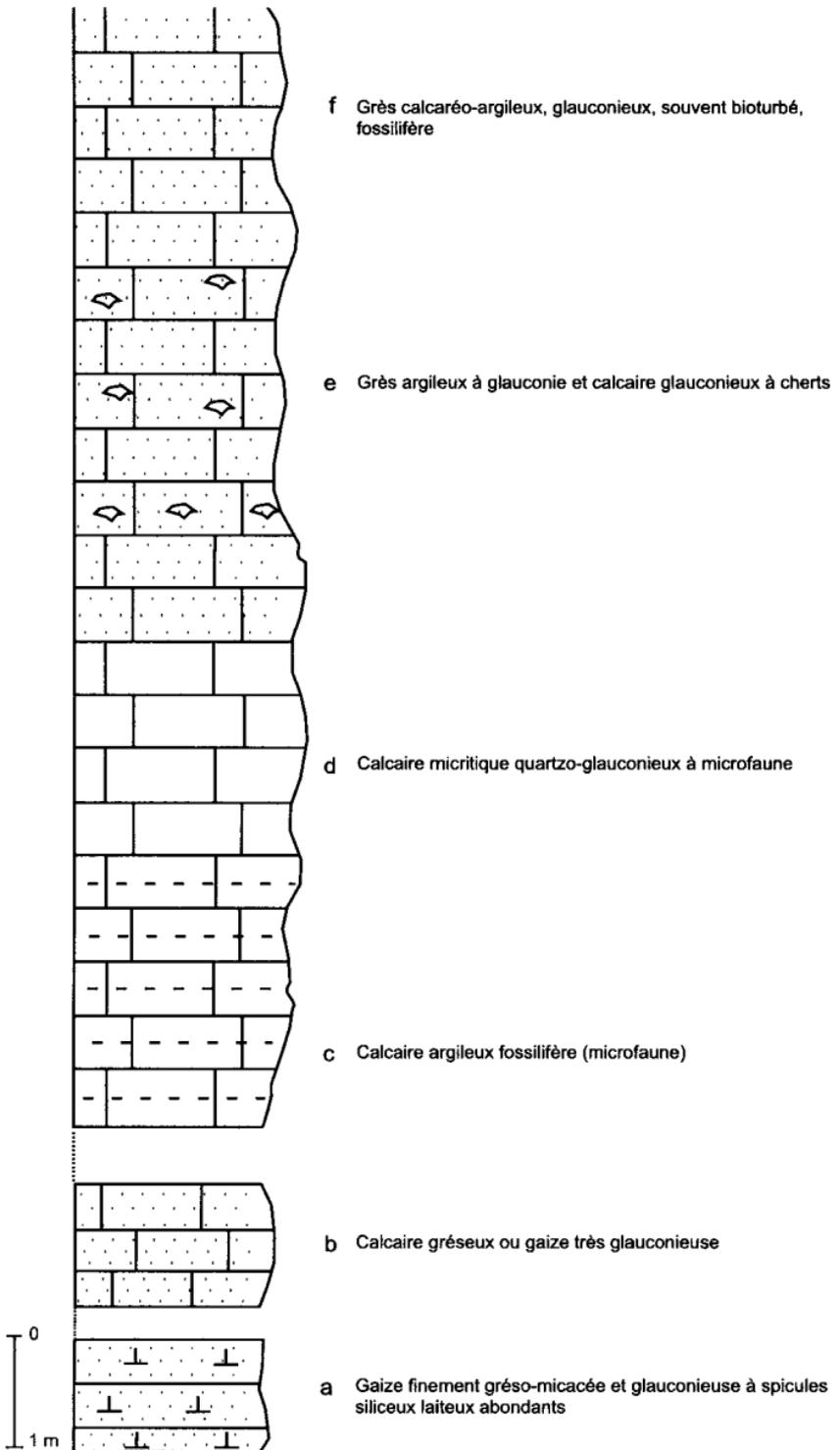
Les biotopes sont peu favorables au développement de la microfaune et à sa conservation. Les marqueurs par conséquent font défaut. D'où la difficulté de faire une distinction tout à fait sûre entre Albien et Cénomaniens. Cependant, *Hagenowina* sp., *Ataxophragmium depressum* associés à *Gavelinella cenomanica* signalent le Cénomaniens inférieur (C. Monciardini).

### Secteur est de Céton

La coupe la plus complète est située à la Tuilerie du Vau Roux (x = 483,95 ; y = 1 060,25). Elle se poursuit vers le bas par le forage de la Tuilerie du Vau Roux (324-1-1021) (fig. 9). On peut y reconnaître les faciès suivants :

- calcaire crayeux à ammonites (g) ;
- calcaire à cherts (f) ;
- idem + spicules (e) ;
- calcaire finement grésoglaucieux, peu micacé ; la glauconie est souvent altérée. Il peut s'y rencontrer des lithoclastes phosphatés ; microfaune présente (d) ;
- calcaire finement grésomicacé, glaucieux, en partie silicifié ; présence de spongiaires (c) ;
- sables moyens à grossiers, glaucieux, riches en matière organique, fossilifères, à lentilles sableuses ocre (b) ;
- argile beige, plus ou moins glaucieuse suivant les niveaux, finement sableuse et micacée dans les niveaux inférieurs, à fragments de gaize épars (forage la Tuilerie du Vau Roux) (a).

La macrofaune est fréquente : débris d'échinides, de bivalves (dont *Inoceramus* sp., *Merklina aspera*, *Ostrea*), de bryozoaires, spongiaires dont les spicules sont abondants en lavage ou lame mince, annélides, débris d'ammonites.



**Fig. 10 - Coupe synthétique des faciès crayeux du Cénomanién inférieur, au Sud-Est de Céton**

La microfaune est peu abondante : quelques lenticulines, des *Arenobulimina* sp., *Lingulogavelinella* sp.1, *Gavelinella cenomanica* pour les foraminifères benthiques, rares foraminifères planctoniques comme *Praeglobotruncana delrioensis*, quelques radiolaires.

### Secteur sud-est de Céton

Entre le Mont Avis et le ruisseau des Marais, les gaizes et calcaires gréseux forment un ressaut bien net dans la topographie.

Une coupe synthétique montrerait la succession des faciès de haut en bas (fig. 10) :

- grès calcaréo-argileux, glauconieux, souvent bioturbé, fossilifères (f) ;
- grès argileux à glauconie, et calcaire glauconieux à cherts (e) ;
- calcaire micritique quartzo-glauconieux, à microfaune (d) ;
- calcaire argileux fossilifère (microfaune) (c) ;
- calcaire gréseux ou gaize très glauconieuse (b) ;
- gaize finement gréséo-micacée et glauconieuse parfois fossilifère mais toujours à spicules siliceux laiteux abondants (a).

Les récurrences du faciès gaize sont très fréquentes.

La macrofaune est peu abondante dans ces niveaux : spongiaires dont on retrouve les spicules siliceux en lavage, quelques débris d'échinodermes, bivalves (*Inoceramus* sp.), bryozoaires, ammonites, ostracodes.

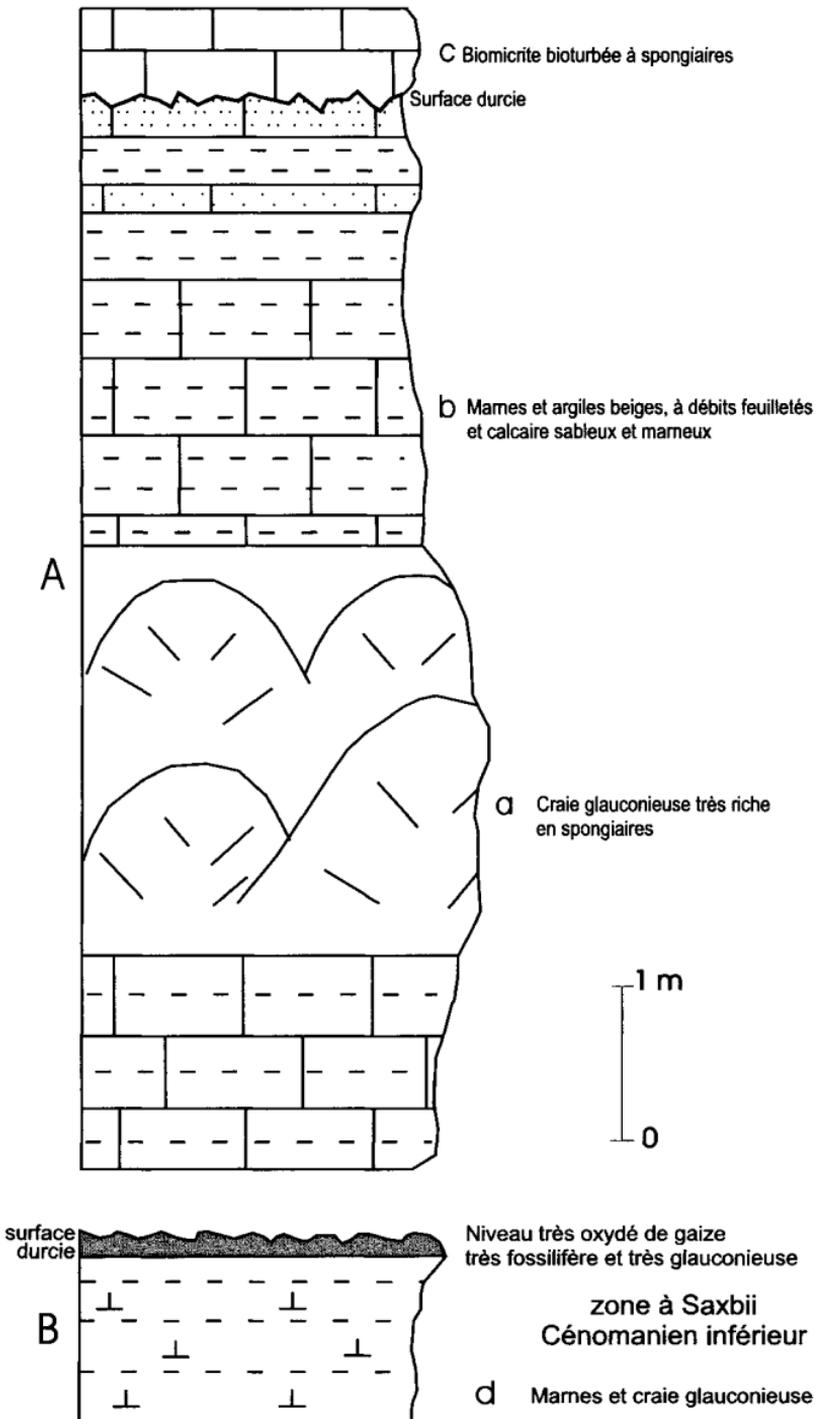
La microfaune, pauvre elle aussi ou absente, suivant les niveaux, a livré : des foraminifères benthiques (*Lingulogavelinella* sp., *Gavelinella* sp., *G. cenomanica*, *G. intermedia* var. à umbo, *Arenobulimina advena*, *Gyroidinoides* sp., *Cibicides* sp., ataxophragmiidés), des foraminifères planctoniques (*Hedbergella delrioensis*, *Hedbergella* sp., *Rotalipora* cf. *appenninica*, *Praeglobotruncana* ? sp., *P. delrioensis*), des radiolaires, quelques ostracodes.

L'association peut indiquer le Cénomaniens dans sa partie inférieure, proche du passage Albien-Cénomaniens, soit le passage de la biozone à *Rotalipora appenninica* à celle à *Rotalipora globotruncanoides*.

L'environnement de cet ensemble est à caractère plutôt circalittoral.

### Secteur de Coudray-au-Perche

On retrouve le faciès gaize à différents niveaux mais il est associé dans la colonne à des faciès plus fins ou à des faciès plus sableux intercalés de minces niveaux oxydés qui correspondent probablement à des surfaces durcies.



**Fig. 11A et B - Coupes des niveaux inférieurs de la Craie glauconieuse (Cénomanien inférieur à moyen) sous la Bourguignère (A) et à la sortie de Coudray-au-Perche (B)**

De haut en bas, l'ensemble montre (fig. 11A) :

- biomicrite bioturbée à spongiaires (Cénomancien inférieur-moyen) (c) ;
- marnes et argiles beiges, à débit feuilleté et calcaire sableux et marneux, jaunâtre, terminé par une surface durcie ; latéralement, on verra plutôt un calcaire biomicritique, glauconieux, à tubulures, fossilifère (b) ;
- craie glauconieuse très riche en spongiaires (a). Ceux-ci constituent parfois de petits amas récifaux (sous la Bourguignère) ;
- à la sortie de Coudray-au-Perche (lieu-dit Bertin), marnes et craie glauconieuse limitées par un niveau très oxydé (niveau condensé ?, 20-30 cm) de gaize très fossilifère et très glauconieuse (d) (fig. 11B).

La microfaune est pauvre : quelques foraminifères benthiques comme *Arenobulimina* sp.

La macrofaune est peu diversifiée et dominée par les spongiaires dont *Chenendopora* sp. et leurs spicules. Au-dessus du niveau condensé (d), leur sont associés des débris de bivalves : *Pycnodonte* sp., *Myoconcha* sp., *Aphrodina plana*, *Pseudocardia* ? sp., *Neitheia quinquecostata*, de bryozoaires, des gastéropodes comme *Bathrotomaria* sp. aff. *perspectiva* ? ; des brachiopodes dont *Sellithyris phaseolina* (= *S. biplicata*), *Cyclothyris* sp. ; des céphalopodes : *Mantelliceras saxbii* ; des échinides : *Holaster subglobosa* et *Catopygus carinatus* ?

L'attribution de ce niveau fossilifère à la zone à Saxbii pourrait permettre de situer le niveau condensé dans le « hard ground Coulimier n° 1 » ou Vichère.

### **Coupe de la Vallée au Grain-les Gauvillers (fig. 12)**

Sur la D 124, à mi-chemin entre Coudray-au-Perche et les Étilleux, s'ouvre une ancienne carrière. Actuellement, elle montre de bas en haut :

- un calcaire blanc à terriers et calcaire jaunâtre siliceux (a) ;
- des calcaires gréseux, gris clair à grain fin, fossilifères, bioturbés. À l'analyse microscopique, il s'agit d'une biomicrite finement quartzreuse et glauconieuse (b). Ils sont intercalés de niveaux ferrugineux (b') ou de niveaux à terriers ;
- des bancs massifs de grès calcaires glauconieux en partie silicifiés (faciès gaize), très bioturbés qui à l'analyse correspondent à des biomicrites silteuses, quartzo-glauconieuses (c).

La macrofaune y est variée : des bivalves (*Merklina asper*, *Cucullea* cf. *tailleburgensis*, *Protocardia hillana*, *Pycnodonte biauriculata*, *Nanonavis carinata* (Sow.1813), *Rastellum* sp. aff. *gracile* (Dujardin, 1837), des spongiaires (*Chenendopora fungiformis*).

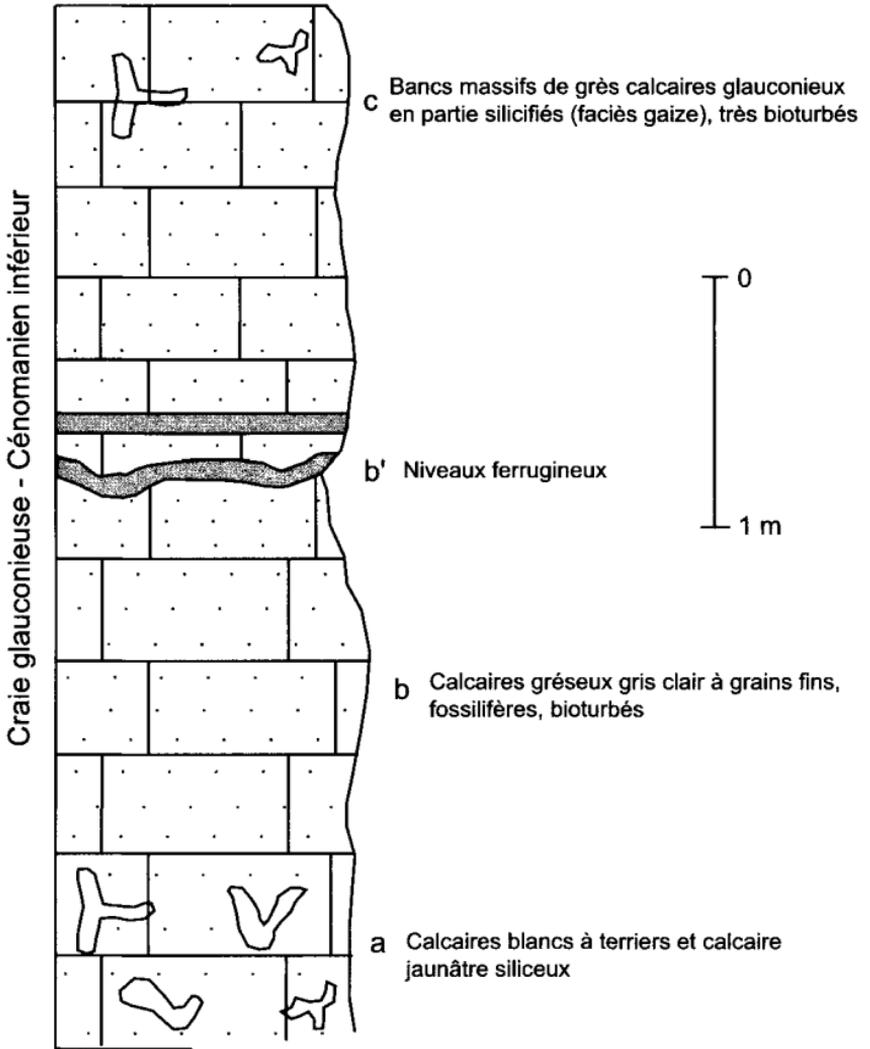


Fig. 12 - Coupe du Cénomannien inférieur de la carrière des Gauvillers, dans la Vallée au Grain

En 1974, P. Juignet en donne la description suivante (fig. 13) :

- gaize massive grise (d) ;
- gaize silteuse glauconieuse (c) ;
- marne silteuse très glauconieuse, bioturbée à *Mariella dorsetensis*, *Schloenbachia varians* et nombreux spongiaires (b) ;
- glauconite (a).

La faune récoltée par l'auteur comporte *Spongiomorpha annulatum* et *Chondrites* (spongiaires), *Mariella dorsetensis*, *Schloenbachia varians* (ammonites), *Ostrea canaliculata*, *Pteritrigonia cf. caudata*, *Spondylus striatus* (bivalves). Pour P. Juignet cette coupe est située dans la zone à *H. carcitanensis*.

Actuellement, le niveau (a) est situé sous les éboulis des niveaux (b) à (d) et ne s'observe donc plus.

#### *La macrofaune du Cénomaniens inférieur (niveaux inférieurs)*

Peu diversifiée, elle est dominée par les spongiaires dont *Chenendopora* à laquelle peut être associée *Plocoscyphia* sp., *Spongiomorpha* et *Chondrites* signalés par P. Juignet.

Les autres groupes d'organismes comme les bivalves, gastéropodes, brachiopodes et céphalopodes ont été mentionnés ci-dessus.

Rappelons quand même la faune d'ammonites récoltée par P. Juignet pour la zone à *Hypoturrilites carcitanensis* : *Schloenbachia varians*, *S. v. subplana*, *Mariella dorsetensis*, *Hypoturrilites mantelli*, *Idionamites ellipticus*, *I. alternatus* et *Austiniceras austeni*.

#### **Les forages**

Les niveaux de base du Cénomaniens inférieur ont été observés dans quelques forages (tabl. 2).

324-1-1018	324-1-1021	324-1-2005
<ul style="list-style-type: none"> <li>- marnes très glauconieuses à débris de coquilles (7,5 m), nodules ferrugineux, petits galets calcaréo-gréseux et glauconieux</li> <li>- marnes faiblement carbonatées (3 m), glauconieuses, à petits graviers et débris de coquilles</li> <li>- Albiens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- argile beige et verte, glauconieuse, quelques fragments de gaize</li> <li>- argile beige, peu glauconieuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sable fin gris-vert, quelques galets de gaize à la base</li> <li>- glauconite à rognons de gaize et spongiaires</li> <li>- argiles beiges à « poupées » calcaires et rognons de gaize</li> <li>- marne beige-brun à glauconie, sableuses, à galets de gaize et lentilles de pyrite oxydée</li> <li>- argile carbonatée sableuse, glauconieuse, vert foncé, à <i>Exogyra</i></li> <li>- mince lit de fragments indurés carbonatés silicifiés</li> <li>- glauconite albiens</li> </ul>

**Tabl. 2 - Faciès du cénomaniens inférieur (Craie glauconieuse - niveaux inférieurs) dans les forages de la partie septentrionale de la feuille**

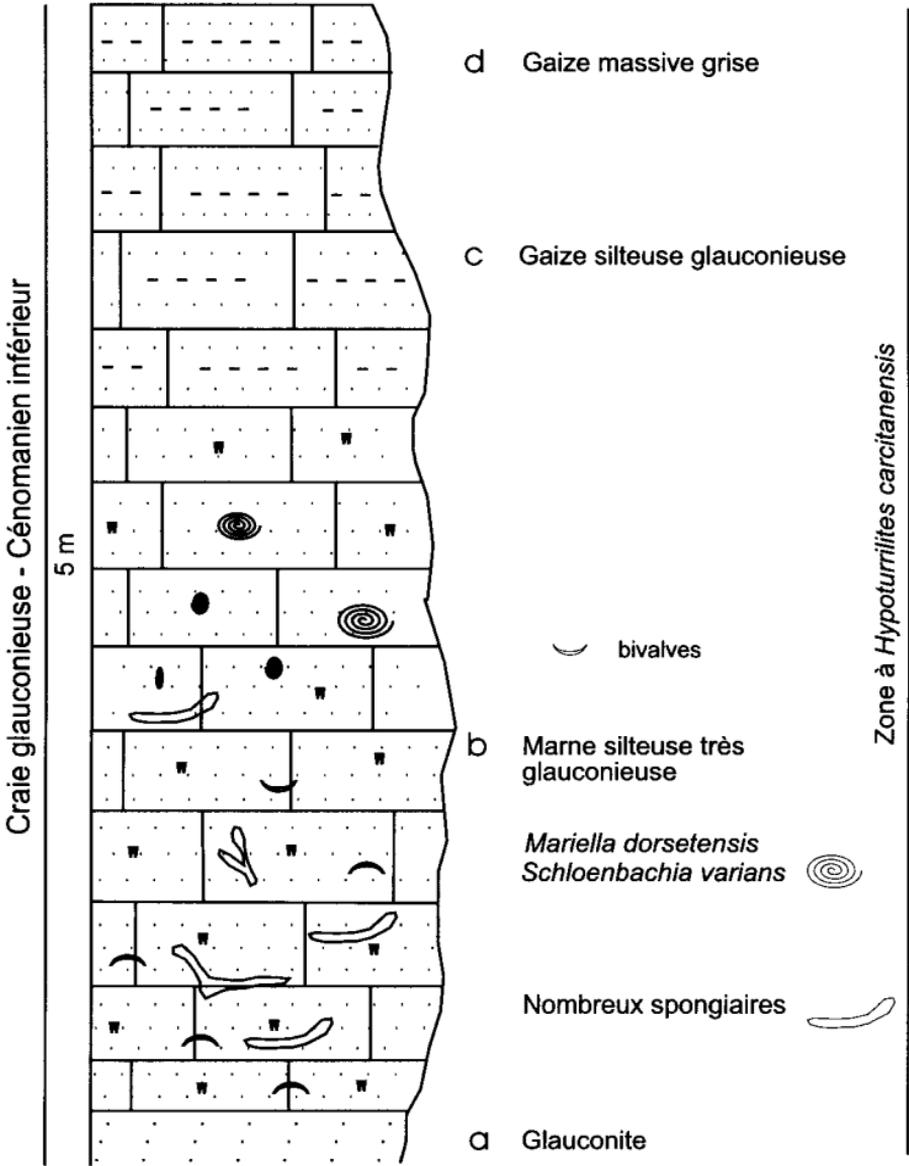


Fig. 13 - Cénomaniens inférieur : Coupe de la carrière de la Vallée au Grain (Juignet, 1974)

Les autres forages ne donnent que peu de description des niveaux traversés correspondant à la partie inférieure de la Craie glauconieuse. Ainsi le forage 324-2-3 (voir sur la carte) ne mentionne que des marnes glauconieuses (Cénomaniens inférieur ?) surmontées de grès glauconieux. Les marnes reposent directement sur le Jurassique.

### **La partie méridionale de la feuille**

Les affleurements sont ponctuels : gaize, argiles et marnes glauconieuses. Aucune coupe n'a pu être observée.

Les forages montrent une certaine homogénéité des faciès (tabl. 3).

324-6-1	324-8-3	324-5-522
- marnes sableuses micacées, glauconieuses, à nodules de grès - Albien	- marnes noirâtres micacées, intercalées de petits bancs de grès calcaire. La glauconie est beaucoup moins abondante. Il est possible que ces niveaux appartiennent déjà à la partie supérieure de la Craie glauconieuse. Comme on le verra plus loin, ces faciès s'y retrouve bien que très glauconieux ; - marnes gris foncé à plaquettes de calcaire calcaréo-gréseux, glauconieux, micacé - Albien	- marnes sableuses noires, ou argilo-silteuses, puis plus claires - marnes glauconieuses à débris coquilliers ; rares intercalations carbonatées

**Tabl. 3 - Faciès du Cénomaniens inférieur (Craie glauconieuse - niveaux inférieurs) dans les forages de la partie méridionale de la carte**

Le forage 324-6-4 n'indique que des marnes, sans autre description.

### **Les niveaux supérieurs du Cénomaniens inférieur**

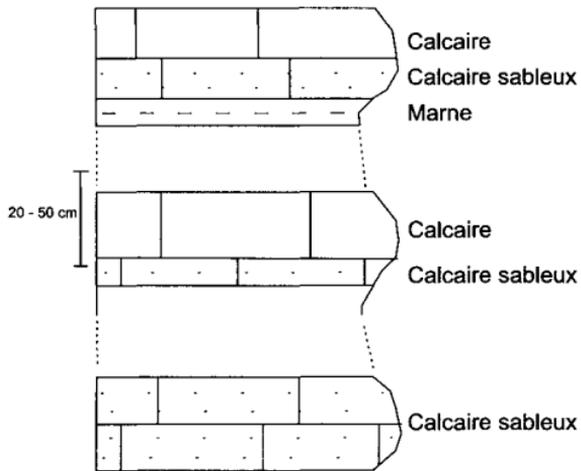
Là encore les coupes à l'affleurement sont très discontinues, rares, les faciès variés d'un secteur à l'autre de la carte.

On verra donc les faciès des secteurs de Céton (partie occidentale, partie méridionale, partie orientale, partie sud-orientale), des Étilleux et de Coudray-au-Perche.

### **Les affleurements du secteur de Céton**

#### **Partie occidentale**

Les faciès dominants sont représentés par une alternance de spongolites glauconieuses, de calcaire glauconieux et de biomicroite argilo-silteuse. Ces niveaux sont très fossilifères et livrent des céphalopodes dont de nombreuses



**Fig. 14 - Les faciès des niveaux supérieurs de la Craie glauconieuse (Cénomaniens inférieur) (secteur de Céton, partie occidentale)**

empreintes de *Schloenbachia*, des débris de bryozoaires et d'échinodermes, de rares bivalves (fig. 14).

La microfaune a livré des individus de petite taille : lagénidés (lenticulines), agglutinants (*Bulbophragmium*), rotaliformes, quelques hedbergelles et des hétérohélicidés possibles.

### Partie méridionale

Les niveaux observés montrent de bas en haut des calcaires gréseux très fossilifères avec, en placage à la partie supérieure, une accumulation de bivalves. Cette surface peut correspondre à une surface durcie. Au-dessus viennent des calcaires sableux très fossilifères (bivalves, gastéropodes), puis des calcaires plus ou moins sableux et gaizes intercalés d'un banc à nodules ferrugineux (surface durcie ?) (fig. 15).

La macrofaune a livré des spicules de spongiaires, de rares débris d'échinides et des bivalves (*Rhynchostreon* sp., *Spondylus striatus* Sow). La microfaune est pauvre : très rares hedbergelles et des rotaliformes.

### Partie orientale

Les faciès prédominants sont de bas en haut (fig. 16) :

- des gaizes en bancs lenticulaires ou continus intercalés de niveaux marneux clairs (a) ;
- des calcaires durs, un peu glauconieux, à plages siliceuses riches en spicules : faciès mixte carbonaté et siliceux (b) ;
- des grès calcaires, gaize et craie en alternances (c) (fig. 16).

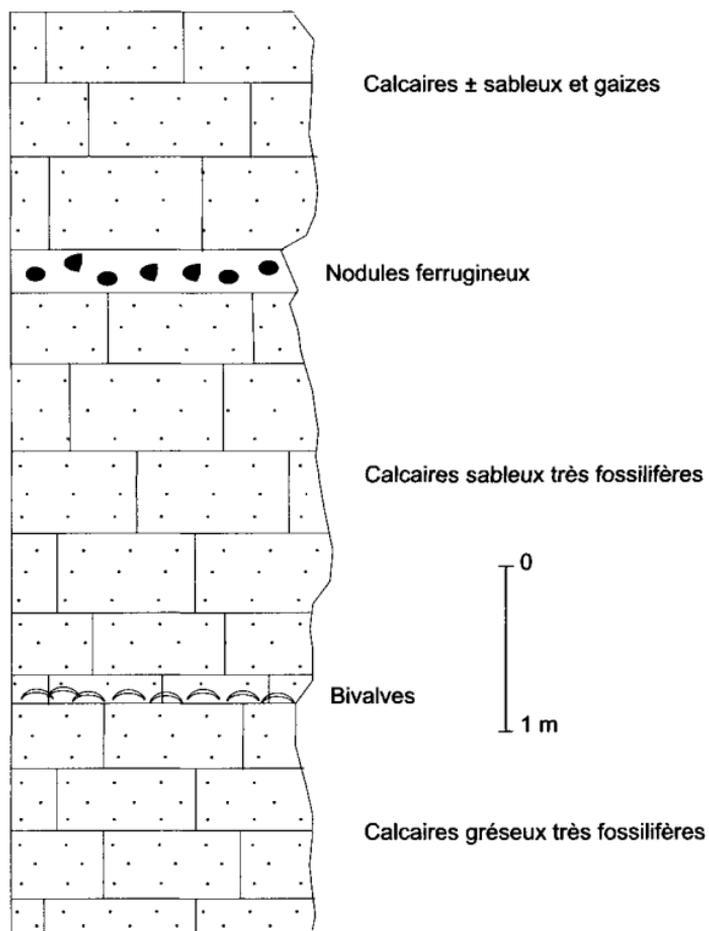
La macrofaune est abondante : annélides, éponges siliceuses (*Chenendopora* sp.), céphalopodes (*Mantelliceras saxbii*, *Deltoidonautilus triangularis*), bivalves (*Pterotrigonia crenulata*, *Protocardia hillana*, *Myoconcha* sp.), un hexacoralliaire noduleux, gastéropodes.

La microfaune est pauvre : *Hegenowina* sp., *Arenobulimina* sp., radiolaires.

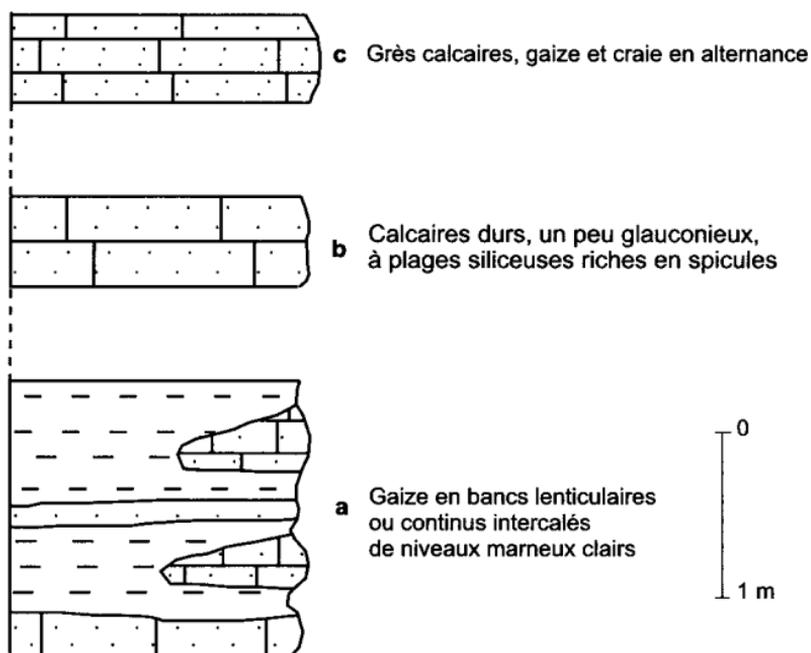
### Partie sud-orientale

De bas en haut, on peut reconnaître les faciès suivants (fig. 17) :

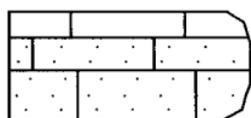
- calcaire granuleux beige, glauconieux, faiblement grésomiacé (a) ;
- calcaire un peu marneux, peu glauconieux, fossilifère (b) ;
- gaize à spicules et glauconie (c) ;
- marnes glauconieuses intercalées de petits lits de gaize, riches en spicules (d) ;
- calcaire finement grésoglaconieux, gris-beige, en partie silicifié : faciès mixte (e) ;
- calcaire granuleux sparitique (f) ;



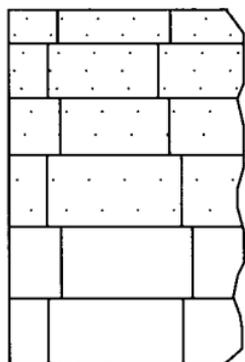
**Fig. 15 - Niveaux supérieurs de la Craie glauconieuse (Cénomanien inférieur) dans le secteur méridional de Céton**



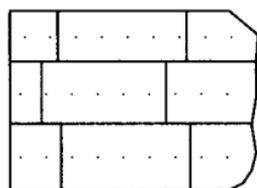
**Fig. 16 - Niveaux supérieurs de la Craie glauconieuse (Cénomanien inférieur) dans le secteur oriental de Céton**



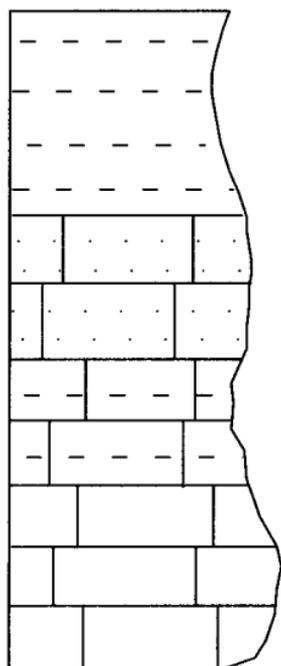
i Gaize et grès coquillier



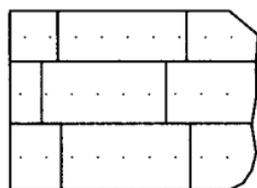
h Calcaire peu glauconieux, riche en spicules, très silicifié



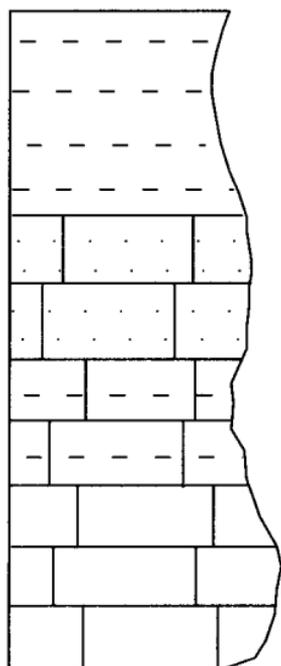
g Calcaire gréséo-glauconieux et micacé



f Calcaire granuleux sparitique



e Calcaire finement gréséo-glauconieux, gris-beige, en partie silicifié



d Marnes glauconieuses intercalées de petits lits de gaize, riches en spicules

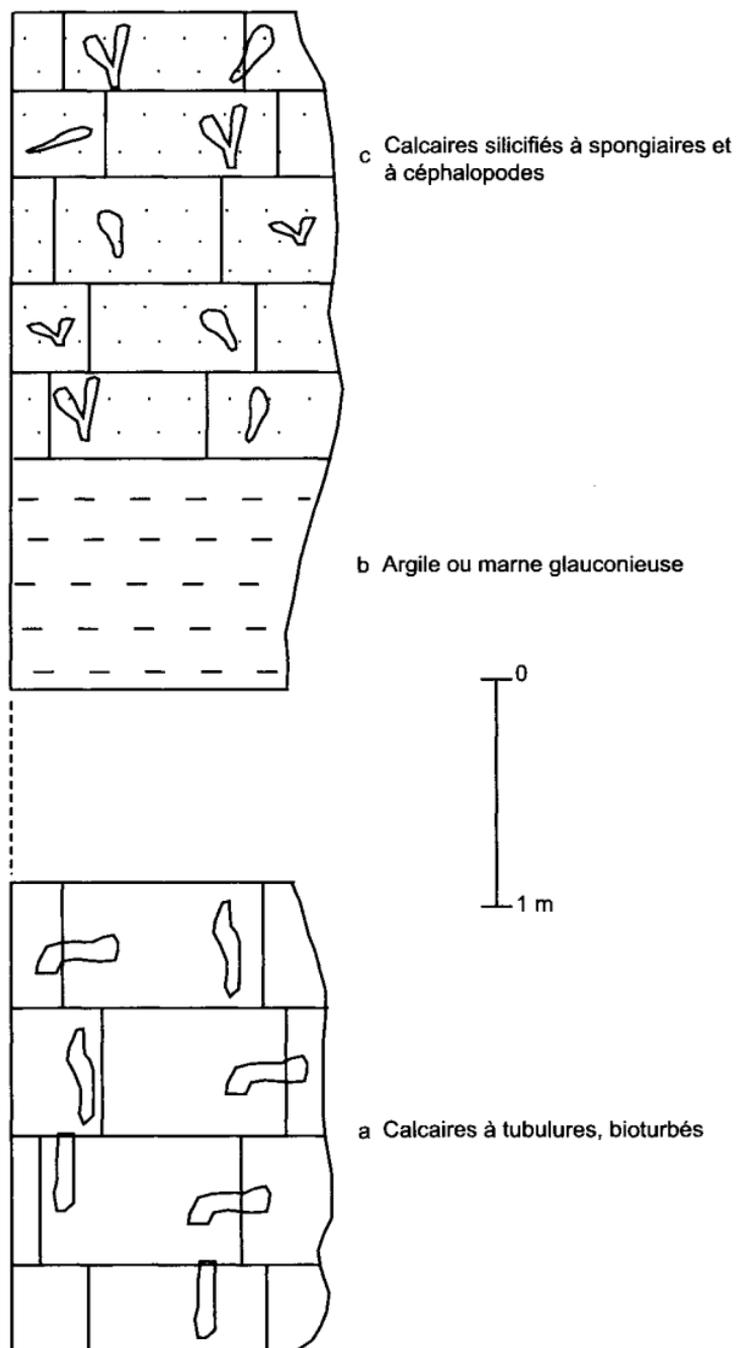
c Gaize à spicules et glauconie

b Calcaire un peu marneux, peu glauconieux, fossilifère

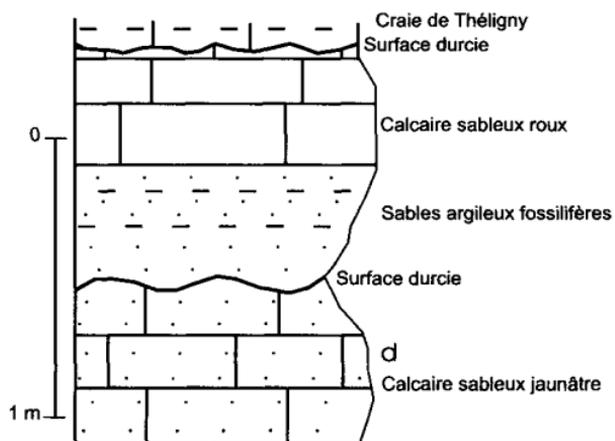
a Calcaire granuleux beige, glauconieux, faiblement gréséo-miacé



**Fig. 17 - Niveaux supérieurs de la Craie glauconieuse (Cénomanien inférieur) dans le secteur sud-oriental de Céton**



**Fig. 18 - Niveaux supérieurs de la Craie glauconieuse (Cénomanién inférieur) dans le secteur du Coudray**



**Fig. 19 - Niveaux supérieurs de la Craie glauconieuse (Cénomanien inférieur) aux Moussardières**

- calcaire grésoglaucconieux et micacé (g) ;
- calcaire peu glaucconieux, riche en spicules, très silicifié : type gaize (h) ;
- gaize et grès coquillier (i).

La macrofaune a livré, suivant les niveaux, quelques bryozoaires et bivalves (dont *Inoceramus* sp.), des échinides et annélides, des polypiers isolés, des spongiaires siliceux dont *Guettardia*, des céphalopodes (dont *Nautilus* sp.).

La microfaune est pauvre : foraminifères benthiques : *Hagenowina* sp. (primitive probable), *Ataxophragmium depressum*, *Gavelinella cenomanica*, lagénidés (lenticulines) ; ostracodes.

### **Les affleurements du secteur des Étilleux**

Les faciès y sont représentés par des alternances d'argile brune ou gris-vert et de gaize glaucconieuse, fossilifère, avec terriers.

La macrofaune livre des bivalves comme *Ceratostreon flabellatum*, *Protocardia hillana* (Sow.), *Granocardium* cf. *productum* (Sow.), des débris de crinoïdes.

La microfaune n'est représentée que par des foraminifères planctoniques (hedbergelles), quelques foraminifères benthiques (*Ataxophragmium* sp., *Arenobulimina* sp., *Dorothia* sp.) et des ostracodes.

### **Les affleurements du secteur de Coudray-au-Perche**

La description qui suit (fig. 18), correspond à des niveaux surmontant, latéralement, ceux décrits pour la coupe de la Vallée au Grain (fig. 12 et 13).

- Surmontant les calcaires à tubulures (a), bioturbés, on observe :
- des faciès d'argile ou marnes glaucconieuses (b) ;
  - des calcaires silicifiés à spongiaires et céphalopodes (c).

Aux Moussardières (x = 491,15 ; y = 1 057,85 ; fig. 19), les calcaires à tubulures sont surmontés d'un calcaire sableux jaunâtre (d) se terminant par une surface durcie (sd) (équivalent latéral de la surface « Rouen n° 1 » de Juignet ?) ; celle-ci supporte des sables argileux fossilifères (nombreuses *Guettardiascyphia stellata*, *Chenendopora fungiformis*, *Cyclothyris* sp.) et des calcaires sableux roux terminés par une surface durcie (« hard ground Théligny ») sur laquelle sont plaquées de nombreuses coquilles d'*Amphiteon haliotideum*. Sur cette surface reposent les Craie et marnes de Théligny.

La macrofaune a livré des céphalopodes, des spongiaires (*Chenendopora*, *Lophosmia* ? et abondants spicules), des bivalves dont *Spondylus striatus* (Sow.), de rares échinides (*Hyposalenia acanthoides*) et des bryozoaires en débris.

La microfaune est plus abondante : parmi les foraminifères benthiques, des agglutinants (*Ataxophragmium* sp.), quelques *Arenobulimina* sp., *Gaudryina* ? sp. ; chez les foraminifères planctoniques, on note *Hedbergella* sp., *H. delrioensis*, *Rotalipora* cf. *montsalvensis*, *Praeglobotruncana* ? sp.

### **Les niveaux supérieurs du Cénomanién inférieur en forage (fig. 7)**

#### **Secteur ouest de Céton (tabl. 4)**

Les faciès de la partie supérieure du Cénomanién inférieur peuvent être reconnus dans le forage du Gué aux Chevaux : il s'agit essentiellement de :

- marnes glauconieuses gris-beige à fragments de calcaire glauconieux, nodules pyriteux et débris coquilliers, admettant quelques bancs de calcaire marneux gris, à glauconie ;
- la fraction carbonatée augmente progressivement vers le haut, les passées calcaires deviennent plus fréquentes pour ne subsister que seules dans la partie haute du forage ; des calcaires argileux beiges alternant avec des passées plus glauconieuses à débris coquilliers et lentilles pyriteuses, passent alors à des calcaires gris clair faiblement glauconieux.

324-1-1012 et 324-1-1011	324-1-1015
- argiles glauconieuses vertes, parfois fossilifères ( <i>Rhynchostreon suborbiculatum minor</i> ) - niveau de gaize indurée	- argile à glauconie à fragments de calcaire glauconieux (gaize)

**Tabl. 4 - Faciès du Cénomanién inférieur (Craie glauconieuse - niveaux supérieurs) dans les forages du secteur ouest de Céton**

#### **Secteur est de Céton - Nord des Étilleux (tabl. 5)**

324-2-3 (sur la carte)	324-2-4
grès glauconieux	calcaire saccharoïde fin se chargeant progressivement en glauconie et surmonté d'un calcaire sableux fin à glauconie

**Tabl. 5 - Faciès du Cénomanién inférieur (Craie glauconieuse - niveaux supérieurs) dans les forages du secteur est de Céton et nord des Étilleux**

**Partie méridionale - Secteur de Vibraye (tabl. 6)**

324-5-530	324-5-522	324-6-1	324-7-1	324-5-524(	324-5-523
argile glauconieuse gris-brun	marnes glauconieuses, à débris coquilliers, marnes sableuses noires, ou argilo-silteuses, puis plus claires, sables argileux micacés, toujours glauconieux. Les intercalations indurées carbonatées sont rares	sables argileux à micas et passées d'argiles sableuses qui peuvent être attribués au Cénomanién inférieur élevé	grès, sables micacés et argiles, réunis sous l'appellation Sables inférieurs du Maine ; peuvent représenter la partie supérieure du Cénomanién inférieur	- marnes sableuses, sables marneux et sables glauconieux ; gaize rare ; - marnes glauconieuses - marnes noires silto-micacées à débris coquilliers	- argiles sableuses et glauconieuses, jaunâtres à rousses ; - marnes sableuses, glauconieuses, très fossilifères ; intercalations de bancs marne-calcaires

**Tabl. 6 - Faciès du Cénomanién inférieur (Craie glauconieuse - niveaux supérieurs) dans les forages de la partie méridionale - Secteur de Vibraye**

Les marnes noires silteuses (324-5-522) ont livré de la microfaune. Les foraminifères planctoniques y sont représentés par *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *R. brotzeni* (Sigal), *Globigerinelloides bentonensis* (Morrow), auxquelles sont associées des formes remaniées du passage albo-cénomanién : *H. libyca* Barr, *Rotalipora gandolfi* Luterbacher et Premoli Silva ; parmi les foraminifères benthiques, citons *Lenticulina* sp., *Vaginulina trilobata* d'Orb., *Marginulina* sp., *Palmula* sp., *Dentalina* cf. *marcki* Reuss, *Citharina* sp., *Hoeglundina* sp., *H. supracretacea* Ten Dam, *Tristix* sp., *Quinqueloculina antiqua* Franke, *Lingulogavelinella formosa* (Brotzen).

**Partie orientale de la carte**

Forage 324-8-3 : des marnes noirâtres, glauconieuses, micacées, intercalées de petits bancs de grès calcaires, caractérisent la série du Cénomanién inférieur.

Il semblerait que le faciès argile ou marne associé à des gaizes soit essentiellement cantonné dans le secteur occidental et septentrional de la feuille, le faciès marne ou argile seule caractérise la partie orientale et rappelle les Marnes de Ballon.

La macrofaune des forages est essentiellement représentée par des bivalves (*Ostrea* sp., *Merklinia aspera*, pectinidés, *Rhynchostreon suborbiculatum minor*, *Neithea* sp., *N. aequicostata*, *Trigonia* sp., *Lima* sp.), des spongiaires (*Guettardiscyphia stellata*, *Siphonia pyriformis*, *Aphrodina plana* ?) et leurs spicules, des gastéropodes (*Turritella cenomanensis*, *Metacatherium trimonile*), débris de poissons, serpules et bryozoaires.

Comme pour la partie inférieure du Cénomanién inférieur, les affleurements et les sondages n'ont pas livré toutes les formes récoltées par P. Juignet dans les zones à *Saxbii* et à *Dixoni*.

Pour la zone à *Mantelliceras saxbii*, cet auteur signale : *Mantelliceras saxbii*, *M. aff. saxbii*, *M. tenue*, *M. indianense*, *M. cantianum*, *M. tuberculatum*, *M. couloni*, *Hyphoplites falcatus*, *H. curvatus*, *H. arausionensis*, des *Acompsoceras* et des *Schloenbachia*.

	Zones d'ammonites	Région du Mans et Savigné-l'Évêque	Région de Lamnay et Montmirail
CÉNOMANIEN MOYEN	Zone à Costatus	Sables et grès du Mans  Grès à <i>Anorthopygus</i>	Craie de Théligny  Hard Ground "Théligny"
CÉNOMANIEN INFÉRIEUR	Zone à Dixoni	Hard Ground "Longueville"  Sables et grès de la Trugalle	Hard Ground "Lamnay"  Sables et grès de Lamnay
	Zone à Saxbii	Marnes de Ballon	Craie glauconieuse

**Fig. 20 - Cadre stratigraphique des Sables et grès de la Trugalle et de Lamnay (Juignet, 1974, simplifié)**

Pour la zone à *Mantelliceras dixonii*, les *Mantelliceras* sont rares, mais il signale : *Acompsoceras essendiense*, *A. renevieri*, *A. sarthense*, *Schloenbachia varians* et de nombreux *Turrilites scheuchzerianus* dont var. *desnoyersi* avec des formes de transition à *T. costatus*.

**c1L. Sables et grès de Lamnay (Cénomaniens inférieur à moyen) : sables coquilliers, grès carbonatés lenticulaires (0-60 m).** *Faciès types* : sables coquilliers, faluns, grès carbonatés, sables argileux, grès glauconieux. Ils s'étendent au Sud d'une ligne la Verdière–les Ferraudières–Théligny–Soizé. À l'Est de Montmirail–Melleray, les Craies et marnes de Théligny qui surmontent les Sables et grès de Lamnay, ont une épaisseur très réduite et passent latéralement aux Sables et grès du Mans. On a donc une succession de deux séries aux faciès très proches : Sables et grès de Lamnay–Sables et grès du Mans, entre lesquelles il n'est pas toujours facile de mettre une limite sans macrofaune ou microfaune caractéristique.

Leur morphologie est reconnaissable dans le paysage, la présence de bancs de grès carbonatés dans et sur les sables déterminant de petits abrupts encadrés par les sables d'une part et par les Marnes de Théligny d'autre part.

Les affleurements sont de meilleure qualité et permettent des coupes continues en différents secteurs. Leur fraction coquillière et peu argileuse en fait un matériau recherché pour les pistes d'entraînement de courses de chevaux, de préférence aux Sables du Perche beaucoup plus argileux et, de ce fait, plus lourds.

### ***Les coupes à l'affleurement***

Les coupes les plus intéressantes correspondent à des carrières en cours d'exploitation ou abandonnées et sont toutes localisées au Sud de l'auto-route A11.

On y observe une ou deux discontinuités internes qui seront attribuées au « hard ground Lamnay » (Lamnay 1 et 2) pour ne pas surcharger la nomenclature, et une discontinuité terminale (« hard ground Théligny ») (fig. 20).

La répartition de cette formation permet de distinguer deux secteurs, l'un autour de Courgenard, l'autre entre Gréez-sur-Roc et Saint-Ulphace.

### ***Secteur de Courgenard***

Une carrière a récemment été ouverte entre Courgenard et la Hérissonnière. Topographiquement, elle se situerait sous la coupe des Atelles. Les deux coupes seront donc traitées ensemble.

La coupe des Atelles (fig. 21) ( $x = 481,3$  ;  $y = 1\ 052,6$ ) est située à environ 400 m de celle de la Hérissonnière. Elle débute à la base par un ensemble de calcaire marneux sableux et de marnes sableuses jaunâtres, claires (a). Vient ensuite un calcaire sableux gris clair, qui par altération devient un sable coquillier ou falun (b). L'ensemble se termine par un grès grossier très bioturbé à nombreuses pistes de vers, bien visibles à la base des bancs (c).

La macrofaune a livré *Neitheia quinquecostata*, *Inoceramus* sp., *Spondylus* sp. (*spinus* ?), *Plagiostoma* ? *hoperi*, *Sphaerulites foliaceus*.

Dans la carrière la Hérissonnière (fig. 22) ( $x = 480,55$  ;  $y = 1\ 052,35$ ), la série débute avec des sables calcaires fins, finement micacés, à grosses miches ou boudins indurés à la base, fossilifères (taille des boudins : 20 cm de diamètre sur 40 à 50 cm de long), (a).

Ils sont suivis de sables à coquilles de bivalves très fragiles (b). Ces sables sont eux-mêmes surmontés d'une passée à lentilles indurées, jaunâtres à blanchâtres, à surface oxydée (« hard ground Lamnay 1 » ?), très fossilifères (c) : bivalves tels que *Ostrea* sp., pectinidés, *Lopha* sp., *Rhynchostreon sub-orbiculatum minor*, bryozoaires (*Haliotidum*), ostracodes.

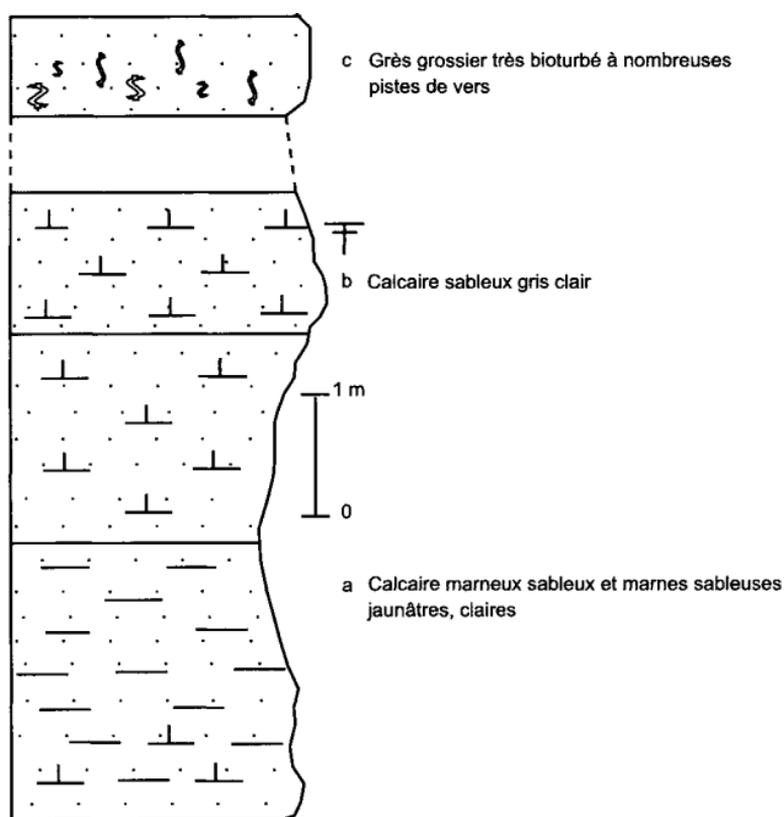
Les grès sont carbonatés et peu glauconieux ; les quartz y sont d'origine métamorphique, éruptive et sédimentaire. Des débris de bivalves, d'échinodermes et bryozoaires, de rares spicules en constituent la faune. Quelques rares foraminifères planctoniques (*Hedbergella* sp.) leur sont associés. Les terriers sont très fréquents.

Au-dessus, viennent :

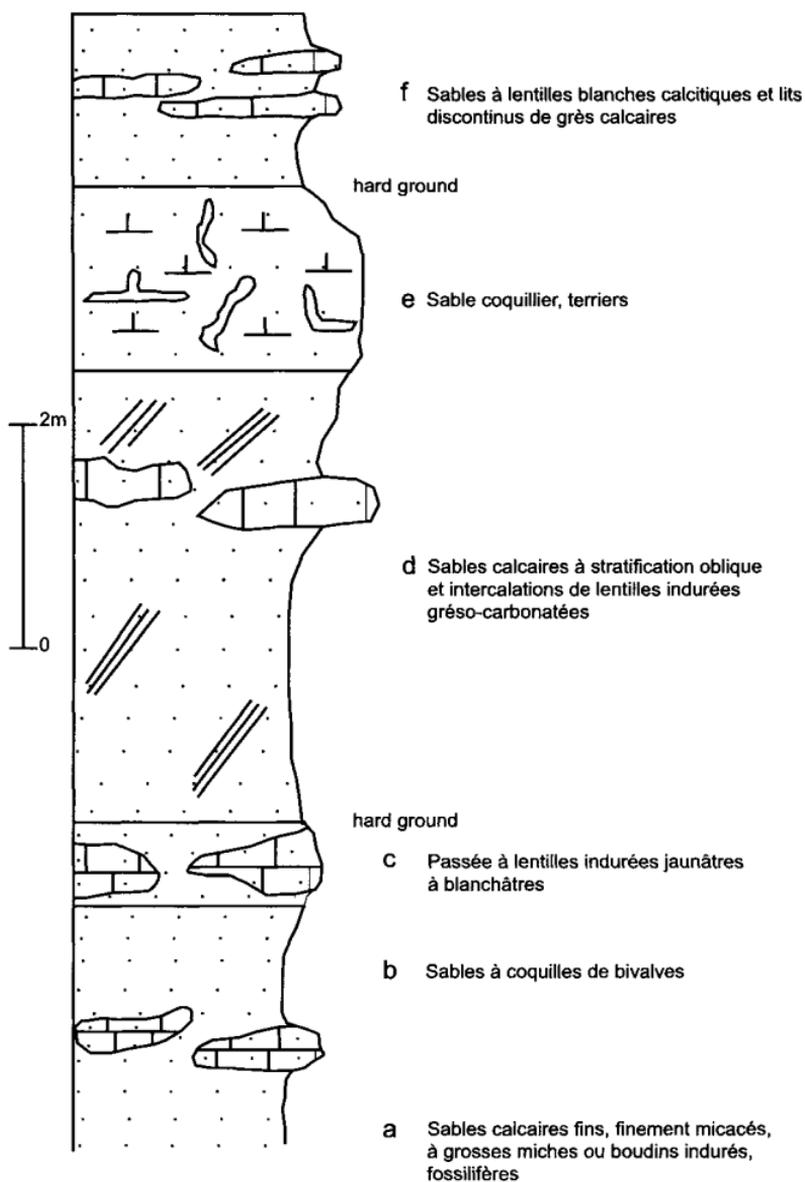
- des sables calcaires à stratification oblique et intercalations de lentilles indurées grés-carbonatées (d). Les coquilles de bivalves sont très fréquentes ;
- un sable coquillier (e) couronné par un gros banc correspondant lui-même à plusieurs niveaux indurés à joints irréguliers, pétris de terriers disposés aussi bien horizontalement que verticalement, ou obliques. Dans les niveaux grés-carbonatés, on retrouve les grains de quartz d'origine diverse, des débris de bivalves, de crinoïdes et bryozoaires, d'échinides dont *Echinochorys* sp. La surface du gros banc sommital correspond à une surface durcie (« hard ground Lamnay 2 » ?) riche en faune (bivalves : pectinidés, *Rhynchostreon* sp. de grande taille). La série se termine avec des sables à lentilles blanches calcitiques et lits discontinus de grès calcaire (f).

Latéralement, au Grand Boulay (fig. 23) ( $x = 481,95$  ;  $y = 1\ 053,15$ ), 5 m de faluns à lentilles indurées calcaréo-gréseuses pourraient représenter la partie supérieure de la coupe des Atelles.

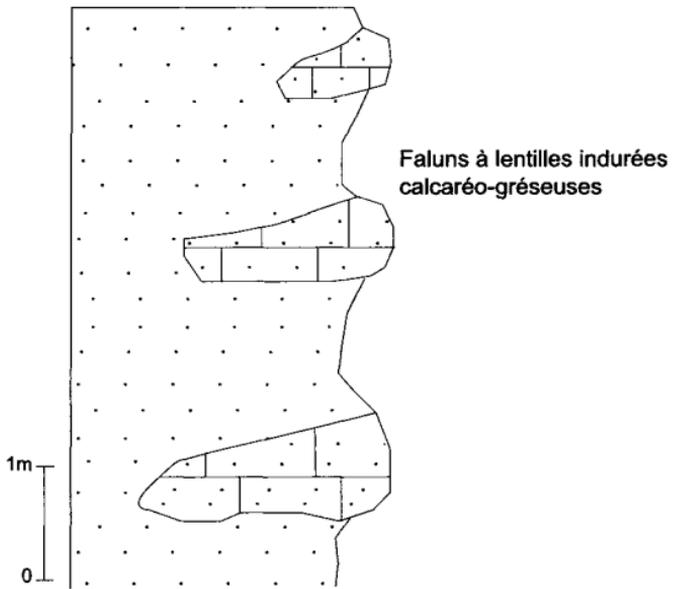
La macrofaune y a livré des céphalopodes dont *Mantelliceras* sp.



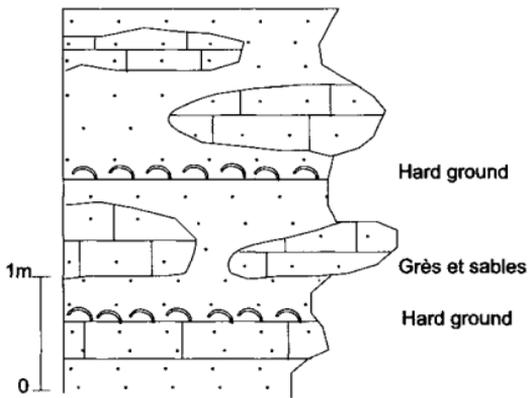
**Fig. 21 - Sables et grès de Lamnay (Cénomaniens inférieur à moyen) de la coupe des Atelles**



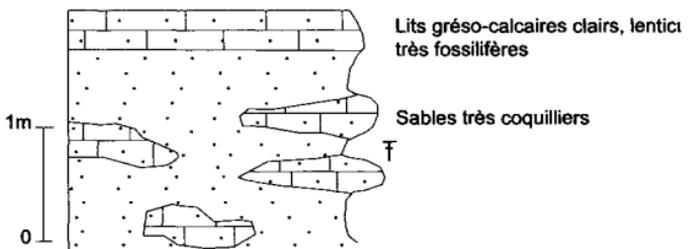
**Fig. 22 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanien inférieur à moyen) de la carrière de la Hérissonnière**



**Fig. 23 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanien inférieur à moyen) de la carrière du Grand Boulay**



**Fig. 24 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanien inférieur à moyen) de la carrière le Vove**



**Fig. 25 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanien inférieur à moyen) de la carrière le Voilà**

### **Secteur sud de Courgenard**

Un certain nombre de petites carrières, abandonnées ou encore en exploitation, sont disséminées au Sud de Courgenard.

Près de la ferme la Vove (fig. 24) ( $x = 479,45$  ;  $y = 1\ 049,65$ ), ces grès et sables affleurent sur 3 m. Ils sont intercalés d'au moins deux surfaces rubéfiées sur lesquelles reposent des placages de coquilles de bivalves et d'ammonites (« hard grounds Lamnay 1 et 2 » ?). Les grès sont lenticulaires, biosparitiques et glauconieux en lame mince (bivalves, bryozoaires, crinoïdes). Les sables sont beiges à roux.

Les fossiles, abondants, sont représentés par *Rastellum carinatum*, *Entolium (Pecten) orbiculare* et des bryozoaires dont on ne retrouve que de grandes empreintes.

Au Sud de la Vove, aux environs de le Pineau ( $x = 479,75$  ;  $y = 1\ 048,20$ ), on retrouve les sables roux ou beige clair, véritables faluns agrémentés de grès toujours en lentilles et très fossilifères.

La macrofaune comporte essentiellement *Rastellum carinatum*, *Rhynchostreon suborbiculatum minor*, *Neithea quinquecostata*.

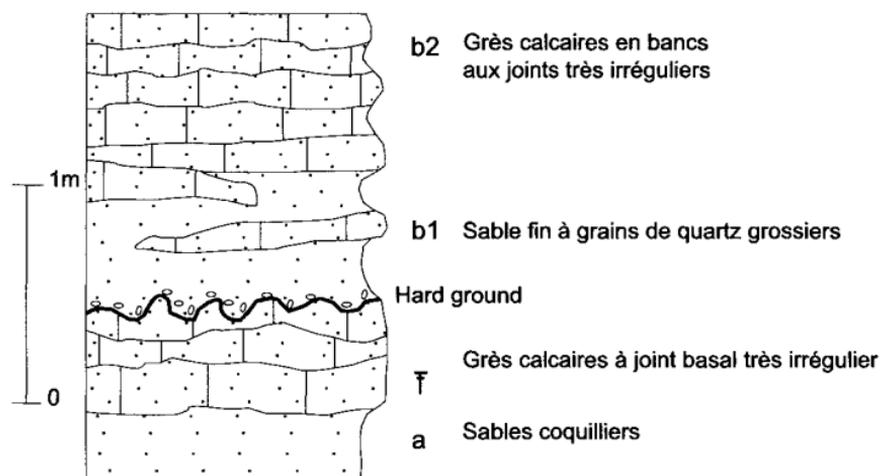
En lame-mince, les grès montrent des sections de bivalves (*Pecten*, *Rhynchostreon*), de serpulidés, d'échinodermes, des foraminifères benthiques : lagénidés, agglutinés (*Ataxophragmium* et valvulinidés) et *Gavelinella*.

À la Mésanglière ( $x = 479,5$  ;  $y = 1\ 048$ ), dans une ancienne carrière, les grès calcaires couronnent des sables. L'ensemble (2,50 m) est très fossilifère, les grès montrent des figures de bioturbation (pistes de vers, etc.).

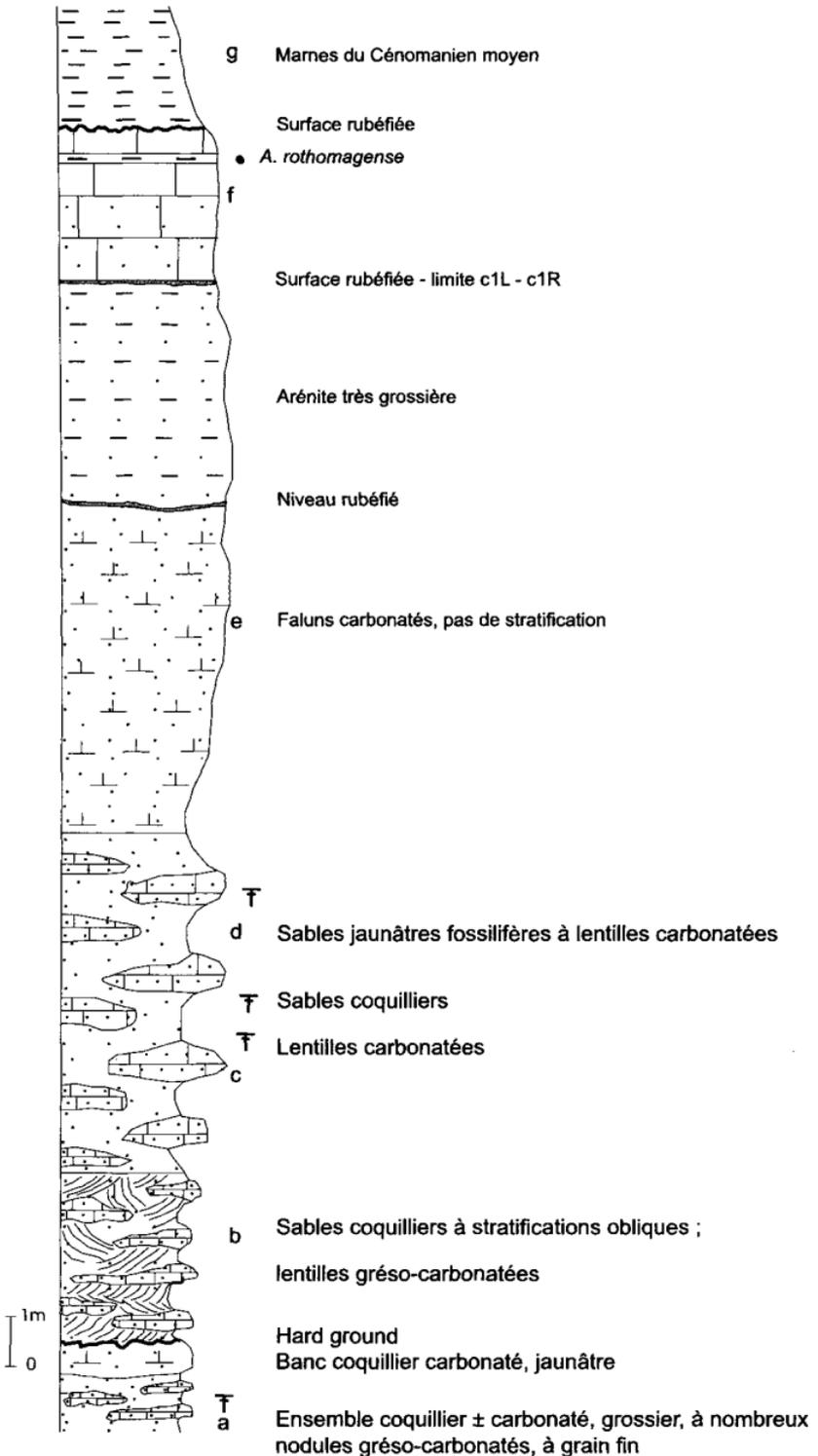
Près de la ferme le Voilà (fig. 25) ( $x = 480,85$  ;  $y = 1\ 048,7$ ), la carrière, de 2 m de haut, montre là encore des sables très coquilliers, couronnés par des lits grésocalcaires clairs, lenticulaires, très fossilifères. Quelques lentilles de matière organique sont intercalées. La macrofaune consiste surtout en exogyres, *Myoconcha cretacea* et *Amphidonte haliotideum*. En lame-mince, il s'agit d'une sparite gréseuse à débris de bivalves, bryozoaires et crinoïdes. La microfaune paraît absente.

Sur le terrain, les niveaux observés à la Vove font suite vers le haut à ceux de la Mésanglière et de le Voilà.

Un peu plus au Nord, près du château de Courtangis, au carrefour de la D 125 et D 36, des affleurements de grès calcaires et sables ont livré une faune plus riche : *Exogyra colomba minor*, *E. obliquata*, *Neithea* sp., *Lima* sp., *Isognomon lanceolata*, *Trigonia crenulata*, *T. sinuata*, *T. sulcatari*.



**Fig. 26 - Sables et grès de Lamnay (Cénomaniens inférieur à moyen)  
de la carrière les Pinardières**



**Fig. 27 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanién inférieur à moyen) de la carrière le Fourneau**

Ces affleurements, décrits par P. Juignet, sont actuellement en mauvais état.

Entre le château de Courtangis et Gréez-sur-Roc, près de la Viorne ( $x = 482,8$  ;  $y = 1049,2$ ), des sables et grès sont attribués à c1L. La microfaune a livré des foraminifères planctoniques (*Hedbergella* sp.), des foraminifères benthiques (*Gavelinella* sp., *Ataxophragmium* sp., lagénidés). À l'étude microscopique, quelques sections de bryozoaires, des spicules abondants, des ostracodes y ont été reconnus.

Plus au Nord, près de l'Hermerie ( $x = 483,2$  ;  $y = 1049,8$ ), les grès sont glauconieux, ferruginisés, les argiles et les sables argileux sont roux à brun foncé, des galets glauconieux ferrugineux sont dispersés dans les sables coquilliers.

Entre Saint-Jean-des-Échelles et Montmirail, un peu avant le chemin menant à les Pinarrières ( $x = 481,2$  ;  $y = 1047,85$ ), s'ouvre une petite carrière. Elle montre un bel affleurement de sable surmonté de grès calcaires sur une épaisseur de 2 m environ. La description donnée ci-dessous (fig. 26) se retrouvera dans la coupe décrite par P. Juignet (1974, p. 512).

La carrière montre deux ensembles :

– un ensemble supérieur (b) constitué :

. de grès calcaires disposés en bancs aux joints très irréguliers (b2). La macrofaune y est représentée par des bivalves (*Rastellum carinatum*, exogyres) ;

. de sable fin à grains de quartz grossiers (b1) reposant sur un « hard ground Lamnay » dont les irrégularités sont colmatées par des coquilles. P. Juignet y signale *Archaeolithothamnium lycoperdioide* ;

– un ensemble inférieur (a) correspondant à des sables coquilliers surmontés de grès calcaires plus ou moins lenticulaires, à joint basal très irrégulier. La surface du grès montre les figures de perforation et de ravinement du « hard ground Lamnay ».

### **Secteur entre Gréez-sur-Roc et Saint-Ulphace**

Carrière le Fourneau (12 m) (fig. 27) ( $x = 485,3$  ;  $y = 1051,4$ ).

La base de la coupe montre un premier ensemble coquillier (a) plus ou moins carbonaté, grossier, à nombreux nodules grés-carbonatés, à grain fin ; cet ensemble est couronné par un banc coquillier carbonaté jaunâtre, à joints irréguliers, la surface supérieure étant oxydée et pouvant correspondre à une surface durcie (« hard ground Lamnay 1 » ?). Ce banc correspond à une arénite grossière à ciment carbonaté et débris de bivalves et crinoïdes.

Les organismes y sont très nombreux : bryozoaires, brachiopodes, bivalves (*Neitheia aequicostata*, *Entolium orbiculare*, *Rhynchostreon suborbiculatum minor*, *Protocardia hillana*, ? *Panopea* sp.), débris d'échinides, tubes d'annélides polychètes, poissons.

Au-dessus du hard ground, les sables coquilliers (b) montrent des stratifications obliques. Les lentilles grés-carbonatées acquièrent une plus grande dimension. Elles correspondent à des arénites à grains fins, à ciment micritique, glauconieuses. La macrofaune est essentiellement constituée de brachiopodes, débris de bivalves (*Ostrea*, etc.), de crinoïdes, et bryozoaires. Les sables coquilliers qui les surmontent (c), sont très fins, les coquilles et débris de coquilles que l'on peut observer sont de petite taille, de même que les grains de quartz. Les stratifications obliques sont fines et les lentilles carbonatées, nombreuses, restent en relief. D'un grain plus grossier à l'étude microscopique, ces lentilles comportent de la glauconie, des quartz très usés, émoussés, quelques grains de feldspaths et phosphates, ainsi qu'une biophase de bivalves, crinoïdes et bryozoaires.

La macrofaune consiste essentiellement en brachiopodes, bivalves, échinides, bryozoaires, malheureusement en débris la plupart du temps.

Ces faluns sont surmontés de sables jaunâtres fossilifères (d), à lentilles carbonatées, glauconie et macrofaune en débris ou à coquilles entières de bivalves, crinoïdes, bryozoaires : *Rastellum carinatum* Lam., *Rhynchostreon suborbiculatum minor*.

La microfaune est pauvre : quelques ostracodes et foraminifères benthiques roulés (nodosariidés, *Gavelinella* sp.)

Vers le haut, les faluns sont de plus en plus carbonatés (e). Ils ne présentent toujours pas de stratification mais sont de plus en plus compacts. Leur analyse microscopique ne diffère guère de celle des lentilles arénitiques précédentes. Leur partie supérieure correspond à une arénite très grossière (quartz de 1 mm) soulignée d'un enduit verdâtre et encadrée par deux niveaux rubéfiés très irréguliers ; elle correspond à une arénite ; l'analyse microscopique révèle deux populations de quartz : une population de gros quartz sub-émoussés d'origine éruptive et métamorphique, et une population de quartz anguleux à sub-anguleux, prédominant sur la première population.

La biophase, modérément abondante, montre surtout des débris de bryozoaires, de bivalves, des échinodermes. La glauconie, faiblement présente, est souvent altérée en limonite. Des grains de limonite et phosphatés sont présents.

Dans tous ces niveaux n'apparaît pas de litage ou de stratification horizontale.

Un troisième ensemble (f) surmonte cette zone rubéfiée. Il est constitué de calcaire beige à rosé, glauconieux, fossilifère, disposé en lits bien stratifiés, avec joints d'argile glauconieuse. Il a livré une macrofaune d'ammonites dont *Acanthoceras rothomagense*, des bivalves, crinoïdes et bryozoaires et marque ainsi le passage au Cénomanién moyen. La zone

rubéfiée à la base de (f) correspondrait alors au « hard ground Théligny » de P. Juignet (1974).

Au sommet de cette série, une surface rubéfiée (g). Elle est surmontée de marnes du Cénomaniens moyen.

À 300 m de cette première carrière, 2 m d'affleurements montrent des niveaux plus anciens (fig. 28) ( $x = 485,9$  ;  $y = 1\ 051,25$ ).

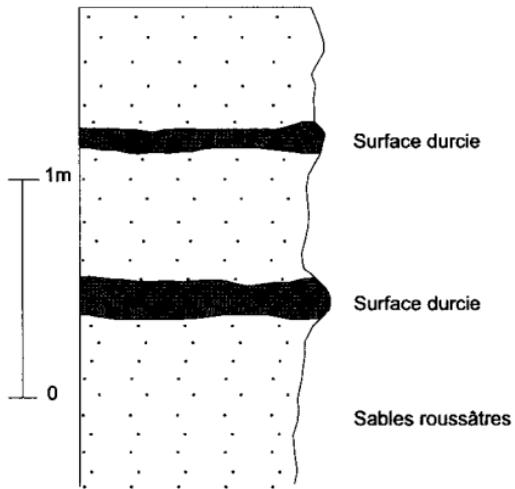
Il s'agit de sables roussâtres intercalés de deux niveaux ferrugineux (surfaces durcies « Lamnay »?) surmontés de faluns semblables à ceux de la carrière précédente. Des failles de tassement compartimentent ces sables et décalent nettement les niveaux ferrugineux.

À 500 m de Saint-Ulphace, au Nord de la Ferme de l'Écurie ( $x = 487,65$  ;  $y = 1\ 051,8$ ), des biocalcarénites et des sables jaunâtres à passées ferrugineuses, à joints irréguliers et stratification oblique, affleurent sur environ 3 m. Ils correspondent latéralement aux faluns à stratifications obliques de l'ensemble b dans la coupe le Fourneau. L'analyse microscopique en fait des wackestones à grainstones pour ce qui concerne les biocalcarénites et les sables sont grossiers à grains de quartz émoussés luisants et grains de glauconie.

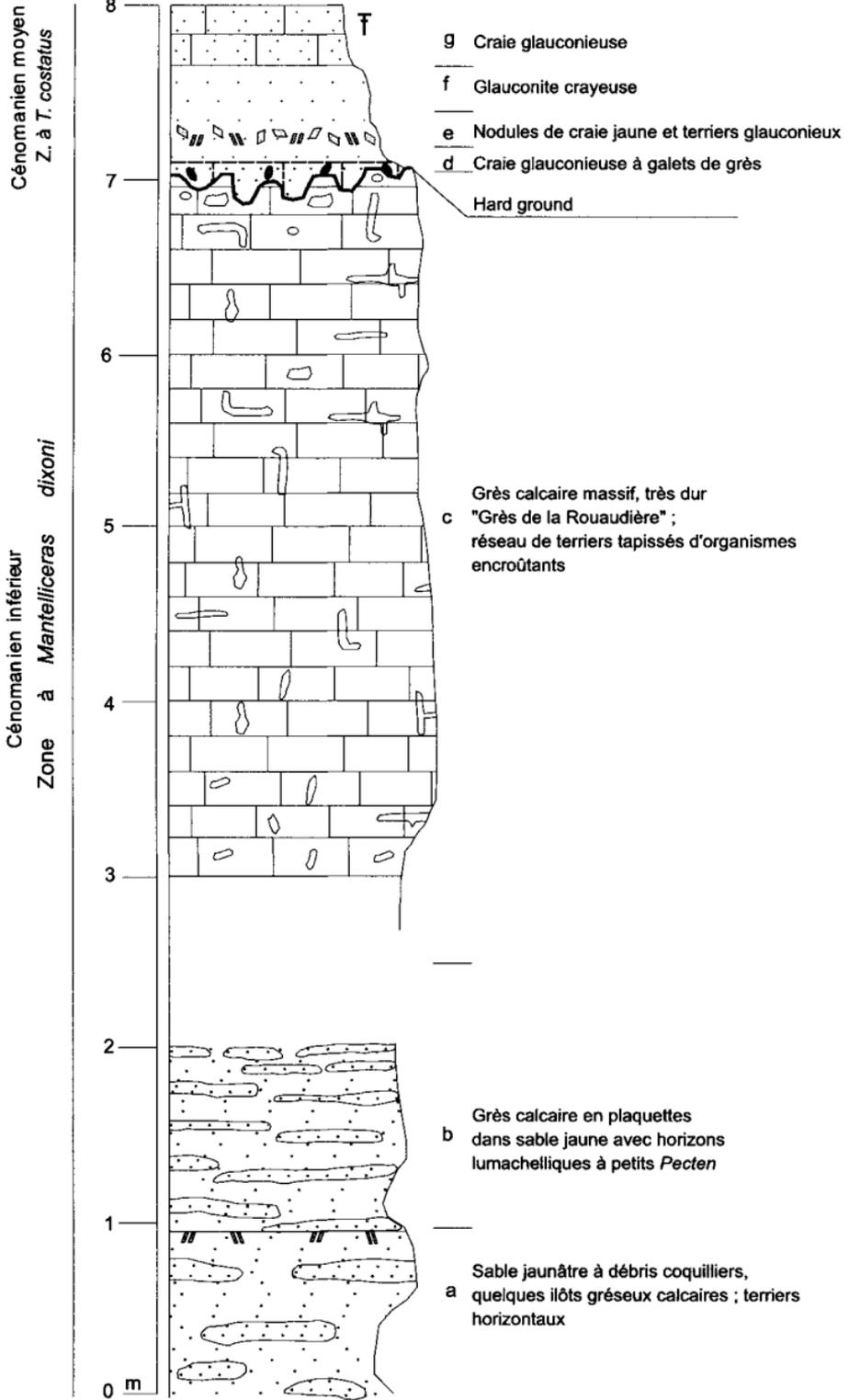
La biophase des niveaux indurés consiste en débris de mollusques, échinodermes, bryozoaires, tubes d'annélides polychètes auxquels sont associés des foraminifères benthiques comme *Ataxophragmium* sp., *Textularia*, arénobulimines, et miliolidés, et des foraminifères planctoniques comme *Heterohelix* et *Hedbergella*. Dans les sables, on retrouve des bryozoaires, échinides, gastéropodes, bivalves (pectinidés) et des foraminifères benthiques. L'ensemble de cette faune est roulée et cassée, pas toujours déterminable.

Au Sud-Ouest de Théligny, sous la Rouaudière, P. Juignet décrit en 1974 (fig. 116 de l'article) une coupe en très mauvais état actuellement, résumée ci-dessous (fig. 29).

Il y met en évidence la zone à *Mantelliceras dixoni* terminée par le « hard ground Théligny » et surmontée de la zone à *T. costatus*. De haut en bas, il reconnaît : craie glauconieuse à *A. rhotomagense* (g) ; glauconite crayeuse (f) ; craie glauconieuse à galets de grès (d), puis nodules de craie jaune et terriers glauconieux (e) ; grès calcaire massif, très dur (Grès de la Rouaudière) (c) terminé par une surface d'érosion plane et perforée (« hard ground Théligny »), à patine glauconieuse et encroûtée d'huîtres, bryozoaires et serpules, à terriers remplis de craie ; grès calcaire en plaquettes dans sable jaune avec horizons lumachelliques à petits *Pecten* (b); sable jaunâtre à débris coquilliers, quelques îlots gréseux calcaires et horizons bioturbés avec nombreux terriers horizontaux (a).



**Fig. 28 - Sables et grès de Lamnay (Cénomaniens inférieur à moyen)  
de la carrière à 30 m de le Fourneau**



**Fig. 29 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanien inférieur à moyen) sous la Rouaudière**

Le niveau (c) est parcouru par un réseau de terriers tapissés d'organismes encroûtants associés à des échinides (*Catopygus carinatus*, *Cottaldia benettiae*, *Discoidea subuculus*) et des brachiopodes (*Gemmarcula menardi*, « *Terebratula* » *biplicata*) ; le grès contient *Schloenbachia* aff. *varians subvarians*.

Face à la Petite Boissière (x = 487,7 ; y = 1 050,05), à l'Est de Gréez-sur-Roc, une petite carrière (fig. 30) toujours exploitée localement, montre des affleurements de sables et de grès carbonatés sur 6 m. Latéralement, ils seraient l'équivalent des niveaux supérieurs de l'ensemble 3 du Fourneau.

À la base, on retrouve les faluns à fine stratification oblique, à lentilles indurées grés-carbonatées, très fossilifères et très bioturbées, surmontés de grès calcaire à stratification horizontale et surface perforée au sommet. Sur ces grès reposent les marnes du Calcaire de Théligny. Les lentilles grés-carbonatées montrent une bioturbation intense.

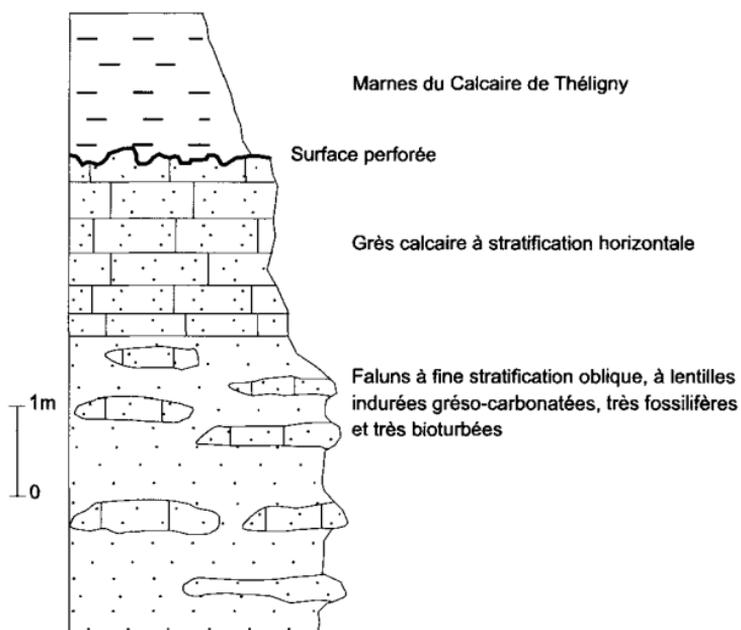
La macrofaune est semblable à celle des carrières du Fourneau. Elle comporte en outre des moulages internes d'ammonites.

Au Sud-Ouest de Gréez-sur-Roc, des affleurements de grès carbonatés surmontés de sables ont livré une microfaune abondante : ostracodes, foraminifères benthiques (lagénidés, *Gavelinella*, *Ataxophragmium*), des foraminifères planctoniques (hedbergelles et rotalipores), et des restes de macrofaune : des spicules d'éponges, bryozoaires.

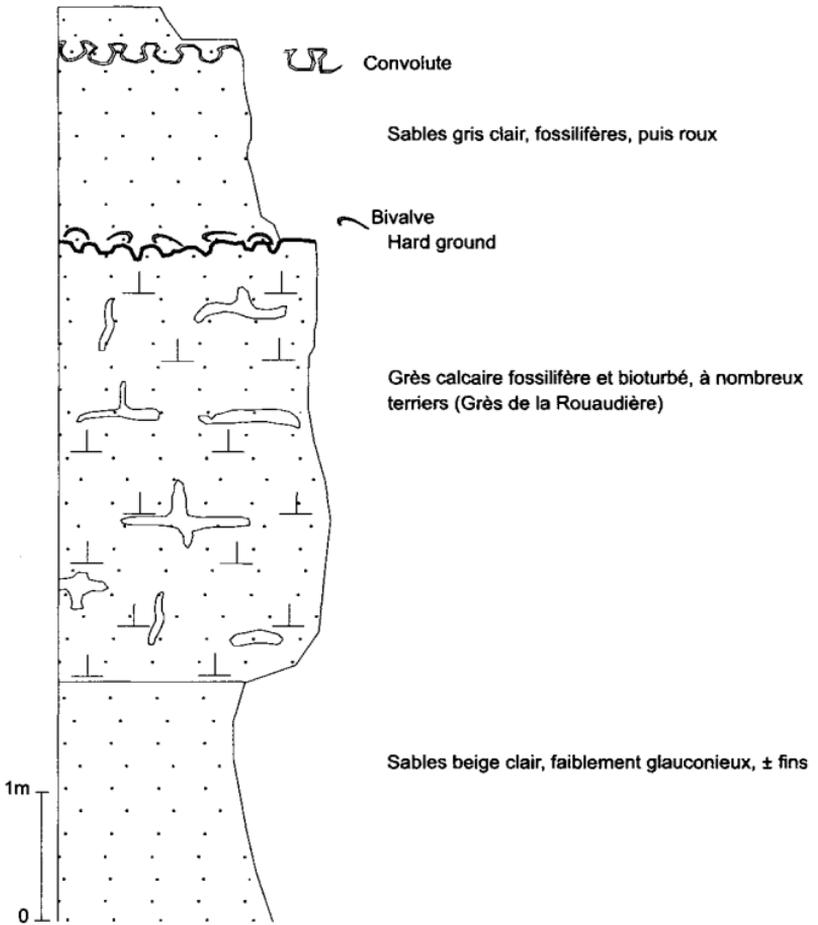
Les Sables et grès de Lamnay affleurent en de nombreux points autour de Montmirail et de Melleray.

Entre l'Étang Beccane et la D 29 (x = 483 ; y = 1 047), à l'aplomb du lieu-dit les Chennevrès, une grande carrière a été aménagée en CET d'ordures ménagères dans sa partie sud, alors que sa partie nord est actuellement en exploitation (fig. 31). Les affleurements ainsi dégagés montrent à la partie inférieure des sables beige clair, faiblement glauconieux, plus ou moins fins (1 à 2 m) surmontés d'un banc de grès calcaire de 3 à 4 m d'épaisseur, fossilifère et bioturbé, à nombreux terriers (Grès de la Rouaudière). Ce banc montre une cimentation irrégulière et se termine par une surface durcie (« hard ground Lamnay ») (d) ; sur laquelle sont plaquées des coquilles de *Rhynchostreon suborbiculatum*. Au-dessus viennent des sables gris clair, fossilifères, puis roux avec figures de convolutes soulignées par des lamines d'oxydes de fer (2 m).

Citons enfin la carrière du tramway à Montmirail. Actuellement, l'affleurement est presque entièrement recouvert par les éboulis de sables et grès. La description qui suit est celle de P. Juignet (1974, fig. 117). La coupe avait alors une épaisseur de 9 m et montrait de haut en bas (fig. 32) : marne gris clair



**Fig. 30 - Sables et grès de Lamnay (Cénomaniens inférieur à moyen) de la carrière face à la Petite Boissière**



**Fig. 31 - Sables et grès de Lamnay (Cénomanien inférieur à moyen) de la carrière les Chennevis**

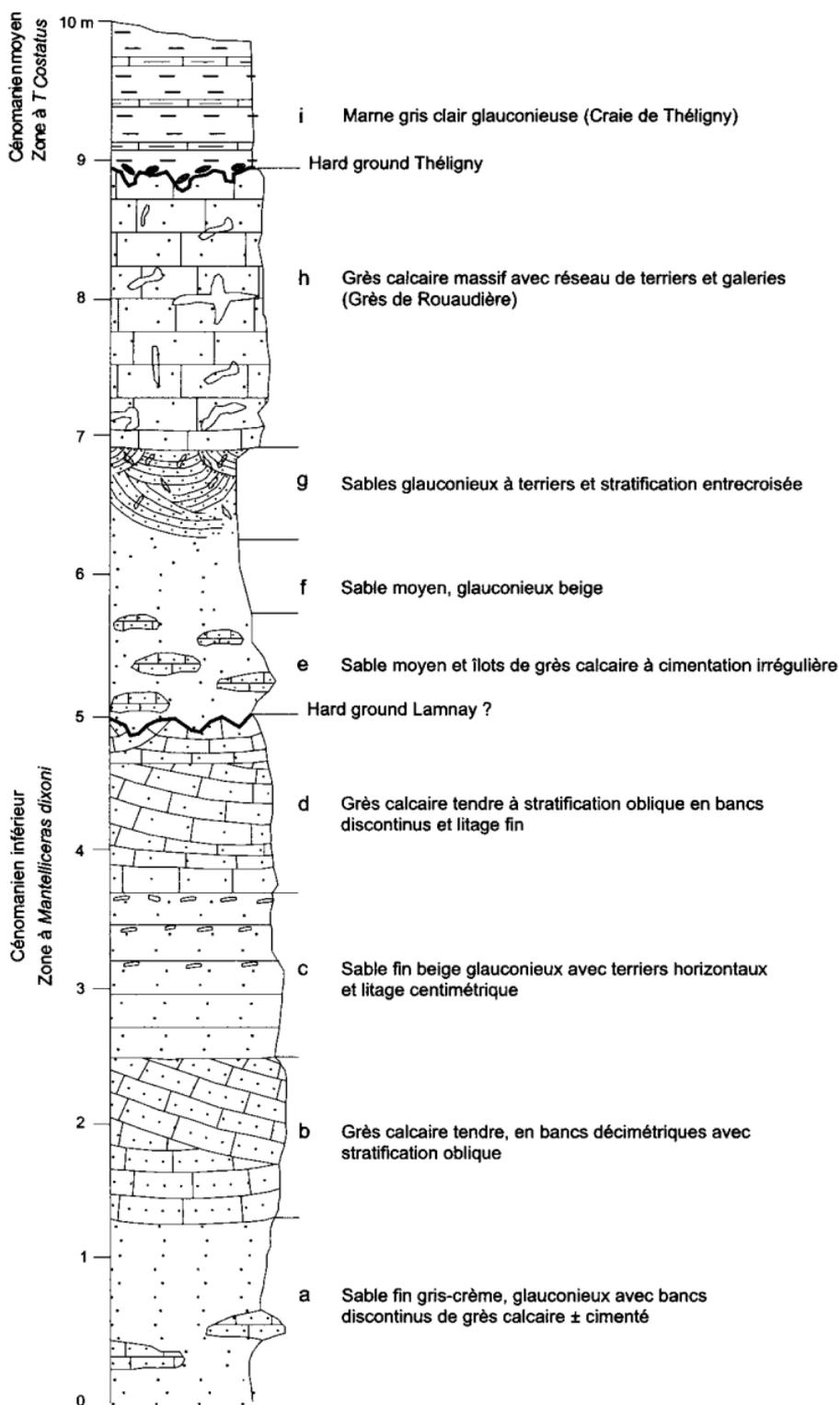


Fig. 32 - Log lithostratigraphique de la carrière du tramway de Montmirail

glaucouneuse (Craie de Théligny) (i) ; grès calcaire massif avec réseau de terriers et galeries (grès de la Rouaudière), terminé par une surface d'érosion plane et perforée avec vasques et dépressions au sommet (« hard ground Théligny ») (h) ; sable glauconieux à terriers et stratification entrecroisée (g) ; sable moyen, glauconieux beige (f) ; sable moyen et îlots de grès calcaire à cimentation irrégulière (e) ; grès calcaire tendre, à stratification oblique N80-N260 (gouttières orientées N350-N170), en bancs discontinus, à litage fin, avec au sommet, une discontinuité sédimentaire (équivalent du « hard ground Lamnay »?) (d) ; sable fin beige, glauconieux avec terriers horizontaux et litage centimétrique souligné par la glauconie (c) ; grès calcaire tendre, en bancs décimétriques avec stratification oblique N00-N180, plane ou courbe (gouttières larges et peu profondes orientées N270-N90), îlots de grès à ciment calcédonieux (b) ; sable fin gris crème, glauconieux avec bancs discontinus de grès calcaire plus ou moins cimenté (a).

L'auteur ne signale pas de macrofaune dans cette coupe, mais les affleurements des Sables et grès de Lamnay sont abondants autour de Montmirail et Melleray (Maison Rouge, les Petits Chennevrès, la Bausserie, cimetière de Melleray, le Noyer, Méhisson) et livrent parfois une faune de bivalves : *Rhynchostreon suborbiculatum*, *Cyprina* sp., *Rastellum carinatum*, *Pinna galliennei*, « *Terebratula* » *dutempleana*, *Neithea aequicostata*, de bryozoaires et serpulidés.

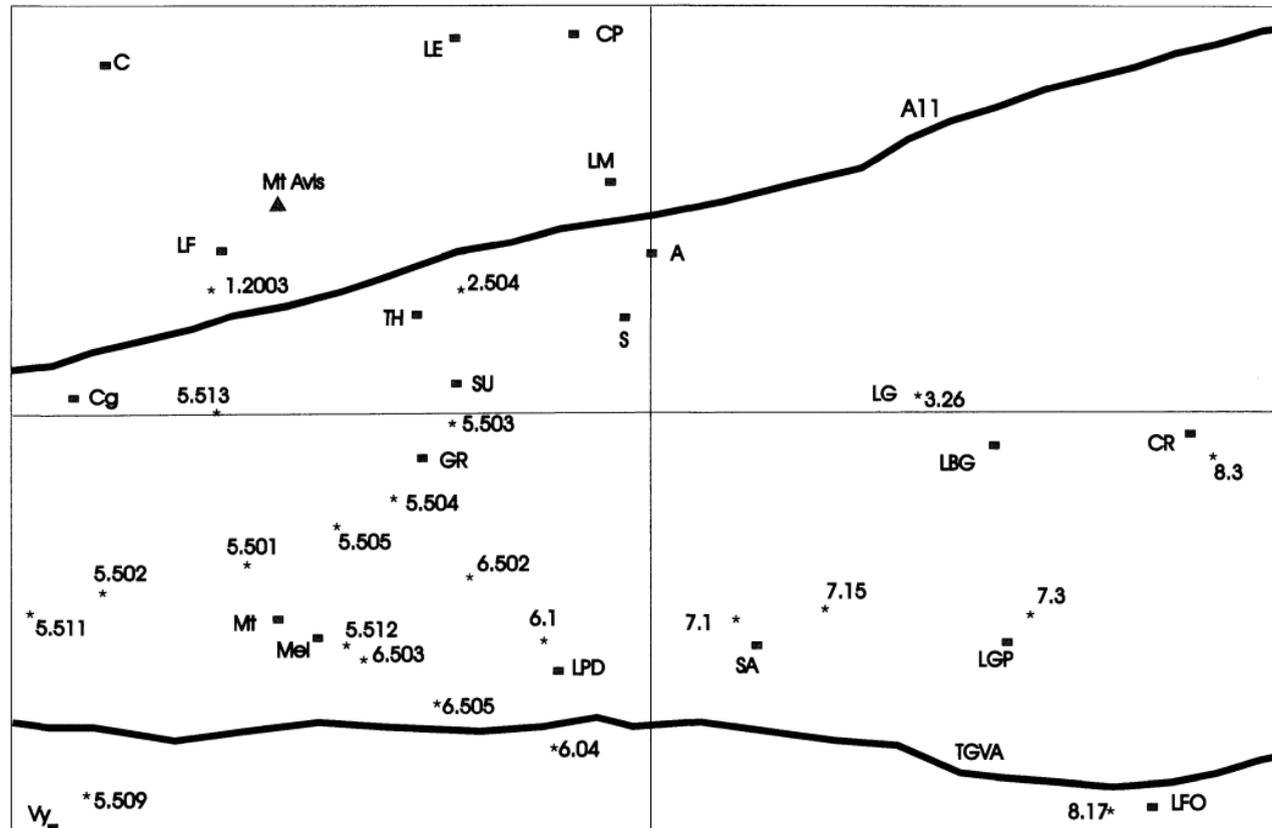
### **Les forages**

Tous les forages (fig. 33) ayant rencontré les Sables et grès de Lamnay sont situés au Sud du tracé de l'autoroute A 11 à l'exception du forage 324-1-2003.

L'épaisseur traversée est d'environ 9 m si l'on y inclut les marnes sableuses roux jaunâtre à gris à débris de fossiles (brachiopodes et bryozoaires) qui marqueraient le passage entre la craie glauconieuse et les Sables de Lamnay. Les niveaux sus-jacents correspondent à des sables micacés, plus ou moins argileux, roux à jaunâtres, parfois glauconieux, carbonatés la plupart du temps et cependant à rares débris de coquilles. Ces sables sont surmontés d'un grès calcaire lumachellique.

Les quelques fossiles récoltés à la base de ce forage : *Neithea aequicostata* (Lam.), *Entolium orbiculare* (Sow.) et une dalle à *Pectinacea*, donnent un âge cénomaniens sans que l'on puisse préciser plus.

Le tableau 7 résume les faciès des Sables et grès de Lamnay dans les forages du secteur occidental de la carte.



**Fig. 33 - Localisation des affleurements et des sondages ayant traversé les Sables et grès de Lamnay (Cénomanien inférieur à moyen)**

A : Authon-du-Perche ; C : Céton ; Cg : Courgenard ; CP : Coudray-au-Perche ; LGP : le Gault-du-Perche ; GR : Grées-sur-Roc ;  
 LBG : la Bazoche-Gouët ; CR : Chapelle-Royale ; LPD : le Plessis-Dorin ; LE : les Étilleux ; LF : les Ferrandières ;  
 LFO : la Fontenelle ; LG : la Garenne ; LM : les Moussardières ; Mt : Montmirail ; Mel : Melleray ; S : Soizé ; SA : Saint-Avit ;  
 SU : Saint-Ulphace ; TH : Théligny ; Vy : Vibraye

324-2-504	324-6-502	324-5-513	324-5-502, 324-5-511, 324-5-501	324-5-503, 324-5-504 324-5-505
sables sans autre description, rattachés aux Sables et grès à <i>Perna lanceolata</i> de la Trugalle	sables à lentilles grésocarbonatées puis sables s'enrichissant en carbonate vers le haut ; apparaissent alors des intercalations de bancs grésocarbonatés puis 6 à 7 m de grès calcaireux	Sables et grès de Lamnay sur 4 m ; leur sommet est marqué par une surface durcie correspondant au hard ground « Lamnay »	sables argileux parfois glauconieux intercalés de grès calcaireux attribués aux Sables et grès de Lamnay	sables argileux parfois glauconieux intercalés de grès calcaireux attribués aux Sables et grès de Lamnay

324-5-521, 324-5-512	324-6-503	324-6-505, 324-5-509, 324-6-04	324-6-1
sables calcaires, fossilifères et grès calcaire parfois coquillier	- sables un peu marneux s'enrichissant progressivement en carbonate vers le haut. Des grès calcaires y sont intercalés - marnes silteuses puis marnes finement sableuses macrofaune : <i>Rhynchostreon suborbiculatum minor</i> et débris de coquilles de bivalves (pectinidés).	sables et sables argileux	marnes sableuses intercalées de petits bancs gréseux, puis des sables argileux à passées d'argiles sableuses Craie glauconieuse sous-jacente

**Tabl. 7 - Faciès du Cénomanién inférieur à moyen  
(Sables et grès de Lamnay) dans les forages du secteur occidental de la carte**

**Secteur oriental de la carte** (tabl. 8)

Plus à l'Est, le forage en destructif 324-3-26, au Nord de la Bazoches-Gouët, montre des grès calcaires et des sables calcaires à exogyres que l'on peut rapporter aux Sables et grès de Lamnay. Près du Gault-Perche, dans le forage 324-7-3, il est plus difficile d'attribuer, de façon catégorique, les niveaux traversés à une des formations du Cénomaniens. Néanmoins, les sables argileux glauconieux et roux ainsi que les grès grossiers en rognons dans un sable grossier, pourraient correspondre aux Sables et grès de Lamnay. Là encore l'épaisseur est inconnue.

Au Sud du Gault-Perche, près de la Fontenelle, le forage 324-8-17 traverse un ensemble de sable et argile, à 65 m de profondeur et sur 50 m d'épaisseur avant d'atteindre l'Albien. La partie supérieure de cet ensemble correspond peut-être aux Sables et grès de Lamnay, mais aucune limite ne peut être fixée en l'absence d'autre précision.

324-7-1 et 324-7-15 (ann. fig. 130, 142)	324-8-3 (ann. fig. 119)	325-1-1 sondage de Brou-Hôtel de Ville et (325-1-5) feuille Châteaudun	Sondage de Bonneval- Ville (325-4-1)
sables plus ou moins micacés et grès carbonatés	faciès de craie ou de marnes. Du Turonien à l'Albien, les faciès sableux n'apparaissent pas	alternance de craie sableuse et de marnes sableuse	craie glauconieuse, argile noire, argile sableuse, sables glauconieux et argiles noires feuilletées

**Tabl. 8 - Faciès du Cénomaniens inférieur-moyen (Sables et grès de Lamnay) dans les forages du secteur oriental de la carte**

Ceci conduit à penser que le faciès Sables et grès de Lamnay bien développé à l'Ouest de la feuille, de milieu peu profond, caractéristique de la zone infratidale à intertidale, disparaît dans la partie orientale pour passer latéralement à des faciès plus profond de craie et marnes ou argiles.

**Macrofaune**

Les ammonites sont rares, les seuls spécimens récoltés dans une ou deux carrières sont des morceaux de moulages indéterminables. Cependant, si on se réfère à P. Juignet, les Sables et grès de Lamnay contiennent : *Mantelliceras saxbii*, *M. tenue*, *M. mantelli*, *M. sp.*, *Schloenbachia varians subvariens* dans leur partie inférieure et *Mantelliceras cf. cantianum*, *M. orbigny*, *M. sp. nov.*, *Hyhoplites falcatus*, *Forbesiceras sp.*, *Scaphites obliquus*, *Schloenbachia varians varians*, *S. v. subvariens*, une forme intermédiaire entre *S.v. varians* et *S. ventriosa*, et une forme intermédiaire entre *S. v. subvariens* et *S. subtuberculata* dans la partie supérieure.

Les bivalves sont abondants avec *Arca*, *Cardium*, *Cyprina*, *Rhynchostreon*, *Inoceramus*, *Isognomon*, *Hinnites*, *Lima*, *Rastellum*, *Neithea*, *Pecten*, *Pinna*, *Trigonia*. Les échinides sont peu fréquents :

	Zone d'ammonites	Région du Mans	Région de Montmirail	Orne et Eure-et-Loir
CÉNOMANIEN SUPÉRIEUR	Zone à Naviculare	Sables du Perche		
CÉNOMANIEN MOYEN	Zone à Jukesbrownei	H-G "Jalais"		
	Zone à Acutus	Sables et grès du Mans	Craie de Théligny	Craie de Rouen
	Zone à Costatus			
		Grès à <i>Anorthopygus</i>	H-G "Théligny"	H-G "Rouen"

Fig. 34 - Cadre stratigraphique de la Craie de Théligny (d'après Juignet 1974, simplifié)

*Catopygus* et *Cottaldia*. Les brachiopodes sont surtout représentés par *Gemmarcula menardi* et *Cycolothyris* cf. *compressa*. Les bryozoaires sont très abondants et variés. À la surface des hard grounds s'observent des encroûtements algaires attribués à *Archaeolithothamnium lycoperdiod*e par P. Juignet.

Les faciès sont assez homogènes et constants durant cette période du Cénomaniens inférieur-moyen. L'environnement circalittoral qui s'était installé à l'Albien, perdure pendant tout le Cénomaniens inférieur et le début du Cénomaniens moyen.

### **c1M. Marnes interstratifiées ou en passage latéral à la Craie de Théligny (0-35 m)**

**c1T. Calcaire crayeux et glauconieux, craie et bancs marneux (9-40 m).** *Faciès types* : calcaire crayeux, craie plus ou moins glauconieuse, craie plus ou moins marneuse, marne blanche, grès carbonaté faiblement glauconieux, argile verte et lits de gaize, argile sableuse, sable jaunâtre ; origine marine, dépôts de bassin mais localement infralittoral à circalittoral.

La figure 34 donne le cadre stratigraphique de la Craie de Théligny (Juignet, 1974, simplifié).

La Craie de Théligny avec ses deux faciès les plus courants : craie plus ou moins glauconieuse, plus ou moins marneuse, et marnes blanches, confère une morphologie aux pentes douces dans le paysage.

Lorsque les affleurements permettent de l'observer, elle repose sur les Sables et grès de Lamnay par l'intermédiaire d'un hard ground (« hard ground Théligny » de P. Juignet).

Autrefois, les marnes étaient exploitées comme amendement sous forme de petites carrières (les « trous à marnes » ou marnières) ou en galeries peu développées. Après le remembrement, ces marnières ont été comblées et actuellement leur emplacement se marque parfois encore par une dépression ou par une mare asséchée en été. On ne peut attribuer, de façon systématique, ces affaissements circulaires à d'anciennes marnières, l'érosion karstique est probablement responsable elle aussi d'une partie de ces effondrements.

L'épaisseur de la Craie de Théligny est variable d'autant plus que son altération en argile verte sur laquelle se développent des sols de type glette ou groies (Isambert, 1984), en rend difficile son appréciation.

Il semble cependant, d'après les sondages, que son épaisseur aille en croissant d'Ouest en Est.

## **La Craie de Théligny à l'affleurement**

### **Secteur de Céton**

Dans la partie occidentale de la carte, la Craie de Théligny se présente sous les faciès crayeux et marneux, en bancs décimétriques à joints irréguliers et plans. Dans la partie sommitale, les marnes passent à des argiles vertes mêlées de minces lits de gaize sous les Sables du Perche. L'épaisseur de la Craie de Théligny est de l'ordre de 15 à 20 m. Aux Pressoirs (bordure occidentale de la carte), les faciès siliceux du Cénomaniens inférieur se maintiennent jusque dans le Cénomaniens moyen. Le faciès Sables et grès de Lamnay n'existe pas dans ce secteur ; les nombreux blocs de grès ferrugineux épars dans les champs proviennent du démantèlement partiel de la partie sommitale des Sables du Perche, ces derniers affleurant non loin de là.

La macrofaune est peu abondante : des céphalopodes, quelques bivalves : *Rhynchostreon suborbiculatum*.

### **Secteur des Étilleux-Coudray-au-Perche**

Les trois faciès déjà vus précédemment s'y retrouvent mais semblent plus fossilifères qu'à l'Ouest de Céton.

La macrofaune a livré des céphalopodes avec *Mantelliceras saxbii* ?, *Turonia variabilis* ? et *Acanthoceras rhotomagense* ; des bivalves : *Chlamys aspera*, *Chlamys* sp., *Neithea* sp., *Rastellum larvum* ?, *Pterotrigonia alaeformis*, *Rhynchostreon suborbiculatum minor*, *Oistotrigonia vycaryana* Lycett (= *Trigonia spinosa* d'Orb.), *Granocardium subventricosum* ; des spongiaires : *Chenendopora* sp., *Siphonia pyriformis*, *Guettardia stellata*, *Aphrodina plana* ? ; des brachiopodes : *Cycolthyris compressa* ; des gastéropodes : *Semisolarium* ? *moniliferum* ?

La microfaune : l'analyse microscopique des craies montre des calcaires bioclastiques bioturbés. Les spicules sont toujours fréquents à abondants. Les foraminifères planctoniques : *Rotalipora* cf. *reicheli* (Mornod), *R. montsalvensis*, *R. globotruncanoides* Sigal (= *R. brotzeni*), *Praeglobotruncana* sp., *P. stephani*, *P. delrioensis*, *Hedbergella delrioensis*, *Heterohelix moremani*, *Globigerinelloides* sp., indiquent la biozone à *Rotalipora globotruncanoides* et la zone à *Rotalipora reicheli*.

Les foraminifères benthiques livrent *Arenobulimina advena*, *Ataxophragmium depressum*, *Gyroidina nitida*, *Gavelinella* sp. aff. *kelleri dorsoconvexa*, *G. cenomanica*, *Gubkinella gaysonensis* (Morrow), *Lingulogavelinella* aff. *frankei* (Bykova).

Leur sont associés des débris de bryozoaires, d'échinodermes, de spongiaires et de bivalves.

Le passage de la Craie de Théligny aux Sables du Perche se fait par l'intermédiaire d'argile sableuse gris-bleu et de minces bancs grésocalcaires peu fossilifères, très faiblement glauconieux et dans lesquels on trouve essentiellement des spicules siliceux de spongiaires, de rares foraminifères benthiques (*Arenobulimina* sp., textularidés) et des débris de macrofaune (échinodermes, bryozoaires, bivalves).

### **Secteur de Saint-Bomer**

Le faciès dominant est celui de calcaire argileux, blanchâtre et fossilifère, parfois oxydé.

La microfaune permet de mettre en évidence la biozone à *Rotalipora globotruncanoides* à la base, et la biozone à *Rotalipora cushmani* p.p. pour les niveaux supérieurs.

Dans les niveaux inférieurs, les foraminifères planctoniques sont essentiellement représentés par *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *Rotalipora appenninica* (Renz), *Praeglobotruncana gibba* (Klaux) et *P. stephani* (Gandolfi).

L'association de foraminifères benthiques est assez riche et dominée par les agglutinés : *Ataxophragmium depressum* (Perner), *Dorothia oxycona* (Reuss), *Arenobulimina advena* (Cush.), *Eggerella mariae* Ten Dam, auxquels sont associés des miliolidés [*Quinqueloculina antiqua* (Franck)], des *Ataxogyroidina costulata* Roemer, *Discorbis allomorphinoides* Reuss, *Globulina prisca* Reuss, *Gavelinella cenomanica* (Brotzen), *G. cf. moniliformis* (Reuss), *G. aff. kelleri dorsoconvexa* Akimez, *Gyroidinoides nitida*, quelques lenticulines.

Les niveaux supérieurs sont riches eux aussi en microfaune.

Les foraminifères planctoniques sont bien représentés avec *Rotalipora cushmani*, *R. cf. thomei* Hagn et Zeic, *Praeglobotruncana delrioensis*, *P. stephani*, *Heterohelix moremani*, *H. cf. reussi*, *Hedbergella delrioensis* et *Guembelitra cenomana*.

Parmi les foraminifères benthiques, on peut citer : *Ataxophragmium depressum*, *Flourensina intermedia* Ten Dam, *Palmula elliptica* (Nillson), *Vaginulina gr. kockii* Roemer, *Citharinella lemoinei* (Marie), *Nodosaria obscura* Reuss, quelques *Frondicularia*, *Gavelinella cenomanica* (Brotzen), *G. cf. moniliformis* Reuss, *Höglundina supracretacea* (Ten Dam).

À ces foraminifères sont généralement associés des débris d'échinodermes, de bivalves, de bryozoaires, des spicules siliceux de spongiaires, des ostracodes très ornés et des serpulidés. La glauconie est constante sans être abondante.

La macrofaune déterminable est abondante et variée. À côté des spongiaires (*Siphonia* sp.), on peut citer des bivalves : *Merklina aspera*, *Amphidonte haliotideum*, *Rhynchostreon suborbiculatum minor* ; des gastéropodes : *Bathrotomaria* sp. ; des échinides : *Discoïdes* ?, *Catopygus carinatus* ou *columbarius* ? ; des brachiopodes : *Grasirhynchia grasiana*, *Magas pumilus* ; des ammonites : *Acanthoceras rhotomagense*.

À l'Est de Saint-Bomer, non loin de l'étang de la Philippière, des faciès plus détritiques ont été rencontrés ( $x = 488,9$  ;  $y = 1\ 055,65$ ) (fig. 35).

Sur 2 m et de bas en haut, se succèdent des grès carbonatés beiges intercalés dans des marnes beiges sableuses, et des grès grossiers en petits bancs lenticulaires dans des sables roux, parfois argileux et fossilifères. Latéralement, ces grès et sables passent à un niveau oxydé fossilifère lui-même, à petites huîtres entre autres (*Rhynchostreon suborbiculatum minor*) ; les grès, sables et marnes ont livré des débris d'échinides, de bryozoaires, de rares foraminifères benthiques mal conservés (textulariidés, *Quinqueloculina antiqua*) et des spicules d'éponges. L'ensemble caractérise un milieu de plate-forme moyenne à externe, ou infralittoral.

Dans ce secteur de Saint-Bomer, le passage aux Sables du Perche est réalisé par l'intermédiaire de marnes beiges sableuses intercalées de grès calcaires. L'analyse microscopique révèle soit une quartzarénite silicifiée soit une siltite micritique plus ou moins silicifiée type wackestone. La glauconie y est rare. La biophase peu abondante est essentiellement constituée de débris de bivalves, d'échinodermes, de spongiaires, de bryozoaires auxquels sont associés des foraminifères benthiques exclusivement sous forme de moules internes glauconitiques (*Quinqueloculina antiqua*, textularidés).

### **Secteur de Saint-Ulphace**

Dans sa partie inférieure, la Craie de Théligny peut montrer des faciès intermédiaires entre les Grès de Lamnay-Saint-Ulphace et les faciès crayeux de Théligny. Il s'agit alors de calcaire gréseux bioclastique en bancs irréguliers, à stratifications obliques, plus ou moins tendres ou de sables jaunâtres à passées ferrugineuses, ou encore d'argiles avec petits lits de grès calcaires et de calcaire glauconieux oxydé.

Au sommet de la carrière le Fourneau (fig. 27), les termes (f), (g) et les marnes glauconieuses appartiennent au Calcaire de Théligny, *Acanthoceras rhotomagense* ayant été récolté dans les calcaires du terme (f).

À l'analyse microscopique, les faciès grésocalcaires correspondent à des calcarénites quartzueuses, des quartzarénites bioclastiques. La microfaune se limite à des foraminifères benthiques (agglutinés comme *Ataxophragmium*, textularidés, *Arenobulimina* sp.). La macrofaune, en débris, montre surtout

des fragments de bivalves, de crinoïdes, de bryozoaires, d'échinides et de gastéropodes.

Les marnes de la carrière le Fourneau, glauconieuses, se sont révélées plus riches :

- pour les foraminifères planctoniques : *Hedbergella delrioensis* (Carsey), *H. planispira* (Tappan) ;
- pour les foraminifères benthiques : *Spiroloculina payracea*, *Quinqueloculina antiqua*, *Vaginulina* sp.,

### **Secteur de Théligny**

À côté des faciès classiques de craies et marnes, la Craie de Théligny présente :

- des faciès calcaires plus ou moins grésoglaucieux, finement spartiques, à biophase pauvre : spicules de spongiaires, annélides, bryozoaires, échinides, bivalves, foraminifères benthiques (*Gavelinella*, lenticulines, arénobuliminidés), radiolaires ;
- des faciès crayeux, faiblement gréseux, et glauconieux ;
- des marnes beiges à nodules ferrugineux ou glauconieuses à petits lits grésoglaucieux.

L'analyse microscopique révèle une biomicrite à biophase réduite dans les calcaires gréseux, mais riche dans les faciès marneux.

Les foraminifères planctoniques ont livré *Praeglobotruncana stephani*, *Dicarinella algeriana*, *Whiteinella inornata*, *Rotalipora cushmani*, *R. greenhornensis*, *Hedbergella delrioensis*, association qui correspond à la biozone C/c du Cénomanién supérieur.

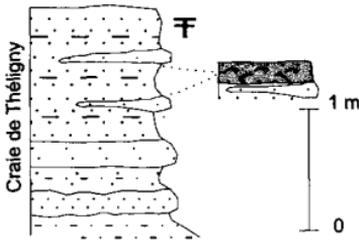
Les foraminifères benthiques sont variés : des lagénidés (lenticulines, *Nodosaria*, *Dentalina*), des agglutinants (arénobuliminidés), rares *Gavelinella*. Leur sont associés des ostracodes et des débris variés de bivalves (*Inoceramus*), gastéropodes, bryozoaires, annélides, échinodermes, des spicules et des radiolaires.

La macrofaune a livré des ammonites (*Acanthoceras rhotomagense*), des brachiopodes (*Cylothyrus difformis*).

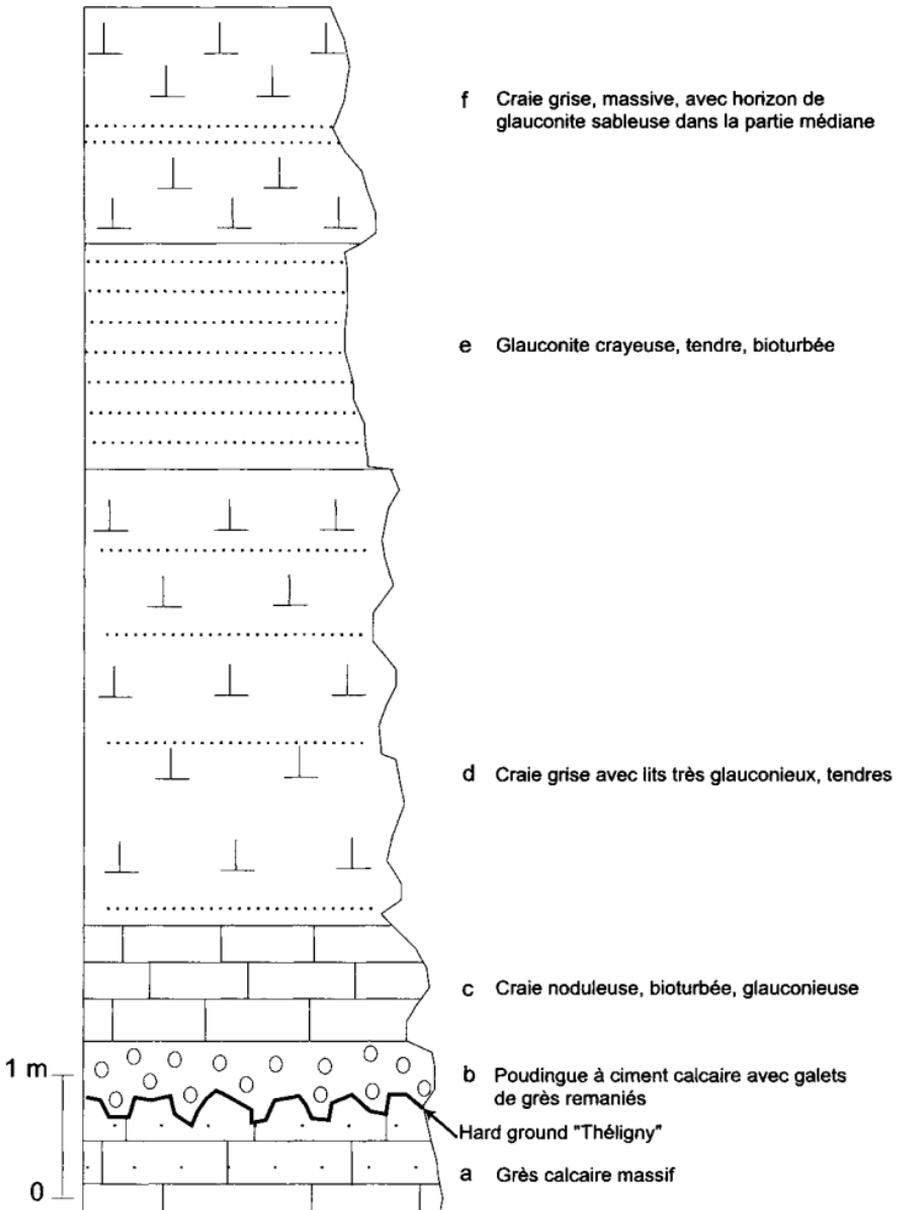
### **Secteur sud-Montmirail-le Plessis-Dorin**

Les affleurements sont très rares ou altérés en argile plus ou moins verte.

Sous Montmirail, des argiles sableuses jaunes et des sables argileux surmontent les Sables et grès de Lamnay et sont eux-mêmes recouverts par les Sables du Perche. Cette position permet de les attribuer au Calcaire de Théligny.



**Fig. 35 - Coupe dans la Craie de Théligny (Cénomanien moyen) aux affleurements de la Philippière**



**Fig. 36 - Coupe de la Craie de Théligny (Cénomanien moyen) coupe du Mont Héron à Saint-Ulphace**

Dans les environs du Plessis-Dorin, des marnes à glauconie ont livré une microfaune de foraminifères benthiques : *Citharinella* cf. *watersi ornata*, *Arenobulimina obliqua*, *Palmula elliptica*, *Lenticulina* aff. *dimorphus* ; *Sphaerulites foliaceus* (?), des débris de bryozoaires, bivalves (*Ostrea*, *Lopha* ou *Rastellum*, *Pecten*), des gastéropodes (? *Pyrgulifera munieri*), des scaphopodes, des bryozoaires (*Vincularia* s.l., ? *Meliceritites* sp., *Osculipora* sp.) et dents de sélaciens.

### **Secteur de Béthonvillers**

Des argiles glauconieuses vertes à lentilles de grès carbonatées, ferrugineux, à la surface desquels on observe des placages de bivalves, ont été attribués à la Craie de Théligny. Ailleurs, ce sont essentiellement des argiles jaunâtres ou sableuses à petites coquilles qui ont été observées.

Le passage de la Craie de Théligny aux Sables du Perche s'effectue par l'intermédiaire de marnes claires intercalées de lamines oxydées et de lentilles indurées de calcaire marneux. Des traces de fouissage sont fréquentes.

À l'analyse microscopique, les calcaires marneux comportent une microfaune peu abondante de foraminifères benthiques (agglutinants : trochamminidés, textularidés) et foraminifères planctoniques (*Hedbergella* sp.), des débris de bryozoaires et des spicules siliceux.

Localement, des grès calcaires grossiers terminés par une surface durcie (« hard ground Jalais »?, cf. fig. 34) sur laquelle reposent les Sables du Perche, correspondent peut-être aux sables et grès intermédiaires de P. Juignet (324-5-513).

Toutes ces observations sont faites sur des affleurements de faible épaisseur. Dans l'intérêt du lecteur, trois coupes, effectuées en 1974 par P. Juignet sur des affleurements en bon état, sont décrites ci-dessous.

La carrière de la Rouaudière a été citée précédemment (fig. 29) pour les Sables et grès de Lamnay. Pour l'auteur, cet endroit peut servir de référence pour la base de la Craie de Théligny.

Au-dessus du « hard ground Théligny », P. Juignet décrit de bas en haut :

– une craie grise, glauconieuse, avec quelques galets de grès calcaire, jaunâtre, remanié du banc sous-jacent, avec *Acanthoceras rothomagense*, *A. r. subflexuosum*, *A. r. sussexiense*, *Scaphites aequalis*, *S. obliquus*, *Sciponoceras baculoide*, *Schloenbachia coupei*, *Turrilites costatus*, *T. acutus*, *Stomohamites simplex*, nombreux *Acanthotrigonia crenulata*, *Chlamys*, *Lima* et *Neithea* (0,30 m) (d) ;

- blocs de craie jaune, pseudobréchique, avec réseau de terriers remplis de glauconite ; ce niveau peut être considéré comme une ébauche de hard ground (0,20 m) (e) ;
- une glauconite crayeuse, gris verdâtre, bioturbée (0,20 m) (f) ;
- une craie grise à glauconie éparse, bioturbée ; faune abondante avec *Acanthoceras rhotomagense* (g).

Près de la Gadelière, au Nord-Ouest de Théligny, on peut observer la partie supérieure de la formation sous le faciès de craie grise, très argileuse, à microfaune bien conservée.

Enfin, près de la Bruère ( $\leftrightarrow = 483,30$  ;  $y = 353,45$ ), l'ancienne tranchée du tramway présente les faciès de transition avec les Sables du Perche avec des marnes grises à petits niveaux calcaires chargés de grains de quartz à patine ferrugineuse.

### Coupe de la colline du Mont Héron à Saint-Ulphace (fig. 36)

Cette coupe a été établie à partir de travaux d'adduction d'eau dans une tranchée allant du bourg au château d'eau situé au sommet de la colline du Mont Héron :

- craie grise, massive, avec horizon de glauconite sableuse dans la partie médiane (2 m visible) (f) ;
- glauconite crayeuse, tendre, bioturbée (2 m) (e) ;
- craie grise, massive, avec lits très glauconieux, tendres ; *Acanthoceras rhotomagense subflexuosum* (4 m) (d) ;
- poudingue à ciment calcaire (b) avec galets de grès remaniés du banc sous-jacent, puis craie noduleuse (c), bioturbée, glauconieuse, avec nombreux *Acanthotrigonia crenulata* (1,50 m) ;
- grès calcaire massif, terminé par une surface d'érosion perforée (a) ; c'est le « hard ground Théligny » accompagnant le faciès de Grès de la Rouaudière (1 m visible).

### Coupe de la carrière du tramway (cf. fig. 32)

Au-dessus du « hard ground Théligny », la formation présente, sur 1 m, une marne grise très glauconieuse, tendre, peu fossilifère ; ce dépôt comble les terriers du banc sous-jacent (niveau à faciès Grès de la Rouaudière).

La macrofaune est suffisamment abondante pour retrouver l'association caractéristique des trois biozones (fig. 34, et Juignet *et al.*, 1978).

Zone à *Turrilites costatus* avec *Acanthoceras rhotomagense rhotomagense*, *A. r. confusum*, *A. r. sussexiense*, *A. r. subflexuosum*, formes de

transition entre *A. r. confusum* et *Euomphaloceras*, *E. cunningtoni*, *Schloenbachia coupei*, *Turrilites costatu*, et formes intermédiaires avec *T. scheuchzerianus* var. *desnoyersi*, *T. acutus*, *Scaphites aequalis*, *Sciponoceras baculoides*, *Stomohamites simplex*.

Zone à *Turrilites acutus* avec les variétés d'*Acanthoceras rhotomagense* précédentes et *A. r. clavatum*, *Calycoceras* gr. *gentoni*, *C.* gr. *newboldi*, *Schloenbachia coupei*, *Turrilites costatus* et *T. acutus*.

Zone à *Acanthoceras jukesbrownei* avec prédominance des *Acanthoceras*, *Calycoceras*, *Turrilites* ; les *Schloenbachia*, *Scaphites* et *Sciponoceras* sont peu nombreux. Les nautilus sont représentés par *Angulithes triangularis*, *Cymatoceras deslongchampsianum*, *C. elegans*.

Bivalves : *Acanthotrignia crenulata*, *Linotrignia spinosa*, *Chlamys aspera*, *Inoceramus crippsi*, *Lima reichenbachi*, *Lopha carinata*, *Neithea quinquecostata*, *Ostrea canaliculata*.

Brachiopodes : *Kingena lima*, *T. lacrymosa*, *Sellithyris buplicata*, *Cyclothyris difformis*, *Grasirhynchia grasiana*.

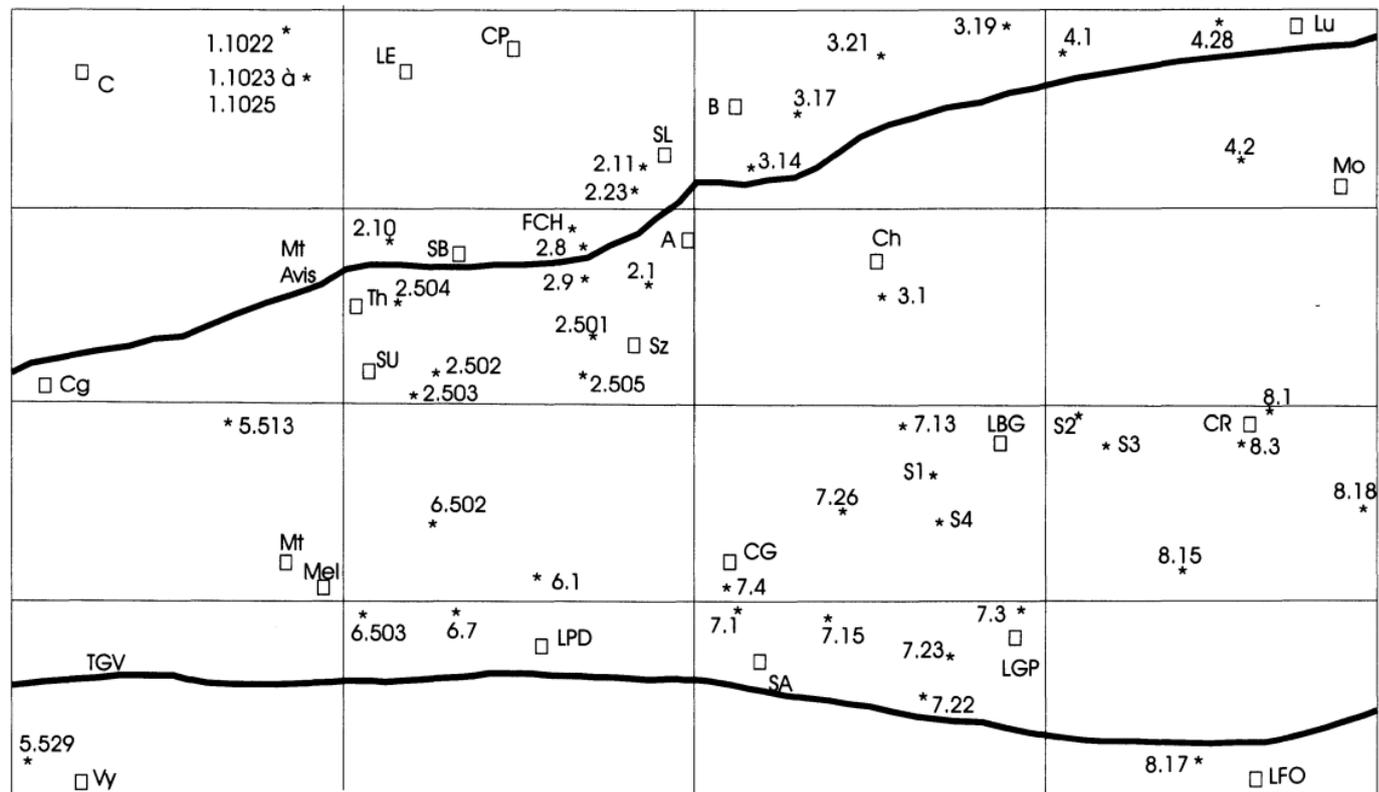
Échinides : *Catopygus columbarius*, *Cidaris vesiculosa*, *Cottaldia bennettiae*, *Discoidea subuculus*, *Glyphoscypus radiatus*, *Holaster subglobosus*, *H. nodulosus*, *Polydiadema tenue*.

Les bryozoaires sont communs ainsi que les spongiaires (hexactinellides et lithisthides) et les serpulidés (*Glomerula gordialis*, *Sarcinella socialis*).

La microfaune de foraminifères benthiques est abondante : *Textularia* cf. *subconica*, *Trochammina calcitophila*, *Charentia* sp., *Arenobulimina conoidea*, *A. obliqua*, *A. preslii*, *A. truncata*, *Dorothia* cf. *conula*, *Marssonella trochus*, *Ataxophragmium depressum*, *A. variabilis*, *Vaginulopsis bronni*, *V. trilobata*, *Lenticulina lepida*, *L. munsteri*, *L. rotulata*, *Nodosaria marcki*, *N. vertebralis*, *Dentalina inornata*, *Citharina truncata*, *Marginulina navarroana*, *Vaginulina costulata*, *Frondicularia inversa*, *Citharinella lemoinei*, *Plamula pilulata*, *Globulina prisca*, *Praebulimina reussi*, *Gavelinopsis simiunescui*, *Gavelinella minima*, *G. baltica*, *Gavelinopsis* sp., *Valvulineria loetterlei*, *Quinqueloculina antiqua*.

### **La Craie de Théligny en sondages**

La figure 37 donne la localisation des forages ayant traversé la Craie de Théligny.



**Fig. 37 - Localisation des forages ayant traversé la Craie de Théligny (Cénomanien moyen)**

A : Authon-du-Perche ; B : Béthonvillers ; C : Céton ; Cg : Courgenard ; Ch : Charbonnières ; CP : Coudray-au-Perche ; LBG : la Bazoche-Gouët ; CG : Chapelle-Guillaume ; CR : Chapelle-Royale ; LE : les Étilleux ; LF : la Fontenelle ; LGP : le Gault-Perche ; LPD : le Plessis-Dorin ; Lu : Luigny ; Mel : Melleray ; Mo : Moulhard ; Mt : Montmirail ; SA : Saint-Avit ; SB : Saint-Bomer ; SL : Saint-Lubin des Cinq Fonds ; SU : Saint-Ulphace ; Sz : Soizé ; Th : Théliigny ; Vv : Vibrave ; FCH : forage de la Cheminée ; S, S2, S3, S4 : forages ANTEA

**Partie ouest de la carte (tabl. 9)**

**Forage 324-5-513**

La description détaillée en est donnée par P. Juignet et *al.* (1983). Schématiquement, la Craie de Théligny est subdivisée en trois termes principaux :

- *les calcaires glauconieux et marnes inférieures* : un calcaire basal rempli les perforations et terriers d'une surface d'érosion marquant le sommet des Grès de Lamnay. Au-dessus de ces grès se développent environ 12,50 m d'une alternance de marnes gris foncé, parfois glauconieuses et des calcaires bioturbés. Trois niveaux à glauconite y sont intercalés. Deux d'entre eux surmontent une surface de discontinuité ;
- *les sables et grès intermédiaires* (sur environ 5,50 m) correspondent à une alternance de calcaire gréseux, de sable et de grès ;
- *les marnes supérieures* (environ 6,80 m) dont les fractions sableuse et argileuse augmentent vers le haut, le passage aux Sables du Perche se faisant sans discontinuité.

À la base des « Calcaires glauconieux et marnes inférieures », la présence de l'association *Rotalipora cushmani*, *R. brotzeni* et *Praeglobotruncana stephani* a permis d'identifier le Cénomaniens moyen.

324-2-10	324-2-504	324-2-503	324-2-502	324-1-1022
craie tendre et craie plus dure (sur à peine 2 m).	craie glauconieuse	argile glauconieuse, craie glauconieuse, grès siliceux, traversés sur 3,50 m	craie glauconieuse, grès siliceux, argile glauconieuse et sables, traversés sur un peu moins de 5 m	marnes blanches crayeuses traversées sur 1,50 m. Arrêt sur calcaire crayeux

**Tabl. 9 - Faciès du Cénomaniens moyen (Craie de Théligny) dans les forages de la partie occidentale de la carte**

**Sondages 324-1-1023, 324-1-1024, 324-1-1025**

Trois forages se superposant ont traversé environ 5 m d'un ensemble de calcaires beige clair fossilifères puis de marnes parfois glauconieuses, silteuses puis sableuses, fossilifères.

La microfaune des Calcaires s'est révélée peu riche : parmi les foraminifères planctoniques, quelques *Hedbergella delrioensis* ? Leur sont associés des foraminifères benthiques comme des textularidés, de nombreux débris de bivalves, échinodermes, gastéropodes, bryozoaires, brachiopodes, serpulidés et des sections de spongiaires avec leurs spicules siliceux.

La macrofaune récoltée au cours du forage est limitée à des bivalves (*Rhynchostreon suborbiculatum minor*, *Chlamys* sp.), des radioles d'échinides et une ammonite.

**Partie centrale de la carte** (tabl. 10)

À l'analyse microscopique, les marno-calcaires des sondages FLCH et 324-3-17 montrent une biomicrite à brachiopodes, débris de bivalves, gastéropodes, quelques foraminifères benthiques (*Glomospira*, *Gavelinella*, lenticulines, agglutinants) miliolidés ; quelques filaments d'algues (*Girvanella* ?), et nodules d'oolites.

324-6-502	324-2-505	324-2-501	
marnes noires, craie grise et craie argileuse ou marnes à fines coquilles, reposant apparemment sur les Grès de Lamnay sans hard ground.	craie de Théligny sur 40-50 m	argile marneuse, niveaux calcaireux et sables marneux, glauconieux, à <i>Exogyra (Rhynchostreon) columba</i>	
324-2-8	324-2-1	324-2-23	324-2-11
craie tendre, craie glauconieuse et grès, puis sables glauconieux sur 20 m	marnes argileuses et grès argilo-calcaire bleu-gris, puis marnes jaune verdâtre à débris de coquilles, micacées, surmontées de marnes sableuses et enfin de sable fin argileux verdâtre (30 m)	argile sableuse à fragments de grès argileux (+ 2 m)	craie marneuse et craie glauconieuse (7 m)
324-3-14	324-3-1	324-7-13	Sondage S1 (ANTEA)
marnes noires, craie et marnes claires sur 100 m	craie surmontée de grès puis de marnes noires feuilletées	craie et marnes bleutées sur environ 7 m	marnes grises surmontées de sables bruns crayeux, plus fins, vers le haut. Ces sables sont eux-mêmes surmontés d'argile finement sableuse et glauconieuse puis brune et crayeuse (sur 27 m).
FLCH		324-3-17	
marnes beiges, claires, intercalées de niveaux marno-calcaires, surmontées d'argile beige clair un peu sableuse puis d'argile plastique beige (sur 5 m)		marno-calcaires (sur 10 cm) surmontés de sables argileux intercalés de lits argileux gris-bleu, légèrement glauconieux (termes de passage aux Sables du Perche)	
Sondage S4 (ANTEA)	324-7-26	324-3-19	324-3-21
marnes bleues avec quartz translucides, alternant avec des niveaux calcaires ; une argile sableuse verte ou ocre, encore carbonatée, à grains de quartz grossiers assure le passage aux Sables du Perche	argiles faiblement glauconieuses et carbonatées gris-vert clair, comportant de rares lits grésocalcaires brun-beige	marnes gris-bleu, à coquilles de petite taille et fragiles, à fragments calcaires ou grésocalcarbonatés (sur 4,50 m). Elles sont surmontées d'une argile gris-bleu, rouille ou jaunâtre, légèrement sableuse et micacée, faiblement glauconieuse, à nodules gréseux (faciès de transition avec les Sables du Perche ?)	marnes gris-blanc faiblement glauconieuses, surmontées de sables à nodules indurés fossilifères (sur 2 m)

**Tabl. 10 - Faciès du Cénomanien moyen (Craie de Théligny) dans les forages de la partie centrale de la carte**

### Sondage 324-3-21

La microfaune y est abondante.

Chez les foraminifères planctoniques : *Rotalipora cushmani* ; les foraminifères benthiques : *Vaginulina legumen*, *Lenticulina pseudovortex*, *Lenticulina* gr. *subangulata*, *L.* gr. *rotulata*, *L.* aff. *austriacus*, *Nodosaria intercostata*, *N.* aff. *affinis*, *Dentalina* sp. 1 aff. *crinita*, *D.* sp. 2, *D. marcki*, *Astacolus* sp., *Saracenaria* sp., *Vaginulina* sp., *Marginulina* aff. *aequivoca*, *Palmula elliptica*, *Citharina gaultina*, *Citharinella* cf. *elongata*, *Gavelinella* sp., *G.* aff. *plummerae*, *G.* cf. *umbilicatiformis*, *G. intermedia*, *Guttulina* sp., *G. hantkeni*, *Globulina* sp., *Gyroidina* aff. *nitida*, *Textularia subconica*, *Hyperammina* sp., *Arenobulimina anglica*, *A.* aff. *cytherea*, *Ataxiophragmium globosa*, *Vernuilina* aff. *monmouthensis*.

En association, on peut y trouver des spicules de spongiaires, des débris d'échinodermes (vertèbres d'ophiures, entroques, radioles fins), des radiolaires, des débris de bivalves (*Rhynchostreon* sp., pectinidés, *Ostrea*), bryozoaires, ostracodes (parfois très abondants), dents de sélaciens, tubes de serpulidés.

### Forage 324-7-26

Les faciès observés dans ce forage représentent peut-être les niveaux de transition Craie de Théligny-Sables du Perche.

L'analyse microscopique des lits grésocalcaires montre un grès calcaire glauconieux à bioclastes d'échinodermes, bivalves, rares foraminifères planctoniques et benthiques (*Ataxiophragmium* sp.).

La microfaune d'un lavage a livré des foraminifères benthiques : *Fronidularia inversa*, *Lenticulina* sp., *Vaginulina* aff. *legumen*, *Citharinella* cf. *lemoinei*, *Marginulina* aff. *costulata*, *Eponides* sp., avec en association des radiolaires (très abondants), ostracodes, spicules de spongiaires, débris de bivalves, d'échinodermes.

### Partie sud de la carte (tabl. 11)

324-7-4	324-7-1	324-7-15	324-7-3
marnes bleues et craie (37 m)	marnes grises (Marnes de Bouffry) (30 m)	marnes, plus sableuses à la base (37 m)	marno-calcaires noduleux, gris-bleu, terminés par des grès calcaires (39 m)
324-5-529	324-6-503	324-6-7	324-6-1
marnes beiges à coquilles de petite taille (bivalves, gastéropodes) surmontées de marnes gris-vert à galets grésocalcarbonatés, plus argileuses au sommet (sur 4,50 m sous les Sables du Perche)	- Sables du Perche - marnes noires puis grises, surmontées d'un calcaire assez sableux puis d'un tuffeau finement sableux jaunâtre (17 m) - Sables et grès de Lamnay	sables argileux à lits indurés grésocalcaires et fossilifères	marnes sableuses avec petits bancs de grès, et craie jaune verdâtre avec petits bancs de grès glauconieux. Des marnes noires glauconieuses, sableuses (Marnes de Bouffry) surmontent ces faciès

**Tabl. 11 - Faciès du Cénomanien moyen (Craie de Théligny) dans les forages de la partie méridionale de la carte**

### Forage 324-6-7

Seuls les faciès du sommet de la Craie de Théligny ont été traversés sur environ 3 m.

Une macrofaune de bivalves (*Janira, Inoceramus, Ostrea*) ; échinodermes, gastéropodes et bryozoaires peut s'y observer.

Ces sables peuvent aussi représenter les faciès de transition Calcaire de Théligny–Sables du Perche, ces derniers reposant sur les sables argileux.

### Forages 324-7-23 et 324-7-22

Ces deux forages se relaient verticalement. L'épaisseur traversée est d'environ 26 m. Elle correspond probablement à l'épaisseur de la Craie de Théligny dans ce secteur.

De bas en haut, on y rencontre :

- des marnes noires fossilifères à lentilles ferrugineuses ;
- des marnes glauconieuses fossilifères à lentilles plus indurées et plus carbonatées ;
- des argiles et marnes noires glauconieuses ;
- une argile gris-bleu fossilifère à nodules carbonatés ;
- des marnes noires à petits niveaux indurés gréso-carbonatés, fossilifères ;
- la proportion d'argile augmentant vers le haut, on passe des marnes argileuses noires à des argiles gris-bleu, toujours fossilifères ;
- ces argiles s'enrichissent elles-mêmes en fraction sableuse, et passent alors aux Sables du Perche.

### Partie orientale de la feuille

Secteur centre-est (tabl. 12)

Forage S2 (ANTEA)	Forage S3 (ANTEA)	324-8-15	324-8-3	324-8-18	324-8-1
marne bleue et marne sableuse gris-bleu (29 m)	marnes grises et argile marneuse gris-jaune (sur 9 m)	marnes bleues et jaunes (sur 10 m environ).	marne crayeuse et craie grise marneuse.	marne noire et calcaire gréseux glauconieux	craie ou marne

**Tabl. 12 - Faciès du Cénomaniens moyen (Craie de Théligny) dans les forages de la partie orientale de la carte (secteur centre-est)**

Secteur nord-est (tabl. 13)

324-4-1	324-4-2	324-4-28
argiles grises sableuses à <i>Melicerites semiclausa</i>	marnes argilo-sableuses vertes (plus de 7 m sous les Sables du Perche)	- argiles à nodules de grès s'enrichissant en fraction sableuse vers le haut, et en micas tout à fait au sommet - marnes crayeuses - marno-calcaires - marnes noires

Tabl. 13 - Faciès du Cénomaniens moyen (Craie de Théligny) dans les forages de la partie orientale de la carte (secteur nord-est)

Forage 324-4-28

Ces niveaux se sont révélés fossilifères de bas en haut du forage (épaisseur 19 m).

La microfaune :

- les foraminifères planctoniques sont représentés par *Wittheinella baltica*, *Praeglobotruncana stephani*, *P. gibba*, *Rotalipora cushmani*, *R. appenninica*, *Hedbergella delrioensis*, *H. aff. rischi*, *Globigerinelloides* sp., une forme intermédiaire entre *P. stephani* et *Dicarinella algeriana* ;
- les foraminifères benthiques sont variés : *Citharina gaultina*, *C. truncata*, *Citharinella elongata*, *C. cf. lemoinei*, *C. sp.*, *Dentalina marcki*, *Nodosaria* sp., *N. intercostata*, *N. aff. xavierensis*, *Palmula leptata*, *Vaginulina legumen*, *V. mediocarinata*, *Vaginulinopsis aff. excentrica*, *Fronicularia imbricata*, *Lenticulina* sp. 1, *Lenticulina* sp. 2, *Lenticulina* sp. 3 à 9, *L. subangulata*, *L. aff. gr. ouachensis*, *L. aff. secans*, *L. incrassata*, *L. subalata*, *L. cf. modesta*, *L. cf. pseudocultrata*, *Astacolus* sp., *Palmula elliptica*, *Bigenerina* sp., *Pseudoparella alata*, *Gavelinella gr. intermedia*, *G. sp.*, *G. gr. baltica*, *G. cenomanica*, *G. aff. vesca*, *Lingulogavelinella* sp. 27 (Juignet et al. 1983), *Epistomina cretosa*, *Höglundina* sp., *Gyroidinoides ombilicatus*, *G. cf. depressa*, *G. cf. depressus*, *Buliminella aff. ovulum triangularis*, *B. ovulum*, *Pleurostomella* sp., *Arenobulimina* sp., *Dorothia* sp. aff. *parallela*, *Textularia* sp., *Eggerella cf. mariae*, *Quinqueloculina antiqua*, fragments de *Ramulina aculeata*. Des fragments de bryozoaires (*Osculipora*, *Vincularia* s.l.) y sont associés.

Cette association indique un âge cénomaniens moyen élevé.

Secteur sud-est (tabl. 14)

324-8-17
35 m d'argiles sous les Sables du Perche

Tabl. 14 - Faciès du Cénomaniens (Craie de Théligny) dans les forages de la partie orientale de la carte (secteur sud-est)

		Région du Mans	Région de St-Calais	Région du Theil/Huisne
CÉNOMANIEN SUPÉRIEUR	Zone à Gourdoni	Sables et grès à <i>Catopygus obtusus</i>		
	Zone à Naviculare	Marnes à <i>Ostrea biauriculata</i>		
			hard ground "Savigny n°2"	
	Zone à Jukesbrownei	Couches à crustacés	hard ground "Savigny n°1"      hard ground "Le Theil n°1"	
hard ground "Jalais"		<b>Sables du Perche</b>		
	Sables et grès du Mans	Craie de Théligny	Craie de Rouen	

Fig. 38 - Cadre stratigraphique des Sables du Perche dans la Sarthe (d'après Juignet, 1974, simplifiée)

## **Paléoenvironnement**

L'analyse des microfaune et faune ainsi que des faciès des divers échantillons rapportés à la Craie de Théligny, permet d'en déduire un environnement circalittoral pour le milieu de dépôt. Au cours de certaines périodes, cet environnement peut remonter sur la plate-forme externe sans aller cependant au-delà d'un infralittoral distal.

La Craie de Théligny correspond à un intervalle transgressif important au-dessus d'un hard ground marquant le sommet des formations détritiques des Sables et grès de Lamnay.

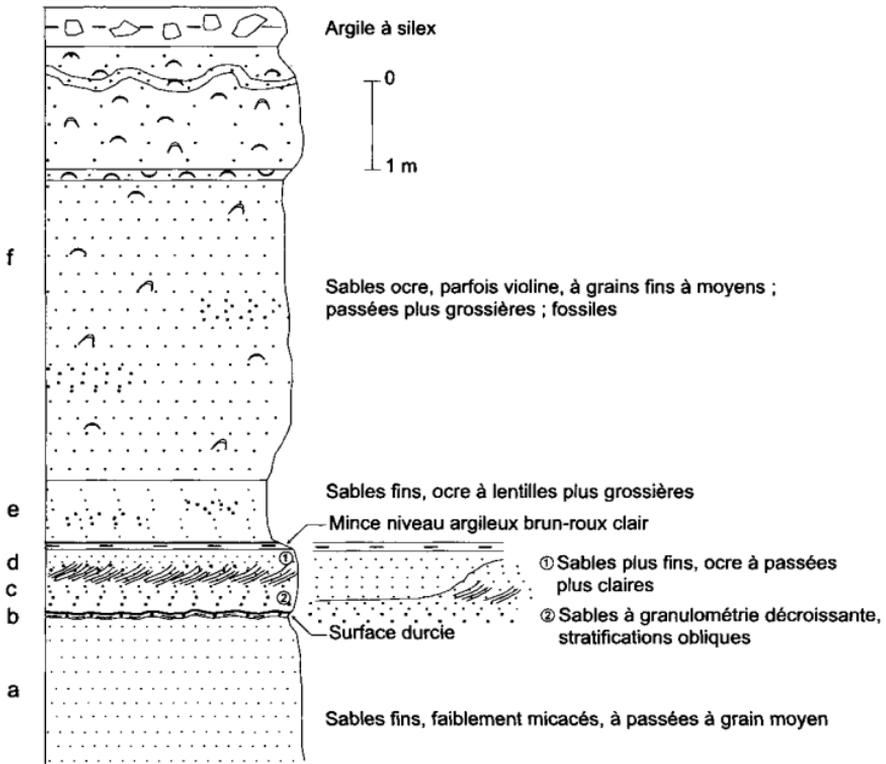
C'est donc une sédimentation chimique et biochimique essentiellement qui s'installe dans un milieu plus profond que pendant la période précédente mais toujours circalittoral. Les faunes et microfaunes pélagiques progressent ainsi vers l'Ouest. Cet épisode sera interrompu à la fin du Cénomaniens moyen par une reprise de l'érosion et le retour à des décharges détritiques conduisant aux Sables du Perche.

**c1P. Sables du Perche (Cénomaniens, partie supérieure non terminale) : sables parfois fossilifères, sables glauconieux, sables micacés (5-35 m). Lacune des marnes à huitres. Faciès types : sables fins à grossiers, parfois glauconieux roux à violines, verdâtres ou jaunâtres, sables lumachelliques, grès calcaires et grès faiblement glauconieux fossilifères, argiles sableuses, gris-bleu à bleu-vert : origine marine, dépôts littoraux à forte influence continentale.**

Cette formation est essentiellement détritique dans presque tout le secteur occupé par la carte. Ce n'est que dans la partie orientale que l'on passe sans transition semble-t-il à des faciès crayeux, mis en évidence uniquement en sondages.

L'attribution aux biozones d'ammonites a été impossible étant donné l'absence de ces faunes. Rappelons cependant que plus à l'Ouest, dans le Cénomaniens du Maine et de la Sarthe, P. Juignet (1974) (fig. 38), signale à la base une association à *Acanthoceras jukesbrownei* (Spath.), *Acompsoceras* sp., *Calycoceras gentoni* (Brongn.), *C. newboldi* (Kessmat), *Protacanthoceras* sp., et à la partie supérieure, *Acanthoceras hyppocostanum* (Sow.), *Calycoceras cenomanense* (d'Archiac), *C. aff. naviculare* (Mant.), *Forbesiceras obtectum*.

Les Sables du Perche ont fait l'objet de nombreuses analyses minéralogiques et pétrographiques. Les principaux caractères de ces sables relevés dans le travail de P. Juignet et les notices des cartes à 1/50 000 de Nogent-le-Rotrou, La Ferté-Bernard, Mamers et Saint-Calais, sont résumés ici.



**Fig. 39 - Coupe des Sables du Perche (Cénomaniens supérieur) au Nord de la Gaudière**

### **Caractères minéralogiques et figures de chocs**

« ... La composition moyenne du cortège de minéraux lourds s'établit ainsi : tourmaline 29 %, andalousite 26 %, staurotide 26 %, rutile 3 %, zircon 2 %, disthène 2 %. Les argiles indiquent une prédominance de montmorillonite avec illite accessoire... ».

« ... En microscopie électronique, on observe sur la fraction granulométrique de 500 à 3/5 microns, des figures cristallines très émoussées qui traduisent une origine dans un milieu d'orthogénèse siliceuse. Les faces de ces grains sont affectées de traces de chocs en V et de trainées peu abondantes qui traduisent un parcours en milieu fluviatile de courte durée et surtout des chocs en « coups d'ongle » qui témoignent d'un épisode éolien important... Les surfaces des grains sont propres, mais marquées de petits guillochages qui traduisent un milieu mobile et agressif vis-à-vis de la silice, qui est le milieu marin (Vinchon, 1985) ».

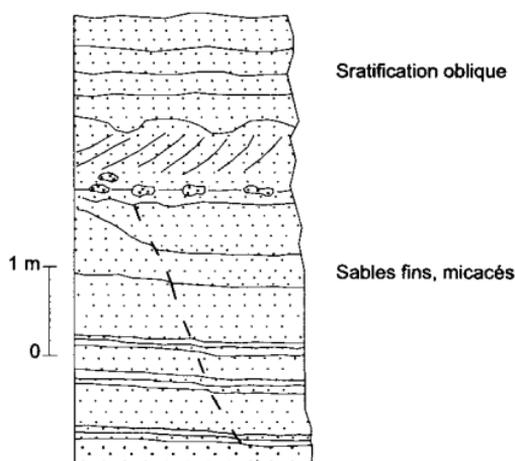
### **Les affleurements sur la feuille d'Authon**

Il existe dans la région étudiée un certain nombre de carrières, la majorité d'entre elles sont abandonnées, un petit nombre est en exploitation pour les travaux de voirie et routier ou ont récemment été ouvertes (puis abandonnées) lors de la construction du TGV. Elles sont pratiquement toutes situées dans la moitié ouest de la feuille Authon. La coupe la plus complète est localisée à l'ESE de Courgenard et au Nord de la Gaudinière ( $x = 482,2$  ;  $y = 1\ 051$ ) (fig. 39). De bas en haut, on peut y observer :

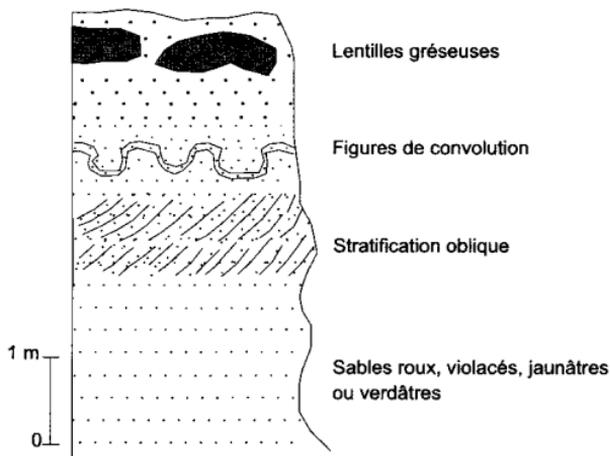
- des sables fins, roux à violine, faiblement micacés, à passées à grain moyen (a) (sur 1,50 m) ; à leur partie supérieure, 5 cm d'argile sableuse à base de banc irrégulière et terminée par une mince surface oxydée pouvant correspondre à une surface durcie (b) ;
- des sables à granulométrie décroissante vers le haut (sur 0,25 cm). D'abord grossiers, ces sables montrent un grain plus fin et de fines stratifications obliques. Des récurrences de faciès à grain grossier, disposées en lentilles, montrent un enduit noir de matière organique (c) ;
- des sables plus fins, ocre à passées plus claires (d) (sur 0,40 m). Ces sables se terminent par un mince niveau argileux brun-roux clair qui débute et se termine lui-même par un mince lit (1 mm) oxydé.

Latéralement, ces niveaux (c et d sur la figure) passent à un chenal à remplissage de sable fin :

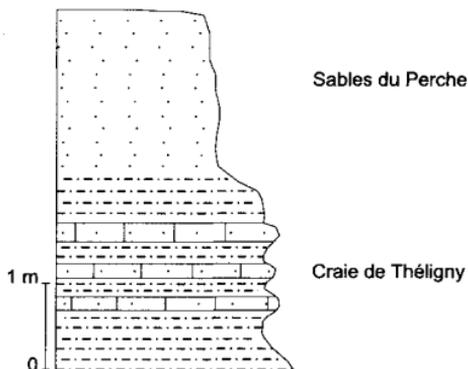
- des sables fins, ocre, à lentilles plus grossières (sur 0,50 m) (e) ;
- des sables ocre, parfois violine, à grain fin à moyen ; quelques passées plus grossières et des fossiles y sont répartis (f) (sur 3 m).



**Fig. 40 - Coupe des Sables du Perche (Cénomanien supérieur) du Chemin de la Pillardière**



**Fig. 41 - Coupe des Sables du Perche (Cénomanien supérieur) des carrières au Sud des Étilleux**



**Fig. 42 - Coupe du Tertre : passage de la Craie de Théligny (Cénomanien inférieur à moyen) aux Sables du Perche (Cénomanien supérieur)**

Ces sables sont de plus en plus grossiers vers le haut, parfois lumacheliques, toujours fossilifères. Ils sont décarbonatés (d'où leur réaction négative à HCl). Un niveau induré gréseux et ferrugineux à la partie supérieure (0,10 à 0,20 m), aux limites très fluctuantes, n'interrompt pas cette concentration fossilifère et correspond probablement à une induration liée au battement d'une nappe phréatique. Il constitue ce qu'on nomme localement les « roussards ». Des tests de fossiles y sont fixés aussi bien sur la base que le toit. Ces grès sont couronnés par des argiles à silex.

L'association fossilifère a donné *Neithea (N.) aequicostata* (Lam.), *Pycnodonte (Phygraea) vesicularis* (Lam.) *parvula* Fren. et Viauds, *Rhynchostreon suborbiculatum* (Lam.) forme *minor*, *Acanthotrigonia crenulata* (Lam.). Ces niveaux se situeraient dans la zone à *Calycoceras naviculare* de P. Juignet.

L'étude microscopique montre que les Sables du Perche présentent deux populations de grains : subémoussés luisants ou émoussés luisants accompagnés de ronds mats. La première catégorie s'observe dans les résidus du tri fin (0,250 - 0,125  $\mu$ ), la seconde dans les résidus de tri plus grossier (0,500  $\mu$ ).

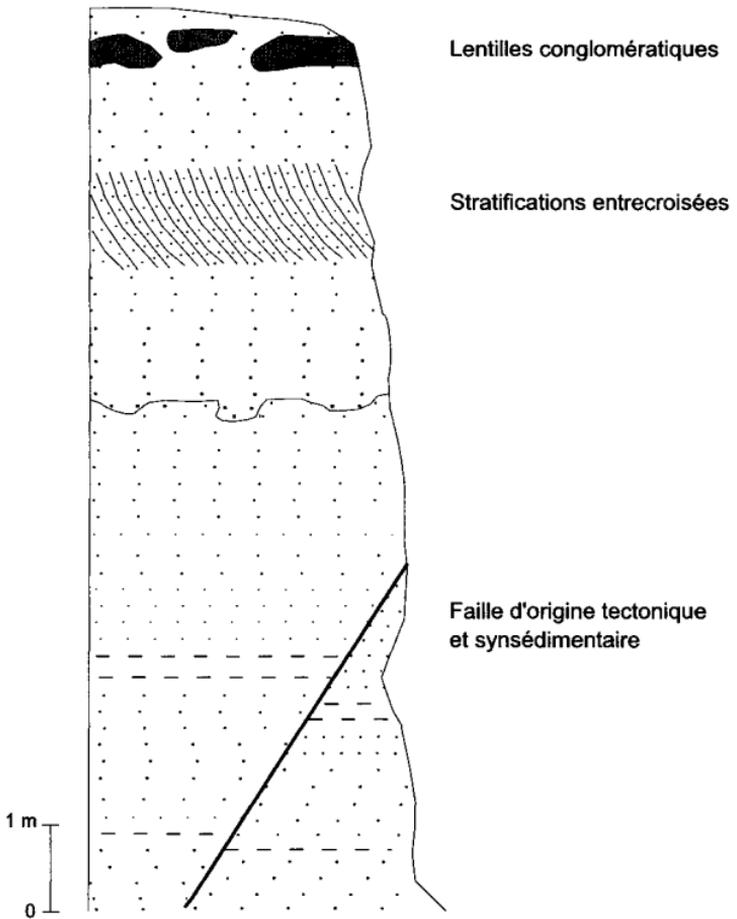
Des nodules d'hématite très fréquents, des grains d'andalousite et des nodules calcédonieux d'origine diagénétique s'y rencontrent aussi. L'altération de ces sables les a ferruginisés et argilifiés (kaolinite) ?

**À l'Ouest d'Authon-du-Perche**, un certain nombre de carrières plus ou moins abandonnées montrent des faciès parfois différents mais toujours très détritiques.

Sur le chemin menant à la Borde de Limon ( $x = 486,70$  ;  $y = 1\ 060,20$ ) (fig. 40) s'ouvre une carrière où affleurent sur 4 m des sables fins micacés, blancs à jaunâtres, à intercalations de microlits rouge violacé à la partie inférieure ; vers le sommet, des lentilles de sables plus grossiers et des figures de charge sont surmontées de sables fins à stratification oblique. Celle-ci est soulignée par des microlits violacés de 1 à 2 cm.

Au Sud des Étilleux ( $x = 487,9$  ;  $y = 1\ 059,05$ ), deux petites carrières (fig. 41) montrent des sables roux, violacés, verdâtres ou jaunâtres, à lentilles plus claires, siliceuses sur 5 m environ. Le grain en est moyen à fin, plus grossier au sommet. Des figures de convolution et de stratification oblique s'y observent ; des fractures de tassement affectent ces sables. Au sommet, des lentilles gréseuses très ferrugineuses correspondent aux roussards.

La petite coupe du Tertre ( $x = 488$  ;  $y = 1\ 057,3$ ) est plus intéressante car elle montre le passage de la Craie de Théligny aux Sables du Perche (fig. 42).



**Fig. 43 - Coupe des Sables du Perche (Cénomaniens supérieur) des carrières du Mont Avis**

À la base affleurent d'abord des argiles sableuses gris-bleu intercalées de petits bancs de grès calcaires (10 mm) et surmontées de sables faiblement glauconieux micacés, à lentilles blanchâtres siliceuses. Les grès calcaires sont silicifiés en partie (faciès gaize) et riches en spicules siliceux de spongiaires, en débris de bryozoaires, d'échinodermes, de bivalves. Quelques foraminifères benthiques comme *Arenobulimina* sp. et des textularidés accompagnent ces débris.

Au Nord-Ouest de Théligny, des carrières s'ouvrent sur les flancs du Mont Avis ( $x = 484,4$  ;  $y = 1\ 055,2$ ). Les sables sont roux ou blancs, se chargent en oxydes à la partie supérieure. Ils sont grossiers, feldspathiques, à passées plus fines, parfois intercalés d'argile bleu-vert à la partie inférieure. Des stratifications entrecroisées et des failles d'origine tectonique et synsédimentaire s'y observent. À la base des bancs sableux grossiers, on observe des figures de charge (fig. 43). À la partie supérieure, des lentilles conglomératiques ferrugineuses correspondent à des niveaux à roussards. L'ensemble fait une dizaine de mètres d'épaisseur.

Plus à l'Est, on retrouve les faciès de sable fin, micacé, ferrugineux, à lentilles blanches siliceuses. C'est le cas dans une petite carrière à l'Ouest des Maisons Rouges ( $x = 491,25$  ;  $y = 1\ 056,8$ ). Les figures de convolution et de chenaux s'y observent.

À l'Est de Coudray-au-Perche, au lieu-dit la Roche ( $x = 491$  ;  $y = 1\ 060,3$  et  $x = 489,8$  ;  $y = 1\ 054,6$ ), le milieu est totalement différent.

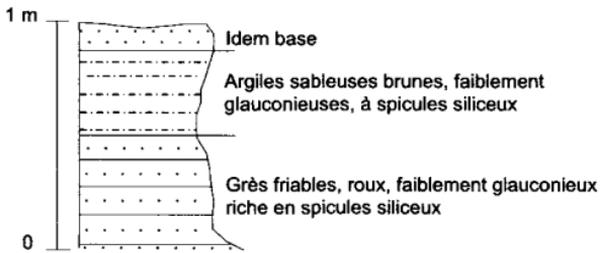
Sur 1 m se succèdent de bas en haut (fig. 44) :

- des grès friables, roux, faiblement glauconieux, fossilifères (fragments de bivalves), très riches en spicules siliceux ;
- des argiles sableuses brunes, ferrugineuses, faiblement glauconieuses, à spicules siliceux ;
- des grès identiques aux premiers niveaux, un peu plus argileux.

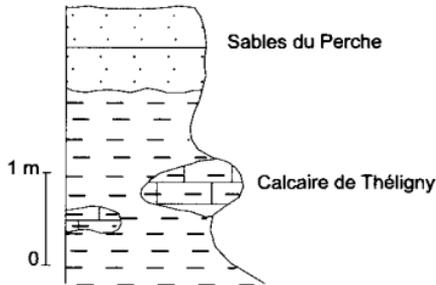
Les conditions de dépôt sont compatibles avec un milieu de plate-forme externe.

**À l'Est d'Authon**, les bons affleurements sont rares. Ainsi, au Nord de Béthonvilliers, un affleurement sur 3 m d'épaisseur montre le passage de la Craie de Théligny aux Sables du Perche (fig. 45).

Au-dessus de marnes gris clair à lentilles plus indurées attribuées à la Craie de Théligny, reposent des grès friables jaunâtres à roux, calcaires, faiblement argileux et glauconieux, fossilifères (débris d'échinides, tubes d'annélides polychètes, quelques spicules siliceux de spongiaires, rares foraminifères benthiques). Ce passage peut aussi se voir à la Ferme des Forges ( $x = 493,6$  ;  $y = 1\ 059,62$ ).



**Fig. 44 - Coupe des Sables du Perche (Cénomanien supérieur) à la Roche**



**Fig. 45 - Passage des calcaires de Théligny (Cénomanien inférieur à moyen) aux Sables du Perche (Cénomanien supérieur) au Nord de Béthonvilliers**

Enfin, près de Villoseau ( $x = 499,2 ; 1\ 058,25$ ), une carrière encore exploitée montre, sur 10 m, des sables gris clair et jaunâtres à grain fin à moyen, et abondantes coquilles de *Rhynchostreon* et d'*Ostrea*. Dans tous ces affleurements, la macrofaune lorsqu'elle existe, correspond essentiellement à des bivalves dont *Rhynchostreon suborbiculatum minor*, les autres formes n'étant présentes qu'en débris.

La microfaune est très pauvre : les foraminifères benthiques sont surtout représentés par des gavelinelles (*G. aff. kelleri*), *Lingulogavelinella aff. franki* et arénobulimines.

### Les Sables du Perche en forage

Les forages ayant atteint ou traversé les Sables du Perche sont nombreux (fig. 46a et b).

#### Secteurs nord et nord-ouest d'Authon (tabl. 15)

Le forage 324-2-20 a traversé les Sables sur environ 8,50 m. Il s'agit de sable beige clair à gris-vert, glauconieux, s'enrichissant vers le haut en fraction argileuse. Un niveau argilo-sableux termine cette première séquence. La faune y est rare, limitée à quelques débris de coquilles. Au-dessus, les sables sont roux, glauconieux, intercalés d'argiles glauconieuses, à concrétions gréseuses à grain fin (sablon), parfois oxydées. Un mince niveau (10 cm) entièrement oxydé est intercalé dans cette deuxième séquence.

324-2-22	324-2-8	324-2-11
sables roux ou lie-de-vin, moyens à grossiers, à débris de <i>Rhynchostreon</i>	sables glauconieux ou quartzeux	sables glauconieux ou quartzeux

Tabl. 15 - Faciès du Cénomanién supérieur (Sables du Perche) dans les forages (secteurs nord et nord-ouest d'Authon)

#### Secteurs sud et sud-ouest d'Authon

D'Ouest en Est, les forages montrent des variations dans la proportion argileuse (tabl. 16)

324-5-513, 324-5-527 et 324-5-529	324-6-502	324-6-503 et 324-6-507	324-6-1	324-2-1
sables grossiers jaune verdâtre à roux, ± argileux, ± micacés, et argiles sableuses vertes, glauconieuses bleu-vert	sables ± fins, orangés, ± argileux, parfois glauconieux, et argiles grises finement sableuses ou silteuses et micacées	sable fin, jaune-vert ± mameux sables ± argileux orangés, sables roux finement micacés à nodules de grès calcaire sables glauconieux fossilifères. Intercalations d'argiles silteuses ou sableuses et de marnes beiges	grès fossilifères glauconieux et marnes noires, blanchâtres, glauconieuses et pyriteuses	sable fin et sablon argileux marnes sableuses marnes micacées à débris de coquilles

Tabl. 16 - Faciès du Cénomanién supérieur (Sables du Perche) dans les forages (secteurs sud et sud-ouest d'Authon)

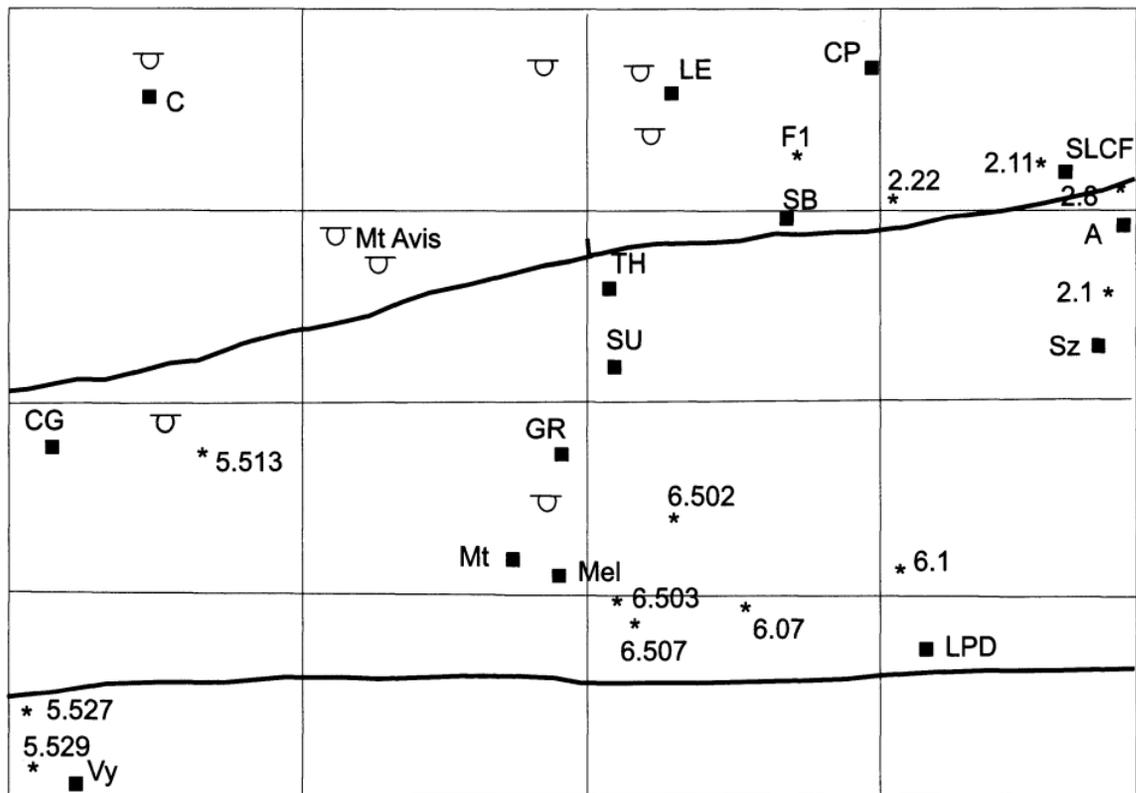


Fig. 46a - Localisation des forages ayant traversé les Sables du Perche (secteur ouest de la carte)

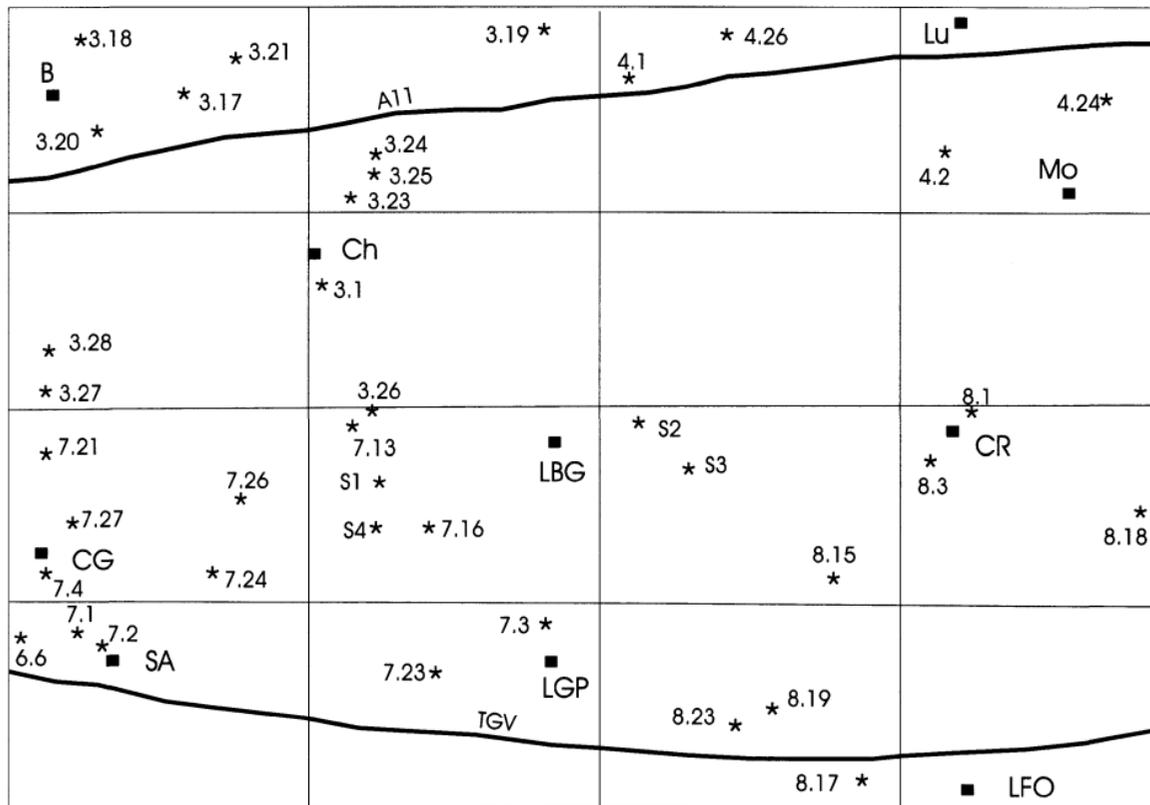


Fig. 46b - (secteur est de la carte)

Dans les deux derniers forages, ont été trouvés des débris de *Rhynchostreon suborbiculatum intermedia*.

### **Secteur est d'Authon**

D'Ouest en Est, on observe une évolution des faciès sableux vers des faciès de plus en plus carbonatés.

#### **• Secteur Béthonvilliers–Saint-Avit (tabl. 17)**

324-3-21, 324-3-17, 324-3-20, 324-3-28, 324-7-24, 324-7-4, 324-3-27, 324-3-18, 324-7-21, 324-7-27, 324-6-6, 324-7-1, 324-7-2, 324-7-26
. sables grossiers ou fins, lie-de-vin, roux ou encore jaunâtres . sables micacés ou glauconieux . sables plus ou moins argileux, la fraction argileuse augmente vers le bas . intercalations de niveaux à débris de coquilles de niveaux à nodules gréseux, calcaréo-gréseux ou grés-micacés . argiles parfois plastiques rouges et vertes, micacées, plus ou moins sableuses . proportion en glauconie variable

**Tabl. 17 - Faciès du Cénomanién supérieur (Sables du Perche)  
dans les forages (secteur Béthonvilliers–Saint-Avit)**

#### **• Secteur nord de Charbonnières–la Bazoche-Gouët (tabl. 18)**

324-3-19, 324-3-24, 324-3-25, 324-3-23, 324-3-1 et 324-7-13
. sables grossiers à fins, roux à gris-vert (glauconie), plus ou moins micacés, plus ou moins argileux . nodules gréseux à calcaréo-gréseux, parfois très abondants, débris de coquilles

**Tabl. 18 - Faciès du Cénomanién supérieur (Sables du Perche)  
dans les forages (secteur nord de Charbonnières-la-Bazoche-Gouët)**

#### **• Entre la Bazoche-Gouët et le Gault-Perche (tabl. 19)**

324-3-26, S1	S4, 324-7-16, 324-7-23 et 324-7-3
. sable carbonaté roux . marne vert pâle . sable fin crayeux à plus ou moins crayeux	. sable fin ou grossier, gris . sable fin à grossier roux, plus ou moins argileux . sable fin jaunâtre . lentilles de sables glauconieux . marnes grises et grès

**Tabl. 19 - Faciès du Cénomanién supérieur (Sables du Perche)  
dans les forages (entre la Bazoche-Gouët et le Gault-Perche)**

La fraction carbonatée apparaît dans ce secteur (324-3-26, S1), la fraction détritique restant encore dominante. Le milieu de dépôt est situé en bordure d'une plate-forme, en position circalittorale.

• Secteur Luigny-la Fontenelle (tabl. 20)

324-4-26, 324-4-1, 324-4-24 et 324-4-2	S2, S3, 324-8-15, 324-8-1, 324-8-3 et 324-8-18	324-8-19, 8-23 et 8-17
<ul style="list-style-type: none"> <li>. argile sableuse micacée, jaunâtre</li> <li>. argile gris-bleu, un peu de glauconie</li> <li>. argile bleutée à fragments grés-carbonatés</li> <li>. sable grossier ou fin, roux, à fragments de grès</li> <li>. sable plus ou moins argileux roux</li> <li>. niveau oxydé à galets de grès abondants et argile sableuse verdâtre (glauconie), à débris végétaux. Lit gréseux (324-4-26)</li> <li>. lits gréseux et lentilles gréseuses dans sable fin (324-4-24)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. sable fin plus ou moins crayeux, jaune à ocre</li> <li>. marne jaunâtre</li> <li>. craie marneuse, craie blanche ou gris clair</li> <li>. argile glauconieuse, calcaire gréseux glauconieux, huîtres, bryozoaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. sable fin roux à violine, micacé, plus ou moins argileux</li> </ul>

**Tabl. 20 - Faciès du Cénomanién supérieur (Sables du Perche) dans les forages (secteur Luigny-la-Fontenelle)**

Alors qu'au Nord se maintiennent les faciès sables et sables argileux à galets grés-glauconieux et débris de bivalves (*Rhynchostreon suborbiculatum* et *Pecten* sp.), dans la partie centrale et au Sud les faciès sont plus ou moins crayeux et marneux.

Ainsi, du Turonien au Cénomanién moyen, les faciès sont représentés par des craies, craie marneuse et marne crayeuse ou des calcaires gréseux et glauconieux. Il semblerait que le faciès sableux des Sables du Perche passe latéralement vers l'Est à des faciès carbonatés caractéristiques du bassin de la craie. En forage, cette succession des faciès craie et marnes du Cénomanién au Turonien rend difficile la distinction entre ces étages si l'on ne dispose pas de microfaune caractéristique.

**Structures sédimentaires - Paléocourants**

La coupe de la carrière située au Nord de la Gaudinière (fig. 39) montre une succession de séquences positives. Cependant, ces séquences ne sont pas toujours complètes, et à l'intérieur de certaines d'entre elles, la disposition en lentilles du matériel grossier montre les déplacements latéraux de chenaux et les variations de régime des courants.

Les lits sableux peuvent présenter une stratification horizontale ou oblique voire en feston bien que cette dernière soit plus rare (carrière de Maison Rouge :  $\leftrightarrow = 491,25$  ;  $y = 1\ 056,8$ ). Elle traduit l'existence de chenaux, et par conséquent de forts courants sur le fond marin. La direction de ces chenaux est soit N30 ou N45.

Les figures de convolute et les figures de charge sont fréquentes à la base des bancs sableux.

Les sables sont grossiers à très grossiers (> 2 mm) mais souvent fins à moyens. Ils sont généralement bien classés, avec une courbe de fréquence bimodale, une asymétrie positive déterminée par un enrichissement en particules fines, cette asymétrie reflétant le milieu de dépôt fluviatile des sables avant qu'ils ne soient repris par les courants marins.

La direction du transport final a pu être établie par P. Juignet (1974) à l'aide d'un certain nombre de mesures, dans le Perche central. Cette direction est comprise entre N30 et N200, avec une direction dominante vers l'Est et une autre vers le Sud.

Le matériel détritique, en provenance du Massif armoricain, est acheminé jusqu'au milieu marin par des courants ouest-est fluviatiles. Ce matériel est pris en charge par les courants marins, disposés en vaste épandage près du rivage puis plus au large, soumis à une dérive littorale dirigée vers le Sud-Est. Pendant les périodes plus calmes, les particules plus fines se déposent par décantation, ce qui explique la présence des minces lits argileux intercalés dans les séquences. Ainsi, le transport de ce matériel était assuré par des courants variables en intensité, une mise en place rapide pouvant expliquer les sables grossiers.

Les grains sont de préférence émoussés luisants, patine acquise en milieu aquatique, quelques quartz sont choqués ou usés et mats (observation en tri), parfois jaunis, cette patine étant alors acquise en milieu continental. Il n'est pas rare d'observer ces deux aspects dans le même lavage, ce qui peut laisser supposer à un remaniement des grains choqués ou usés et mats en milieu aquatique marin, la patine « émoussés-luisants » se superposant à la première.

Des grains de limonite associés à des galets de grès ferrugineux peuvent correspondre à d'anciennes surfaces durcies démantelées et traduire un environnement continental pendant un certain laps de temps. Cependant, certains de ces éléments gréseux peuvent aussi représenter des lentilles de « roussards » mises à l'affleurement puis fragmentées par érosion.

### **Minéraux argileux et autres minéraux**

La glauconie est très fréquente, souvent altérée en produits ferrugineux. L'abondance de la muscovite est variable suivant les niveaux, les feldspaths ont rarement été observés.

La silice se présente sous forme de grains de quartz, de spicules et de glomérules siliceux parfois très abondants dans quelques lavages.

La plupart des niveaux sont décalcifiés, sauf ceux dans lesquels se trouvent des restes fossilifères comme *Rhynchostreon* sp. Mais il est fort probable que la fraction réagissant à l'acide corresponde à ces débris.

La partie supérieure des Sables du Perche est parfois marquée par un grès ferrugineux, très grossier, aux limites irrégulières et à ciment siliceux et ferrugineux. Dans la carrière située à l'ESE de Courgenard (voir fig. 39), des débris de *Rhynchostreon suborbiculatum intermedia* ou des valves entières, dissociées, sont plus ou moins alignées horizontalement dans ce ciment. Cette grésification est liée à la circulation d'eau météorique et au climat tropical qui régnait au cours du Paléogène en zones de concentration de silice et de fer. Lorsque le niveau grésifié du sommet n'existe pas, les sables rouges sommitaux montrent quelques silex et sont directement recouverts par l'argile à silex.

Ces niveaux grésifiés ou « roussards » ont fait l'objet d'une exploitation destinée à la construction d'églises ou d'habitations, et il est fréquent de reconnaître des moellons de ces grès en association avec d'autres roches exploitées dans la région.

### **Données paléontologiques**

La macrofaune s'est révélée pauvre, mal conservée. On a déjà cité *Rhynchostreon suborbiculatum minor* et *R.s. intermedia*. On peut leur associer *Neithea aequicostata*, *Pycnodonte vesicularis parvula*, *Acanthotrigonia crenulata*, et des débris d'*Ostrea* et *Chlamys*, d'échinodermes et de bryozoaires, des tubes d'annélides polychètes. La plupart du temps, les débris sont indéterminables ce qui confirme l'existence de forts courants.

Pour les ammonites, P. Juignet (1974) cite quelques *Calycoceras* gr. *naviculare* qui n'ont pas été retrouvées.

La microfaune, elle n'est guère plus abondante, ni plus variée. Les spicules de spongiaires (lithistidés, hexactinellidés) sont les plus fréquemment rencontrés. Parmi les foraminifères planctoniques, seules de rares *Hedbergella delrioensis* ont pu être observées.

Les foraminifères benthiques ont livré des formes agglutinées encroûtantes comme *Acruliammina* sp., *Dorothia* sp., ou *Gaudryina* sp., et des *Arenobulimina* cf. *advena*, *Ataxophragmium depressum*, *Gyroidinoides nitidus*, *Gavelinella* sp., et *G. aff. kelleri*, *Guttulina hantkeni*, *Dentalina* sp.

Les radiolaires sont parfois fréquents.

### **Environnement sédimentaire**

Dans le secteur d'Authon-du-Perche, compte tenu des observations ci-dessus, les Sables du Perche peuvent être replacés dans un milieu margino-

littoral à infralittoral à l'Ouest, mais il n'est pas exclu que certains niveaux indiquent un environnement plus continental.

Vers l'Est, ils passent latéralement à des faciès crayeux, et l'on peut alors supposer l'existence d'une région plus subsidente par rapport au domaine occidental et plus ouverte sur le domaine marin franc, qui se situerait en plate-forme externe. Verticalement, on retrouve cette évolution au passage Craie de Théligny-Sables du Perche : elle se fait progressivement, d'un milieu infralittoral à circalittoral à la base des sables, vers un milieu margino-littoral à littoral dans les niveaux supérieurs. Le détritisme est important dans pratiquement tous les prélèvements, sauf à l'Est (faciès crayeux). Les remaniements de matériel continental sont fréquents.

## FORMATIONS CONTINENTALES

### Formations d'altérations

**Rc. argiles à silex.** *Faciès types : concentration jointive de silex en rognons entiers ou brisés et d'organismes silicifiés enrobés dans une matrice d'argile kaolinique, localement finement sableuse ou limoneuse, ou encore silto-argileuse, grise, verdâtre, rouge et blanche ; origine continentale par altération (pédogenèse, karstification...).*

Dans de nombreux profils d'affleurement ou de carrière, dans la partie méridionale de la carte, on a constaté des concentrations variables des silex du haut en bas, l'abondance des silex diminuant vers le bas et devenant nulle en atteignant un niveau d'argile rouge et blanche (2 à 3 m d'épaisseur) avant de passer aux Sables du Perche. Localement, de gros silex peu brisés mais très altérés (épais cortex blancs) brun jaunâtre à rouges ont pu être observés.

Cette formation résiduelle est présente constamment au toit des formations du Crétacé supérieur (secteur ouest) et du Turonien mis en évidence en forages (secteur est). Elle résulte de l'altération météorique *in situ* de niveaux crayeux d'âge turonien à sénonien qui a débuté dès l'émersion fini-crétacée et s'est poursuivie au cours du Cénozoïque quand les conditions climatiques et géomorphologiques étaient favorables. Cette altération se fait sur place aux dépens du substrat.

Au cours des phases froides du Quaternaire, les argiles à silex ont été mobilisées sur les versants par des phénomènes de glissements et de solifluxion en même temps que se creusaient les vallées.

À l'Ouest, les épaisseurs varient entre 1,50 m (Nord de Céton), 6 m (au Mont Avis et au Mont Rée) et 12 à 20 m sur les autres buttes-témoins.

Au centre, l'argile à silex montre des épaisseurs comprises entre 1,50 et 12,50 m. Elle est habituellement rousse mais aussi brune et jaunâtre. Les silex sont rouges et miel. Ils sont de très petite taille (la Bretèche), de grande taille (> 10 cm) ou encore hétérométriques. Des grains d'hématite leur sont parfois associés (324-4-24, 324-4-25).

Lorsque le Turonien leur est sous-jacent (324-6-1), des silex blonds sont accompagnés d'éléments de craie décalcifiée, de nodules crayeux décalcifiés (HCl) et de quartz très roulés à la base.

L'argile est blanche, grise, verdâtre ou jaunâtre. Dans quelques forages (324-3-23, 324-3-24, 324-3-25), un changement progressif de la taille des silex s'observe de haut en bas : silex de petite taille - silex hétérométriques - silex en petites esquilles, puis argile sans silex, gris-vert, violine ou jaunâtre et bleutée, soulignant le passage aux Sables du Perche altérés.

Dans le quart nord-est, l'argile à silex est parfois intercalée de lits sableux à grain fin à moyen. Elle peut aussi être limoneuse ou silto-argileuse lorsque les limons lœssiques sont proches, plus ou moins sableuse et micacée, et comporter, en plus des silex, des fragments de grisons, des grains de quartz ou de petits silex blancs. Elle est molle ou compacte ; ses teintes sont variables : rouge, ocre, blanc et ocre, jaune foncé, vert clair, jaune et vert. Son épaisseur est elle aussi variable, comprise entre 0,60 m et 2,60 m (échangeur de Luigny), 16 m au Sud de Luigny, cette variation très rapide étant liée à la présence de la faille de Luigny et à l'action de l'érosion (anticlinal de Luigny).

Dans le centre-Est, l'argile peut atteindre une vingtaine de mètres d'épaisseur (la Rifaudière, Sud-Est de Chapelle-Royale). Elle y est toujours ocre-jaune, rose et blanche, ocre à lie-de-vin ou ocre et verdâtre. Localement, la présence de silex noirs laisse pressentir le Turonien sous-jacent.

Enfin dans le quart sud-est, l'argile à silex atteint une épaisseur de 20 m environ là où elle a été conservée dans une zone dépressionnaire (synforme de Moulhard-Chapelle-Royale), alors qu'elle n'excède pas 3 m dans les points hauts (antiforme du Gault-Perche-Saint-Benoist-les Mellerets-le Poislay). Les teintes ocre, jaune, vert clair sont les plus courantes. Les silex peuvent être de grosse taille lorsqu'ils sont issus du Sénonien.

Dans les forages effectués pour le tracé du TGV, l'argile est rousse, grise, jaunâtre ou marron, à silex associés à des graviers, des galets et des blocs de silex blonds et blancs suivant l'emplacement du forage. Quelques lits

d'argile compacte mauve peuvent y être intercalés. Les épaisseurs varient de 1 à 8 m.

L'épaisseur de ces argiles est donc en liaison avec la morphologie du substratum et sa structuration.

La matrice des argiles est argileuse à argilo-limoneuse. Elle est blanche lorsqu'elle est protégée des altérations rubéifiantes anciennes. La kaolinite non gonflante assurant une forte imperméabilité, il n'est pas rare de rencontrer d'anciennes extractions d'Argile à silex entièrement ennoyées.

Cette Argile à silex est franchement kaolinique dans le Faux-Perche. Elle résulte de l'action de climats chauds prononcés qui, au Tertiaire, ont appauvri en silice les zones hautes et corrélativement enrichi en silice les zones basses sous forme de ciment dans des blocs de « perrons » (Isambert, 1984).

L'analyse micropaléontologique des poudres remplissant les cavités des silex creux, réalisée aussi bien en Seine-Maritime que dans l'Ouest du bassin de Paris, a permis de retrouver la stratigraphie des craies-mères préservée au sein des profils d'altération (Quesnel *et al.*, 2000). Les calages biostratigraphiques ont révélé l'existence de Sénonien dans la partie méridionale de la feuille Authon (Est de Montmirail) ( $\leftrightarrow = 487,46$  ;  $y = 1\ 045,27$  et  $\leftrightarrow = 489,125$  ;  $y = 1\ 046,76$ ) et de Campanien moyen-supérieur dans la partie septentrionale au Sud-Ouest des Étilleux ( $\sim = 488,65$  ;  $y = 1\ 058,05$ ). L'apport de ces résultats est majeur pour les reconstitutions paléogéographiques car il permet de préciser l'étendue de la transgression du Crétacé supérieur sur la marge ouest du domaine armoricain, dans des zones où les termes supérieurs de ce Crétacé supérieur ont été totalement altérés.

Les associations microfauniques (foraminifères planctoniques et foraminifères benthiques) des silex creux indiquent des paléomilieux circalittoraux pour l'ensemble des silex et sont liées à des paléobathymétries échelonnées entre 50 et 200 m. Si la hauteur d'eau varie suivant les étages et les sites, la sédimentation s'effectue toujours dans un domaine de plate-forme externe. Les lignes de rivage du Turonien au Sénonien étaient situées beaucoup plus à l'Ouest. Les travaux de F. Quesnel (Quesnel *et al.*, 2000) montrent ainsi que les silex creux conservés au sommet des plateaux sont les témoins des craies les plus jeunes depuis le Perche jusqu'à la Beauce. La diminution des épaisseurs des argiles à silex vers l'Ouest et le Sud-Ouest n'est donc pas imputable à un décapage plus ou moins important du sommet des profils, mais vraisemblablement à la diminution de l'épaisseur des roches-mères sur la bordure occidentale du bassin de Paris. La géométrie régionale des argiles à silex reflète ainsi le biseau sédimentaire des craies à silex avant leur altération.

Cette altération est post-Campanien voire Maastrichtien inférieur, et antérieure aux dépôts du Bartonien-Ludien qui scellent les argiles à silex (cartes La Ferté-Bernard et Nogent-le-Rotrou). Elle est donc fini-crétacée. Dans la partie orientale du secteur étudié, les épaisseurs des argiles à silex varient de 2,60 m (flanc nord de l'Anticlinal de Luigny) à 20 m (la Rifaudière-Chapelle-Royale) ou encore 3 m (le Gault-Perche-Saint Benoist-les-Mellerets (flanc nord de l'anticlinal de Vibraye-le Fontenelle). Si l'on admet avec F. Quesnel que l'épaisseur des argiles à silex dépend de celle des roches-mères, on est conduit à penser que la transgression turono-sénonienne et peut-être même albo-cénomaniennne s'est effectuée sur un substrat déjà déformé en structures à grand rayon de courbure (voir chapitre « Tectonique jurassique »).

**Blocs ou pisolites remaniés issus du sidérolithique.** En différents points de la feuille, on observe des « épandages » de grains limonitiques, d'une taille comprise entre 0,5 et 2 cm, émoussés, à la surface des champs.

Ces grains sont accompagnés ou non de fragments de grès ferrugineux. L'origine de ces produits peut être rapportée à une action pédogénétique avec phénomènes d'oxydo-réduction important.

Tous ces produits se sont formés en climat tropical, chaud et humide d'abord, puis plus sec, et ont été soumis à une reprise d'érosion à partir de l'Éocène moyen après la structuration de la couverture lors des phases compressives pyrénéennes. Cette altération se poursuit jusqu'au Quaternaire et actuellement. Au cours de cette période, l'érosion ayant décapé les horizons pédologiques sus-jacents, ces produits apparaissent à la surface.

Suivant les points d'observation se sont :

– essentiellement des fragments ou blocailles de grès ferrugineux dans les champs compris entre la Boudinière ( $x = 484$  ;  $y = 1\ 058$ ) - la Haie ( $x = 483,65$  ;  $y = 1\ 058,5$ ) - les Noyers ( $x = 484,55$  ;  $y = 1\ 059,3$ ) - la Poissonnière ( $x = 484,6$  ;  $y = 1\ 058,35$ ), aux alentours du Jarié ( $x = 482,8$  ;  $y = 1053,70$ ) et de Morville ( $x = 483,2$  ;  $y = 1\ 053,75$ ), dans les champs bordant le chemin qui mène au Bordage ( $x = 481,4$  ;  $y = 1\ 052,48$ ), ou à Grand Champ Guizard ( $x = 482,45$  ;  $y = 1\ 053,4$ ), ou enfin au Sud de la Godberdière ( $x = 486,45$  ;  $y = 1\ 053,6$ ) ;

– des blocs et fragments de grès ferrugineux dans les champs situés entre les Noyers et les Pressoirs ( $x = 479,75$  ;  $y = 1\ 059,5$ ), entre la Hardonnière ( $x = 485$  ;  $y = 1\ 054,05$ ) et l'aire de repos de Montmirail ;

– des fragments ou des blocs de grès ferrugineux microconglomératiques, au Sud du Mont Avis, entre la Guillerie et le Ruisseau de Ponay ( $x = 490,2$  ;  $y = 1\ 053,85$ ) ;

– de grains de limonite très abondants, au Nord des Étilleux, dans les champs bordant la Vincendière ( $x = 487,9$  ;  $y = 1\ 060,85$ ) à l'Ouest, ou à l'Est du Château d'Arras ( $x = 497,37$  ;  $y = 1\ 057$ ) sur les limons.

**Perrons (blocs de silcrètes).** *Faciès type : origine continentale par altération (paléosols) et remaniement des argiles à silex : conglomérats silicifiés (« perrons ») à silex plus ou moins roulés et galets en blocs et dalles discontinues métriques.* Ils résultent de plusieurs phases de silcrétisation et de remaniements par des cours d'eau divagants de type oued.

Sur la feuille étudiée, il n'en subsiste que sur les plateaux de la partie tout à fait méridionale de la carte sous forme de blocs dispersés à la surface des limons.

L'âge de la silicification n'est pas établi avec précision. Mais elle témoigne des altérations subies par les substrats secondaires et de la reprise d'érosion à partir de l'Éocène moyen, la couverture secondaire ayant été déformée en faibles ondulations, dômes et cuvettes, lors des phases compressives pyrénéennes.

**Ac1. Altérites éocènes de Cénomaniens élaborées sur Sables du perche et/ou Craie de Théligny, accessoirement sur Sables de Lamnay, gaizes ou marnes altérées (0 à 1,50 m).** *Faciès types : sols limono-sableux, sols sableux, podzoliques, sols bruns calciques, argile limoneuse, sols limoneux, sols bruns sableux, sable grossier, sols bruns argilo-sableux.* Ces formations d'altération cachent souvent les substrats cénomaniens ; d'autre part, leur épaisseur varie avec la pente et l'exposition des versants. Comme pour les produits hétérogènes de pente, elles sont très peu épaisses ou inexistantes lorsque la pente est forte ( $> 15\%$ ) et exposée au Sud et à l'Ouest comme c'est le cas pour le plateau intermédiaire (fig. 1). Dans le cas où la pente est exposée au Nord ou à l'Est, sur les produits hétérogènes de pente qui ennoient les reliefs, se développent des formations d'altération dont l'épaisseur peut atteindre 1,50 m.

#### • **Formation d'altération sur les Sables du Perche**

Sur les pentes nord et est des Sables du Perche et du Faux-Perche, les sols sont limono-sableux à limoneux, gris à brun, avec une charge forte en silex brisés ; ils se développent sur les produits de remaniement de l'argile à silex et des produits de solifluxion et de remaniement des Sables du Perche (0,80 m). Ainsi, près du Gault-Perche, une argile limoneuse ocre (7,5 m) repose sur une argile rouge et verte en plaquettes (2 m) ; l'ensemble recouvre les Sables du Perche. Près de Saint-Avit, des limons (7,2 m) finement sableux, micacés, puis argileux et roux recouvrent les Sables du Perche (0,85 cm). Sur les pentes du Sud-Ouest, se forment des sols sableux, podzoliques, parfois ferrugineux, à charge variable en silex (1,20 m ou plus).

### • **Formation d'altération sur Craie de Théligny**

Le substrat peut être de la craie marneuse, de l'argile verte, une marne ou de la Craie glauconieuse.

Sur les croupes occupées par la Craie de Théligny (craie marneuse ou argile verte), se développent des sols bruns argilo-limoneux à très argileux, vertiques, plus ou moins sableux, brun grisâtre à vert olive, non calcaires, à faible porosité, appelés « glettes » localement (épaisseur : 0,45 à 0,80 m).

Lorsque le substrat est constitué de craie dure, craie marneuse avec lits marneux en alternance, avec une teneur en glauconie variable, se développe un sol brun calcique, argileux à argilo-limoneux, peu ou pas calcaire, gris foncé à verdâtre, à faible pierrosité en fragments de calcaire.

Lorsque le substrat correspond à une craie glauconieuse, très calcaire avec joints marneux, sur les pentes sud et ouest, moyennes à fortes, les formations d'altération évoluent encore vers des sols bruns calcaires, argilo-limoneux à argileux, brun-gris, souvent verdâtre foncé ou brun olive. La pierrosité est variable : fragments de calcaire ou de gaize émoussés, plaquettes de craie (épaisseur : 0,70 m). Ces sols sont encore appelés « groies ».

Si la pente est très forte, l'épaisseur des sols est faible (épaisseur : 0 à 20 cm). Le sol est limono-sableux, peu argileux, très calcaire, gris-brun à blanchâtre, riche en fragments calcaires.

• **Formation d'altération sur Sables et Grès de Lamnay** (épaisseur 0,60 à 1,50 m).

À partir de Théligny, les Sables et grès de Lamnay prennent en quelque sorte le relai de la Craie de Théligny.

Dans le quart sud-ouest de la feuille se forme un sol brun, sableux à sablo-argileux, ou un sol sableux grossier peu argileux à argileux, brun foncé à rouge jaunâtre ou brun vif, à charge gréseuse occasionnelle. Ainsi, au Nord et à l'Ouest de Melleray, des grès lumachelliques calcaires se retrouvent en blocs dans le sol (0,60 m).

À l'Ouest de Montmirail, les Sables et grès de Lamnay sont coquilliers. Les sols correspondant à ce substrat sont sableux à sablo-argileux, brun-gris foncé à très foncé, pénétrant, à la base, dans des poches d'altération du grès calcaire sous-jacent. De petits lits indurés bruns soulignent cette base (0,90 m).

Au Sud-Ouest de la feuille, dans les zones relativement planes, des sols limoneux à argilo-sableux, bruns à brun-jaune ou jaune rougeâtre, recouvrent

les sables fins, micacés un peu glauconieux du substrat. Il peut s'y rencontrer quelques silex (1,50 m).

• **Formation d'altération sur Craie glauconieuse du Cénomanién inférieur**

Le substrat est soit la gaize, la craie glauconieuse ou les sables verts glauconieux. Sur ce substrat, évolue un sol limono-sableux à argileux, peu épais, à charge de gaize fréquente (épaisseur 0 à 1,20 m), brun foncé ou brun olive ou encore gris-vert. De tels sols ont été représentés au Sud de Melleray. Sur les plateaux de gaize du quart nord-ouest de la feuille et au Sud-Ouest de Montmirail, les fragments de gaize sont fréquents dans un sol peu épais et bien évolué, montrant des phénomènes d'engorgement (gaize imprégnée de fer). Sur la carte, il n'a pas été jugé utile de représenter ces formations d'altération.

• **Formation d'altération sur Albien**

Les sols sont argileux, à smectite.

Certains auteurs ont attribué le nom de « Plateau intermédiaire » du Perche à la surface « dégradée » échanquée du Cénomanién moyen, crayeuse, altérée en argile verte et plus ou moins recouverte de limons (Isambert, 1984). Sur les pentes fortes des entailles de ce plateau (> 15%) orientées au Sud et à l'Ouest, les affleurements sont variés et relativement observables. Au contraire, sur les pentes orientées au Nord et à l'Est, les produits hétérogènes de pente, les colluvions, sont fréquentes et ennoient les reliefs. Il existe donc une dissymétrie très nette, surtout lorsque les faciès calcaires prédominent.

Sur les pentes fortes orientées au Sud et à l'Ouest, l'épaisseur des sols est suffisamment faible (moins de 1 m) pour que le substratum y ait été cartographié.

### **Formations de pente**

**CRC-H. Colluvions polygéniques alimentées par les argiles à silex et les Limons de plateaux** (1,50 - 2,50 m). *Faciès types : argile, limons, sables et silex. Dépôts des thalwegs secondaires.* Colluvions représentées dans le coin sud-est de la carte. Ce sont des mélanges d'argiles rouges, de limon, de silex, la fraction limoneuse provenant probablement du limon de plateau déplacé par ruissellement.

**CRC-c1P. Colluvions polygéniques alimentées par les argiles à silex et les Sables du Perche.** *Faciès types : mélanges à composition variable comportant des sables fins, sables argileux, argiles, silex, limon.*

Sur substrat identifié :

(1) sur c1G - Sur substrat de Gaize du Cénomaniens inférieur, des cailloux de gaize, des silex à cœur bleu peuvent se mélanger à ces formations colluviales.

(2) sur c1L - Sur substrat de Sables et grès de Lamnay, la fraction grossière des sables peut provenir de cette formation, la fraction plus fine pouvant appartenir aux Sables du Perche. La glauconie est présente (forage 324-6-8 par exemple) ( $\gamma = 492,255$  ;  $y = 1\,043,05$ ). L'épaisseur est de 2,40 m. Le forage a montré de haut en bas :

- 0 - 0,60 m : argile rouille et jaunâtre plastique ;
- 0,60 - 1,50 m : argile glauconieuse passant à une argile glauconieuse à silex de petite taille ;
- 1,50 - 2,40 m : sable argileux jaune à brun à silex et fragments de gaize.

À l'Ouest, sur substrat de même nature et âge, le forage 324-5-528 ( $x = 479,68$  ;  $y = 1\,042,69$ ) donne un horizon limoneux brun foncé puis brun clair (0,60 m), puis un horizon d'argile sableuse jaunâtre et gris-bleu, à silex blancs de petite taille (1,10 m).

**CRC. Colluvions alimentées par les argiles à silex.** Bief à silex : colluvions polygéniques de versant, argilo-sableuses (1 à 13 m). (1) à (6) sur substrat reconnu. *Faciès types : mélange à composition variable incorporant des sables rouges, argiles et silex, de teinte dominante brun-rouge ; dépôts de pente.* Ces colluvions se rencontrent sous le bord de la cuesta de l'argile à silex et sur les flancs sud et ouest très pentus ( $> 15\%$ ), plus rarement sur les flancs est. Elles sont constituées de produits de remaniement de l'argile à silex et de produits de solifluxion et de remaniement des Sables du Perche. La nature des matériaux est variable, sableuse, sablo-limoneuse, limoneuse, ou encore argileuse, avec une charge en silex brisés ou entiers assez forte. La proportion des matériaux est aussi fonction du substrat géologique. La teinte varie du brun à l'ocre ou au rouge.

L'épaisseur de ces colluvions est supérieure à 0,60 m au Sud et peut atteindre 1,20 m au Nord. Elle est maximale vers le 1/3 inférieur de la pente.

Un exemple avec le forage de 324-2-24 ( $x = 486,675$  ;  $y = 1\,060,65$ ) montre de haut en bas :

- 0 - 1,50 m : mélange d'argile brune et oxydée avec galets et petits silex ;
- 1,50 - 2,40 m : argile jaune orangé avec silex de petite taille plus rares ;

– 2,40 - 4,20 m : argile devenant progressivement glauconieuse. Mélange d'Argile à silex rougeâtre et d'argile glauconieuse.

Substrat : Craie de Théligny ? Craie glauconieuse du Cénomanién inférieur ?

**Cc1P. Colluvions alimentées par les Sables du Perche** (0,20 - 5,30 m). (1) à (4) sur substrat reconnu. *Faciès types : argile sableuse, sable, argile.*

Ces colluvions provoquées par le ruissellement des Sables du Perche sur pentes fortes à moyennes sont constituées de sables fins à grossiers dans lesquels peuvent se retrouver des matériaux remaniés du substrat géologique, soit argile, fragments de calcaire ou cailloux émoussés de gaize.

Quelques forages permettent d'en donner une description plus précise.

Au forage 324-1-1024 (x = 485,29 ; y = 1 059,32), les colluvions montent de haut en bas :

- 0 - 1,50 m : argiles sableuses beiges, micacées, peu glauconieuses, à rognons siliceux indurés et nodules limonitiques ;
- 1,50 - 3 m : argiles plastiques beiges, micacées, à rares rognons indurés, quelques nodules ferrugineux limonitiques ;
- 3 - 5,30 m : marnes sableuses à glauconie, et lentilles oxydées ; apparition de silex blonds en cailloutis à 4 m ;
- > 5,30 m : substrat des marnes de la Craie de Théligny.

## **Limons des plateaux**

**Limons des plateaux : dépôts éoliens de limons argileux, sables quartzeux** (0,5 à 2 m).

**H1. Limons des plateaux (> 1,20 m).** *Faciès types : sables limoneux sans silex, limon sombre peu sableux, sans cailloux, brun à gris ; limon blanc à gris pâle, à taches rouille ; limon argileux à taches rouille, brun à gris clair dans les zones érodées ; limon argileux à argile limoneuse généralement sans silex, brun jaune clair.*

Les Limons des plateaux H1 sont des limons épais sans cailloux des plateaux du Faux-Perche, la limite occidentale se situant entre Soizé et la Croix-Champagne, et plus au Sud, à l'Est de Vibraye. Ces sols sont appelés localement « des terres franches battantes ». Ces limons reposent sur les limons H2. Rarement, on les observe directement sur les argiles à silex (Sud de Chapelle-Royale par exemple).

**H2. Limons des plateaux (Guervette) (< 1,20 m).** Petits silex émoussés ou « chenards » (« guervette » dans la Sarthe, « guerouette » dans le Loir-et-Cher). *Faciès types* : limon rarement caillouteux, à petits silex brisés et émoussés, brun foncé ; limon parfois caillouteux (petits silex) brun-jaune pâle à gris clair, à caillouteux, argileux, à taches rouille ; limon faiblement argileux contenant souvent des débris de cortex de silex, de la taille des sables fins et grossiers, très caillouteux (silex brisés), brun à brun-gris ; limon faiblement argileux à débris de silex très fréquents, de la taille des sables, très caillouteux (silex brisés), brun clair à brun-gris clair ; sables limoneux plus argileux avec petits silex, brun-roux à ocre clair.

Le substrat de ces limons correspond à l'argile à silex.

Près de la Fontenelle, le forage 324-8-2 montre un limon avec silex (1 m) suivi d'un limon gris plus ou moins panaché à fauve (3 m) puis d'une argile gris-marron (1 m) reposant sur une argile gris pâle à rognons de silex appartenant à du Turonien inférieur décalcifié.

Des limons avec ou sans silex peuvent aussi se développer sur un substrat autre que l'argile à silex. Ainsi au Bois de la Garenne ( $x = 485,4$  ;  $y = 1\ 047,9$ ), des limons clairs avec petits silex reposent sur les Sables du Perche.

Dans le quart nord-ouest de la feuille, autour de l'échangeur de Luigny, plusieurs forages de faible profondeur ont traversé des limons H1. Ils sont caractérisés soit par un limon sec ou un limon argileux, soit par une argile limoneuse avec ou sans grains de quartz, soit enfin par une argile sableuse ou une argile compacte sableuse micacée. Leur teinte va du brun foncé, beige, au jaune, jaune foncé.

Enfin, des limons sur substrat du Cénomaniens moyen et inférieur ont été traversés en forage. Sur Cénomaniens inférieur, ils correspondent à un sable limoneux brun (0,60 m) ; sur Cénomaniens moyen, la description n'en est pas donnée (1 m).

### **Formations liées au réseau hydrographique**

**CF. Colluvions de fonds de vallon – G « Grison » : agglomérat très induré de silex et d'hématite dans un ciment ferro-manganique (20 - 50 cm) ; indication ponctuelle.** Cette formation apparaît au contact des sols de colluvions limoneuses formés au-dessus de l'argile à silex, en situation concave de microvallons évasés. Le ciment de fer et de manganèse agrège les débris de silex au-dessus de l'argile à silex en donnant des bancs plus ou moins continus de « grisons ». Ils sont fréquents dans les zones plates du Faux-Perche entre Luigny et la Fontenelle. Ils sont ainsi

fréquemment mis en évidence lors des travaux d'assainissement et de drainage. Ces cimentations sont liées à la réoxydation du fer et du manganèse dans une nappe temporaire de subsurface, approvisionnée par des circulations acides hypodermiques, au contact de l'horizon d'accumulation des sols de limon voisins et de l'horizon d'altération (dérubéfaction) actuelle de l'argile à silex.

**T. Tourbe (indication ponctuelle).** *Faciès types : matériau très humifère, tourbe faiblement calcaire, tourbe fibreuse, tourbe non calcaire.* Les tourbières peuvent se situer :

- en bombements de petites dimensions répartis le long de l'émergence de la nappe des Sables du Perche ; elles sont mésotrophes ;
- en bas des pentes : ce sont des tourbières bombées, eutrophes ou à incrustations calcaires ; elles sont situées au niveau d'émergence de la nappe de la gaize sur la glauconie (ce sont par exemple les tourbières des environs de Céton) ou celle des Sables et grès de Lamnay sur la Marne glauconieuse inférieure des environs de Montmirail (lieux-dits la Blotterie, les Chennevril, la Source, les Petits Chennevril, les Marais, etc..).

Ces tourbières ont de une à deux dizaines de mètres de largeur et peuvent être très longues.

Au bas de la pente de la Boudinière ( $x = 484$  ;  $y = 1\ 057,7$ ), au bas de la gaize, près du Gué, sur la route entre Céton et les Étilleux, un fossé de drainage d'une tourbière bombée sur pente assez forte (10 - 15 %) a donné le profil suivant :

- matériau très humifère, faiblement calcaire, noir où la matière organique est évoluée. Il semble qu'il y ait eu des atterrissements au fur et à mesure du développement de la tourbe ;
- tourbe fibreuse proprement dite, brune, où se fait la circulation de l'eau. Tourbe non calcaire et même légèrement désaturée en calcium (Isambert, 1984).

Au Nord-Est de Céton, le forage 324-1-1020, implanté dans le ruisseau Tierfontaine au pied de la Craie glauconieuse, a recoupé, sous 0,60 m d'alluvions récentes, un mélange de vase, d'argile glauconieuse et d'argile grise à débris organiques (1,50 m) ; les débris végétaux où se reconnaissent encore des racines, deviennent ensuite abondants dans ce mélange qui prend une teinte gris-bleu (2,40 m).

Plus à l'Est, à Coudray-au-Perche, le forage 324-2-16 a traversé 15 m de tourbe.

Au Sud-Est de la Croix Champagne, des formations tourbeuses sont fréquentes à la limite des Sables du Perche (il en est de même entre

Béthonvilliers et le Moulin de Vimet ( $x = 498,4$  ;  $y = 1\,059,75$ ), puis le Moulin de l'Orme ( $x = 499,25$  ;  $y = 1\,059,25$ ), dans la vallée du ruisseau la Carrière qui débute vers le Matelas ( $x = 492,9$  ;  $y = 1\,050,75$ ), ainsi que dans les trois vallées situées plus au Sud : l'une est jalonnée par des étangs (Étang du Pont), l'autre part de Chapelle-Guillaume et aboutit à l'Ouest vers les Lizières, la Vallée d'Enfer etc..., la troisième suit la vallée du ruisseau de la Pinterie.

À Luigny, la traversée de la RN 159 vers Alençon passe sur une tourbière actuellement colmatée par les remblais de l'Autoroute A11.

Enfin, au Sud de Saint-Avit, le petit cours d'eau qui longe le Chemin de César, est occupé par des tourbières à la base des Sables et grès de Lamnay, de même que les trois thalwegs qui convergent vers l'Étang de Boisvinet.

Les tourbières sont fréquentes entre Vibraye et les Pinardières ( $x = 480,2$  ;  $y = 1\,048,1$ ), et bordent la vallée de la Brayé qui coule dans les Sables et grès de Lamnay.

**Alluvions anciennes : graviers de silex, sables, argiles.** *Faciès types : limons et argiles, sables, galets de silex, graviers, glauconie ; dépôts alluviaux en terrasses emboîtées.* La dénomination des différentes terrasses s'appuie sur le travail réalisé par J. Manivit (1990) sur la carte Le Lude où y sont distinguées les :

- hautes terrasses, Fw, niveaux entre + 60 m (Fw1) et 40 à 45 m (Fw2) ;
- moyennes terrasses, Fx, niveaux entre + 15 et + 25 m ;
- basses terrasses, Fy, niveaux entre + 5 m et + 10 m.

Seules les alluvions anciennes Fy ont été reconnues sur la feuille d'Authon.

**Fy. Alluvions anciennes de la Brayé : limons sableux à sables limoneux (niveau de + 3 à + 4 m environ)** (1 m environ). À mi-chemin entre Champrond et le Pavillon ( $x = 480,83$  ;  $y = 1\,042,85$ ), un sondage à la tarière, de 2,80 m de profondeur, montre :

- un peu de sol sableux ;
- des argiles sablonneuses un peu glauconieuses, jaunâtres et vert-jaune ;
- des argiles plus glauconieuses ;
- des argiles plastiques bleutées, sans glauconie, à lentilles sableuses ;
- des argiles sableuses plus sableuses en surface ;
- des sables à galets de silex plus ou moins émoussés. L'eau apparaît à 2,70 m.

À Champrond, un sondage à la tarière de 1,50 m environ a remonté :

- des sables grossiers, avec, en surface, des silex et des galets roulés, un peu de glauconie ;
- dans les sables, de petits graviers et au fond du trou, un peu d'argile.

La conservation des terrasses Fy au Nord de Vibraye s'explique par l'étalement d'une vaste dépression jusqu'au Jarier dans la Craie glauconieuse ou les Sables et grès de Lamnay, alors qu'au Sud, la cuesta du Turonien et de l'argile à silex et les reliefs des Sables du Perche (flanc sud de l'anticlinal faillé de Vibraye-la Fontenelle) constituent un verrou. Ceci explique en même temps que les matériaux des terrasses Fy soient en majeure partie des argiles. En raison de cette morphologie, la Braye a conservé un lit encaissé au Sud de Vibraye alors qu'au Nord, la Vibraye présente un cours d'eau anastomosé où les épandages argileux pouvaient s'étaler lors des crues de la rivière en période hivernale.

**Fz. Alluvions récentes : argiles, tourbe** (2 à 6 m). Plusieurs forages donnent une description des matériaux constituant ces alluvions :

- le forage 324-5-501 à l'Est des Pinardières ( $x = 482,28$  ;  $y = 1\,048,01$ ), dans le lit de la Braye, montre, de haut en bas, des limons sableux bruns puis des sables argileux jaunâtres à grain moyen (1 mm) sur 1 m ;
- le forage 324-5-502, dans le cours d'un petit affluent de la Braye, au Sud de la Ludinière ( $x = 480,91$  ;  $y = 1046,98$ ) a rencontré, de haut en bas, des sables : sable limoneux, humifère, noirâtre, sable argileux, brun et sable argileux gris verdâtre, enfin, sable argileux, vert à niveaux graveleux (2 m). Plus au Nord, au Sud-Ouest de Gréez-sur-Roc, le forage 324-5-505, implanté dans le lit de la Braye, traverse 6 m dans les alluvions avec, toujours de haut en bas, des sables et des « graves » : sable limoneux brun, sable argileux beige à brun, sable argileux bariolé (beige et brun), glauconieux, micacé, sable argileux vert glauconieux et micacé, grave propre mal graduée à silex bruns et enfin sable argileux, gris clair, peu glauconieux, alternant avec des passées graveleuses mal classées ;
- le forage 324-8-3 à l'Est ( $x = 504,38$  ;  $y = 1\,049,93$ ) implanté dans le lit de la rivière l'Yerre, près de Chapelle-Royale, montre des alluvions modernes de nature différente ; il s'agit d'une terre argileuse brune, un peu ligniteuse, très grasse, avec gros silex reposant sur un ensemble de gros silex blonds et de sable grossier, la proportion du sable étant faible ;
- enfin, au lieu-dit le Moulin de la Roncée, la construction d'un puits (profondeur ?) aux abords de la Braye a d'abord traversé des argiles vertes, puis une grave et de nouveau des argiles vertes (communication orale de la propriétaire).

**C. Colluvions de bas de versants et de fonds de vallons** (0,50 à 2,50 m). *Faciès types* : argile, silex, sable, limon, grison. Il s'agit généralement de matériaux d'argile, de sable et de silex, la charge en cailloux étant faible. L'argile peut être rousse, jaunâtre, gris-bleu, les silex sont brisés (0,2 à 0,5 cm), la fraction sableuse peut provenir du remaniement des Sables du Perche.

L'argile gris-bleu est empruntée à l'argile de décalcification de la Craie de Théligny sous-jacente (forage 324-7-22 : x = 496,72 ; y = 1 043,40).

Sur le plateau d'Argile à silex à pente très faible, les limons sont très battants et facilement colluvionnaires dans des chenaux secondaires des zones les plus plates du Faux-Perche. Les couloirs d'écoulement servent généralement d'exutoires lors de l'établissement du réseau d'assainissement sur les plateaux.

Les matériaux sont essentiellement limoneux avec gravillons de « grison », rouille à ocre.

**X. Dépôts anthropiques.** Ces dépôts deviennent malheureusement de plus en plus fréquents même s'ils restent peu nombreux. Quelques anciennes petites exploitations comme celles du Cénomaniens inférieur-moyen (Sables et grès de Lamnay) à l'Ouest du Petit Cardun, sont comblées par des déblais de matériaux de démolition. La grande carrière située dans les mêmes niveaux et localisée entre l'étang Beccane et les Chennevis est encore en exploitation dans sa partie nord ; sur la partie sud est implanté un Centre d'enfouissement technique (CET) des ordures ménagères. Le long de la voie ferrée du TGV, des buttes constituées de déblais de matériaux naturels sont les témoins des travaux de construction de cet ouvrage mais aussi des anciens travaux de construction de l'ancienne voie de chemin de fer dont on retrouve les traces autour de le Poislav, la Fontenelle, le Plessis-Dorin, Montmirail, Grévez-sur-Roc, Saint-Ulphace, Coudray-au-Perche, Authon-du-Perche etc. Le même type de dépôts, grands déblais et gros remblais, se rencontre en descendant l'autoroute d'Authon-du-Perche à La Ferté-Bernard.

## CONDITIONS DE FORMATION DES ENTITÉS GÉOLOGIQUES

La série sédimentaire marine de la région d'Authon-du-Perche est caractéristique de l'Ouest du bassin de Paris : un épisode jurassique, faiblement représenté dans le quart nord-ouest du territoire étudié, un épisode crétacé.

La régression du Crétacé terminal sera suivie d'un environnement continental pendant tout le Cénozoïque, événement reconnu dans pratiquement toute la partie ouest du bassin de Paris (Rasplus, 1987 ; Mégrien et al., 1980).

Les formations marines les plus anciennes appartiennent au Jurassique supérieur (Oxfordien–Kimméridgien) avec des faciès complexes de barrière. Des faciès de décalcification à faune d'ostracodes et charophytes pourraient être attribués au Tithonien (Portlandien) et marquer la régression de la fin de cette période. L'émergence persistera jusqu'à l'Albien. La transgression venue par le détroit morvano-vosgien effleure peut-être le territoire étudié au Crétacé inférieur (?), dans sa partie tout à fait orientale, mais l'atteint sur une bonne partie de sa superficie au cours de l'Albien.

Le cycle sédimentaire crétacé débute ainsi par les faciès terrigènes très glauconieux de l'Albien supérieur. L'environnement de type littoral évolue ensuite vers des systèmes marins ouverts. En effet, au Cénomanién, la transgression s'affirme ; elle est maximale avec des faciès plus profonds (gaize et craies) d'environnement circalittoral ou de plate-forme (Sables et grès de Lamnay) ; dans ces derniers, des décharges détritiques d'origine armoricaine traduisent un épisode régressif. Ce cycle crétacé se termine par des faciès détritiques grossiers, déposés sous une faible tranche d'eau (Sables du Perche), qui représentent, dans ce secteur, la fin des sédiments marins préservés de l'érosion. Le Turonien et le Sénonien, s'ils ont été caractérisés en sondage et par l'analyse systématique des silex, n'ont pas été reconnus à l'affleurement.

Pendant tout le Cénomanién, le Perche et le Faux-Perche se situent paléogéographiquement sur une plate-forme marginale, en bordure du Massif armoricain à l'Ouest et du bassin intracontinental de la mer de la craie à l'Est. La partie orientale de cette plate-forme, correspondant au Faux-Perche, évolue dans un domaine de talus circalittoral au Cénomanién inférieur. Cette situation s'accroît au Cénomanién moyen (Craie de Théligny) puis au Cénomanién supérieur (passage latéral sables du Perche –craie), la bordure de plate-forme s'ouvrant ainsi sur le bassin intracontinental de la mer de la craie jusqu'au Sénonien, alors qu'à l'Ouest perdurent les dépôts littoraux et les épandages fluviaux influencés par le « continent armoricain » (fig. 47 à 52).

Les données utilisées pour l'élaboration des cartes des isohypses (fig. 47 à 52) sont essentiellement celles qu'ont apportées les sondages, les coupes et les affleurements de la carte. Les sondages profonds sont peu nombreux et situés en bordure de carte au Nord et au Sud. L'information concernant les formations de l'Albien supérieur et de la Craie glauconieuse est plus faible que celle des formations sus-jacentes.

Des difficultés ont été rencontrées :

– les faciès crayeux envahissent, semble-t-il, toute la série depuis la Craie de Théligny jusqu'au Turonien, à l'Est de la carte. Le faciès « sable » des Sables du Perche n'y est plus représenté partout, et la limite précise entre

les deux formations Craie de Théligny - Sables du Perche est impossible compte tenu du fait que les données appartiennent à des sondages profonds anciens sans datations micropaléontologiques ;

– dans quelques sondages, les formations du Cénomaniens n'ont pas été distinguées, elles sont simplement regroupées sous le terme de Cénomaniens.

Dans ces deux cas, une extrapolation a été nécessaire.

La carte des isohypses de l'Albien supérieur (fig. 47) montre des points hauts au Nord (« dôme de Céton » ?) et au Sud de la carte (« dôme de Vibraye » ?) qui n'ont pas été atteints pas la transgression albienne (épaisseur nulle). Les données sont insuffisantes pour préciser l'orientation de ces structures. À l'Est, les épaisseurs augmentent rapidement.

Sur la figure 48 des isohypses du toit de la Craie glauconieuse, une structure positive semble se dessiner au Nord-Ouest de Céton, à l'emplacement du « dôme de Céton » mis en évidence sur la figure 47. De part et d'autre, les épaisseurs varient rapidement, plus de 35 m à l'Ouest, plus de 27 m à l'Est. Une autre structure pourrait exister au Nord du Plessis-Dorin (épaisseur 8 m seulement) mais là encore les données ne sont pas suffisantes pour être affirmatif. À l'Est de la carte, une seule donnée avec 40 m d'épaisseur.

Pendant la sédimentation des Sables et grès de Lamnay, l'environnement change. Sur la carte des isohypses (fig. 49), deux corps sableux s'individualisent : l'un à l'Ouest de Théligny orienté N-S, l'autre dans le secteur de Montmirail–le Plessis-Dorin, orienté NW-SE.

Dans les deux cas, les épaisseurs y sont les plus importantes. Un troisième corps sableux pourrait se dessiner dans le secteur de la Fontenelle. Entre les deux corps sableux, un chenal orienté NE-SW correspond actuellement à la vallée de la Bray.

En ce qui concerne la Craie de Théligny, les données sont abondantes. La carte des isohypses (fig. 50) montre des structures anticlinales :

– dans le secteur de Céton orientée pratiquement N-S ;

– dans le secteur de Montmirail–Le Plessis-Dorin–Saint-Avit, orientée N-S puis E-W ;

– dans le secteur de Béthonvilliers–Charbonnières orientée pratiquement NE-SW, mais moins marquée que les précédentes. La vallée de la Bray correspond encore à une dépression. Ces structures affectent un plateau sous-marin bordé à l'Est par un talus. Cette morphologie se retrouve sur la carte des isohypses des Sables du Perche (fig. 51).

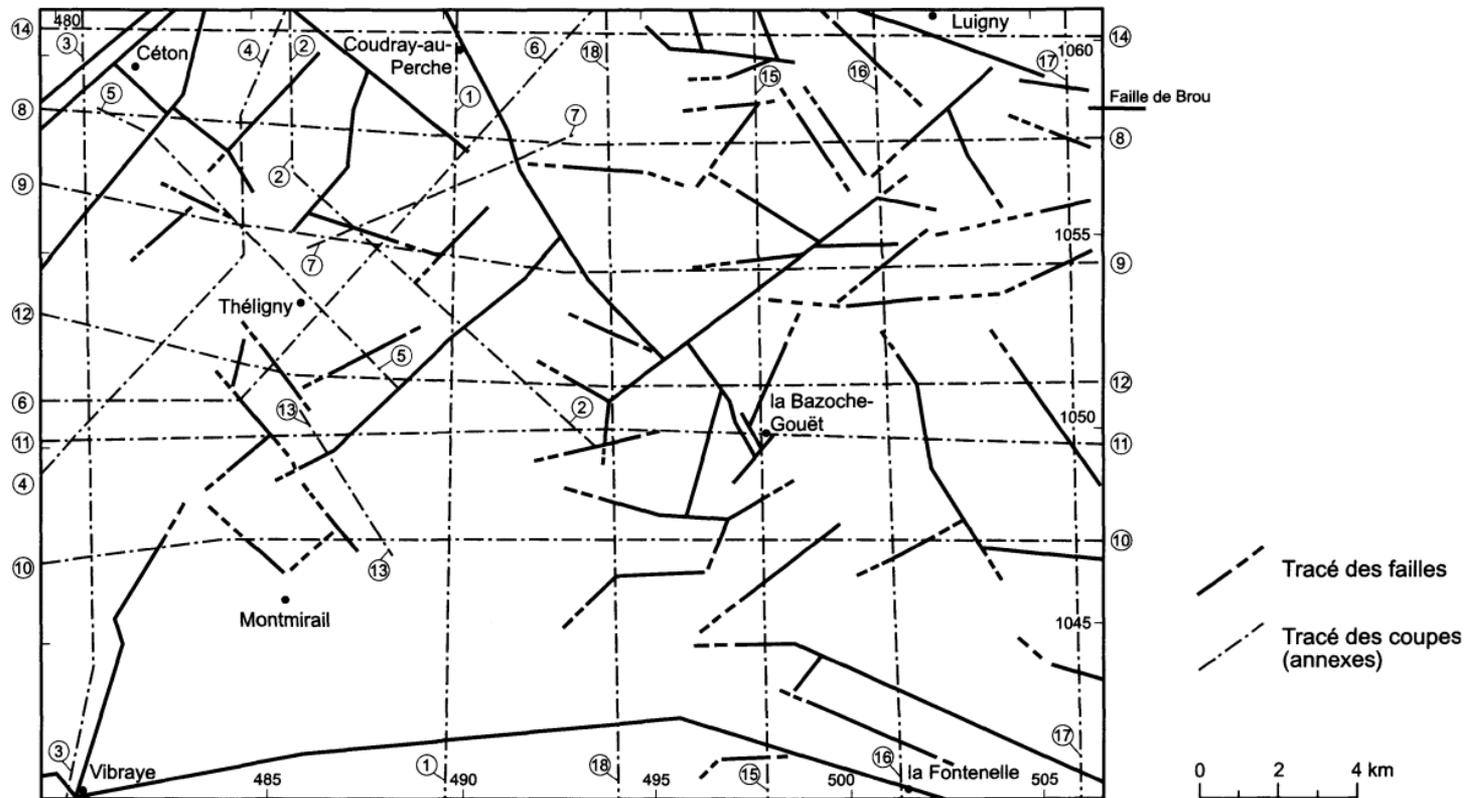


Fig. 47 - Réseau de failles, compartimentage des formations secondaires et localisation des coupes 1 à 18

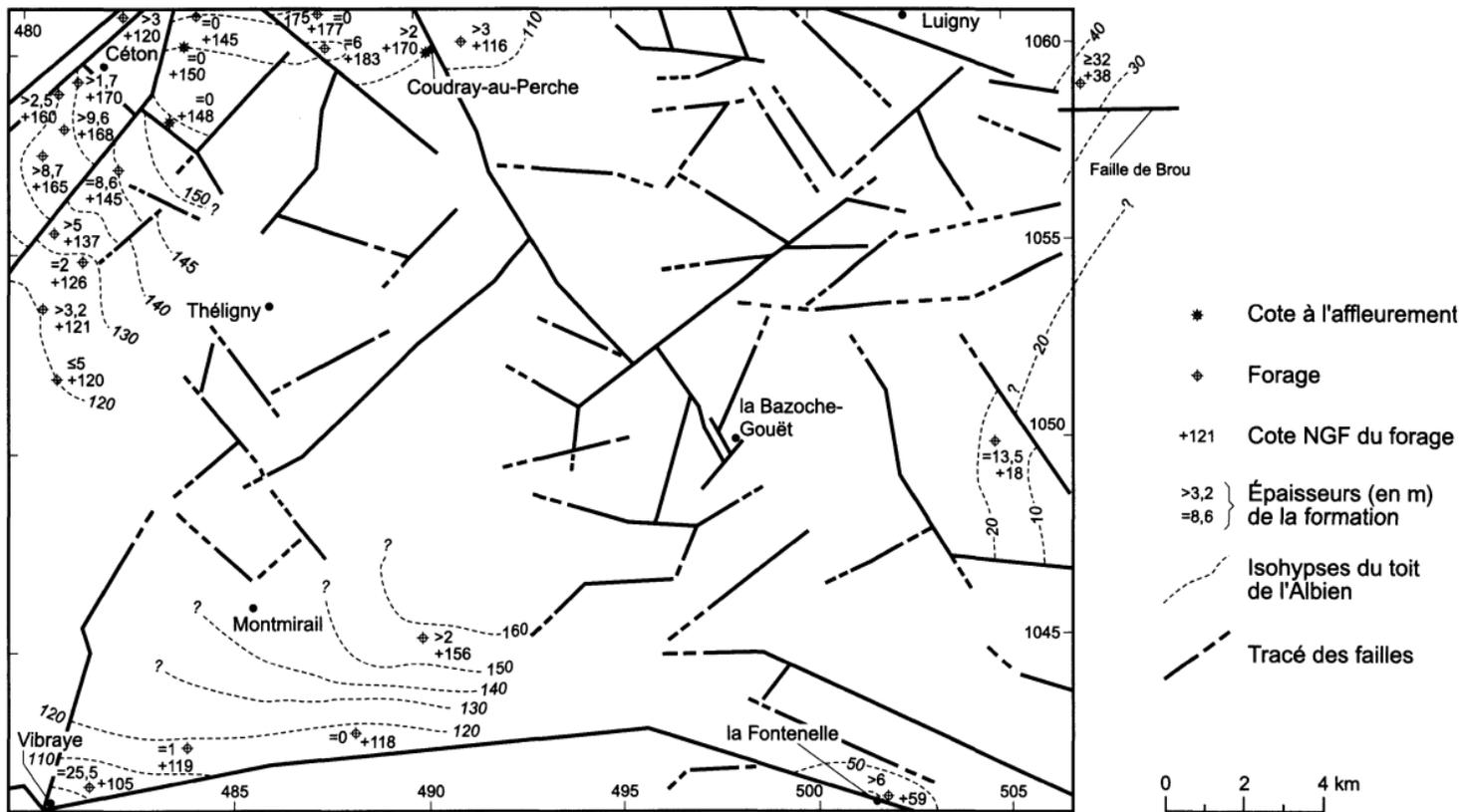


Fig. 48 - Isohypses du toit et épaisseur de l'Albien

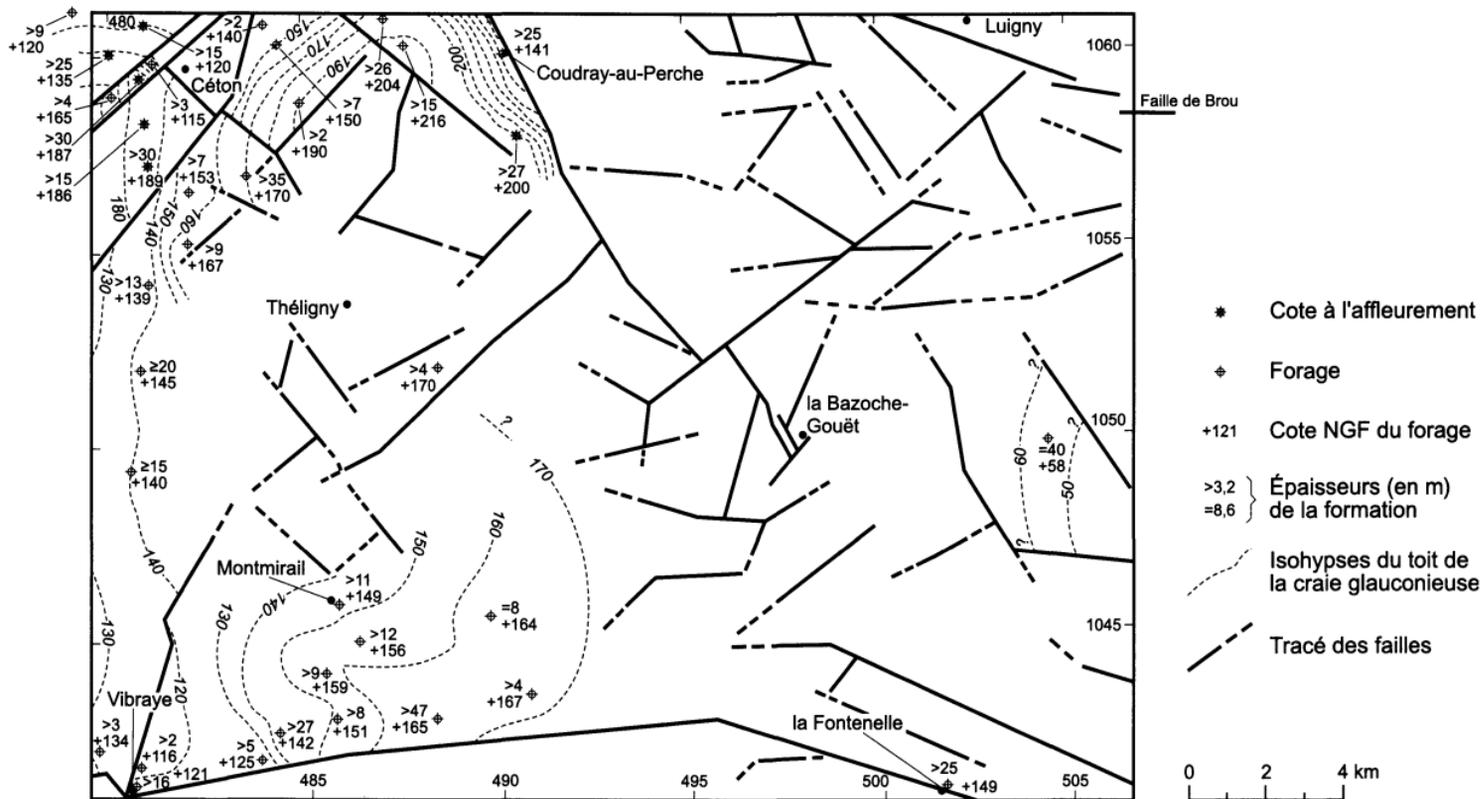


Fig. 49 - Isohypses du toit et épaisseur de la craie glauconieuse (Cénonien inférieur)



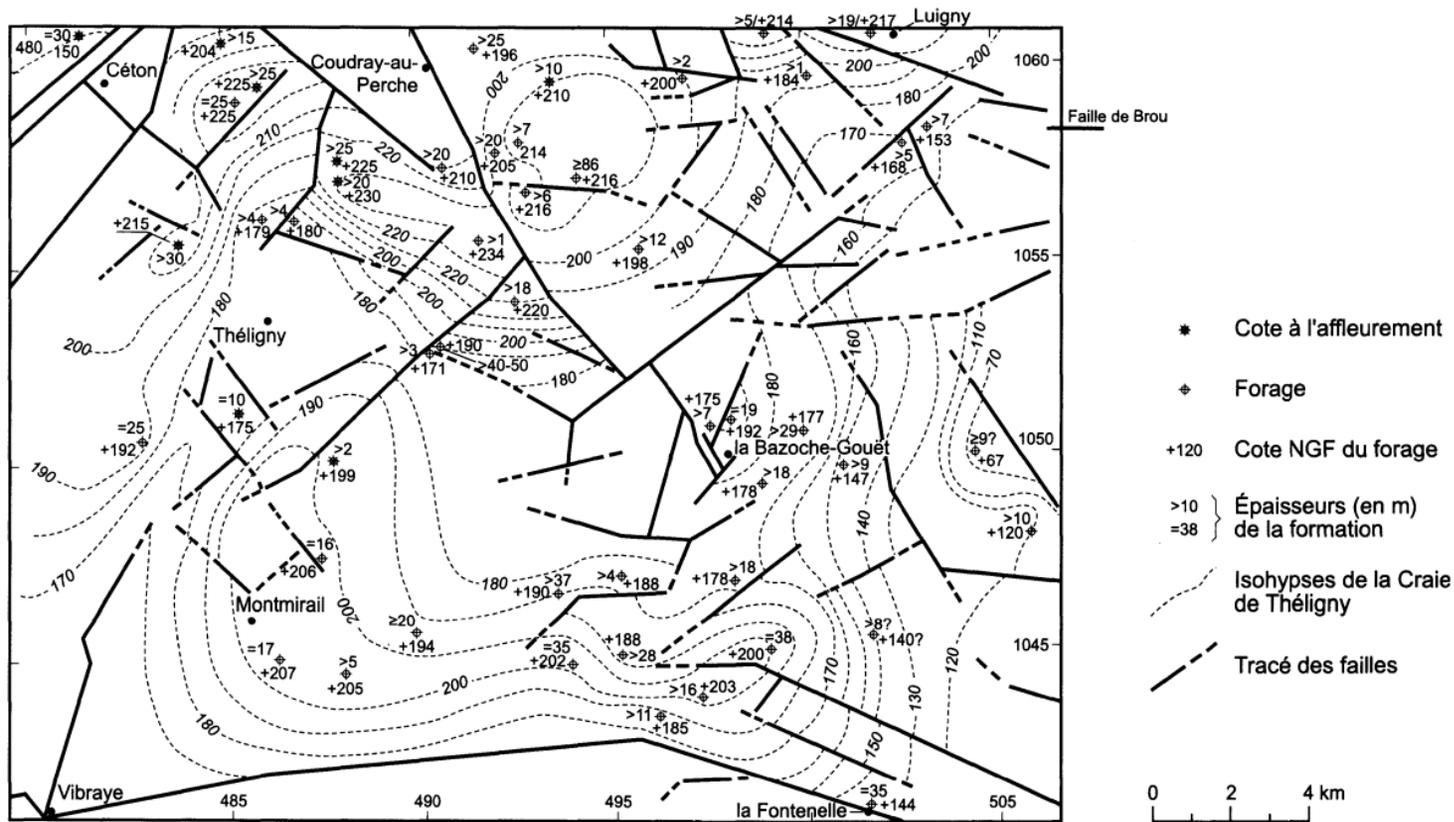


Fig. 51 - Isohypses du toit et épaisseur de la Craie de Théligny (Cénomanien moyen)

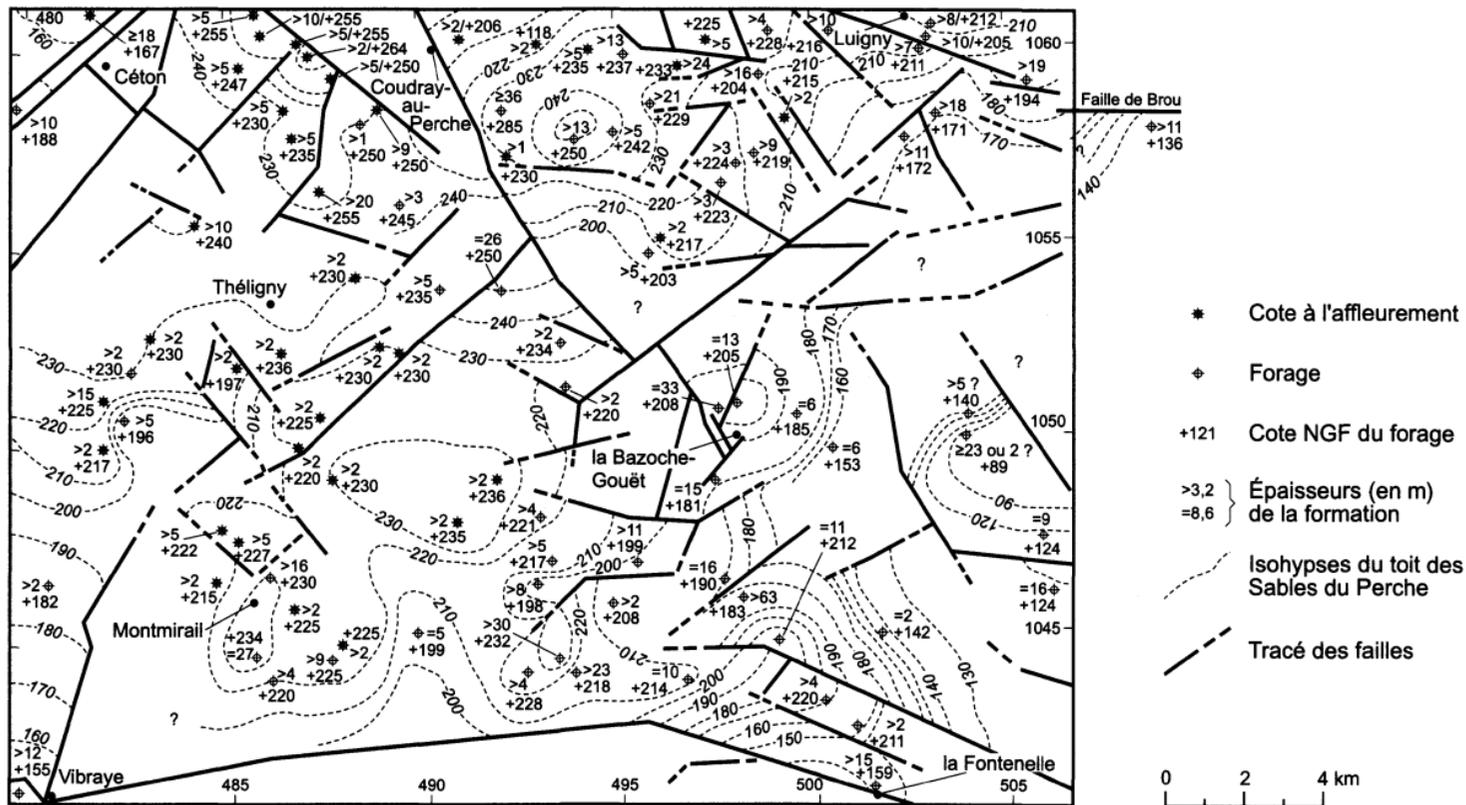


Fig. 52 - Isohypses du toit et épaisseur des Sables du Perche (Cénomanien supérieur)

Cette carte a été prolongée vers le Sud en incorporant les données apportées sur la partie septentrionale de la feuille de Saint-Calais (sondages et affleurements). Elle montre des cordons littoraux et des chenaux de marée. Ces cordons sont situés à l'emplacement des structures positives mises en place pendant la période précédente. Leur orientation N-S et NE-SW ou NW-SE reflète l'instabilité des courants pendant le dépôt des sables. À l'Est, un talus plus marqué borde le plateau sous-marin.

La figure 52 (isohypses de l'argile à silex) fait apparaître des déformations avec des points hauts régulièrement associés à des accidents. Elles sont attribuées à la tectonique tertiaire.

Les fréquentes variations d'épaisseur, les passages latéraux de faciès que l'on observe dans le Cénomaniens inférieur-moyen (Craie glauconieuse - Sables et grès de Lamnay - Craie de Théligny) témoignent de l'instabilité de la région pendant cette transgression cénomaniens. Les lacunes sédimentaires sont marquées par des surfaces d'érosion où les niveaux sableux (Sables et grès de Lamnay par exemple) sont cimentés en grès calcaires. Ces surfaces montrent des dissolutions karstiques, des perforations d'organismes fouisseurs, des enduits verts glauconieux ou roussâtres ferrugineux qui tapissent les irrégularités des surfaces. Les accumulations lumachelles d'huîtres ou de bryozoaires suggèrent dans ce cas une sédimentation littorale soumise à l'action des vagues et des courants. Ces derniers induisent en outre des stratifications oblique ou entrecroisée qui traduisent un régime variable en intensité et en direction. Ces surfaces d'érosion marquent une tendance à l'émersion, temporaire, avec changements d'environnement sédimentaire (Juignet, 1968). Bien qu'en proportion variable, la fraction détritique et la glauconie sont toujours présentes.

Les dépôts crayeux à silex ont existé jusqu'à la fin du Crétacé dans cette région, les microfaunes de ces silex indiquant des paléomilieus circalittoraux francs (Quesnel *et al.*, 2000).

Le substrat crétacé mis à nu par l'émersion, subit une intense altération, favorisée par l'existence d'un climat chaud et humide de type équatorial ou tropical humide. Ce type de climat est confirmé par la rubéfaction qui affecte l'argile à silex. Cette rubéfaction s'élabore pendant tout l'Éocène inférieur, jusqu'au Cuisien. Une grande phase de silicification donne des poudingues qu'on ne retrouve qu'en débris après leur démantèlement au Quaternaire (perrons).

Au Quaternaire, les fortes fluctuations climatiques sont à l'origine de l'érosion fluviale alternant avec l'engorgement alluvial et le colluvionnement des thalwegs.

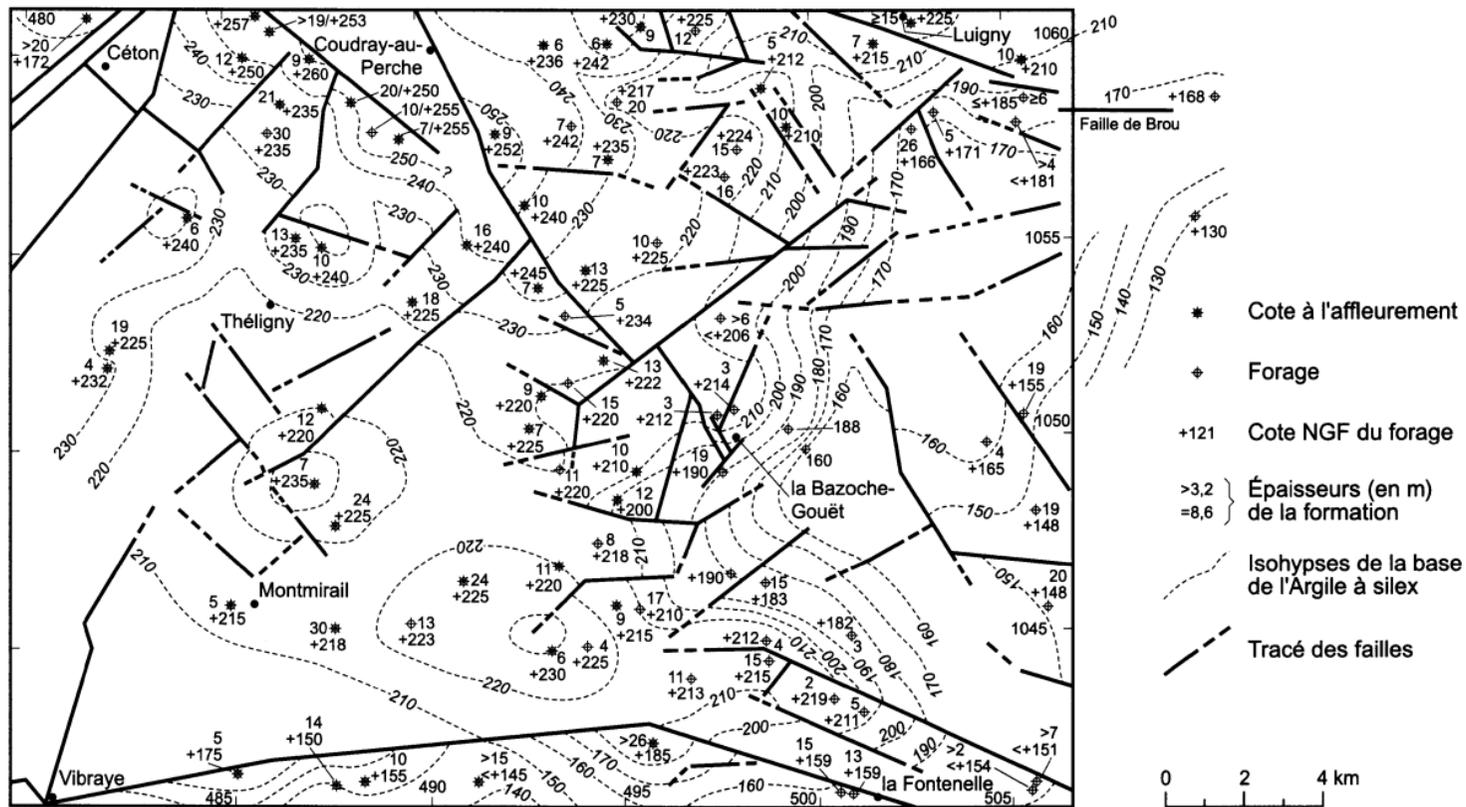
Les cours d'eau entaillent profondément les reliefs, les rivières s'enfoncent. L'évolution morphologique s'achève au cours des crises climatiques du Quaternaire, des terrasses alluviales se construisent le long du cours de la Braye. Sur les plateaux, les limons fertiles du Faux-Perche sont des dépôts anciens dont l'âge n'est pas encore établi. Toutefois, une partie de leurs matériaux sont probablement d'origine éolienne, des particules ayant été transportées par les vents soufflant des steppes du Nord qui bordaient la calotte glaciaire pendant la dernière glaciation du Würm. Ces dépôts sont actuellement très disséqués par l'érosion (« battance », érosion éolienne en période sèche) et très pédogénisés.

**La géomorphologie** de la région a été fortement influencée par la nature même du sous-sol et par la tectonique. L'alternance de couches dures (grès, gaize) et de couches tendres (sables, marnes, argiles...), leur faible pendage vers l'Est ou le NNE, leur découpage par des accidents d'orientations NW-SE et NE-SW prédominantes, ont favorisé une érosion différentielle qui marque le paysage de formes caractéristiques : côte ou cuesta de l'argile à silex au-dessus d'un talus de Sables du Perche, buttes-témoins, surface structurale de la gaize qui elle-même forme un talus au-dessus de la glauconie albienne et de la surface structurale érodée du Jurassique etc. Actuellement, l'érosion prend parfois un caractère catastrophique. Sur les pentes très fortes des Sables du Perche et de la Craie de Théligny ; le ruissellement entraîne un ravinement accentué par les labours effectués dans le sens de la pente et par l'arrachage des haies lorsque d'anciennes pâtures sont converties en zones d'agriculture.

L'aspect abrupte du talus de la gaize est entretenu par des glissements en masse de pans entiers de ce talus ; ces glissements sont favorisés par la présence d'une nappe au niveau du plancher de la glauconie, mais peut-être aussi par une érosion karstique. On en a comme exemple, d'anciennes « galeries » aux alentours de la Blinière (x = 483,9 ; y = 1 042,75) situées dans des marnes de la Craie glauconieuse. Ce type d'érosion se retrouve dans les niveaux marneux de la Craie de Théligny où certains « trous à marnes ou marnières » résultent pour partie d'effondrements circulaires et pour partie d'extractions abondonnées de marnes. Elle se manifeste encore de nos jours et il n'est pas exceptionnel qu'un éleveur voit disparaître une vache ou du matériel agricole dans un de ces fontis.

## ÉVOLUTION TECTONO-MÉTAMORPHIQUE

Le substratum d'âge paléozoïque n'affleure pas sur la feuille Authon-du-Perche, mais il a été touché par deux forages profonds. L'un au Sud (324-6-A), dans le secteur de Melleray l'autre au Nord (324-2-3), dans le secteur des Étilleux. Ils montrent tous deux des formations paléozoïques faiblement



**Fig. 53 - Isohypses de la base des Argiles à silex** (Cette figure fait apparaître des déformations avec des points hauts régulièrement associés à des accidents. Elles sont attribuées à la tectonique tertiaire)

métamorphisées : argile schisteuse, argile gréseuse micacée, grès quartzite, grès argileux, schistes sériciteux.

## SYNTHÈSE GÉODYNAMIQUE RÉGIONALE

La structure d'ensemble de la feuille est horizontale à subhorizontale. Les pendages, peu abondants, qu'il a été possible de mesurer, essentiellement dans la partie occidentale de la feuille, ont une inclinaison comprise entre 5° et 15° vers le Sud-Est (N170 à N150). Cependant, en de très rares points, des plongements vers le Nord-Ouest (N280) de 15° et même 50° ont pu être observés. Ils sont interprétés comme des basculements en relation avec la proximité d'une faille.

Les déformations se manifestent soit par des bombements anticlinaux à grand rayon de courbure, encadrant souvent des cuvettes synclinales, soit par tout un réseau de failles verticales.

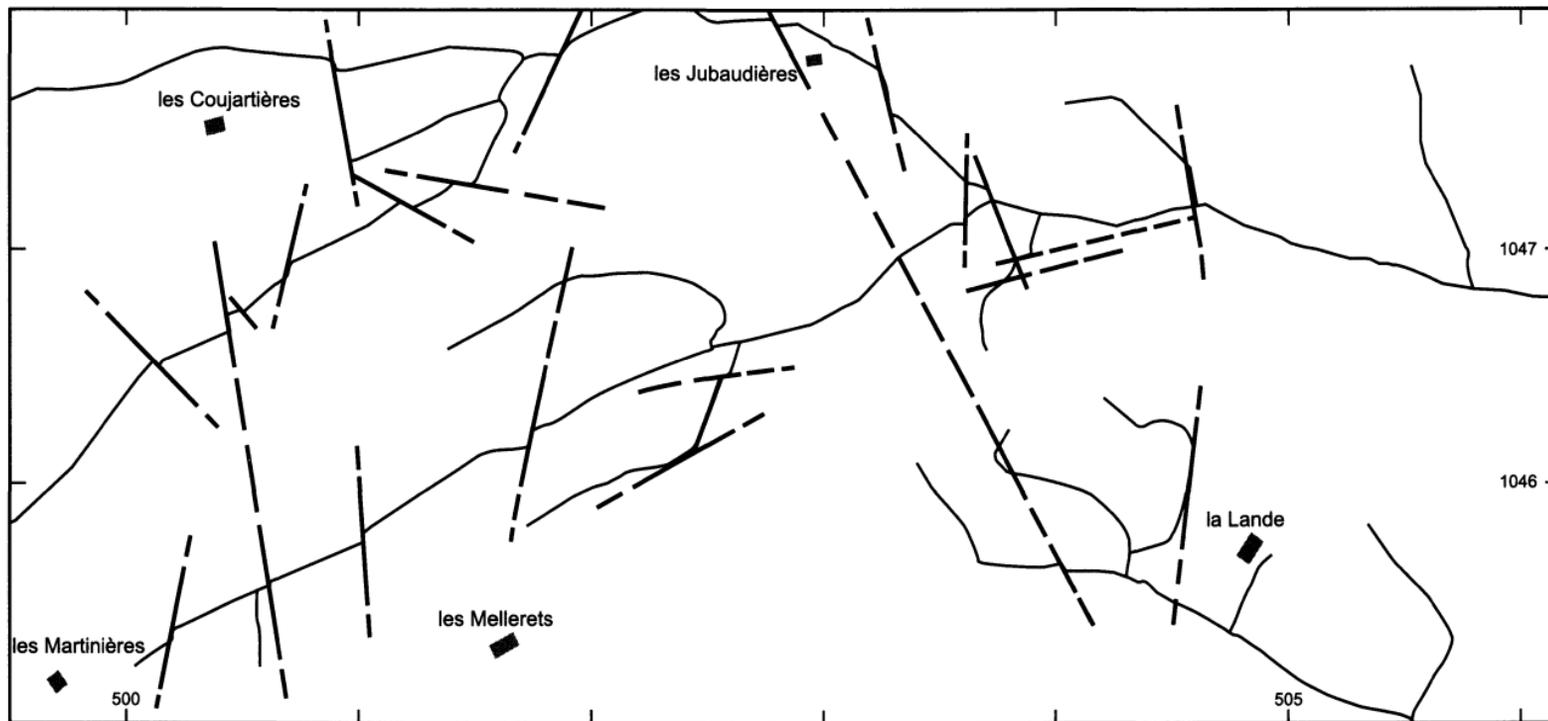
Trois structures principales se retrouvent sur cette feuille Authon :  
– *la prolongation du fossé de Nogent* (bien développé sur la feuille Nogent-le-Rotrou), dans le secteur de Céton, coin nord-ouest de la feuille. Ce petit graben a une direction NE-SW, il est lui-même compartimenté par des failles de direction grossièrement E-W. Sur sa bordure sud-est, le Jurassique est en contact avec les Sables du Perche. Le rejet des failles peut être évalué à quelques 120 m ;

– *l'anticlinal de Vibraye-le Plessis-Dorin-la Fontenelle*, faillé sur son flanc méridional, d'orientation W-E. Une coupe N-S réalisée grâce aux forages (fig. 49) et une coupe WNW-ESE réalisée lors du projet de construction du TGV, montrent la remontée des Sables de Lamnay (Cénomaniens inférieur), l'amincissement et le biseautage des couches du Calcaire de Théligny (Cénomaniens moyen) et des Sables du Perche (Cénomaniens supérieur), au Nord de Saint-Avit, ainsi que leur voissure au Sud du Plessis-Dorin, et entre le Plessis-Dorin et la Fontenelle (forage 324-7-15).

– *l'anticlinal de Luigny*, faillé lui aussi sur son flanc méridional, d'orientation NW-SE sur la feuille Authon-du-Perche. Il fait remonter les Sables du Perche mais aussi les marnes du Cénomaniens moyen.

Au Sud de cet anticlinal, une structure synclinale d'orientation pratiquement W-E lui succède (fig. 53).

Les accidents du quart nord-ouest (région de Céton) sont à rapporter à la même phase tectonique responsable du jeu des failles de l'Huisne sur les feuilles Nogent-le-Rotrou et La Ferté-Bernard. Pendant cette même période, les autres accidents et les voissures anticlinales se mettent en place sur d'anciennes structures hercyniennes.



**Fig. 54 - Correspondance hypothétique entre le tracé en baïonnettes des cours d'eau et le réseau supposé de fractures dans la partie orientale de la carte**

Les failles verticales constituent un réseau de deux directions majeures : N45 et N120 à N135, auxquelles sont associées des directions moins fréquemment observées N20-25 et N90, ou très rares N165-170 (fig. 53).

Leur tracé est en baïonnette pour leur majorité. Il est remarquable qu'à l'échelle de la carte à 1/25 000, le tracé des cours d'eau montre lui aussi un tracé en baïonnette auquel se superpose le tracé des accidents mis en évidence.

Il n'est pas impossible qu'un réseau de fractures plus serré, qui a pu être mis en évidence, soit responsable des changements d'orientation du tracé des cours d'eau. On peut prendre comme exemple le cours d'eau partant des Broudières ( $x = 1\ 045,85$  ;  $y = 499,5$ ) et s'écoulant vers les Jubaudières, ou celui des Martinières ( $x = 499,6$  ;  $y = 1045,2$ ) de même sens d'écoulement que le précédent (fig. 54). Sur le terrain, de nombreuses fractures à rejet de l'ordre de 50 cm ont été observées sur certains affleurements du Cénomaniens inférieur (ferme du Bordage :  $x = 481,8$   $y = 1\ 052,6$ ). Ils pourraient faire partie de ces accidents non cartographiables mais repérables au niveau du tracé des cours d'eau.

Les directions N45, N120-135 et N170 des failles sont des directions déjà reconnues sur les cartes Nogent-le-Rotrou, La Ferté-Bernard, Mamers et Saint-Calais pour ne citer que ces feuilles encadrant Authon-du-Perche.

Les failles verticales sont identifiées grâce à la cartographie lorsque l'érosion a dégagé la couverture d'argiles à silex et entaillé le Cénomaniens. Par contre, et c'est le cas pour la partie orientale de la feuille, lorsque la couverture d'Argile à silex est présente, c'est essentiellement à partir des forages qu'on peut les reconnaître, ou en coupe, à grande échelle (1/25 000), à partir de l'altitude des limons de plateaux ou des argiles à silex les uns par rapport aux autres.

Sur la feuille Nogent-le-Rotrou, M. Isambert et A. Coutelle (1989) n'ont pas pu caractériser des décrochements de façon certaine. Ils admettent que les disparitions brutales d'accidents s'expliqueraient plus sûrement par des décrochements que par des « amortissements » non démontrables. Par contre, P. Juignet et A. Lebert (1978) ont observé des stries horizontales de miroir de failles, de la microfracturation dans le calcaire corallien de la feuille La Ferté-Bernard (notice explicative de la carte géologique de La Ferté-Bernard, 1987). La microtectonique fait apparaître un rejet vertical maximum de 100-200 m chez ces accidents à composante décrochante (Wyns, 1980).

La figure 53 montre que le réseau de failles constitue des compartiments abaissés ou surélevés selon les lieux, un peu comme des touches de piano. Les failles qui les limitent ont des directions qui se recoupent. Il semble

donc que les déformations n'appartiennent pas à une seule période, mais qu'elles se sont succédé dans le temps. C'est une hypothèse déjà évoquée sur la carte Nogent-le-Rotrou.

Les directions des structures N45, N120, N170 sont des directions hercyniennes reprises par les déformations postérieures au Jurassique, l'Albien étant discordant sur des structures jurassiques (voir plus loin). Elles sont l'expression superficielle du réseau de la fracturation profonde sous réserve que, au cours du temps, « les contraintes profondes favorisent le jeu d'une famille de fractures, au détriment d'une autre, les rôles étant susceptibles de changer en fonction de l'évolution des contraintes ou même d'hétérogénéités locales de la couverture » (Isambert et Coutelle, notice explicative de la feuille à 1/50 000 de Nogent-le-Rotrou, 1989).

### **Tectonique jurassique**

À la fin du Paléozoïque, la distension de la pénéplaine hercynienne engendre la formation de petits grabens dans lesquels s'accumulent des formations permo-carbonifères. Les failles nées de cette distension seront sollicitées à différentes reprises au cours du Mésozoïque. L'histoire jurassique du secteur d'Authon-du-Perche peut se suivre dans la description des forages profonds (324-2-3 ; les Étilleux et 324-6-501 ; les Petits Montmars sur la carte). Le Trias, s'il existe, est continental. Il est regroupé avec le Permien dans le forage 324-2-3. Il est absent au forage 324-6-501. La transgression liasique, en provenance de l'Est, n'atteint cette région qu'à partir du Lias moyen. Les épaisseurs du Lias étant plus faibles au Sud (324-6-501) qu'au Nord de la feuille (324-2-3), il est vraisemblable que les failles héritées du Paléozoïque rejouent à cette époque.

Au Dogger, s'installe la plate-forme carbonatée jurassique à récifs et boues carbonatées. Les différences d'épaisseur que l'on constate entre le Nord et le Sud (épaisseurs plus importantes au Sud), attestent de l'instabilité du substratum pendant toute cette période. Cette plate-forme carbonatée et cette instabilité se maintiendront pendant le Jurassique supérieur ; on constate en effet des épaisseurs variables d'un étage à l'autre dans l'ensemble callovokimméridgien (Séquanien), avec cependant une augmentation générale de l'épaisseur au Sud. La plate-forme carbonatée est terminée par une surface d'érosion correspondant aussi à une surface de discordance entre ce même Jurassique et l'Albien supérieur. Cette discordance est l'expression d'un plissement de moyenne longueur d'onde selon une orientation NW-SE, avec jeu de certaines failles de socle, l'amplitude de la déformation étant maximale à l'Aptien terminal (jeu décro-compressif ; Guillocheau et *al.*, 1999). Ces événements sont à rapporter à l'ouverture du golfe de Gascogne et aux déformations intraplaques qu'elle entraîne.

## **Tectonique crétacée**

Au Crétacé inférieur, l'ouverture du golfe de Gascogne provoque le soulèvement de ses bordures. Ainsi prend naissance l'épaulement nord-est (Irlande–Sud du Massif armoricain). Plus au Nord, se forme un autre axe antiforme (Ardennes–Massif schisteux rhénan). Ces deux structures encadrent une synforme lithosphérique de même direction N130. Dans cette synforme s'accumulent les produits de démantèlement des zones émergées (Wealdien). La mer envahit cette gouttière wealdienne du Sud-Est vers le Nord-Ouest, s'étale de plus en plus largement sur cette paléotopographie qui, progressivement, s'efface et se résorbe, lui permettant ainsi d'atteindre le secteur d'Authon-du-Perche et les régions encore plus occidentales. Les discordances albienne et cénomanienne se font donc sur des formations de plus en plus anciennes lorsqu'elle implique d'anciens axes antiformes.

D'une façon générale, de l'Albien supérieur au Turonien, les sédiments sont en *onlap* (biseau transgressif) vers l'Ouest sur le domaine armoricain, domaine probablement en grande partie voire totalement ennoyé au Crétacé supérieur. Au cours de cette période, les systèmes sédimentaires changent. À des systèmes terrigènes littoraux (estuaires, à faciès de marées - Sables verts) succèdent des plates-formes carbonatées progradantes (craie glauconieuse) et aggradantes (craie argileuse turonienne) coexistant avec des systèmes terrigènes (deltas dominés par les marées, Sables du Perche pour le Céno-manien).

La fin du Turonien marque le passage à un régime compressif qui se poursuit encore. Les déformations atteignent leur paroxysme à la fin du Crétacé avec pour résultat l'émergence du début du Cénozoïque (flambage lithosphérique du Paléocène–Éocène inférieur) sous forme d'une antiforme E-W entre la vallée de la Seine et la vallée de la Garonne et l'élaboration de surfaces continentales (Wyns, 1991 a et b ; Quesnel, 1997). Cette déformation est le résultat d'une mise en compression N-S consécutive à la convergence Afrique-Eurasie (déformations pyrénéo-alpines) (Guillocheau *et al.*, 1999).

## **Tectonique cénozoïque**

En réponse à ce bombement généralisé, la région sera définitivement émergée, l'érosion et/ou l'altération décaperont la couverture sénonienne et atteindront une grande partie du Turonien. À l'Ouest, sur la feuille La Ferté-Bernard, l'Éocène continental est discordant sur le Céno-manien supérieur. Les argiles à silex s'élaborent, pour l'essentiel, durant cette période. À partir de l'Éocène supérieur s'installe un régime d'extension généralisée de la plaque européenne (rift ouest-européen, Éocène terminal–Oligocène inférieur). Ceci a pour conséquence de résorber le flambage lithosphérique

et d'abaisser la surface du sol d'où l'arrêt de l'altération latéritique. Sur la feuille Authon-du-Perche, la tectonique cénozoïque n'est pas évidente, aucun affleurement éocène n'ayant été conservé (les Grès à pavés du forage 324-6-1 ne sont pas identifiables sur le terrain). Cependant, il est probable que les failles qui découpent les formations, ont eu des rejeux au cours de cette période. Les cartes d'isopaques font apparaître un pendage constant des isopaques vers le Sud-Ouest. Il n'est pas impossible que ceci soit dû au basculement du bassin de Paris vers le Sud-Ouest à la fin de l'Oligocène inférieur (Guillocheau et *al.*, 1999). Mais ce ne sont que des suppositions.

Lors de la collision alpine (compression N-S due à la convergence Eurasie-Afrique), de nouvelles ondulations lithosphériques (deuxième phase de flambage lithosphérique) se mettent en place. Ce soulèvement de l'avant-pays alpin semble démarrer à partir du Miocène terminal et dure encore actuellement (Wyns, 1980). Il a pour conséquence une reprise de l'altération latéritique, avec la formation d'argiles à silex, et l'enfoncement du réseau hydrographique.

En conclusion, il est difficile d'attribuer un âge précis aux déformations post-jurassiques. On ne peut le faire que par comparaison avec les feuilles encadrant ce secteur.

## GÉODYNAMIQUE RÉCENTE

En l'absence de dépôts tertiaires identifiables à l'affleurement, il faut recourir aux terrasses (Fx, Fy et Fz) si l'on veut faire apparaître une géodynamique récente.

Le seul lambeau de terrasse Fx reconnu sur la carte (Nord du tracé du TGV :  $x = 480,3$  ;  $y = 1\ 043,75$ ) est à une altitude de 126 m. Les terrasses Fz ( $x = 480,3$  ;  $y = 1\ 043,7$ ) sont à une altitude de 125 m, 4 à 5 m au-dessus du cours actuel de la Rivière Morte ou de la Brayé dans le même secteur, ou 8 m au-dessus de la Brayé pour les alluvions Fz (+ 127 m) situées près du ruisseau du Maineau ( $x = 483,8$  ;  $y = 1\ 042,3$ ).

Plus au Sud, Fy ( $x = 480,90$  ;  $y = 1\ 042,80$ ) est à 120 m, 1 m au-dessus des alluvions actuelles de la Brayé et de la Rivière Morte.

La terrasse Fx, voisine d'une terrasse Fz ( $x = 480,3$  ;  $y = 1\ 043,75$ ), est située à 1 km à l'Ouest de la Brayé et son affluent la Rivière Morte. Cette position montre le déplacement du cours de la Brayé et celui de ses affluents pendant le Quaternaire. La Brayé a migré vers l'Est (on retrouve des terrasses étagées dans l'angle sud-est de la feuille La Ferté-Bernard : silex (graviers dominants), sables).

## GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT

### *OCCUPATION DU SOL*

#### **Physionomie et habitat**

La feuille Authon-du-Perche se situe sur deux régions naturelles : le Perche et le Faux-Perche. La limite entre ces deux régions suit la « cuesta » de l'argile à silex jalonnée du Nord au Sud par les localités de Béthonvilliers, Authon, Soizé, Melleray, le Plessis-Dorin, Saint-Avit, le Gault-Perche, avant de prendre une orientation est-ouest vers Vibraye.

Jusqu'à un passé récent, le Perche se caractérisait par la dispersion de l'habitat rural. Quelques fermes sont parfois fortifiées (la Chevalerie). Le paysage bocager était divisé en petites parcelles où dominaient les prairies. Actuellement, cette région détruit son bocage, les prairies et par conséquent la production bovine et laitière, sont converties en grandes parcelles pour la culture intensive comme dans la région beauceronne.

Le Faux-Perche est une région de transition entre le Perche et la Beauce. Des zones bocagères subsistent dans sa partie occidentale, alors que dans sa partie orientale les grands plateaux monoclinaux inclinés vers l'Est sont occupés par de grandes parcelles de culture.

Par contre, les surfaces forestières n'ont pratiquement pas bougées, aussi bien dans le Perche que dans le Faux-Perche, depuis environ deux siècles (carte de Cassini).

Les villes les plus importantes, Luigny, la Bazoche-Gouët, Montmirail et Vibraye, ont un peu plus de 1 000 habitants (1 260 pour La Bazoche-Gouët) ; la Chapelle-Guillaume, Charbonnières, Soizé, les Autels, Céton sont des communes de moins de 500 habitants, le Plessis-Dorin, Saint-Avit, Saint-Ulphace, Théligny ont moins de 200 habitants. La plupart d'entre elles sont situées dans les vallées.

#### **Les sols**

La lithologie du Perche étant très variée, la morphologie elle-même entre l'Ouest et l'Est est très différente. Les types de sols sont donc très contrastés. De haut en bas du relief on distingue :

- des sols à morphologie planosolique développés dans l'argile à silex sur le bord de la cuesta et des buttes-témoins ;
- au contact des Sables du Perche, des sols bruns acides ou oligotrophes voire des sols podzoliques ;
- en exposition nord et est, ces sols limono-sableux sont bruns, mésotrophes moins acides que ceux développés dans les Sables du Perche ;

- en bas des pentes, à l'émergence de la nappe, des sols hydromorphes apparaissent : sols à gley, tourbières ;
- plus bas, sur l'argile verte, se trouvent des sols planosoliques ou des sols bruns très argileux gonflants ;
- sur les plateaux de gaize, des sols planosoliques sablo-limoneux, battants, séchant et plus acides que ceux dans l'argile verte ; sur pente de gaize, ces sols décarbonatés en surface sont appelés « perriers » ou « jarriers » et correspondent à des sols bruns mésotrophes ; sur les Sables et grès de Lamnay, se rencontrent des sols moins acides que ceux des Sables du Perche : sols planosoliques, sols lessivés ou sols bruns oligotrophes à eutrophes, sableux à sablo-argileux ;
- sur la Craie glauconieuse, des sols argileux décarbonatés en surface, mais encore calciques, peu épais dans la craie, sont suivis, sur les pentes, de sols bruns calcaires ou de rendzines à granulométrie nettement plus limoneuse. Ce sont des sols appelés localement « groies » ou « grouas » .

Dans le Faux-Perche, dans les limons épais (région de la Bazoche-Gouët par exemple) ou peu épais (Montmirail), se développent des sols lessivés dégradés à pseudogley, limoneux (terres franches humides, terres froides, terres blanches etc.). Par contre, dans la zone de transition entre plateau et vallons évasés, on rencontre des sols planosoliques plus hydromorphes.

Les sols d'Argile à silex sont de type planosolique limoneux à limono-sableux, très riches en silex brisés en surface. Les traits principaux de ces sols se retrouvent dans la toponymie : Tuilerie, Maison Rouge, Villemaigre. Sous forêt se développe une acidification importante conduisant à une micropodzolisation en surface.

Les sols de colluvions sont généralement des sols hydromorphes limoneux de type pseudogley d'ensemble. La présence de « grisons », proches de la surface, est fréquente dans ces dépôts colluviaux au contact de silex brisés. On en a des exemples dans des chenaux d'écoulement des thalwegs des zones les plus plates dans la région de la Bazoche-Gouët. Pour une description plus détaillée, on se reportera aux travaux de M. Isambert (1984) et de Y. Dewolf (1977).

## **Agriculture**

L'agriculture d'une région est tributaire de ses sols, et par là-même de la lithologie de son substrat, mais aussi du climat.

Dans le Perche caractérisé par une lithologie très variée (limons, argiles, sables, craies, calcaires durs, gaize et glauconie) et un climat humide et frais, les prairies naturelles ou artificielles étaient adaptées aux sols. Actuellement, les zones les moins accidentées sont mises en culture. À côté

du blé d'hiver, culture traditionnelle, des cultures comme le maïs, l'orge de printemps remplacent les prairies artificielles (sainfoin, luzerne, trèfle violet) mais, moins adaptées aux sols, sont difficiles à cultiver et à récolter.

Les prairies sont conservées sur les pentes fortes et dans les vallées humides. Les pommiers sont arrachés de même que les haies.

L'économie est donc partagée entre l'élevage dans les prairies naturelles (bovins) et à la ferme (porcheries industrielles et poulets), et, depuis une dizaine d'années, la mise en culture des prairies naturelles qui augmente la production céréalière au détriment de l'élevage bovin. À celui des bovins, plusieurs exploitations ajoutent l'élevage de chevaux pour la course ou pour les randonnées, loisir touristique en développement dans de nombreux départements et qui va de pair avec l'ouverture au tourisme de cette région.

Dans le Faux-Perche, le maïs inadapté aux conditions naturelles de sol. Les sols engorgés de l'automne au début du printemps rendent impossibles les semis et les récoltes. Depuis les années 70, les travaux de drainage se sont généralisés sur les plateaux du Faux-Perche dans tous les sols d'Argile à silex, de limons à petits silex (guervette), et de limons profonds, accélérant ainsi le passage de l'élevage extensif de bovins à la céréaliculture industrielle.

En zones non drainées souvent colluviales, quelques prairies permanentes subsistent avec flore hydrophyte (joncs, cardamine).

### **La végétation forestière**

Dans le Faux-Perche, le groupement végétal dominant est représenté par la chênaie sessiliflore. Sur les limons et l'argile à silex du plateau mal drainé, donc humide en hiver, s'installe le chêne sessile, le chêne pédonculé, le bouleau pubescent, parfois du tremble. Si l'engorgement du sol s'accroît par suite de la remontée du plan d'eau hivernal dans le réseau colluvial, aux germinations du chêne pédonculé qui prédominent sur celles du chêne sessile, s'associent la molinie, des joncs variés, les bouleaux, et les trembles sont envahissants.

Le long de la cuesta de l'argile à silex apparaissent les chênes pédonculés, hêtres, sorbiers, et myrtilliers.

Des plantations de résineux comportent des Douglas, des pins sylvestres et rares pins maritimes.

Dans le Perche, la végétation est plus diversifiée. Dans les sables du Perche, le châtaignier tend à prédominer au sein de la chênaie sessiliflore avec chênes sessiles qu'accompagnent des hêtres, néfliers sauvages, merisiers et bouleaux verruqueux.

Sur les sols calcaires ou au moins saturés en calcium, on rencontre encore des haies avec chânaie-frênaie sur la gaize, frênaie-acénaie sur la craie cénomanienne et sur les calcaires jurassiques. Une chânaie plus humide se développe sur les niveaux à glauconie avec des chênes pédonculés, bourdaine et molinie. Dans les clairières pousse la callune.

Aux deux niveaux de sources à la base des Sables du Perche et à la base de la gaize, on observe les tourbières : tourbières à carex liées à la nappe des Sables du Perche qui évoluent actuellement vers des tourbières à sphagnes avec quelques pieds d'osmonde royale. Ces tourbières sont colonisées par les molinies à touradons lorsqu'elles ont été passées au feu.

À la base de la gaize, les tourbières sont plus eutrophes et caractérisées par les grandes prêles et grands carex.

Enfin, dans les vallées (vallée de la Brayé par exemple), l'aulne et le saule blanc sont des essences spontanées sur les sols à gley. Le peuplier peut s'implanter si le plan d'eau n'est pas trop proche de la surface.

### *RISQUES NATURELS*

L'eau est le principal agent susceptible d'entraîner des risques dans le Perche et le Faux-Perche.

En hiver, dans les vallées et plus particulièrement la vallée de la Brayé, les risques de crue sont liés directement aux pluies. Bien que le développement du drainage artificiel des plateaux (Faux-Perche) réduise le ruissellement de l'eau, celui-ci est encore trop élevé. Il apporte dans les vallées de fortes quantités d'eau que les rivières ne parviennent pas à éliminer. Ce phénomène est accentué par le risque de crue de débordement de nappes ; la base des niveaux géologiques perméables (Sables du Perche par exemple) est en effet soulignée en maints secteurs par de nombreuses sources liées à la présence d'une nappe permanente. L'installation de barrages-réservoirs le long des vallées secondaires devrait limiter les risques de crues : nombreuses retenues au Nord de Chapelle-Guillaume : retenues de la Haute Carrière, autour de Villoseau, Étang du Vieux Moulin, les Corvées, Étang du Pont, retenues en amont de la vallée de l'Ozanne et de son affluent vers les Cailleaux, retenues au pied du Bois de la Grève et du Bois de Roussigny, dans la vallée de la Rhône, retenues de la vallée de la Maroisse et du ruisseau du Marais autour de Céton, retenues des Chennevis-Maison-Rouge à l'Ouest de Montmirail (niveau de sources à la base des Sables et grès de Lamnay), vallée du Boisvinet à la Borde-Bruyère, et enfin retenues de Champrond et du ruisseau du Ponteau dans la vallée de la Brayé.

Les risques d'inondation ou de glissements de terrain interviennent dans la construction d'habitations, d'ouvrages industriels communaux ; l'engorgement naturel des sols à plancher imperméable proche de la surface nécessite une mise au sec des fondations et des caves. L'entretien des routes sur sols engorgés d'eau (sols de limon ou sol colluvial) a demandé des fossés et des buses régulièrement entretenues si l'on ne veut pas voir les routes se déformer. Les sols très argileux gonflants de type « glette », à faible stabilité mécanique, ne sont pas de bons supports dans le cas de nouveaux ouvrages et dans la mesure du possible, il vaut mieux les conserver à l'agriculture.

Le glissement en masse du talus de la gaize sur la glauconie rend dangereuses ces zones si elles servent aux pâturages. Ce type d'accident pourrait être évité en favorisant le reboisement des talus instables qui seraient alors fixés et ne seraient plus accessibles au troupeau.

Les sols à matériaux gonflants (base des Sables du Perche, glauconie, argile verte sur craie) nécessitent d'être stabilisés avant utilisation pour des ouvrages (routes par exemple) ou décapés.

Certaines « marnières » présentent un risque lorsqu'elles correspondent à des effondrements karstiques.

Les phénomènes de glissement et de ravinement sont accentués par le défrichement, l'arrachage des haies.

La vallée de la Braye en amont de Vibraye présente des risques d'inondation. Pour y remédier, des plans d'eau artificiels à remplissage naturel sont créés (Boisvinet, Ballastière).

La pollution des aquifères est en relation avec l'activité humaine surtout :  
– les sols agricoles, dans le Faux-Perche, sont imperméables, mais limoneux et très battants : il en résulte un ruissellement très important qui peut entraîner des substances dissoutes (engrais, pesticides) voire solides (phosphates). Le drainage agricole qui consiste à intercepter ce ruissellement naturel permet de supprimer les pertes en phosphates mais peu les produits solubles (une partie est piégée dans les tranchées de drainage réalisées pour poser les drains). Ainsi, malgré une végétation plus haute et plus verte au-dessus des tranchées, grâce à une meilleure utilisation des nitrates en hiver par les céréales, les risques ne sont pas nuls. Le danger des pesticides solubles persiste surtout s'ils sont rémanents. La complexité des molécules et les secrets de fabrication limitent une action préventive ou curative. Le résultat, c'est que des eaux superficielles encore polluées peuvent parvenir aux rivières et à leurs nappes alluviales. De gros efforts commencent à être entrepris pour diminuer les intrants et les dates d'épandage de fumiers, lisiers, etc. en fonction des types de sols ;

- le deuxième risque réside dans la négligence au niveau des captages et des puits qui servent de vecteurs à la pollution ;
- un autre risque, davantage lié à la géologie, réside dans les zones perméables (matériaux sableux ou calcaires) ou dans les accidents (failles) qui peuvent servir de drains verticaux ou obliques au sein de matériaux compacts et/ou argileux, naturellement très peu perméables, et donc épurateurs. D'où l'intérêt d'une cartographie détaillée de ces fissures et accidents qui reste à entreprendre pour savoir où maximiser les précautions.

### *RESSOURCES EN EAU*

Aucun cours d'eau majeur ne traverse la feuille. La Braye qui s'écoule vers le Sud-Ouest, dans la partie occidentale de la feuille, n'a généré que peu d'alluvions plutôt argileuses. Il n'y a pas de nappe aquifère alluviale.

Parmi les formations géologiques décrites sur la carte, on en retiendra cinq pouvant renfermer une nappe. De la formation la plus ancienne, à l'Ouest, aux plus récentes, à l'Est, nous avons :

- le calcaire du Kimméridgien qui affleure à la pointe nord-ouest de la feuille ;
- les Sables et grès de Lamnay qui affleurent dans la Sarthe (Cénomaniens inférieur) ;
- les Sables du Mans (ou du Maine) ou la Craie de Théligny (ou de Rouen) (Cénomaniens moyen) ;
- les Sables du Perche (Cénomaniens supérieur) ;
- la craie du Crétacé supérieur (Turonien).

#### **Calcaire du Kimméridgien**

Le calcaire du Jurassique ne renferme de l'eau que lorsqu'il est fracturé, et aux affleurements ou en zone très peu profonde seulement. À l'Ouest, hors des vallées, ce réservoir est recouvert par les argiles de l'Albien (n6) ou par la gaize du Cénomaniens inférieur qui protège la nappe et la rend captive.

En Eure-et-Loir, un seul forage capterait pour partie cette nappe, le captage d'eau potable de Coudray (324-2-17), situé à proximité immédiate de la faille NW-SE représentée au Nord de la feuille, et qui fournit une eau de bonne qualité exempte de nitrates en 2001.

#### **Sable et grès de Lamnay**

Ce réservoir sableux, entrecoupé de bancs de grès, n'apparaît qu'en affleurement au Sud-Ouest de la feuille, autour de la vallée de la Braye et

sur le flanc sud du coteau du Plessis-Dorin. Il donne naissance à quelques sources au contact de la gaize sous-jacente.

À l'extrême ouest, ils doivent se confondre avec la base des sables du Mans qui ne sont plus identifiés comme tels au centre de la feuille.

### **Sable du Mans**

Ces sables sont bien développés plus à l'Ouest, hors de la feuille, où ils forment un aquifère épais, bien alimenté aux affleurements et d'une grande importance économique dans le département de la Sarthe. Ici, ils sont passés latéralement à la Craie de Théligny.

### **Craie de Théligny**

Cette formation affleure dans la moitié occidentale de la feuille et plonge doucement vers l'Est.

La craie constitue un médiocre réservoir, très hétérogène, l'eau ne circulant que dans les zones fracturées et altérées. La circulation de l'eau est parfois de type karstique, avec perte et résurgence, comme près des Étilleux.

La carte Authon-du-Perche est à la croisée de trois bassins (cf. carte piézométrique du SRAE, 1987, fig. 55 en annexe) :

- le bassin de la Rhône, au Nord d'Authon-du-Perche, la nappe s'écoulant vers le NNW ;
- le bassin de l'Ozanne et de la Sonnette, au Nord-Est, d'écoulement vers l'Est ;
- le bassin de l'Yerre, au Sud-Est, où la nappe s'écoule également vers l'Est.

La nappe est successivement drainée puis alimentée par les petits cours d'eau des deux derniers bassins, mais l'alimentation principale est assurée par les pluies efficaces et par le biais de la nappe des Sables du Perche, qui surmontent directement la craie, les deux formations formant un système aquifère unique.

La productivité de cet aquifère est extrêmement variable du fait du type de réservoir ; les débits obtenus en forage sont plutôt réduits, s'échelonnant d'une valeur presque nulle à 40 m<sup>3</sup>/h, et les débits spécifiques connus de 0,2 à plus de 20 m<sup>3</sup>/h/m.

L'eau de la nappe de la craie est bien représentative de ce réservoir carbonaté avec une dureté de 26 à 37°.

Dans ce réservoir discontinu, l'eau n'est pas filtrée et est très sensible aux pollutions aux affleurements et en zone peu profonde. Ainsi, la teneur en

nitrate, ceux-ci étant pris comme indicateur de pollution, oscille, vers l'année 2000, entre 20 et 40 mg/l, avec une tendance à la hausse. La vulnérabilité se traduit par une forte variabilité de la teneur en nitrates, aux affleurements (ex. : forage 324-2-14), alors que, lorsque la craie est recouverte par les Sables du Perche, la variabilité est réduite, la pollution étant diffuse (ex. : forage 324-7-4).

La nappe de la craie est exploitée pour tous les usages lorsqu'elle constitue l'unique ressource : puits de ferme, forages agricoles, captages d'eau potable (Théligny, Saint-Bomer, Authon-du-Perche, Béthonvilliers, Charbonnières, Beaumont, Chapelle-Guillaume, Chapelle-Royale).

### **Sables du Perche**

Les Sables du Perche n'apparaissent qu'à l'Est d'une ligne passant par les Étilleux-Courgenard, constituant d'abord des nappes perchées où naissent des sources au contact avec le substratum relativement moins perméable, puis formant un réservoir continu qui renferme une nappe captive à l'Est sous les marnes du sommet du Cénomaniens et craie marneuse du Turonien. À Chapelle-Royale, les sables sont enfouis à 161 m de profondeur. L'épaisseur des sables est très irrégulière et croît du Nord-Ouest au Sud-Est 5,3 m au Plessis-Dorin (324-6-1), 20 m à Saint-Avit (324-7-2).

L'écoulement de la nappe s'effectue globalement vers l'Est, sauf au niveau des affleurements où la nappe est drainée par les petites vallées (cf. carte piézométrique, campagne 1994, BRGM, fig. 56 en annexe). Dans les vallées à l'extrême est de la carte, la nappe est artésienne et jaillissante (Chapelle-Royale, la Fontenelle).

La productivité de cet aquifère est réduite (moyenne de 20 m<sup>3</sup>/h) et irrégulière (de quelques m<sup>3</sup>/h à 51 m<sup>3</sup>/h à Arville), les débits spécifiques variant de 1 à 4 m<sup>3</sup>/h/m. Les seuls paramètres hydrodynamiques connus à ce jour se rapportent au captage de Saint-Avit : transmissivité de  $1,4 \cdot 10^{-3}$  m<sup>2</sup>/s, et coefficient d'emmagasinement de  $4 \cdot 10^{-6}$ .

L'eau de la nappe des Sables du Perche n'a pas de signature hydrochimique nette, la composition de l'eau dépendant de la présence ou non de la Craie de Théligny sous-jacente et de la captivité de la nappe.

La teneur en nitrates est faible à moyenne. Aux affleurements, les plus fortes valeurs vont de pair avec des variations rapides qui traduisent une contamination par les activités humaines (les Étilleux, source 324-2-2 : 3 à 42 mg/l). Les teneurs deviennent très faibles et stables lorsque la nappe est captive, profonde (17 mg/l à Lugny, 1 mg/l à Saint-Avit).

La nappe des Sables du Perche est captée essentiellement pour l'alimentation en eau potable (les Étilleux, le Gault, Lugny, Saint-Avit), mais plusieurs forages sont mixtes, c'est-à-dire sont crépinés également face à la craie (le Plessis-Dorin, Melleray, ...). Les forages agricoles sont rares, du fait du coût des captages dans du sable et de la présence de la craie aquifère au-dessous.

### **Craie du Turonien**

La craie du Turonien ne serait présente que sur les plateaux à l'extrémité orientale de la carte, vers Chapelle-Royale et Arrou, d'après les rares forages l'ayant traversée, masquée par la couverture d'Argile à silex. La craie étant assez marneuse à la base du Turonien, elle ne peut constituer un bon réservoir. En outre, étant peu profonde sur les plateaux, elle est généralement dénoyée.

Les seules données existantes actuellement proviennent du forage d'alimentation en eau potable d'Arrou (324-8-12) qui fournit un débit de 60 m<sup>3</sup>/h pour une eau assez contaminée par les nitrates (35 mg/l en 2001), lesquels sont en augmentation régulière depuis 1995 à un taux de 1 mg/l/an.

### *SUBSTANCES UTILES - CARRIÈRES*

La plupart des exploitations de Sables du Perche sont abandonnées. Ces sables roux, souvent ferrugineux et argileux, servent à l'entretien des chemins de terre. À une époque antérieure, une petite industrie du verre existait à la Verrerie (Nord du Plessis-Dorin).

Les Sables et grès de Lamnay, très peu ou pas argileux, sont cimentés en lentilles ou en bancs de grès calcaires. Ces derniers sont exploités localement pour l'empierrement et les sables somme sol des pistes d'entraînement pour chevaux de course.

La Craie de Théligny a été utilisée autrefois comme amendement pour l'agriculture locale. De nos jours, quelques rares cultivateurs ont conservé ce type d'amendement. Certaines « marnières » et de rares galeries en sont les témoins. Dans les environs immédiats de Saint-Bomer, d'anciennes galeries subsistent, mais condamnées pour risque d'éboulement. Dans le secteur de la Blinière (Sud-Est de Melleray), on connaît d'anciennes exploitations en galeries de marnes intercalées dans la craie glauconieuse.

L'argile à silex des plateaux a été utilisée non seulement pour les silex mais aussi pour son argile, les uns et l'autre employés dans les constructions traditionnelles : torchis entre les colombages, briques, tuiles plates etc. Des lieux-dits « la Tuilerie » témoignent de ces implantations (la Tuilerie du Vau Roux, la Tuilerie au Sud-Est du Gault-Perche). L'argile est intervenue dans la poterie (kaolinite). Actuellement, les exploitations qui se

faisaient sur les dômes boisés ou à flanc d'affleurement, sont abandonnées pour la plupart.

Parmi les formations quaternaires, le « grison » se retrouve dans beaucoup de constructions locales du Faux-Perche : églises (le Plessis-Dorin, le Gault-Perche), petits bâtiments d'exploitations agricoles etc.

Ce « grison » est souvent associé à des moellons de « roussard » extraits des Sables du Perche, ou de « perron » retrouvé en gros blocs dispersés sur les plateaux au Sud de la faille Vibraye-la Fontenelle. On retrouve fréquemment ces matériaux dans les édifices religieux et autres constructions d'importance, des ouvrages d'art et des fermes. La Compagnie de Chemin de fer local a utilisé ce matériel pour la réalisation de ponts, murs de soutènement etc.

## DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

### *PRÉHISTOIRE ET ARCHÉOLOGIE*

Avec ses quatre départements, la feuille Authon-du-Perche montre une certaine hétérogénéité quant à l'avancement des prospections archéologiques.

Sur la bordure occidentale, l'espace occupé par la Sarthe est relativement restreint. Ce n'est que depuis le début des années 2000 que des prospections archéologiques ont été entreprises par un groupe d'archéologues bénévoles : la Société du Pays Fertois. La jeunesse de ces prospections ne permet pas d'avoir une bonne représentation chronologique et typologique des sites archéologiques de cette région. Si l'apport de la prospection pédestre a récemment modifié la vision que nous avons de la protohistoire, la période gallo-romaine et le Moyen Âge n'ont pas changé depuis le XIX<sup>e</sup> siècle ou le début du XX<sup>e</sup> siècle.

Sur la bordure orientale de la feuille La Ferté-Bernard, dans le secteur de Cormes, Cherré, l'occupation préhistorique est caractérisée par la présence de concentrations d'outils lithiques datant du Paléolithique moyen au Néolithique moyen. C'est le cas notamment du site de débitage néolithique moyen de la Motte à Cormes (bordure orientale de La Ferté-Bernard), et des sites de Montmirail (*Monsmirabilis*) où une importante concentration de mobilier mésolithique et néolithique (matériel lithique) a été mise à jour à la Cisaie-la Croix Verte, les Petits Chennevrils ainsi que des outils du Magdalénien (Paléolithique terminal) (haches en 1960).

Plus au Nord, le département de l'Orne est limité au coin nord-ouest de la feuille et correspond aux alentours de Céton et du Mont Avis. Les sites recensés appartiennent aux époques néolithique et gallo-romaine. Des stations

de surface et des ateliers lithiques caractérisent l'occupation préhistorique ; à l'heure actuelle, l'âge du fer n'a laissé que peu de vestiges (voir annexe 2).

Les prospections effectuées dans l'Eure-et-Loir et le Loir-et-Cher font apparaître des vestiges du Néolithique dans le secteur d'Authon-du-Perche et de la Fontenelle : des mégalithes (malheureusement brisés) et des polissoirs ; dans celui du Gault-Perche, un dolmen actuellement disparu, les pierres ayant été utilisées en 1890 dans la construction de la ferme les Terriers ; dans une île située au milieu de l'Étang du Boisvinet ont été trouvés des silex taillés et polis ; Gréez-sur-Roc est un site riche en outils du Néolithique terminal, dont la datation et les illustrations ont fait l'objet d'une thèse soutenue à Rennes en 2001 par J.-N. Guyodo (2001a).

Plus récemment, des assemblages lithiques du Néolithique ont été mis à jour dans ce village ; les résultats, déjà utilisés dans la thèse de J.-N. Guyodo, feront l'objet d'une publication plus détaillée ultérieurement ; au lieu-dit la Motte, du matériel lithique (hache entre autres) du Néolithique moyen. Le site de la Malpougère (Sud de Courgenard) a livré des outils du même âge que ceux de Gréez-sur-Roc : *nucleus*, lamelles, percuteurs, perçoirs, grattoirs, raclours, 262 éclats... ; Guyodo, 2001b). Leur abondance permet d'envisager la possibilité d'un lieu de travail dans ce secteur. Les résultats de cette prospection sont réunis dans un rapport de prospection (2001).

La protohistoire n'est pas représentée dans l'espace sarthois de la feuille Authon. On citera pour mémoire la découverte au XIX<sup>e</sup> siècle de monnaies gauloises découvertes à Courgenard et Vibraye. Sur les espaces revenant à l'Eure-et-Loir et le Loir-et-Cher, l'habitat halstattien (premier âge du fer) de même que les époques laténienne et gallo-romaine précoce ne nous ont pas laissé de vestiges. Rappelons un peu d'histoire. Au VI<sup>e</sup> siècle av. J.C., la région d'Authon-du-Perche était en partie incluse dans la cité (petit état au sens latin = territoire d'un peuple) des Carnutes. Cet ancien peuple gaulois était établi dans le pays de Chartres et d'Orléans, au centre de la Gaule celtique. Leur ville principale était *Autricum* (Chartres). La cité des Carnutes joignait à l'Ouest le peuple des Aulerques Diablinthes (Perche) réparti entre Évreux et Le Mans.

Les témoignages de la période gallo-romaine et du bas Moyen Âge se caractérisent eux-aussi par l'existence de dépôts monétaires (Courgenard, Montmirail, la Bazoche-Gouët, Oigny - *Oniacum*). Cette période est marquée par des aménagements importants et entre autres par la réorganisation du réseau routier. La cité des Carnutes et celle des Aulerques Diablinthes sont reliées entre elles et aux autres cités voisines : le trajet de deux voies romaines a ainsi été reconstitué sur la feuille. Le plus important, le chemin de César (Sens-Le Mans-Rennes, par Allaines) est suivi, dans la partie nord de la carte, à Charbonnières, Authon, Saint-Bomer (traverse l'Ouest de la

commune en passant aux Grandes Haies, Nord de Théligny et Ouest du Mont Avis) puis il se dirige vers Cormes, Cherré (feuille La Ferté-Bernard) et Le Mans ; à l'Est de Charbonnières on remarque la mention « chemin de Henri IV », dans la littérature on retrouve cette appellation chemin de Henri IV traversant la commune de Moulhard (*villa Molevardi*) et chemin des Boeufs ou des Vaches traversant la commune des Autels-Villevillon ; l'un et l'autre se situent dans le prolongement vers l'Est de la branche septentrionale du chemin de César ; dans la partie méridionale de la feuille, il a été suivi depuis Saint-Avit (*Piciacus*), Oigny, le Plessis-Dorin (*Capella Orini*), Vibraye (*Vicus brayensis*) et Saint Maixent (feuille La Ferté-Bernard).

Au cours de la période du haut Moyen Âge, la région est conquise par Clovis ; le territoire fait partie de la Neustrie. La région subira de nouveaux aménagements mais la *villa* romaine perdure dans le paysage rural.

Cette période est connue par des mentions de « sarcophages en pierre » sur la feuille Authon-du-Perche (Saint-Ulphace), mais aussi de monnaies et de sites mérovingiens (Authon, Le Gault-Perche...).

Le Moyen Âge classique se caractérise quant à lui par l'édification d'églises à l'époque romane : Courgenard, Gréez-sur-Roc, Saint-Ulphace. Enfin deux témoignages de la présence du pouvoir seigneurial sont parvenus jusqu'à nous sous la forme de deux châteaux à mottes, tous deux implantés sur la commune de Montmirail : l'un au lieu-dit Pont d'Iverny (Ouest de Montmirail) et l'autre sous l'actuel château de Montmirail.

Pour éviter une énumération fastidieuse, on trouvera, dans l'annexe 2, le tableau des vestiges mis à jour sur le territoire de la feuille.

L'utilisation du « roussard » est assez limitée dans le secteur d'Authon-du-Perche. Au Plessis-Dorin, il a été utilisé pour des travaux de remaniement au XVI<sup>e</sup> siècle. Plus au Sud-Est (région de Mondoubleau on le retrouve essentiellement dans les encadrements d'ouverture ou aux chaînages d'angle de constructions anciennes. C'était en effet un matériau onéreux (extraction, transport, taille, mise en place). Lorsqu'on le retrouve en remplissage des murs, c'était généralement des chutes de taille ou des moellons de bancs de moindre qualité, calibrés pour être manoeuvrés par un seul homme. La carrière, dans ce cas, se trouvait à proximité de l'édifice (Perche-Nature, Mondoubleau. Exposition du roussard à Sargé-sur-Braye).

La « Pierre de Théligny » (calcaire de Théligny) a elle aussi été utilisée dans la construction d'édifices comme par exemple l'église de La Ferté-Bernard.

## SITES CLASSIQUES ET ITINÉRAIRES

Depuis Vibraye, prendre la D 1 vers Lamnay-La Ferté-Bernard. À Lamnay, tourner à droite vers Courgenard par la D 125 puis la D 36. Un peu avant Courgenard, un carrefour permet d'emprunter la D 7 vers Saint-Ulphace. On peut s'arrêter au lieu-dit la Moutonnaire pour un premier panorama. En regardant vers l'Est, les reliefs doux du premier plan correspondent aux Sables et grès de Lamnay. La Braye coule dans le fond de la vallée qui leur fait suite. Au deuxième plan, on distingue plusieurs buttes-témoins couronnées par les Sables du Perche : la première est repérable grâce à la fumée de la fabrique de charbon de bois située dans une carrière avant le Fourneau ; cette butte est située à gauche de la fabrique ; à droite, une seconde butte avec au pied le village de Grées-sur-Roc installé sur les Grès de Lamnay qui forment un vaste éperon à cet endroit ; entre ces grès et les Sables du Perche, affleurent les Craie et marne de Théligny ; entre les deux buttes, une vallée mène au pied de la cuesta de l'argile à silex du plateau de Montmirail (forêt de Montmirail). Les points hauts n'atteignent pas 250 m (249 m).

### Circuit 1

De Céton, prendre la D 136 et, très vite à gauche, la petite route menant à la Grand Boussardière. Passé la fabrique, sur la gauche, un champ montre des affleurements de Jurassique adossés à la petite route. Revenir sur Céton, prendre en direction de Saint-Bomer puis la première route à gauche qui mène à la Petite Bruyère, la tuilerie du Vau Roux. Sur le chemin à droite qui monte à la tuilerie du Vau Roux puis au Vau Roux, affleure le Cénomaniens inférieur (calcaire à chert, calcaire gréseux fossilifère, sable un peu glauconieux, gaize).

Continuer la route jusqu'aux Étilleux puis prendre la D 124 en direction de Coudray-au-Perche. Sur la gauche, avant le croisement vers la Vallée Grain, les Gauvilliers, une carrière montre d'autres faciès du Cénomaniens inférieur très fossilifère (nombreux spongiaires entre autres).

Aller jusqu'à Coudray-au-Perche, et prendre à droite, en face de l'église, la petite route qui monte au Plessis. En bas de la côte affleure un peu de marne sableuse glauconieuse de l'Albien supérieur puis en montant divers bancs appartenant au Cénomaniens inférieur (biomicrite bioturbée, spongiaires). On roule ensuite sur des gaizes puis des craies marneuses et des marnes jusqu'à la Roussetière. On atteint là les Sables du Perche. Entre la Roussetière et la Petite Mussotière passe une faille qui se poursuit vers le Nord-Ouest en direction des Étilleux. En arrivant sur la D 137, tourner à droite. Les Sables du Perche affleurent fréquemment sur le bord de route. Après la Chailloutière, face au chemin qui mène au Pensard, une ancienne carrière s'ouvre dans les Sables du Perche couronnés par l'argile à silex.

## **Circuit 2**

À partir de Courgenard.

Prendre la direction de La Ferté-Bernard par la D 7. On roule sur la gaize du Cénomaniens inférieur. Passé le pont sur l'Océane, A 11, on descend un talus de gaize glauconieuse, puis on roule sur l'Albien supérieur. À 100 m du lieu-dit les Vaugeois, vers le Sud-Est, les labours dans le Jurassique montrent une teinte foncée alors que ceux de l'Albien supérieur tirent sur le vert foncé.

Revenir vers Courgenard. Prendre Chenival à gauche après le pont sur l'Océane. Tout de suite à droite, un chemin monte à la carrière la Hérissonnière ouverte dans les Sables et grès de Lamnay.

Revenir à Courgenard. Continuer sur la D 7 en direction de Saint-Ulphace. À la hauteur de la Bilbaudière, un banc gréseux forme ressaut dans la morphologie des Sables de Lamnay. À 100 m de là, on tombe sur les craie et marnes de Théligny puis sur les Sables du Perche. Prendre à gauche vers le lieu-dit Saint-Fiacre. À 500 m environ, carrière de Sables du Perche à droite de la route. La partie sommitale de ces sables est indurée et ferruginisée, fossilifère.

Revenir à la D 7 et continuer sur Saint-Ulphace. En face du lieu-dit la Pigalière, avant le Fourneau, et derrière une fabrique de charbon de bois, les Sables et grès de Lamnay sont encore exploités dans une très belle carrière. À droite et à gauche du front de taille on peut voir un hard ground avec, au-dessus, les Calcaires et marnes de Théligny.

De Saint-Ulphace, prendre la D 94 en direction de Théligny. Sortir de Théligny en direction de Céton et après la dernière maison tourner à gauche vers Courgenard. Dans les bas-côtés, on peut voir quelques affleurements de Craie de Théligny. Après les Courtiers, la bifurcation ramène dans les Sables du Perche.

## **Circuit 3**

À partir de Gréez-sur-Roc.

On peut faire le tour de ce village construit sur les grès calcaires du sommet des Sables et grès de Lamnay. Prendre ensuite la D 14 en direction de Montmirail. Après les Rochettes, tourner à droite sur la D 36 en direction de Courgenard. Un croisement mène à gauche vers l'Étang Beccane. Traverser pour rejoindre la route de Fours et Petit-Fours. En prenant cette direction on arrive à l'entrée d'une grande carrière ouverte dans les Sables et grès de Lamnay. Ceci correspond à la partie nord d'une grande exploitation

dont la partie sud reçoit les ordures ménagères du secteur. Continuer sur la route de Fours et Petit-Fours vers la D 29. Entre le Pont Diverny et Montmirail plusieurs petites excavations sont réparties en bordure de route : la Blotterie, les Petits Chennevis, Maison Rouge, etc.

De Montmirail, prendre la route qui mène à Grééz-sur-Roc en passant par Vaufargis. Les Craie et marnes de Théligny affleurent aux environs des Bazinières. Un bel affleurement de Sables du Perche peut encore se voir à gauche de cette route en abordant la butte de la Rouillardière.

À Grééz-sur-Roc, prendre la route parallèle à l'entrée de l'église et qui descend vers le Sud-Est dans la vallée vers la Petite Coudraie, la Maigretière. À environ 500 m de la Maigretière, un chemin de terre descend vers la Borde. En continuant tout droit sans prendre le chemin privé de la Borde, une coupe permet d'avoir un panorama vers le Sud : la butte de Montmirail à gauche avec son château perché sur un résidu d'Argile à silex qui couronne les Sables du Perche, à droite la butte de la Garenne suivie encore plus à droite de la butte de la Rouillardière puis de la butte de la Moutonnière (Ouest de Courgenard) ; ces buttes-témoins sont couronnées par les Sables du Perche. Revenir au chemin privé de la Borde. La suite du panorama vers l'Est montre le plateau de la forêt de Montmirail implantée sur l'argile à silex, un talus avec les Sables du Perche puis des prairies correspondant aux formations d'altérations des Craie et marnes de Théligny.

À partir du château de Montmirail, on peut avoir un panorama sur le paysage à partir des jardins, la visite ne comportant pas la montée dans les tours du château.

#### **Circuit 4**

De Vibraye prendre la D 302 puis très vite à droite la D 211 jusqu'à Heudrison. On roule sur les Sables du Perche. À Heudrison, prendre à gauche la petite route qui mène aux lieux-dits le Petit Maineau, la Retraite, Maison Neuve. À environ 500 m du carrefour, on passe la faille Vibraye- la Fontenelle qui met en contact les Sables du Perche (au Sud) et la Craie glauconieuse (au Nord). Continuer vers l'Est jusqu'au croisement vers les Ménageries. Prendre à droite, passer les Ménageries et rejoindre la D 211. La partie basse du talus correspond à des colluvions d'Argile à silex sur les Sables du Perche, la partie haute du talus à l'argile à silex en place. Tourner à gauche sur la D 211 en direction de Mondoubleau. Passer le chemin de la Petite Cour. Face au chemin des Chesneaux, un sentier descend à gauche et rejoint la D 117. Les affleurements à la gauche du talus montrent d'abord l'Argile rouge avec des silex, puis une argile rousse sans silex.

Remonter vers les Chesneaux et voir les limons de plateau dans les champs autour de l'exploitation. Si le propriétaire est disponible, il pourra indiquer les quelques blocs de perrons que l'on peut encore voir en bordure de ses champs. Sinon, reprendre la D 117 puis la D 167 en direction du Plessis-Dorin. Tourner à gauche au croisement avec le chemin des Houdonnières, la Péchardière. On roule d'abord sur des limons à petits silex (Guervette) puis, autour de la Péchardière, sur les limons de plateau. Des blocs de perrons sont visibles sur la droite entre la Péchardière et la Foulrière.

Reprendre la D 167 vers le Plessis-Dorin. Voir les murs de l'église avec moellons de grison et roussard.

### **Circuit 5**

Entre Authon-du-Perche et Saint-Lubin-des-Cinq-Fonds, la D 9 passe sur l'autoroute A 11 construite sur les Sables du Perche. S'arrêter à ce niveau : on peut voir au Nord, la butte de Sables du Perche et d'Argile à silex dominant Saint-Lubin-des-Cinq-Fonds, au Sud, le même dispositif se retrouve à Authon-du-Perche ; on se trouve donc sur un col, limite de deux bassins versants, vers le Loir à l'Est, et la Braye à l'Ouest et au Sud (en rive gauche de l'autoroute) ; en rive droite de l'autoroute, débute la vallée de la Rhône représentant ici le bassin versant de l'Huisne ; Authon-du-Perche correspond ainsi à un « point triple ».

À partir de Coudray-au-Perche, prendre la D 124 en direction de Béthonvilliers puis, à droite, la D 371<sub>8</sub>. Cent mètres avant le chemin des Forges et sur la gauche, une excavation montre le passage de la Craie de Théligny aux Sables du Perche. Continuer sur Béthonvilliers et prendre la D 124 en direction de Authon-du-Perche puis à gauche la D 371<sub>2</sub>, tourner à droite sur la D 112. Au carrefour avec la D372<sub>5</sub>, entre les deux départementales se situe une carrière dans les Sables du Perche. Le lieu-dit les Verreries prouve que ces sables ont été exploités industriellement à une certaine période (au XIX<sup>e</sup> probablement). Le substrat de la D 372<sub>5</sub> correspond ensuite aux argiles à silex. La Barbottière se trouve de nouveau sur les Sables du Perche.

Descendre la D 371<sub>5</sub>, et aux Autels-Tubœuf prendre la D 371<sub>6</sub> qui rejoint la D 137. Tourner à gauche sur la D 137 en direction de Moulhard, puis encore à gauche vers Luigny par la D 30. S'arrêter au lieu-dit la Bonnelière. L'altitude est de 199 m. Le panorama vers le Nord montre la vallée de l'Ozanne au premier plan qui coule sur l'argile à silex. Au deuxième plan, un plateau avec limons de plateau sur l'argile à silex (altitude 196-201 m). Au fond, la ville de Luigny (219 m) sur les Sables du Perche couronnés par des limons de plateaux (228 m). Entre Luigny et le plateau du deuxième plan, les sables du Perche et la Craie de Théligny. La faille de Luigny passe

au pied de cette localité. Elle fait remonter le Cénomaniens moyen-supérieur et limite l'anticlinal de Luigny sur son flanc méridional.

Revenir à la D 137, la traverser et continuer sur la D 30 vers les Autels-Villevillon, et enfin prendre à gauche la D 120<sub>3</sub>. Continuer jusqu'à la Corbinière, la Boeufferie (il vaut mieux faire le trajet la Corbinière-la Bœufferie à pied). On pourra peut-être voir des niveaux de grisons sur les flancs des fossés de drainage qui sont assez nombreux dans ce secteur.

### *DOCUMENTATION ET COLLECTIONS CONSULTABLES*

Les principaux forages utilisés pour la réalisation des levés géologiques sont indiqués sur la carte et présentés en notice (annexes).

Les échantillons prélevés au cours des levés et en cours de forage et qui ont fait l'objet d'analyses, sont répertoriés en annexe 3. Les résultats de ces analyses sont conservés dans la base de données associée à la carte.

L'ensemble des données géologiques et hydrogéologiques sont consultables dans la banque de données du sous-sol (BSS) au Service géologique régional de la région Centre, BRGM, 3 avenue Claude Guillemin - BP 6009 - 45060 Orléans Cedex 2, France - Tél. : 02 38 64 31 92 - Fax : 02 38 64 31 94.

### *BIBLIOGRAPHIE*

- BIZET P. (1885) – Aperçu général sur les terrains sédimentaires représentés dans l'Est du département de l'Orne. *Bull. Soc. géol. Norm.*, 11, p. 58-78.
- DESPRIES J., LEYMARIOS C. (1974) - Inventaire des Mégalithes de la France. Loir-et-Cher. Ed. CNRS.
- DEWOLF Y. (1977) – Contribution à l'étude des marges occidentales du Bassin de Paris. Problèmes de géomorphologie. Thèse doct. État, Paris, 589 p.
- DUCELLIER F.-X. – Rapport de prospection-inventaire diachronique de la Société du Pays Fertois, section archéologique, 2001, 72400 - La Ferté-Bernard. Service régional d'Archéologie de Nantes.
- GUILLIER A. (1880) – Carte géologique de Nogent-le-Rotrou à 1/80 000.
- GUILLOCHEAU F. et al. (1999) – Évolution géodynamique du Bassin de Paris : apport d'une base de données stratigraphiques 3D. *Bulletin d'information des géologues du Bassin de Paris*, vol. 36, n° 4, p. 3-35.
- GUYODO J.-N. (2001a) – Les assemblages lithiques des groupes néolithiques sur le Massif armoricain et ses marges. Thèse doctorat multigraphiée, univ. Rennes I Beaulieu, 466 p., 61 fig., 69 pl.

- GUYODO J.-N. (2001b) – L'éperon néolithique de La Motte à Gréez-sur-Roc (Sarthe). Rapport d'étude.
- ISAMBERT M. (1984) – Carte pédologique de France à 1/100 000, Châteaudun 1-9. INRA, Service d'étude des sols et de la carte pédologique de France, Centre de Recherche d'Orléans.
- JUIGNET P. (1968) – Faciès littoraux du Cénomanien des environs du Mans (Sarthe). *Bull. BRGM*, 2<sup>e</sup> sér., IV, n° 4, p. 5-20.
- JUIGNET P. (1974) – La transgression crétacée sur la bordure orientale du Massif armoricain. Aptien, Albien, Cénomanien de Normandie et du Maine. Le stratotype du Cénomanien. Thèse, université de Caen, 810 p.
- JUIGNET P. (1976) – Présentation du Crétacé moyen dans l'Ouest de la France. Remarques sur les stratotypes du Cénomanien et du Turonien : événements de la partie moyenne du Crétacé. *Uppsala '75*, vol. 4, n° II, p. 1-12.
- JUIGNET P., KENNEDY W. J., LEBERT A. (1978) – Le Cénomanien du Maine : formations sédimentaires et faunes d'Ammonites du stratotype. *Géologie méditerranéenne*, T. V, n° 1, p. 87-100.
- JUIGNET P. coord., DAMOTTE R., FAUCONNIER D., KENNEDY N. J., MAGNIEZ, JANNIN F., MONCIARDINI C., ODIN G. S. (1983) – Étude de trois sondages dans la région-type du Cénomanien. La limite Albien-Cénomanien dans la Sarthe (France). *Géologie de la France*, n° 3, p. 193-234.
- LORENZ C. (1992) – Les grandes déformations de la couverture sédimentaire de l'Ouest et du Sud-Ouest du Bassin parisien : apport de la connaissance de la structure du socle du bassin. *Bulletin d'information des géologues du Bassin de Paris*, vol. 29, n° 4, p. 5-17.
- OLLAGNIER A., JOLY D. (1994) – Carte archéologique de la Gaule. L'Eure-et-Loir. Coll. D. Jalmain, H. Sellès, A. Lelong, A. Ferdière, J.L. Renaud, B. Robreau. Diffusion : Fondation Maison des Sciences de l'Homme, Paris.
- PROVOST M. (1988) – Carte archéologique de La Gaule : le Loir-et-Cher. Éd. Académie des inscriptions et Belles Lettres, Paris, 159 p.
- QUESNEL F. (1997) – Cartographie numérique en géologie de surface. Application aux latérites à silex de l'Ouest du bassin de Paris. Thèse, université de Rouen 430 p., 94 fig., 6 tabl., 9 ann.
- QUESNEL F., LAIGNEL B., BOURDILLON C., MEYER R. (2000) – Les altérites à silex de Seine-Maritime (France : typologie, chronologie et géodynamique). *Bulletin d'information des géologues du Bassin de Paris*, vol. 37, n° 1, p. 17-30.
- RASPLUS L. (1987) – Anjou, Maine, Touraine et Brenne : la marge sud-ouest du Bassin parisien *in* Aspect et évolution géologiques du Bassin parisien. CAVELIER C., LORENZ J. coordinateurs. Association des géologues du bassin de Paris.

- VINCHON C. (1985) – Caractéristiques sédimentologiques des sables de Saint-Calais. Rapports inédits, BRGM, 85 GEO SED018 et 85 GEO SED073.
- WYNS R. (1980) – Apports de la microtectonique à l'étude de l'anticlinal du Pays de Bray : proposition d'un mécanisme de pli en compression avec décrochements associés. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t. xxii, p. 681-684.
- WYNS R. (1991a) – Utilisation des paléosurfaces continentales en cartographie thématique probabiliste. *Géologie de la France*, 3, p. 3-9.
- WYNS R. (1991b) – Évolution tectonique du bâti armoricain au Cénozoïque d'après l'analyse des paléosurfaces continentales et des formations géologiques associées. *Géologie de la France*, 3, p. 11-42.

### **Cartes consultées (Éditions du BRGM) et Mémoires synthétiques fondamentaux**

#### **Cartes géologiques de la France à 1/50 000**

- Feuille Saint-Calais (1990) par C. Gigot.
- Feuille Châteaudun (1977) par C. Gigot.
- Feuille Cloyes-sur-le-Loir (1982) par J. Manivit.
- Feuille Bouloire (1988) par D. Ober.
- Feuille Illiers-Combray (1983) par C. Gigot.
- Feuille La Ferté-Bernard (1987) par P. Juignet et A. Lebert.
- Feuille Le Lude (1990) par J. Manivit.
- Feuille Mamers (1986) par P. Juignet et A. Lebert.
- Feuille Nogent-le-Rotrou (1989) par M. Isambert et A. Coutelle.

#### **Cartes géologiques de la France 1/80 000**

- Feuille Châteaudun (1951) par G. Denizot.
- Feuille Nogent-le-Rotrou (2<sup>e</sup> édition, 1948) par P. Bassompierre.

#### **Mémoires**

Synthèse géologique du Bassin de Paris (Mégny et *al.*, 1980), n° 101 et 103. Stratigraphie et paléogéographie. *Mém. Bur. Rech. géol. Min.*, 101, 466 p. ; II, Atlas. *Mém. Bur. Rech. géol. Min.*, 102 ; III, lexique des noms de formation. *Mém. Bur. Rech. géol. Min.*, 103, 467 p.

CAVELIER C., LORENZ J. coord. (1987) – Aspect et évolution géologique du Bassin Parisien. *Bull. Inf. Géol. Bass. Paris*, *Mém. h.s.*, n° 6, 271 p.

ROBASZYNSKI F., ALCAYDÉ G., AMÉDRO F., BADILLET G., DAMOTTE R., FOUCHER J.-C., JARDINÉ S., LEGOUX O., MANIVIT H., MONCIARDINI C., SORNAY J. (1982) – Le Turonien de la région type : Saumurois et Touraine. Biozonations, sédimentologie. *Bull. Centres Rech. Explo. Pro., Elf-Aquitaine*, 6, 1, p. 119-225, 24 fig., 18 pl.

## AUTEURS

Coordination de la rédaction : M.-D. COURME (Université d'Orléans)

Hydrogéologie : P. MAGET (BRGM)

Appuis analytiques : - micropaléontologie : C. MONCIARDINI (BRGM),  
C. BOURDILLON (Université d'Angers),  
M.-D. COURME (Université d'Orléans)

- paléontologie : bivalves, gastéropodes : S. FRENEIX  
(Muséum National d'Histoire Naturelle).

Forages à la sondeuse : D. DUPUY, J.-F. LOZAC'H (BRGM).

Préhistoire : F.-X. DUCELLIER (Nogent-le-Rotrou) et Directions régionales des Affaires culturelles, Service régional de l'Archéologie de Nantes, Caen et Orléans.

Remerciements : L'informatisation des données de pédologie de l'ensemble de la feuille a été réalisée par C. QUENTIN (INRA).

**Présentation au CCGF : 18 juin 2002**

**Acceptation de la carte et de la notice : 2 septembre 2002**

**Impression de la carte : 2003**

**Impression de la notice : 2003**

**ANNEXES**

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
1-1011	Céton les Noyers	480,060	1 058,930	165	0,00			FLNC
					1,40*	Argile glauconieuse, fragments de gaize	<b>Cénomaniens inférieur</b> Craie glauconieuse	
1-1012	Céton les Noyers	479,975	1 059,100	160,5	0,00			FLNA
					1,90*	Argile glauconieuse, coquilles d' <i>Exogyra</i> , fragments de gaize	<b>Cénomaniens inférieur</b> Craie glauconieuse	
1-1013	Céton la Verrière	480,400	1 058,790	160	0,00			FLVE
					2,50	Argile glauconieuse, argile verte à petits gravillons, argile à petits galets	<b>Albien supérieur</b> Glaconitite	
					2,55*	Calcaire	<b>Jurassique</b>	
1-1014	Céton la Grande Motte	481,070	1 059,350	170,00	0,00			FGM
					1,70	Argile verte	<b>Albien supérieur</b> Glaconitite	
					1,75*	Calcaire	<b>Jurassique</b>	
1-1015	Céton les Guittières le Vau Gelé	481,260	1 059,950	115	0,00			FVG
					3,30*	Argile à nodules ferrugineux, argile à glauconie et fragments de calcaire glauconieux	<b>Cénomaniens inférieur</b> Craie glauconieuse	
1-1016	Céton la Charnaudière	482,100	1 060,800	120	0,00			FCHA
					0,60	Limon		
					3,00	Argile glauconieuse	<b>Albien supérieur</b> Glaconitite	
					3,10*	Calcaire	<b>Jurassique</b>	

Les cotes renvoient au mur des formations ; \* : fin du sondage dans la formation

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
1-1017	Céton Jault-Le mont- Gateau	480,600	1 057,850	168	0,00			FJMG
					0,60	Limon		
					9,60*	Argile glauconieuse et petits galets, argile verte et grains de quartz, argile verte à grains de quartz et galets de gaize, argile à débris de coquilles	<b>Albien supérieur</b>  Glauconitite	
1-1018	Céton la Moutonnière	481.720	1 056,350	153	0,00			FLMO
					10,50	Argile glauconieuse, marne à nodules ferrugineux, marne glauconieuse à débris de coquilles ; petits graviers à la base	<b>Cénomanién inférieur</b>  Craie glauconieuse	
					16,10	Glauconitite à coquilles et galets de quartz	<b>Albien supérieur</b> Glauconitite	
					16,20	Marno-calcaire	<b>Jurassique</b>	
1-1019	Céton la Grande Borde	482,610	1 054,490	167	0,00			FLGB
					0,50	Sol sablonneux		
					9,50*	Argile sableuse, marne glauconieuse, calcaire marneux, marne à débris de coquilles ; glauconie	<b>Cénomanién inférieur</b>  Craie glauconieuse	
1-1020	Céton N de la tuilerie du Vau Roux	483,975	1 060,550	140	0,00			FNVR
					2,40*	Vase et tourbe sur argile glauconieuse	<b>Cénomanién inférieur</b> Craie glauconieuse	
1-1021	Céton la tuilerie du Vau Roux	484,250	1 060,240	150	0,00			FTVR
					0,60	Limon	<b>Quaternaire</b>	
					7*	Argile glauconieuse et fragments de gaize	<b>Cénomanién inférieur</b> Craie glauconieuse	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
1-1022	Céton la Roche	484,830	1 060,720	204	0,00			FLR
					1,50*	Marne et calcaire crayeux	<b>Cénomaniens</b> Craie de Théligny	
1-1023	Céton la Bréviande 3	485,210	1 059,170	200	0,00			FBRV
					0,20	Limon	<b>Quaternaire</b>	
					0,80	Colluvion	<b>Quaternaire</b>	
					3,50*	Marne et calcaire fossilifère	<b>Cénomaniens</b> Craie de Théligny	
1-1024	Céton la Bréviande 1	485,290	1 059,320	216	0,00			FBRE
					5,20	Colluvion d'argile et de marne sableuse	<b>Quaternaire</b>	
					16*	Marne et calcaire marneux ; glaucanie et débris de coquilles	<b>Cénomaniens</b> Craie de Théligny	
1-1025	Céton la Bréviande	485,175	1 059,225	203	0,00			FBR
					4*	Argile verte, marne à glaucanie ; nodules carbonatés	<b>Cénomaniens</b> Craie de Théligny	
1-1028	Céton Château de Glaye	479,800	1 057,080	165	0,00			FCGL
					8,70*	Argile verte glauconieuse ; débris de coquilles et galets gréso-glaucanieux	<b>Albien supérieur</b> Glaucanite	
1-1029	Céton la Guissotière	484,950	1 058,720	190	0,00			FLGU
					0,60	Limon	<b>Quaternaire</b>	
					1,50*	Argile glauconieuse	<b>Cénomaniens inférieurs</b> Craie glauconieuse	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
1-2003	Théligny ferme du Plessis	483,520	1 054,550	179	0,00			FLIG
					10,50	Sable jaunâtre à roux, carbonaté ; glauconie et rares débris de coquilles ; marne sableuse fossilifère ; fragments de gaize à la base	Cénomaniens Sables et grès de Lamnay	
					10,55*	Gaize possible	Cénomaniens inférieurs Craie glauconieuse ?	
1-2004	Théligny la Ligerie	483,750	1 054,600	185	0,00			FLI
					2,90*	Craie et marne glauconieuses fossilifères	Cénomaniens Craie de Théligny	
1-2005	Cormes la Martinière	480,900	1 054,440	140	0,00			FLMA
					0,75	Remblai	Quaternaire	
					6,00	Glauconite, argile et marne à glauconie et rognons de gaize ; rares fossiles	Cénomaniens inférieurs Craie glauconieuse	
					15,50	Argile vert foncé très glauconieuse ; coquilles d' <i>Exogyra</i> fréquentes ; glauconite à gravillons de quartz, galets phosphatés, débris de coquilles ; niveau ocre argilo-sableux à petits graviers, galets	Albien supérieur Glauconite	
					15,55*	Calcaire	Jurassique	
1-2006	Cormes la Verdière	480,500	1 055,050	137	0,00			FLV
					5,00	Argile verte glauconieuse ; petits galets à la base	Albien supérieur Glauconite	
					5,10*	Calcaire	Jurassique	
1-2007	Cormes la Chaussée	479,590	1 053,300	121	0,00			LCHA
					3,20*	Glauconite	Albien supérieur Glauconite	
						Calcaire	Jurassique	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
1-2008	Théligny	486,250	1 055,400	176	0,00			AUTB
					1,20	Argile à silex et glauconie	Quaternaire	
					4,20*	Argile d'altération à glauconie	Cénomaniens Craie de Théligny	
2-1	Soizé les Seilleries	492,046	1 054,070	215	0,00			SEIL
				214	1,00	Terre végétale + sable argileux	Quaternaire	
				213	12,00	Sable, sablon, marne sableuse micacée	Cénomaniens Sables du Perche	
				185,2	29,80*	Marne bleue, grès argilo-calcaire	Cénomaniens Craie de Théligny	
2-2	les Étilleux les Alleux	487,500	1 059,200	234	0,00			
					*	Sable	Cénomaniens Sables du Perche	
2-3	les Étilleux le Petit Pré des Boullins	487,150	1 060,960	204	0,00			ETIL
					26,50	Marnes et grès glauconieux	Cénomaniens Craie glauconieuse	
					145,00	Calcaire crayeux, calcaire oolitique, marne, calcaire gréseux, calcaire marneux, argile plastique	Jurassique	
					188,00	Calcaire oolitique, marne	Kimméridgien	
					317,50	Calcaire marneux et marnes	Oxfordien supérieur	
					345,50	Marne, calcaire et calcaire marneux	Oxfordien inférieur - moyen	
					402,00	Calcaire graveleux, calcaire oolitique	Callovien	
					443,50	Calcaire quartzeux, marne grise	Dogger	
					462,50	Calcaire marneux et marne grise	Lias supérieur	
					485,70	Argiles bariolées et lits gréseux	Lias moyen	
					489,70*	Schistes sériciteux	Permo-Trias	
							Primaire	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
2-4	Authon-du-Perche l'Hermitage	487,400	1 060,080	216,22	0,00			AUPE
					8,50	Terre végétale, argile avec rognons grésocalcaires	<b>Quaternaire</b>	
					33,15	Calcaire sableux, glauconieux, calcaire saccharoïde glauconieux	<b>Cénomaniens</b> Craie glauconieuse	
					39,25	Marne glauconieuse, niveau graveleux, petits galets de quartz	<b>Albien</b>	
					54,60	Calcaire oolitique	<b>Jurassique Kimméridgien</b>	
					57,10*	Calcaire à oolites disséminées	Oxfordien supérieur	
2-8	Authon-du-Perche la Mautellerie	492,860	1 056,780	237	0,00			NAUP
					0,50	Sables glauconieux	<b>Cénomaniens</b> Sables du Perche	
					20,50*	Grès, craie glauconieuse	<b>Cénomaniens</b> Craie de Théligny	
2-10	Saint-Bomer la Grande Penière	486,940	1 056,225	185	0,00			OSBO
					0,50	Terre arable	<b>Quaternaire</b>	
					4,30*	Craie	<b>Cénomaniens</b> Craie de Théligny	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation		
2-11	Authon-du-Perche Saint-Lubin des Cinq Fonds	491,940	1 058,000	227,22				SLCF		
					0,00					
					13,00	Sables quartzeux	Cénomaniens Sables du Perche			
					20,20	Craie glauconieuse craie marneuse	Cénomaniens Craie de Théligny			
2-16 et 2-17	Coudray-au- Perche la Roche	490,55 491	1 059,95 1 059,90	156 156				COUD		
					0,00					
					15,00	Tourbe	Quaternaire			
					40,00	Calcaire et marne	Cénomaniens Craie glauconieuse			
					43,00	Argiles bleues	Albien			
2-20	Coudray-au- Perche la Roussetière	489,010	1 058,870	222				FLRO		
					0,00					
					3,00	Colluvions d'Argile à silex				
					11,50*	Argile à glauconie et sable argile sableuse glauconieuse et sable à débris de coquilles base à fraction carbonatée	Cénomaniens Sables du Perche			
2-22	Authon-le Petit Houx	489,740	1 056,590	252				FPH		
					0,00					
					7,50	Argile orangée à silex	Argile à silex			
					10,50*	Sable à débris de coquilles	Cénomaniens Sables du Perche			

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
2-23	Authon la Prée	491,520	1 057,900	205	0,00			FLPR
					0,6	Terre arable et limon	<b>Quaternaire</b>	
				2,40*		Argile un peu sableuse, fragments de grès argileux	<b>Cénomannien</b> Calcaire de Théligny	
-24	les Étilleux- la Borde de Limon	486,675	1 060,650	225	0,00			FBL
					4,20*	Colluvions d'argile jaune orangée à galets et silex et d'argile glauconieuse	<b>Quaternaire</b>	
2-501	Saint-Ulphace Autoroute A11	490,200	1 052,830	173	0,00			RPON
					0,60	Recouvrement argileux	<b>Quaternaire</b>	
					4,20*	Argile à niveaux cimentés Calcaires, sable marneux, glauconieux, argile marneuse	<b>Cénomannien</b> Sables et grès de Lamnay	
2-502	Saint-Ulphace Autoroute A11	488,4154	1 052,080	173	0,00			SULP
					1,30	Alluvions anciennes	<b>Quaternaire</b>	
					3,40	Sable argileux, sable glauconieux	<b>Cénomannien</b> Sables et grès de Lamnay	
					6,60*			
2-503	Saint-Ulphace Autoroute A11	487,615	1 051,700	179	0,00			ULPH
					0,10	Recouvrement à silex	<b>Quaternaire</b>	
					3,70*	Argile glauconieuse, craie glauconieuse, niveaux durs siliceux	<b>Cénomannien</b> Sables et grès de Lamnay	
2-505	Saint-Ulphace les Fosses	489,970	1 052 720	173	0,00			PICA
					40-50	craie	<b>Cénomannien</b> Craie de Théligny	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
3-1	Charbonnières Saint-Jean	495,650	1 055,260	205	0,00			CHAS
					1,90	Sol et terre argileuse		
					7,00	Sable, argile et rognons de grès	Cénomanien Sables du Perche	
3-14	Authon-du-Perche les Bonhommes	494,190	1 057,200	220	18,80*	Marne noire, grès et craie	Cénomanien Craie de Théligny	LBON
					4,00	Sable argileux Craie et marne	Quaternaire Cénomanien Craie de Théligny	
					104,00			
3-17	Beaumont-les Autels les Goupillères	495,940	1 058,690	230	0,00			FLGO
					1,50	Colluvions d'Argile à silex Sable à lentilles gréseuses, débris de coquilles ; sable à lentilles argileuses, lits argileux	Quaternaire Cénomanien	
					22,80	Marno-calcaire	Sables du Perche Cénomanien Craie de Théligny	
3-18	Beaumont-les-Autels Bois de Beaumont	494,950	1 060,180	240	0,00			FBB
					3,50	Argile rouge à silex, argile bariolée	Argile à silex	
					16,50*	Sable jaunâtre, débris de coquilles, lentilles argileuses et nodules de grès	Cénomanien Sables du Perche	
3-19	Miermaigne la Grande Bretonnière	499,100	1 060,780	230	0,00			FGBR
					2,00	Argile rouille à silex	Argile à silex	
					6,00	Argile un peu sableuse, glaucanieuse, fragments de grès	Cénomanien Sables du Perche	
					10,50*	Marne à fragments calcaires et coquilles	Cénomanien Craie de Théligny	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
3-20	Authon- Jasseperdrix	494,360	1 057,880	247	0,00			FJ
					0,10	Limon	Quaternaire	
					6,00	Argile rouille à silex	Argile à silex	
						Sable fossilifère, lentilles argileuses, sable micacé	Cénomaniens Sables du Perche	
3-21	Beaumont-les-Autels le Grand Romier	496,870	1 059,410	218	0,00			FGR
					1,50	Limon sableux, rares silex	Quaternaire	
					17,50	Sable micacé, sable à débris de coquilles, grains d'hématite, argile bariolée micacée, sable argileux glauconieux	Sable du Perche Cénomaniens	
					19,50*	Sable à nodules gréso-calcaire fossilifère, marnes	Cénomaniens Craie de Théligny	
3-22	la Bazoche-Gouët les Brosses	497,100	1 053,170	212	0,00			FLBR
					0,20	Limon	Quaternaire	
					6*	Argile rouge à silex	Argile à silex	
3-23	Charbonnières- la Petiterie	497,250	1 056,690	228	0,00			FLPE
					0,20	Limon		
					5,00	Argile rouge à silex	Argile à silex	
					7,50*	Sable à débris de coquilles	Cénomaniens Sables du Perche	
3-24	Charbonnières- la Vallée 2	497,700	1 057,420	220	0,00			FLVA
					1,50	Colluvions d'Argile à silex	Quaternaire	
					10,50*	Sable à débris de coquilles, alternances de sable grossier et de sable fin	Cénomaniens Sables du Perche	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
3-25	Charbonnières - la Vallée 1	4977,650	1 057,200	228	0,00			FLVL
					0,2	Limon	Quaternaire	
					4,5	Argile rouge à silex	Argile à silex	
					7,50*	Sable à glauconie puis sable	Cénomaniens Sables du Perche	
3-26	la Bazouche-Gouët la Garenne	495,860	1 050,770	217	0,00			GARE
					3,00	Argile rouille à silex	Argile à silex	
					12,00	Marne et calcaire à silex blancs	Turonien	
						Sable calcaire, marne	Cénomaniens Sables du Perche ? faciès carbonaté	
					25,00			
					35,00	Marne et marne sableuse grès calcaire	Cénomaniens Craie de Théligny ? faciès sableux	
3-27	Soizé-Villoiseau	493,790	1 051.260	228	41*	Sable calcaire à <i>Exogyra</i>	Cénomaniens Sables et grès de Lamnay	FVLL
					0,00			
					0,20	Limon	Quaternaire	
					7,50	Argile rousse à silex	Argile à silex	
3-28	Soizé-Villemaigre	494,070	1 053,260	237	10,50*	Argile sableuse, sable glauconieux	Cénomaniens Sables du Perche	FVIL
					0,00			
					0,20	Limon	Quaternaire	
					4,30	Argile bariolée à silex	Argile à silex	
						Sable	Cénomaniens	
		4,50*		Sables du Perche				

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
4-1	Luigny-ouest de la Mérie	499,900	1 059,660	215	0,00			LUIO
					1,50	Terre végétale	Quaternaire	
					10,50	Argile à silex	Argile à silex	
					26,20	Sable	Cénomaniens Sables du Perche	
					26,30*	Argile grise sableuse	Cénomaniens Craie de Théligny	
4-2	Luigny - Moulin-Foulon	503,225	1 058,250	178	0,00			MOUN
					1,80	Terre végétale	Quaternaire	
					6,70	Argile à silex	Argile à silex	
					24,75	Sables	Cénomaniens Sables du Perche	
					32*	Marne sableuse	Cénomaniens Craie de Théligny	
4-15	Luigny - Autoroute A11	503,020	1 059,780	213	0,00			ELU
					0,50	Limon		
					1,10	Argile à silex et grisons		
					6,80	Argile sableuse, micacée	Cénomaniens Sables du Perche	
					0,00			LUIG, ECHL
4-17	Luigny - Autoroute A11	503,170	1 052,820	213	0,00			
					0,80	Limon	Quaternaire	
					1,40	Argile à silex et grison	Argile à silex	
					7,50*	Sable argileux, argile sableuse	Cénomaniens Sables du Perche	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
4-20	Moulhard – la Maurinière	503,625	1 057,850	192	0,00			MAUR
					21,00	Argile à silex	Argile à silex	
					34,00	Sable et argile sableuse	Cénomanién Sables du Perche	
					36,00	Argile gris-bleu	Cénomanién Craie de Théligny ?	
4-24	Unverré – Languerries 2	505,640	1 058,680	195	0,00			FLAN
					1,50	Limon et colluvions d'argile et de graviers	Quaternaire	
					20*	Argile sableuse, sable à fragments de grès grossier, intercalations de grès	Cénomanién Sables du Perche	
4-25	Unverré – Languerries 1	505,510	1 058,540	191	0,00			FLA
					0,8	Limon	Quaternaire	
					7,50*	Argile rouge à silex	Argile à silex	
4-26	Miermaigne – le Buisson	500,410	1 060,300	219	0,00			FLBU
					0,30	Limon à petits silex	Quaternaire	
					13,50*	Argile sableuse, argile à galets grésocalcaires, lentilles de coquilles et débris végétaux ; niveau oxydé à petits galets et débris végétaux, lits de grès	Cénomanién Sables du Perche	
4-27	Moulhard – Petites Languerries	505,360	1 058,160	186	0,00			FPL
					0,20	Limon	Quaternaire	
					4,50*	Argile rousse à silex	Argile à silex	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
4-28	Luigny - les Rogers	501,860	1 060,720	217	0,00			FRO
					19,50*	Argile glauconieuse, marne crayeuse à galets de grès et coquilles, marnes noires très fossilifères, lits carbonatés	<b>Cénomannien</b> Craie de Théligny	
4-29	Luigny - Autoroute A11	503,2 60	1 059,920	213	0,00			ELUN
					0,50	Limon	<b>Quaternaire</b>	
					5,70*	Argile sableuse et sable argileux	<b>Cénomannien</b> Sables du Perche	
4-30	Luigny - Autoroute A11	503,375	1 059,750	213	0,00			LUI
					2,90	Limon et argile limoneuse	<b>Quaternaire</b>	
					2,0	Argile à silex et grison	Argile à silex	
					5,70*	Argile sableuse et sable argileux	<b>Cénomannien</b> Sables du Perche	
4-31	Luigny - Autoroute A11	503,220	1 059,930	213	0,00			ELUI
					0,60	Limon	<b>Quaternaire</b>	
					10,30*	Argile micacée et sable argileux	<b>Cénomannien</b> Sables du Perche	
4-32	Luigny - Autoroute A11	503,210	1 059,700	213	0,00			ELUG
					1,00	Limon et argile limoneuse	<b>Quaternaire</b>	
					2,00	Argile à silex blancs	Argile à silex	
					8,40*	Argile micacée	<b>Cénomannien</b> Sables du Perche	
4-33	Luigny - Autoroute A11	503,210	1 059,750	213	0,00			ECLU
					0,60	Limon avec silex	<b>Quaternaire</b>	
					3,20	Argile avec silex et grison	Argile à silex	
					7,10*	Argile sableuse et micacée	<b>Cénomannien</b> Sables du Perche	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
5-501	Saint-Jean des Échelles Autoroute A11	482,280	1 048,010	135	0,00			SJDE
					0,50	Limons sableux	Quaternaire	
					6,60*	Sable, grès calcaireux, argile sableuse	Cénomanien Sables et grès de Lamnay	
5-502	Saint-Jean des Échelles Autoroute A11	480,910	1 046,980	140	0,00			LALU
					2,00	Alluvions modernes	Quaternaire	
					2,80*	Sable argileux et argile marneuse, grès silico- calcaireux	Cénomanien Sables et grès de Lamnay	
5-503	Gréez-sur-Roc Autoroute A11	486,000	1 050,600	157	0,00			GREE
					0,20	Terre végétale	Quaternaire	
					1,00	Limon sableux Sable argileux	Quaternaire Cénomanien Sables et grès de Lamnay	
5-504	Gréez-sur-Roc Autoroute A11	484,250	1 049,430	144	0,00			GRRO
					0,50	Recouvrement	Quaternaire	
					6,60*	Sable argileux, glauconieux, Marne sableuse, glauconieuse	Cénomanien Sables et grès de Lamnay	
5-505	Gréez-sur-Roc Autoroute A11	483,200	1 049,000	139	0,00			GRER
					6,00	Alluvions modernes	Quaternaire	
					6,60*	Sable argileux, glauconieux	Cénomanien Sables et grès de Lamnay	
5-506	Vibraye – le Pavillon	480,400	1 042,175	125	0,00			VIBR
					13,50	Sable	Cénomanien Sables et grès de Lamnay	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
5-509	Vibraye - P.S. SNCF	480,545	1 04,7101	125	0,00			VBRA
					8,00	Sable	<b>Cénomanién</b> Sables et grès de Lamnay	
					10,50	Argile	<b>Cénomanién</b> Craie glauconieuse	
5-510	Vibraye - le Marché crevé	481,300	1 041,470	121	0,00			NVIB
					16,20	Sable glauconieux, gaize, craie glauconieuse	<b>Cénomanién</b> Craie glauconieuse	
					30,00	Argile noire glauconieuse, nodules glauconieux et phosphates	<b>Albien</b>	
					79,00	Calcaire crayeux, calcaire marneux, calcaire oolitique	Jurassique Kimméridgien	
					102,30*	Calcaire sableux	Oxfordien ?	
5-511	Lamnay Autoroute A11	479,350	1 146,375	150	0,00			CHAR
					6,60*	Sable argileux, sable glauconieux	<b>Cénomanién</b> Sables et grès de Lamnay	
5-512	Melleray Haute Alouette	485,800	1 045,050	175	0,00			MELL
					26,40	Grès et sable, grès à ciment calcaire	<b>Cénomanién</b> Sables et grès de Lamnay	
					37*	Marnes noires	<b>Cénomanién</b> Craie glauconieuse	
-513	Courgenard - la Gaudinière	482,750	1 050,590	196	0,00			LAGA
					4,00	Sable	<b>Cénomanién</b> Sables du Perche	
					28,80	Marnes supérieures, sables et grès intermédiaires, marnes inférieures, calcaires glauconieux		
					32,80*	Grès	<b>Cénomanién</b> Sables et grès de Lamnay	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
5-521	Melleray - Méhisson	485,910	1 044,660	182	0,00			FMEH
					4,50*	Sable fossilifère et calcaire gréseux coquillier	<b>Cénomaniens</b> Craie de Théligny faciès sableux	
5-522	Melleray la Cormerie	485,500	1 044,420	165,00	0,00			
					0,70	Sol limoneux	<b>Quaternaire</b>	
					14,50*	Sable argileux glauconieux, marne sableuse à débris de coquilles, marne silteuse noire, marne sableuse noire glauconieuse, niveau carbonaté gréseux	<b>Cénomaniens</b> Craie de Théligny Faciès sableux	
5-523	Melleray la Frelonnière	485,640	1 043,565	152	0,00			FLFR
					1,50	Colluvions d'argile sableuse à silex	<b>Quaternaire</b>	
					9*	Argile sableuse glauconieuse, zone oxydée à la base, marno-calcaire, marne glauconieuse fossilifère calcaire gréseux	<b>Cénomaniens inférieurs</b>  Craie glauconieuse	
5-524	Melleray la Bliinière	483,900	1 042,520	142	0,00			FLBL
					27*	Sable argileux glauconieux, marne sableuse glauconieuse fossilifère, lits de gaize	<b>Cénomaniens inférieurs</b>  Craie glauconieuse	
5-525	Melleray - R <sup>m</sup> du Maineau	483,850	1 042,310	128	0,00			FRMA
					4,50	Colluvions de sable argileux de silex, de lentilles de tourbes et racines	<b>Quaternaire</b>	
					9,50*	Sable argileux très glauconieux fossilifère, rognons de grès	<b>Cénomaniens</b> Craie glauconieuse	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
5-526	Lamnay - la Crimée	479,620	1 043,130	135	0,00			FLC
					1,50*	Argile rougâtre à silex	Argile à silex	
5-527	Lamnay - Montaigus	479,810	1 043,365	130	0,00			FRM
					0,60	Terre limoneuse	Quaternaire	
					4,20*	Argile sableuse, sable argileux	Cénomaniens Sable et grès de Lamnay	
5-528	Vibraye - la Perrière	479,680	1 042,690	131	0,00			FLP
					0,60	Terre arable	Quaternaire	
					2,40*	Colluvions de Sables et grès de Lamnay	Quaternaire	
5-529	Vibray - les Rousses	479,390	1 041,285	155	0,00			LROU
					12,00	Sable roux	Cénomaniens Sables du Perche	
					16,50*	Argile marneuse, marne à galets grésos- carbonatés et coquilles	Cénomaniens Craie de Théligny	
5-530	Champrond - le Petit Cardun	479,800	1 043,300	137	0,00			FPC
					0,60	Terre arable		
					2,40	Argile rouge à silex	Argile à silex	
					6*	Argile glauconieuse	Cénomaniens inférieurs Craie glauconieuse	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
6-1	le Plessis-Dorin la Verrerie	489,890	1 045,526	244	0,00			LAVE
					4,50	Sables et grès à Pavés	Éocène	
					17	Argile à silex et nodules crayeux décalcifiés	Argile à silex	
					39,40	Sable argileux, éléments de craie, silex, sables marneux, craie blanche	Turonien	
					50,00	Marnes à ostracées orbitolines, sables, grès, marne	Cénomaniens Sables du Perche	
					70 ?	Marnes noires, craie, grès glauconieux, marnes sableuses	Cénomaniens Craie de Théligny	
					80,00	Sables et argile sableuse	Cénomaniens Sables et grès de Lamnay	
						Marnes glauconieuses à nodules de grès	Cénomaniens Craie glauconieuse	
					90*	Marnes noires très glauconieuses	Albien	
6-4	le Plessis-Dorin le Petit Boisvinet	490,750	1 043,575	182	0,00			PBOI
					0,30	Limons		
					2,30	Argile à silex	Argile à silex	
					15,30	Sables	Cénomaniens Sables et grès de Lamnay	
					19,60*	Marnes	Cénomaniens Craie glauconieuse	
6-6	Saint-Avit - le Bois du Prieur	492,780	1 044,700	229	0,00			FBP
					0,20	Terre arable	Quaternaire	
					0,60	Argile bariolée à silex	Argile à silex	
					4,20*	Sable violacé	Cénomaniens Sables du Perche	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
6-7	le Plessis-Dorin N la Bretèche	488,155	1 045,045	225	0,00			FNBR
					1,50	Colluvions d'argile et de sable roux à silex	<b>Quaternaire</b>	
					10,50*	Argile sableuse, sable argileux, niveau induré gréseux, sable à fragments	<b>Cénomaniens</b> Sables du Perche	
6-8	Saint-Avit – le Désert	492,255	1 043,050	171	0,00			FLD
					0,20	Terre arable	<b>Quaternaire</b>	
					2,40	Argile glauconieuse à silex, sable argileux à silex et fragments de gaize	Colluvions	
					3,30*	Sable glauconieux	<b>Cénomaniens</b> Sables et grès de Lamnay	
6-501	Melleray – les Petits Montmars	488,275	1 043,100	165,11	0,00			LPMO
					47,00	Argile sableuse, sable argileux	<b>Cénomaniens inférieurs</b>	
					114,00	Calcaire crayeux, passées à oolites, polypiers	<b>Jurassique</b> <b>Kimméridgien</b>	
					226,00	Grès, calcaire oolitique, calcaire gréseux, grès dolomitique	<b>Oxfordien moyen- supérieur</b>	
					368,00	Marne, grès marneux	<b>Oxfordien inférieur</b>	
					388,40	Marne noire et calcaire gréseux	<b>Callovien</b>	
					490,30	Calcaire crayeux et rognons silicifiés	<b>Dogger</b>	
					499,10	Calcaire bioclastique, marne noire	<b>Bajocien inférieure</b>	
					520,00	Argile sableuse	<b>Lias supérieur – Aalénien</b>	
					530,00	Calcaire gréseux	<b>Lias moyen - Toarcien</b>	
					533,00	Argile schisteuse, grès quartzite et grès argileux	<b>Lotharingien</b>	
					550*		<b>Primaire indifférencié</b>	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
6-502	Melleray - la Sennetière	487,340	1 047,260	223	0,00			SEN
					1,00	Colluvions d'argile à silex	<b>Argile à silex</b>	
					17,00	Sable micacé, sable glauconieux, sable argileux, argile silteuse	<b>Cénomanién</b>	
					33,50	Craie et marne	Sables du Perche <b>Cénomanién</b>	
					63,00	Grès calcareux, sable calcareux, sable marneux	Craie de Théligny <b>Cénomanién</b>	
					68*	Marne noire	Sables et grès de Lamnay <b>Cénomanién</b>	
6-503	Melleray - Bel Égout	486,335	1 044,950	234	0,00			BELE
					27,00	Sable, sable argileux, argile sableuse, marne, calcaire, sable marneux	<b>Cénomanién</b>	
					44,00	Tuffeau, calcaire sableux, marne, grès calcareux	Sables du Perche <b>Cénomanién</b>	
					78,00	Grès calcareux, sable, marne et argile calcareuse, marne sableuse	Craie de Théligny <b>Cénomanién</b>	
					90*	Marne gris-noir, glauconie	Sables et grès de Lamnay <b>Cénomanién</b>	
							Craie glauconieuse	
6-505	Melleray le Petit Boulay	486,600	1 043,600	173	0			FPB
					1,5	Sable roux à silex	Colluvions	
					6,90*	Sable roux, sable argileux	<b>Cénomanién</b>	
6-506	Melleray - la Bretèche	488,050	1 044,620	200	0,00			FLB
					1,50	Argile brune, jaunâtre à silex	Argile à silex	
					5,10*	Argile glauconieuse, argile sans glauconie, argile glauconieuse à nodules ferrugineux, argile à glauconie fossilifère	<b>Cénomanién</b>	
						Craie de Théligny		

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
6-507	Melleray - la Maigretière	486,640	1 044,695	220	0,00			FMAI
					0,20	Limons	Quaternaire	
					4,00	Argile à silex, nodules de grès calcaire	Argile à silex	
					4,50*	Sable roux	Cénomannien Sables du Perche	
7-1	Saint-Avit - Ferme Menant	493,760	1 044,800	232	0,00			SAVI
					30,00	Sables	Cénomannien Sables du Perche	
					65,00	Marne et grès	Cénomannien Craie de Théligny	
					85*	Sable, argile et grès dur	Cénomannien Sables et grès de Lamnay	
7-2	Saint-Avit - Bourg	494,140	1 044 7480	221	0,00			AVIT
					0,85	Terre végétale	Limons de plateaux ?	
					23,10	Sable, sable argileux, sable argileux	Cénomannien Sables du Perche	
					24*	Marne sableuse gris-bleu	Cénomannien Craie de Théligny ?	
7-3	le Gault-Perche - les Busidières	499,165	1 044,875	221	0,00			GAUP
					5,00	Terre végétale et argile limoneuse	Quaternaire	
					9,00	Argile en plaquettes	Turonien décalcifié	
					20,70	Sable, sable argileux, sable glauconieux	Cénomannien Sables du Perche	
					59,00	Grès calcaire, fossilifère, marne gris-bleu, marno-calcaire	Cénomannien Craie de Théligny	
					69,60*	Sable glauconieux, grès grossier en rognons, sable fossilifère	Cénomannien Sables et grès de Lamnay	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
7-4	Chapelle-Guillaume - Bourg	493,510	1 046,560	200	0,00			LCHG
					2,00	Argile avec silex	Argile à silex	
						Sable	Cénomaniens Sables du Perche	
					10,50	Marnes bleues et craie	Cénomaniens Craie de Théligny	
7-13	la Bazoche-Gouët - Arras	497,550	1 050,600	215	0,00			ARRA
					7,00	Argile rouge à silex	Argile à silex	
					40,00	Sable, sable argileux	Cénomaniens Sables du Perche	
					47*	Marne bleutée et craie	Cénomaniens Craie de Théligny	
7-15	Saint-Avit - la Mottelière	495,180	1 044,850	196	0,00			LMOT
					1,00	Terre végétale	Quaternaire	
					2,00	Limon	Quaternaire	
						Marne, marne sableuse	Cénomaniens Craie de Théligny	
					30,50	Sables	Cénomaniens Sables grès de Lamnay	
					47*			
7-16	le Gault-Perche - la Grande Touche	498,650	1 046,340	198	0,00			LGTO
					15,00	Argile avec silex	Argile à silex	
					80*	Sable, marne et grès	Cénomaniens Sables du Perche	
7-21	Grées-sur-Roc - la Jaterie	493,690	1 049,400	227	0,00			FLJ
					0,50	Limon	Quaternaire	
					6,50	Limon à silex puis argile à silex	Argile à silex	
					10,50	Sable roux	Cénomaniens Sables du Perche	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
7-22	le Gault-Perche – les Grandes Verreries	496,720	1 043,400	187	0,00			LGV
					2,50	Colluvions d'argile à silex	<b>Quaternaire</b>	
					13,00	Argile fossilifère, argile à nodules carbonatés, argile et marne à glauconie, marne glauconieuse fossilifère, marne noire	<b>Cénomannien</b>	
7-23	le Gault-Perche - Montfrad	497,412	1 043,800	215	0,00		Craie de Théligny	FMO
					2,00	Argile rouge à silex	Argile à silex	
					12,80	Sable	<b>Cénomannien</b> Sables du Perche	
					28,50*	Argile sableuse à glauconie, argile fossilifère à nodules gréseux, alternances de niveaux gréseux et de marnes noires fossilifères	<b>Cénomannien</b>	
7-24	Saint-Avit – Château d'Arras	495,640	1 046,080	215	0,00		Craie de Théligny	FCA
					7,50	Argile rouge à silex, argile brune à glauconie et silex blancs	Argile à silex	
					10,50*	Sable et passées argileuses	<b>Cénomannien</b> Sables du Perche	
7-25	le Gault-Perche le Fournil	496,960	1 044,290	224	0,00			FLF
					9*	Argile rouge à silex	Argile à silex	
7-26	Chapelle-Guillaume – la Grande Menastière				0,00			
					0,10	Limon	<b>Quaternaire</b>	
					11,00	Sable, rares coquilles, sable grossier à glauconie, niveau grésocalcaire à la base	<b>Cénomannien</b> Sables du Perche	
					15*	Argile à glauconie (HCl + faible), nodules de grès calcaires à la base	<b>Cénomannien</b> Craie de Théligny	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
7-22	le Gault-Perche - les Grandes Verreries	496,720	1 043,400	187	0,00			LGV
					2,50	Colluvions d'argile à silex	Quaternaire	
					13,00	Argile fossilifère, argile à nodules carbonatés, argile et marne à glauconie, marne glauconieuse fossilifère, marne noire	Cénomaniens Craie de Théligny	
7-23	le Gault-Perche - Montfrad	497,412	1 043,800	215	0,00			FMO
					2,00	Argile rouge à silex	Argile à silex	
					12,80	Sable	Cénomaniens Sables du Perche	
					28,50*	Argile sableuse à glauconie, argile fossilifère à nodules gréseux, alternances de niveaux gréseux et de marnes noires fossilifères	Cénomaniens Craie de Théligny	
7-24	Saint-Avit - Château d'Arras	495,640	1 046,080	215	0,00			FCA
					7,50	Argile rouge à silex, argile brune à glauconie et silex blancs	Argile à silex	
					10,50*	Sable et passées argileuses	Cénomaniens Sables du Perche	
7-25	le Gault-Perche le Fournil	496,960	1 044,290	224	0,00			FLF
					9*	Argile rouge à silex	Argile à silex	
7-26	Chapelle-Guillaume - la Grande Menastière				0,00			
					0,10	Limon	Quaternaire	
					11,00	Sable, rares coquilles, sable grossier à glauconie, niveau grésocalcaire à la base	Cénomaniens Sables du Perche	
					15*	Argile à glauconie (HCl + faible), nodules de grès calcaires à la base	Cénomaniens Craie de Théligny	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
8-9	le Poislay – les Forgeries	505,830	1 040,850	159	0,00			TGV
					1,00	Terre végétale et limon	Quaternaire	
					5,00	Argile avec graviers, galets et silex	Argile à silex	
					8*	Silex blonds dans argile grise	Turonien décalcifié ?	
8-10	le Poislay – les Forgeries	505,800	1 040,700	156	0,00			TGVA
					0,20	Terre végétale	Quaternaire	
					1,00	Limon argileux	Quaternaire	
					2*	Argile avec silex	Argile à silex	
8-12	Arrou – la Barbottière	505,960	1 045,840	168	0,00		Quaternaire	LART
					0,25	Terre végétale	Quaternaire	
					20,30	Argile avec silex	Argile à silex	
					60*	Marne et craie avec silex blonds et noirs	Turonien	
8-15	Arrou–Saint-Benoist- les-Mellerets	501,780	1 045,470	188	0,00			SBLM
					0,80	Terre arable et argile	Limons de plateaux	
					6,00	Argile avec silex	Argile à silex	
					47,00	Argile, craie et marne jaune	Turonien	
					56*	Marne jaune et marne bleue	Cénomannien ? Sables du Perche et Craie de Théligny ?	
8-17	la Fontenelle la Queue aux Ânes	501,700	1 041,080	174	0,00			FONT
					15,00	Argile avec silex	Argile à silex	
					30,00	Sables	Cénomannien Sables du Perche	
					65,00	Argile	Cénomannien Craie de Théligny	
					115,00	Sable et argile	Cénomannien Sables et grès de Lamnay	
					120*	Argile et marne	Albien	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
8-18	Arrou - la Rifaudière	505,870	1 047,700	170	0,00			RIFA
					0,50	Terre végétale	Quaternaire	
					22,00	Argile avec silex	Argile à silex	
					43,00	Craie avec silex blancs et noirs	Turonien	
					50,00	Argile glauconieuse, calcaire gréseux, glauconieux, fossilifère	Cénomanien Sables du Perche	
8-19	le Gault-Perche Entre Tuilerie et Tertre	501,330	1 042,690	216	60*	Marne noire, calcaire gréseux, argile sableuse	Cénomanien Craie de Théligny	FTT
					0,00			
					5,00	Argile rouge à silex	Argile à silex	
8-23	le Gault-Perche la Grande Cour	500,430	1 042,940	221	6,50	Sable roux micacé	Cénomanien Sables du Perche	FGC
					0,00			
					0,20	Limon	Quaternaire	
					2,00	Argile rouge à silex	Argile à silex	
					4,50	Sable à lentilles argileuses	Cénomanien Sables du Perche	
ANTEA S1	la Bazoché-Gouët	497,600	1 049,060	190	0,00			S1
					9	Argile à silex, argile crayeuse	Argile à silex	
					24	Argile sableuse et glauconieuse, sable plus ou moins crayeux, sable crayeux	Cénomanien Sables du Perche ? ou Craie de Rouen (Théligny) faciès sableux ?	
					33*	Marne grise	Cénomanien Craie de Rouen (Théligny)	

N° BSS	Commune Localisation	X (km)	Y (km)	Z (m)	Profondeur (m)	Lithologie	Âge	Abréviation
ANTEA S2	la Bazoche-Gouët	500,000	1 050,410	196	0,00			S2
					8,00	Argile sableuse rouge orangé	Argile à silex Formation du <b>Crétacé supérieur indifférencié</b>	
					11,00	Argile marneuse à silex bruns Craie marneuse blanche	<b>Craie sénonienne ?</b>	
					17,00	Sable plus ou moins crayeux	<b>Cénomanién</b> Sables du Perche ? ou Craie de Rouen-Théligny faciès sableux ?	
					46,00	Marne sableuse, marne bleue	<b>Cénomanién</b> Craie de Rouen (Théligny)	
ANTEA S3	la Bazoche-Gouët	500,850	1 049,600	175	0,00			S3
					16,00	Argile rouge, argile blanche à silex	Argile à silex Formation du <b>Crétacé supérieur indifférencié</b>	
					23,00	Craie marneuse	Craie sénonienne ?	
					29,00	Sable crayeux	<b>Cénomanién</b> Sable du Perche ? ou Craie de Rouen-Théligny, faciès sableux ?	
					38,00	Argile marneuse, marnes grises	<b>Cénomanién</b> Craie de Rouen (Théligny)	
ANTEA S4	la Bazoche-Gouët	498,016	1 046,410	201	0,00			S4
					2,00	Terre végétale	<b>Quaternaire</b>	
					11,00	Marne argileuse, craie marneuse, craie blanche à silex	Craie sénonienne ? <b>Crétacé supérieur indifférencié</b>	
					23,00	Sable, niveau rouge à 20 m	<b>Cénomanién</b> Sables du Perche	
					41*	Argile sableuse (HCl +), marne bleue, niveaux calcaires en alternances	<b>Cénomanién</b> Craie de Rouen (Théligny)	

Commune	Lieu-dit	Voie ancienne	Monnaie	Sites et objets isolés	Constructions	Indices d'habitat	Poterie céramique	Ossements	Lieu de culte
Les Autels-Villevillon		chemin des Boeufs							
Authon-du-Perche et environs		chemin de César	mérovingienne	âge du fer gaulois					
la Bazoches-Gouët (Basilica)			romaine (Antonin, Verus...)						
Charbonnières		chemin de César							
Coudray-au-Perche	les Grandes Forges			statuette d'Hercule	1 bâtiment				
Luigny	la Grainetière				double enceinte curviligne inscrite dans une enceinte quadrangulaire (ferme ?)				
Moulhard ( <i>villa Molevardi</i> )	les Petites Languerries	chemin de Henri IV	400 monnaies romaines en bronze dans un champ		enceinte quadrangulaire fossoyée				
Saint-Bomer	Château de la Muette les Grandes Hayes	chemin de César			ruines romaines mur romain				

Annexe 2a - Principaux vestiges archéologiques de la feuille Authon-du-Perche (*In* Despries et Leymarios, 1984 ; Ollagnier et Joly, 1994 ; Provost, 1988)

LOIR-ET-CHER

Commune	Lieu-dit	Voie ancienne	Monnaie	Sites et objets isolés	Constructions	Indices d'habitat	Poterie céramique	Ossements	Lieu de culte
Oigny ( <i>Oniacum</i> )	la Chaussay  Champ Brûlé	chemin de César	  monnaie en argent et en bronze		fondations des murs d'une villa	mosaïques <i>tegulae</i>  mosaïques	  poterie		
le Plessis-Dorin ( <i>Capella Orini</i> )	Étang de Boisvinet	chemin de César				<i>tegulae</i> <i>imbrices</i> briques de dallage	céramique commune et sigillée		
Saint-Avit ( <i>Piciacus</i> )	  Champ de Bataille	chemin de César			vestige d'un édifice romain ( <i>fanum</i> ?)  fondations	  pavage		ossements	
le Gault-Perche			monnaies mérovingiennes	<i>Antoninianus</i> de Gallien objets de l'Âge du fer site mérovingien médiéval		<i>imbrices</i>			

Annexe 2b - Principaux vestiges archéologiques de la feuille Authon-du-Perche (*In* Despres et Leymarios, 1984 ; Ollagnier et Joly, 1994 ; Provost, 1988)

**Glossaire :**

**Fanun :** temple gaulois carré

**Tegulae :** tuile rectangulaire pour caniveau

**Imbrice :** tuile creuse ronde (tuile romaine)

**Villa :** exploitation rurale

Commune	Lieu-dit	Voie ancienne	Monnaie	Sites et objets isolés	Constructions	Indices d'habitat	Poterie céramique	Ossements inhumations	Lieu de culte
Courgenard	Saint-Fiacre-le Mont Chauvet		trésor monétaire gallo-romain		mur gallo-romain chapelle d'âge médiéval				église Saint- Martin (XII <sup>e</sup> siècle)
Gréze-sur-Roc	la Pinellière  Gemasse  la Motte			matériel lithique et hache du Néolithique moyen	habitat fortifié du Moyen Âge chapelle du Moyen Âge Château du Moyen Âge				église du XI <sup>e</sup> siècle
Montmirail	château de Montmirail  le Pont Diverny  les Petits Chennevis - la Ciseræ - la Croix Verte  la Boëlle  les Aires  la Cesson			matériel lithique (Mésolithique et Néolithique)	motte castrale (âge médiéval)  motte castrale (Moyen Âge)   château médiéval  habitat seigneurial (Moyen Âge)  habitat fortifié (âge indéterminé)				
Saint-Ulphace					motte castrale (Moyen Âge)			sarcophage (haut Moyen Âge)	église (Moyen Âge)
Théligny									église médiévale

Annexe 2c - Principaux vestiges archéologiques de la feuille Authon-du-Perche (*In* Despries et Leymaris, 1984 ; Ollagnier et Joly, 1994 ; Provost, 1988)

## ORNE

Commune	Lieu-dit	Voie ancienne	Monnaie	Sites et objets isolés	Constructions	Indices d'habitat	Poterie céramique	Ossements inhumations	Lieu de culte
Céton	la Boussardière					station de surface (Néolithique)			
Céton	la Hardonnière					station de surface (Néolithique)			
Céton	la Charmaudière					station de surface (Néolithique)			
Céton	l'Aître du Roi			atelier lithique (Néolithique)					
Céton	la Ferme du Chêne			atelier lithique (Néolithique)					
Céton	W de La Charmaudière					enceinte (Âge du fer)			
Céton	la Mutte/les Grandes Haies					villa (Gallo-romain)		tombe isolée (Gallo-romain)	
Céton	les Gages					villa (Gallo-romain)			
Céton	Le long de la RD 107					mobilier (Gallo-romain)			
Céton		voie Sens-Le Mans- Rennes							
Céton	Mont Avis (SW de Céton)								sanctuaire païen (Gallo-romain)

**Ann. 2d - Principaux vestiges archéologiques de la feuille Authon-du-Perche (In Despries et Leymarios, 1984 ; Ollagnier et Joly, 1994 ; Provost, 1988)**

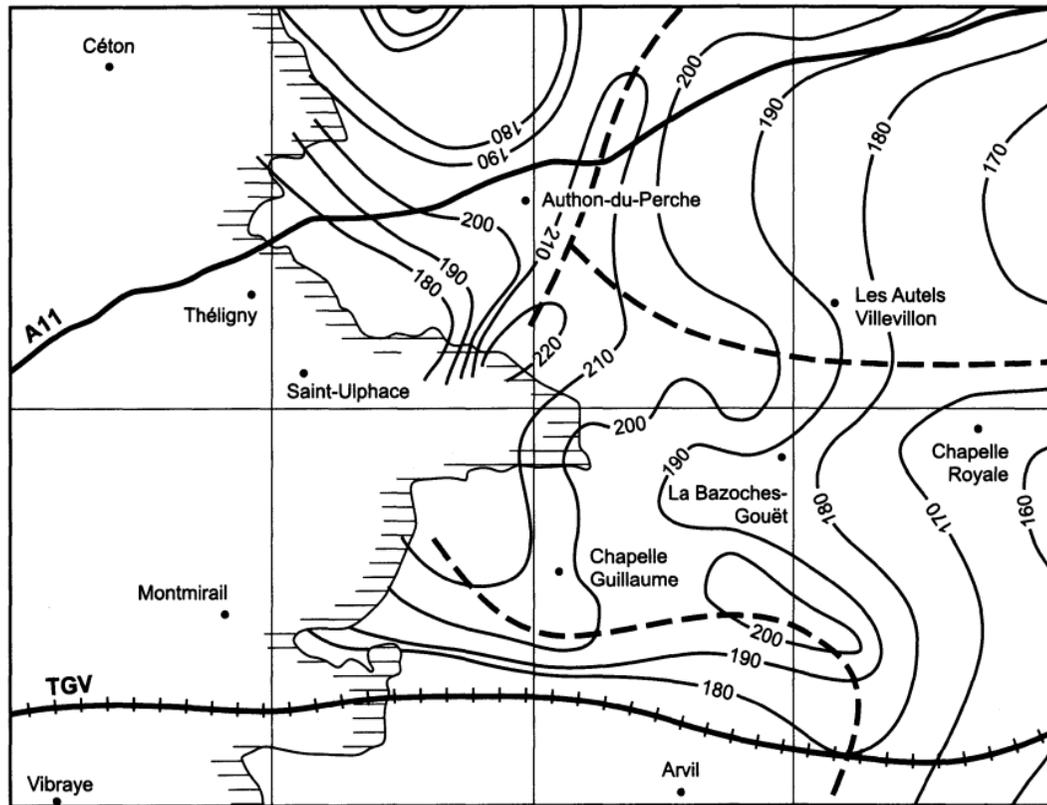
**ANNEXE 3 -ÉCHANTILLONS PRÉLEVÉS AU COURS DES LEVERS OU EN FORAGES, AYANT FAIT L'OBJET D'ANALYSES**

**Déterminations de micropaléontologie : emplacement**

	x	y
(21)	484.9	1056.65
(35)	484	1056.6
41	483.95	1060.10
(54)	483.75	1056.1
(60)	483.15	1055.75
(65 - 66)	482.26	1058.82
(80)	481.65	1057.1
(83 à 85)	481.65	1055.75
(ET3)	488.40	1056.45
(159)FLCO	485.40	1044.25
(157) forage FRM	483.80	1042.60
(203 et 204) FLCH	491.20	1057.40
(247) FLRogers	501.70	1060.70
(254 -253)FGR	496.95	1059.4
(278-280) GARE	498.10	1050.90

**Déterminations de paléontologie : emplacement**

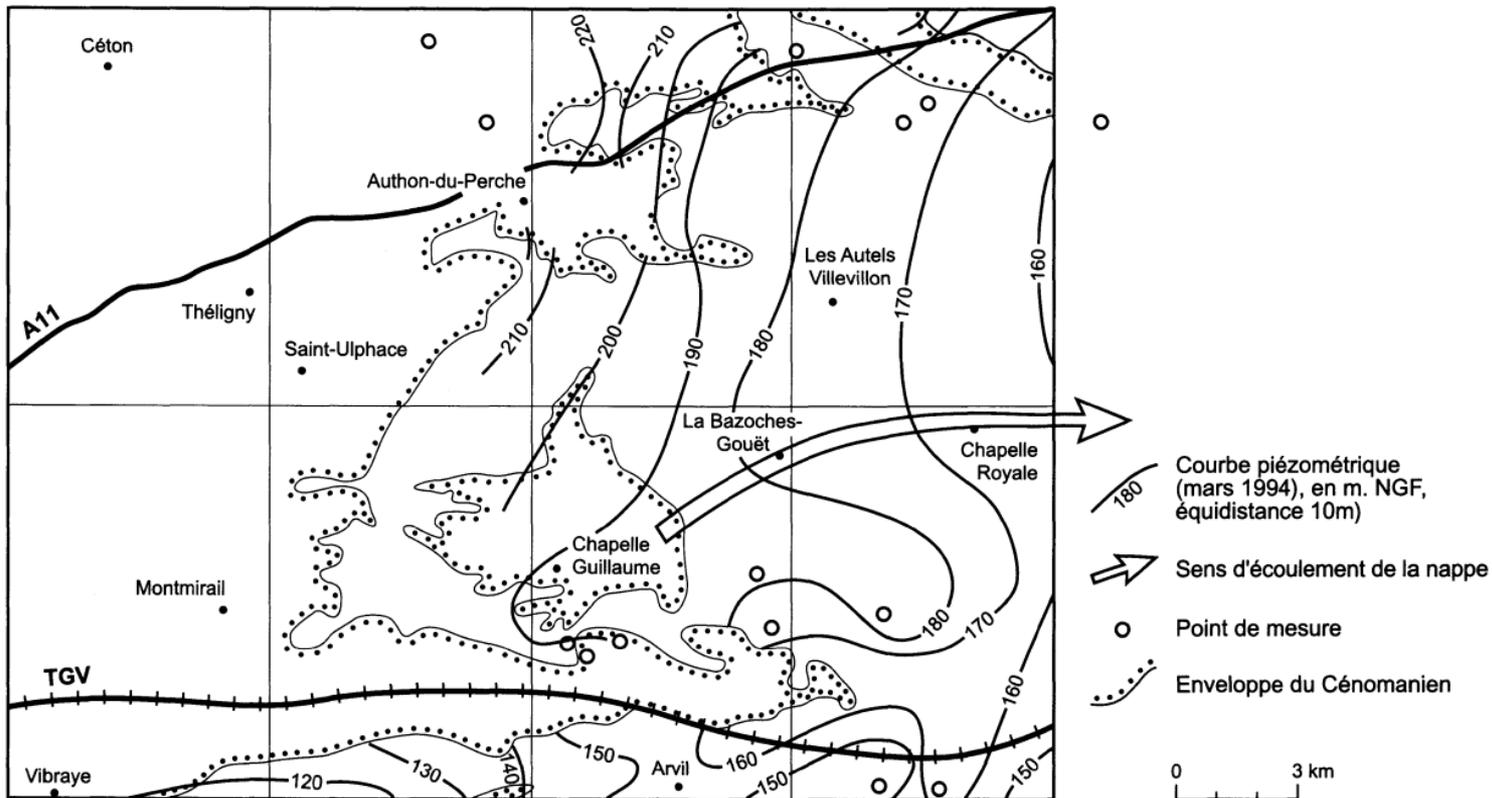
	x	y
(ET3)	488.4	1056.45
(ET10)	489.6	1060.5
(ET11-12)	488.9	1060.45
(ET15-16)	491.15	1057.85
(ET21)	491.9	1059.55
(ET26)	491.55	1060.15
(ET27)	492.17	1060.75
(99)	488.20	1056.15
(101)	486	1056.85
(104-103)	485.2	1056.51
(105 - 106)	484.55	1056.85
(112)	485.3	1051.4
(118)	480.7	1052.5
(138)	482.6	1051
(148)	481.3	1052.6
(181) FLGB	482.75	1054.95
(186) FLIG	483.75	1054.65
(189)	479.45	1049.65
(190)	479.75	1048.20
(192)	480.85	1048.70
(193)	481.20	1047.85
(216)	484.2	1058.75
(217)	488.7	1053.7
(220)	487.1	1060.62
(227)	480.55	1052.35
(268)	479.2	1042
(269)	491.45	1058.10
(270)	490.38	1059.65
(271 - 272)	485.4	1058.42
(276)	483	1047



-  Limite d'extension de la craie du Cénomanien
-  Courbe isopièze (m NGF)
-  Ligne de crête piézométrique



Fig. 55 - Carte piézométrique de la nappe de la craie cénonamienne (SRAE, 1987)









Achevé d'imprimer par  
par OUDIN Imprimeur  
Poitiers (France)



Dépôt légal N° 1763  
Septembre 2004



## AUTHON-DU-PERCHE

La carte géologique à 1/50 000  
AUTHON-DU-PERCHE est recouverte par les coupures suivantes  
de la Carte géologique de la France à 1/80 000  
à l'Ouest : NOGENT-LE-ROTROU (N° 78)  
à l'Est : CHATEAUDUN (N° 79)

Mamers	Nogent-le Rotrou	Illiers
La-Ferté- Bernard	AUTHON- DU-PERCHE	Châteaudun
Bouloire	Saint-Calais	Cloyes-sur- le-Loir