



# NOTICE EXPLICATIVE

## AVANT PROPOS

La feuille Nogent-le-Roi cherche à représenter d'une manière aussi équilibrée que possible la « géologie profonde » et les « formations superficielles ». Une grande attention a d'ailleurs été prêtée à ces dernières. Leur levé et leur interprétation ont bénéficié de l'expérience régionale de Melle M. Crahet, pédologue. La faible épaisseur de ces formations se prête à une figuration « transparente », au moyen de surcharges discrètes, de manière à faire apparaître clairement les traits majeurs du substrat. Pour la craie, il convient de souligner le recours systématique à la micropaléontologie. L'échelle stratigraphique établie par C. Monciardini pour l'ensemble du Bassin de Paris a permis d'esquisser un schéma structural nettement différent de l'interprétation proposée par G. F. Dollfus pour la feuille Chartres à 1/80.000.

## INTRODUCTION

La feuille Nogent-le-Roi s'étend sur les régions naturelles suivantes :

- le Thymerais au Sud-Ouest,
- le Drouais au Nord-Ouest,
- les Yvelines au Centre et à l'Est de la feuille.

Le Thymerais, revers oriental du Perche, s'apparente aux plateaux de l'Est et du Nord de la Normandie : il est constitué d'un substrat de craie sénonienne recouvert par une épaisse formation résiduelle à silex, figurée sur la carte par une teinte « parme » sous la notation Rs. La vallée de l'Eure l'entaille à son extrémité nord-est.

Le Drouais - pays proche de Dreux - s'applique assez bien à la région de transition entre le Thymerais et le Mantois. Le substrat crayeux affleure assez largement ; la formation résiduelle à silex est discontinue et peu épaisse. La morphologie tabulaire du pays a favorisé les dépôts épais et étendus de limons. Seule la butte témoin de Broué, constituée de Sable de Fontainebleau fait exception dans ce paysage.

Les Yvelines correspondent au massif forestier de Rambouillet, au sens large. L'ancien plateau à substrat d'argile à meulière qui prolongeait la Beauce vers le Nord a été très affouillé et découpé par l'érosion. Dans la partie médiane de la feuille, il n'en

reste plus que des « lanières » et des buttes témoins (cf. Y. Dewolf, carte géomorphologique Nogent-le-Roi). L'orientation nord-ouest, sud-est de ces fragments de plateaux est héritée de la morphologie du Stampien supérieur et se retrouve dans les alignements des Grès de Fontainebleau, en particulier entre Épernon et Poigny-la-Forêt. Les sables stampiens recouvrent directement la craie au Sud d'une ligne Boutigny-sur-Opton — Saint-Léger-en-Yvelines ; au Nord, ils reposent sur une série éocène entaillée par les vallées de l'Opton et de la Vesgre. Au Nord de Gambaiseuil, une légère subsidence selon une « gouttière » nord-ouest, sud-est a déterminé un épaississement des formations d'âge éocène moyen à supérieur (ce fait est important d'un point de vue hydrogéologique).

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### CRÉTACÉ

**C6-4. Sénonien. Craie blanche à silex.** Formation la plus ancienne recoupée par la surface topographique, sur la feuille Nogent-le-Roi, la craie sénonienne peut être observée sur les coteaux de la vallée de l'Eure et de ses affluents. Au Nord, d'anciennes marnières situées dans la vallée de l'Opton et à proximité de Goussainville donnent également des affleurements intéressants.

La base du Sénonien n'a pas été reconnue en sondage (aucun forage n'a atteint la profondeur de 100 m). La surface supérieure de la formation crayeuse a été façonnée par des processus d'altération ou d'érosion selon les endroits. Son épaisseur ne peut être évaluée de façon rigoureuse.

En l'absence de tout sondage profond carotté, il n'est pas possible de donner une coupe précise du Sénonien. Les observations de terrain et des études de microfaune permettent cependant d'établir l'ordre de succession stratigraphique des faciès et de présumer leur âge. Ainsi pour la moitié ouest de la feuille a-t-il été possible d'élaborer un schéma structural du Sénonien, figuré en marge de la carte.

Les biozones définies dans le tableau n° 1 correspondent à des couches qui se succèdent du Sud-Ouest au Nord-Est selon une disposition monoclinale. Le pendage, très faible (largement inférieur à 1°), est difficile à apprécier, ce qui rend très imprécise la détermination de l'épaisseur des craies de chaque biozone.

#### **Partie inférieure du Sénonien**

Elle est constituée de craies blanches, tendres, à cassure granuleuse, contenant de très nombreux débris d'Inocerames, d'Échinides, d'Ophiures et surtout de Bryozoaires. Ces derniers peuvent former jusqu'à 90 % du résidu de lavage. Cette abondance des Bryozoaires, limitée approximativement à la Normandie, à l'Ouest d'une ligne Yvetot— Rambouillet, témoigne d'un biotope particulier caractérisé en outre par :

— la disparition ou la raréfaction des Foraminifères, notamment de certaines espèces biostratigraphiques définissant les biozones en d'autres régions du Bassin parisien ;

— l'apparition d'espèces propres à ce faciès, donc à répartition géographiquement limitée, paraissant cependant posséder une certaine valeur stratigraphique.

En conséquence, les biozones définies dans les craies ont été placées en équivalences approximatives avec celles qui ont été établies pour l'ensemble du Bassin parisien.

**Zones c à d :** Les affleurements les plus bas dans la série stratigraphique n'ont fourni que quelques exemplaires de *Globotruncana fornicata* Plummer, *Osangularia cordieriana* (d'Orb), *Gavelinella thalmani* (Brotzen), *Gavelinella stelligera* (Marie), *Reussella cushmani* (Brotzen), et exceptionnellement *Reussella szajnochae* (Grzybowki).

En se référant aux répartitions verticales de ces espèces hors de la région et en tenant compte des microfaunes existantes dans les bancs sous-jacents, ces craies

Tableau n° 1

## TABLEAU DES ÉQUIVALENCES APPROXIMATIVES DES ÉTAGES, BIOZONES ET LITHOFACIÈS

Étages	Notations	Biozones selon les Foraminifères	Indications d'épaisseur	Lithofaciès	Équivalence avec les niveaux distingués par le 1/80 000 Chartres 2e édition
Campanien	C6-4 i	i	≥ 20 m	Craie blanche à jaunâtre, tendre à <i>gros silex bruns résineux à formes lobées, épars</i> Pas de coupe sur Nogent-le-Roi ; sur Houdan, Craie blanche plus ou moins tendre à silex peu nombreux et dispersés	Craie contenant de rares <i>Belemnitella quadrata</i> (notée C7b)  Craie blanche, tendre à silex rosés arrondis et <i>Echinocorys vulgaris</i> (notée C7b)
	C6-4 h	h	Inconnue vraisemblablement faible (10 m ? )		
	C6-4 g	g	env. 10 m	Craie blanche, massive, tendre, à grain fin <i>Silex bruns résineux irréguliers épars et peu nombreux</i>	
Santonien	C6-4 f	f	env. 20 m	Craie blanche de dureté variable à cassure finement granuleuse en bancs peu épais <i>Silex noirs de forme très irrégulière, branchus</i> épars ou en niveau de 10 à 20 cm	Craie blanche assez ferme à silex noirs bicornus et <i>Micraster coranguinum</i> (notée C7b)  Craie tendre à silex gris et <i>Micraster intermedius</i> pétrifié de Bryozoaires (notée C7b)
	C6-4 c-e	e d c	≥ 30 m	Craie massive relativement peu friable granuleuse à <i>Bryozoaires</i> <i>Silex gris clair, tabulaires</i> en niveaux presque continus. Silex peu nombreux lorsqu'ils sont épars ; quelques gros silex à allongement vertical	
Coniacien					

correspondraient aux zones c et d respectivement assimilées au Coniacien terminal et au Santonien inférieur. Elles sont bien exposées dans les anciennes marnières situées sur la rive gauche de l'Eure. La zone c semble peu représentée (Sud de Villemeneux) ; par contre, la zone d souvent indissociée de la zone e apparaît plus largement. Ces craies se reconnaissent sur le terrain par la présence de niveaux presque continus de silex gris tabulaires.

**Zone e** : Marquée, comme dans les autres parties du Bassin parisien par l'apparition de *Gavelinella cristata* (Goel.), elle contient également *Gavelinopsis* cf. *laevis* (Goel.) (forme primitive), spécifique du biotope régional. Cette zone a été assimilée au Santonien moyen. Les craies attribuées à cette zone ont une lithologie semblable à celles des zones précédentes et elles se différencient mal de celles de la zone d sur la feuille Nogent-le-Roi.

**Zone f** : Elle est définie par l'apparition de : *Gavelinella clementiana costata* (Marie), *Eponides* cf. *bronnimanni* Cushman et Renz, *Bolivinoïdes strigillatus* (Chapman), *Stensioina labyrinthica* Cushman et les formes typiques de *Gavelinella laevis*.

Cette zone a été assimilée au Santonien terminal. Les couches qui lui sont attribuées affleurent largement sur la rive droite de l'Eure, en particulier à Coulomb et dans la grande marnière de Cherizy à l'Ouest de Raville (1/50.000 Dreux x= 532,900, y = 117,700). Elles comprennent essentiellement des craies relativement dures à silex bruns de forme très irrégulière, le plus souvent épars.

**Zone g** : Elle est marquée par la disparition de *Gavelinella laevis* et l'apparition de *Gavelinopsis volzianus denticulatus* (Marie), *Bolivinoïdes decoratus* Jones (à bas degré d'évolution), *Gavelinella hofkeri* Goel, spécifique du biotope régional.

Les couches attribuées à cette zone ont été assimilées à la partie inférieure du Campanien inférieur. Bien identifiées entre Hanches et Gallardon, elles se suivent selon une bande continue jusqu'à Raville. Elles sont constituées de craies blanches très tendres, contenant des silex bruns d'aspect « résineux » lobés et branchus, épars et peu nombreux (moins de 10 % du volume de la craie).

#### **Partie supérieure du Sénonien.**

Au-dessus de la zone g, la craie ne présente plus de particularités régionales. Elle contient une microfaune abondante où les associations biozonales connues dans l'ensemble du Bassin parisien sont représentées.

**Zone h** : Elle est marquée à la base, par la disparition de *Reussella cushmani* et *Gavelinella hofkeri*, et l'apparition de : *Gavelinella cayeuxi* (de Lapp.), *Gavelinopsis volzianus* var 8, *Stensioina pommerana* Brotzen.

Cette zone a été assimilée à la partie supérieure du Campanien inférieur. Les craies correspondant à cette zone affleurent très peu et n'ont été repérées que dans une ancienne marnière, aujourd'hui remblayée (bois des carrières x = 540,950, y= 115,850).

**Zone i** : Elle est définie par la disparition de *Gavelinella stelligera* et l'apparition de : *Bolivinoïdes rhombodecoratus* Goel, *Anomalina* sp. 1, associés à *Gavelinopsis volzianus* var. 8 et *Bolivinoïdes decoratus*, toutes deux ayant un degré d'évolution élevé. La présence, dans plusieurs échantillons de quelques exemplaires de *Gavelinopsis volzianus typicus* (Marie) indique la proximité de la zone j, assimilée à la partie moyenne du Campanien supérieur. Ont été attribuées à la zone i, des couches observées dans des marnières aujourd'hui abandonnées, dans la vallée de l'Opton au Mesnil et à Dannemarie dans le vallon de Goussainville. Elles sont constituées de craies tendres blanches à jaunâtres à silex bruns de forme irrégulière, branchus, à cortex peu épais, souvent volumineux. Ces silex sont plus souvent épars dans la masse de la craie que disposés en niveaux réguliers. Dans un inventaire, G. Nègre (1963) cite de la craie phosphatée à Thionville-sur-Opton. Les anciennes marnières de cette localité ne sont plus accessibles.

**Indications sédimentologiques sur le Crétacé.** Les craies de la feuille Nogent-le-Roi ont

été peu étudiées d'un point de vue sédimentologique. Dans les résidus de lavage, il n'a pas été observé de quantités notables de phosphates, dolomie et glauconie. Cinq échantillons ont été étudiés en diffractométrie (tableau n° 2). Dans l'ensemble, les montmorillonites apparaissent prédominantes dans la fraction argileuse. Des kaolinites et des illites leur sont associées en quantité variable.

Remarque sur la surface supérieure des formations crayeuses de la feuille de Nogent-le-Roi :

dans cette région comme dans l'ensemble du Bassin parisien, la craie a été fortement marquée par des phénomènes d'altération et d'érosion. L'altitude de la surface supérieure des formations crayeuses s'abaisse du Sud-Ouest au Nord-Est : 140 m environ sur le plateau d'Ormoy, 130 à 135 m sur le plateau du Nord-Ouest de la feuille, 120 m à Épernon, 103 m aux environs de Gazeran (sondages 8-22 et 8-27), 125 m à la Boissière (sondage 8-28), 113 m à Grandchamp (sondage 3-1) et moins de 30 m au Château de la Mormaire (sondage 4-18) au Nord-Est de la feuille. Cette inclinaison est due à une légère subsidence d'âge éocène, plus marquée dans l'angle sud-est et surtout dans l'angle nord-est de la feuille.

#### TERTIAIRE

e3. **Yprésien (Sparnacien) : argiles plastiques et smectiques.** Ces formations ne sont représentées qu'au Nord de la feuille Nogent-le-Roi, à la base du bassin éocène, intercalées entre la craie campanienne et les sables et calcaires lutétiens, et de façon incertaine dans l'angle sud-est de la feuille (sondage 8-27). Elles affleurent dans la vallée de l'Opton entre Boutigny et Thionville et dans la vallée de la Vesgre au Sud de Condé. Deux faciès sont imbriqués ; l'un bariolé, avec des teintes rouges à lie-de-vin intenses, est constitué de kaolinites associées ou non à des montmorillonites : c'est l'« argile plastique » ; l'autre est une argile gris verdâtre pyriteuse constituée essentiellement de montmorillonite. Des sables leur sont parfois associés en particulier à Dannemarie et sur la rive gauche de l'Opton.

L'« argile plastique » est bien représentée au hameau d'Allemant (x = 546,000, y = 116,050) dans une ancienne glaisière où affleure encore une argile de teinte rouge-brique très collante, constituée d'un mélange d'halloysite et de métahalloysite.

L'argile gris verdâtre peut être examinée à Thionville-sur-Opton dans la carrière du Moulin de l'Étoile ; la coupe observée, varie au fur et à mesure du recul du front de taille. Au début de l'exploitation (R. Abrard 1925), l'Yprésien n'était représenté que par une fine couche de sables, intercalée entre la craie et le Lutétien. En 1938, R. Abrard et R. Laffitte notaient le passage latéral de ces sables à des argiles plastiques panachées bleu et rouge. En 1969, C. Cavalier et N. Trauth relevaient la coupe suivante :

##### *Épaisseur en mètres*

7 Conglomérat à silex, base du Lutétien.	
6 Argile noire	0,30
5 argile noire plus riche en matière organique	0,20
4 sable gris argileux	0,50
3 argile gris-vert pâle	2,00
2 argile grise	0,50
1 argile bariolée	1,50

Les couches 2,4, 5 et 6 ont fourni une intéressante microflore.

La couche 2, correspond à un dépôt de milieu confiné daté du Sparnacien par : *Wetzeliella parva* Alb. 1961, *Triporopollenites* gr. *robustus* Pfl. 1953, *Latipolis brelicii* Roche 1965.

La couche 4 est laguno-marine et contient un phytoplancton assez abondant : *Wetzeliella homomorpha* Delf. Cook 1955, *Cordosphaeridium microtriaina* (Kl) Eis

1963, *Cordosphaeridium latispinosum* D.D.S.W. 1955, *Palaeocystodinium* sp., *Cyclonephelium pastielsi* Defl. Cook 1955.

Les pollens sont également abondants, citons : *Monoporopollenites cuvillieri* Gr. Cav. 1966, *Plicatopollis pseudoexcelsus* (Kr.) Kr. 1960, *Trudopollis subhercynicus* Kr. 1954, *Triporopollenites robustus* Pfl. 1953, *Inaperturopollenites hiatus*, *Basopolis cf. atumescens* Pfl. 1953, *Triatriopollenites aroboratus* Th. Pfl. 1953, *Plicatopollis pulcher* Gr. Cav. 1966, *Tetracolporopollenites obscuris* Th. Pfl. 1953.

Il faut également signaler l'absence de *Corypheus*, la présence de plancton « saumâtre » : *Ovoidites* et de pollens du genre *Nothofagidites* signalés dans les zones palynologiques 1 à 3 du Bassin de Paris (J.J. Châteauneuf, C. Gruas-Cavagnetto 1968) et de *Classopollis* remaniés. Cette microflore pourrait correspondre à la zone palynologique 2 (Sparnacien inférieur).

La couche 5 apparaît plus « marine » que la précédente ; elle comporte de nombreux exemplaires de Phytoplancton ainsi que, des loges de Microforaminifères. Au groupe précédent s'ajoute :

**Pollens :** *Subtriporopollenites annulatus* Th. Pfl. 1953, *Triatriopollenites corypheus* (Pot.) Th. Pfl. 1953, *Intratriporopollenites supplingensis* Th. Pfl. 1953, *Monocolporopollenites pseudo instructus* Mai 1962, *Nudopollis endangulatus* Pfl. 1953, *Pistillipollenites bulis* (Gr. Cav. 1966) Gr. Cav. 1968.

**Spores:** *Leiotriletes regularis* (Pfl) Kr. 1959, *Leiotriletes adriennis* (Pot. Gell.) Kr. 1959, *Cicatricosisporites dorogensis* (Pot. Gell.) Kdr. 1961, *Camerozonosporites heskemensis* Kr. 1959.

**Plancton :** *Pleiosphaeridium disjunctum* D.D.S.W. 1966, *Hystricosphaeridium salpingophorum* Defl. 1957, *Hystricokolpora* sp.

La couche 6 est nettement plus « marine », avec de nombreux *Classopollis* remaniés. Sa microflore s'apparente à celle de la base du Cuisien inférieur, mais en l'absence de pollens caractéristiques de ce niveau, il est probable qu'elle se place à l'extrême sommet du Sparnacien :

**Phytoplancton :** *Hystricosphaera ramosa* (Ehr.) D.D. 1966, *Cyclonephelium pastielsi* Defl. Cook 1955, *Hystricosphaeridium salpingophorum* Defl. 1937, *Palaeocystodinium* sp., *Wetzeliella cf. symmetrica* D.D.S.W. 1966, *Nothofagidites* sp., *Baltisphaeridium* sp., *Cyclonephelium* sp. *Wetzeliella articulata* Eis 1954, *Cannosphaeropsis* sp.

L'argile de Thionville s'apparente au faciès laguno-marin du Sparnacien de l'Ouest et du Bassin parisien d'un point de vue sédimentologique. L'association d'« argile X » (interstratifié kaolinite - montmorillonite présente dans la couche 1) de kaolinite (couche 2) et de montmorillonite (couches 1, 3, 4, 5 et 6) est selon N. Trauth (1968) typique des faciès d'altération post-crétacés, ici remaniés.

Les sables associés aux argiles sparnaciennes sont à grain fin. Les courbes granulométriques obtenues sont différentes pour chacun des échantillons (voir tableau n° 2). Ces sables traduisent donc la présence de courants variables et de faible compétence dans une zone de sédimentation calme, à dépôts argileux.

es. **Lutétien supérieur à moyen. Sables glauconieux à silex remaniés, calcaires à « caillasses » (silicifications).** Ces formations affleurent dans la vallée de l'Opton et dans la vallée de la Vesgre en aval de Condé. Elles s'épaississent du Sud-Ouest au Nord-Est avec un léger pendage dans cette direction. Elles peuvent être observées dans la carrière du Moulin de l'Étoile à Thionville-sur-Opton où elles sont fossilifères. Décrite par G. F. Dollfus (1902), L. Giraud (1911), R. Abrard (1925 et 1923) et A. Blondeau (1963), la coupe varie au fur et à mesure du recul du front de taille. En 1970, le Lutétien affleurerait sur une hauteur de 15 m contre 7 m en 1963 (A. Blondeau).

Coupe simplifiée, relevée en 1970 ; de haut en bas :

- 13— Calcaire crayeux, blanc à beige, avec lentilles d'argile verte et silicifications, plus abondantes à la base, 5 m.  
12 — Calcaire beige, de dureté variable, en bancs plus ou moins bien individualisés ; quelques intercalations mameuses peu épaisses, 2 m.  
1 — Sable blanc avec intercalations argileuses verdâtres à brunâtres dans la partie supérieure, 1 m.  
10 — Grès blanc avec rares grains de glauconie, 0,15 m.  
9 — Sable moyen plus ou moins glauconieux, verdâtre, avec intercalation d'argile sableuse verte, 3 m.  
8 — Falun, sable grossier plus ou moins glauconieux et silex émoussés, à arrondis, remaniés, 3,50 m.  
7 — Niveau de silex émoussés, remaniés à patine ocre et verdâtre ; matrice sablo-glauconieuse très oxydée, 0,15 m.  
6 à 1 — Yprésien (décrit ci-dessus).

La couche 8 comprend une riche faune de Mollusques dont la liste la plus complète est donnée par L. Giroux (1911) ; R. Abrard a noté la prédominance des Lamellibranches et l'abondance d'espèces caractéristiques des faciès transgressifs du Lutétien. Les espèces les plus fréquentes sont : *Arca barbatula* Lmk., *A. biangula* Lmk. *Crassatella gibbosula* Lmk., *Cr. plumbea* Chemn., *Cardium gigas* Deffr., *Chama fimbriata* Deffr., *Ch. subgigas* d'Orb., *Ch. sulcata* Desh., *Turritella imbricata* Lmk.

La microfaune, étudiée dans les niveaux 8 et 9 par A. Blondeau (1965) est caractérisée par le grand nombre d'espèces de petite taille de *Rotaliidae*, *Polymorphinidae* et *Anomalinidae*. Les *Miliolidae* sont rares, les *Orbitolites complanatus* sont absents bien qu'il s'agisse de Lutétien moyen (zone IV de R. Abrard 1925). Les sables sont mal classés et relativement fins (médiane 0,23 à 0,1 mm).

Parmi les minéraux lourds, A. Blondeau signale l'abondance des minéraux de métamorphisme, en particulier l'andalousite, provenant d'apports fluviaux.

L'étude de la fraction argileuse montre, associées à l'illite : de la montmorillonite dans les couches 7 à 9, puis des argiles fibreuses : sépiolite dans les couches 10 et 11 et l'attapulgite dans les couches 12 et 13. Ces dernières correspondent aux « Marnes et caillasses » à *Potamides lapidum* du Lutétien supérieur. (Zone IV b de R. Abrard). Selon N. Trauth, la sépiolite pourrait être flottée, l'association sable et sépiolite étant peu répandue.

Dans le sondage du Château de la Mormaire (217-4-18), la coupe est similaire, mais les épaisseurs sont plus importantes : le Lutétien atteint 35 m dont 12 m de « Marnes et caillasses ».

**e7-6. Éocène supérieur indifférencié (Auversien, Marinésien, Ludien).** De bas en haut : Calcaires à Corbules, marnes blanches à rognons, calcaires et grès verts, marnes jaune verdâtre.

Reconnues par C. Cavellier, ces différentes formations apparaissent dans la vallée de la Vesgre. Leur épaisseur totale est faible (maximum 8 m environ à Gambais). Elle augmente vers le Nord : 15 m à Bazainville (feuille Houdan) et vers l'Est : 30 m au Château de la Mormaire (sondage 217-4-18).

*Le calcaire à Corbules* se situe aux cotes 115 à 116m environ dans une fouille, au Nord-Ouest de Saint-Côme (x= 547,850, y= 119,800). Sur la rive droite de la Vesgre, à proximité de la ferme d'Olivet, il n'est plus qu'à la cote 105 environ et au Nord de Bourdonné, à 107-108 m, en particulier au coude du CD 61 (x = 550,350, y = 117,850) où il est légèrement remanié.

*Les marnes blanches à rognons calcaires* ont été anciennement exploités au Nord-Est de la ferme d'Olivet (x= 549,925, y = 119,750) au Sud de Bourdonné, à proximité de la RN 836 et au Sud du hameau «le Hallier » (x= 551,050, y = 114,850).



Un niveau de *calcaire brun grumeleux* à pâte fine, sans fossiles auquel sont associés des nodules de grès vert n'a été observé qu'à proximité de la ferme d'Olivet (x= 550,150, y= 119,350). Il pourrait correspondre à la partie sommitale du Marinésien.

Cette série se termine par des marnes jaunâtres à verdâtres présentant des passées blanches à silex ménilités qui ont été exploitées sur la commune de Bourdonné ; au Nord (x = 550,650, y = 118,500) et au Sud, à proximité de la RN 836 dans le vallon de Poulampont où elles recouvrent directement les marnes blanches.

**g1. Stampien inférieur non sableux : Argile verte de Romainville, « couche blanche » (marne blanche).** Une mince couche d'argile verte (1 à 2 m d'épaisseur) correspond vraisemblablement au niveau repère des « Argiles vertes » (ou Marnes vertes) de Romainville. Elle se suit sur les versants de la Vesgre en aval de Condé sauf à proximité de Recoïn où elles ne paraissent pas représentées. L'Argile verte s'épaissit rapidement vers le Nord et vers l'Ouest (9,50 m à Bazainville-1/50.000 Houdan — 13 m au sondage du Château de la Mormaire — 4 - 18 -). Dans ces localités il est vraisemblable qu'elles comprennent une partie des « Marnes supragypseuses » (Ludien supérieur) qui leur ressemblent beaucoup en sondage. L'Argile verte (voir tableau n° 2) est constituée d'un mélange en proportions variables de montmorillonite, d'illite et de kaolinite. Elle contient en outre de faibles pourcentages de quartz et de calcite.

A Gambais, aux coordonnées x = 550,800, y = 119,200, un sondage à la tarière a traversé entre les Sables de Fontainebleau et les « Argiles vertes », 2,50 m de Marnes blanches sableuses. La présence d'argiles fibreuses (sépiolite associée à des traces de dolomite à la base, attapulгите) a conduit C. Cavelier à assimiler ces marnes à la « couche blanche », définie dans les sondages de Marcoussis (C. Cavelier 1968,1). Sur la feuille Nogent-le-Roi, elle semble avoir une extension comparable à celle des argiles vertes. De la même manière, elle s'épaissit vers l'Est : elle dépasse 7 m dans le sondage de la Mormaire (4-18).

A Gambais, la couche blanche renferme une riche microfaune d'Ostracodes et quelques Foraminifères :

A la base ; *Discorbis douvillei* Cushman, *Elphidium subcarinatum* (Egger).

Au sommet : *Elphidium* cf. *subcarinatum*, *Quinqueloculina reicheli* Le Calvez, *Cytheridea permota* Oertli & Keij, *Haplocytheridea helvetica* (Lienenkaus).

La couche blanche pourrait être, partiellement ou en totalité, l'équivalent stratigraphique de la succession : Caillasses d'Orgemont, Calcaire de Sannois et Marnes à Huîtres.

**g2. Stampien inférieur à moyen : Sables de Fontainebleau.** D'origine marine, fins, homogènes, épais, les Sables de Fontainebleau sont largement représentés sur la feuille Nogent-le-Roi. Ils s'étendent sur toute la région des Yvelines. La butte témoin de Broué et quelques lambeaux de sables au Sud de Nogent-le-Roi indiquent qu'ils se sont déposés un peu plus à l'Ouest que leur limite d'extension actuelle, due à des phénomènes d'érosion.

Au Sud-Ouest d'une ligne Boutigny-sur-Opton—Rambouillet, les Sables de Fontainebleau sont transgressifs et reposent directement sur la craie dont la surface supérieure a été relativement nivelée. L'altitude de la base des sables varie peu : elle s'abaisse légèrement du Sud-Ouest au Nord-Est : 132 m à Coulombs, 125 m à la Boissière, 113,5 m au Château de la Mormaire (sondage 217-4-18). A proximité de Rambouillet, par contre, la base des sables est à des cotes nettement plus basses : 104 m à Saint-Hilarion et Gazeran, moins de 100 m à Rambouillet.

Le toit des sables s'élève dans l'ensemble du Sud au Nord de 150 m environ à 175 m. Les détails de la surface supérieure des sables seront examinés au chapitre suivant.

L'épaisseur des sables augmente vers l'Est et le Nord-Est de la feuille: 10 m à

Coulombs, 45 m à Épernon et la Boissière, 60 m à Saint-Hilarion et dans le Nord de la feuille.

Les Sables de Fontainebleau forment une masse relativement homogène qui n'a pu être subdivisée.

A l'exception de quelques débris coquilliers observés par J. Riveline-Bauer (1970) au sein des sables à Broué, il n'a pas été trouvé de faune dans la formation de Fontainebleau sur la feuille Nogent-le-Roi.

Une étude sédimentologique des sables stampiens a été effectuée en 1970 par J. Riveline-Bauer. Dans l'ensemble de la formation, les sables sont très fins (médiannes et modes voisins de 0,1 mm) et très bien classés (indice d'hétérométrie Pomerol compris entre 0,3 et 0,9 - exceptionnellement 1,5 à Hanches à la limite d'extension vers le Sud-Ouest de la formation), et leur distribution est presque symétrique. Ils sont très riches en silice (95 à 99 %) et l'analyse au diffractomètre ne décèle le plus souvent aucun minéral argileux. Des traces de kaolinite ont été observées dans la partie supérieure de la formation, mais il peut s'agir d'une contamination par les argiles à meulière sus-jacentes.

A l'exception de la base de la butte de Broué et de l'affleurement de Chandres au Sud de Nogent-le-Roi, le cortège de minéraux lourds se caractérise par un pourcentage de tourmaline (45 à 55 %) nettement supérieur à l'ensemble zircon-rutile (6 à 20 %). Parmi les minéraux de métamorphisme, la staurotite (10 à 30 %) est nettement plus abondante que le disthène (4 à 15 %), l'andalousite est peu représentée (0 à 4 %), les grenats et les épidotes sont absents (association VI de J. Riveline-Bauer).

Les études morphoscopiques sont délicates sur des sables fins. J. Riveline-Bauer (1970) indique une prédominance de grains « émoussés luisants » (usure subaquatique) à la base de la formation et la présence de grains « ronds mats » au sommet. Pour une dimension de 0,3 mm, 20 % de grains ronds mats ont été comptés au sommet de la sablière de Broué et 50 % au hameau du Buisson dans l'angle nord-est de la feuille. Ceci confirme l'hypothèse de H. Alimen (1936) sur les actions éoliennes au Stampien supérieur.

Sur la feuille Nogent-le-Roi, les Sables de Fontainebleau présentent souvent des teintes jaunes à rougeâtre réparties soit en bandes alternées plus ou moins horizontales, soit uniformément dans la masse des sables. Si ces derniers sont le plus souvent rubéfiés dans leur partie supérieure, ils le sont parfois sur toute leur épaisseur (sondage de Grandchamp, Champeau 3-1). Pour H. Alimen (1936) les Sables de Fontainebleau ont, sur la feuille Nogent-le-Roi, le « faciès de Chevreuse » intermédiaire entre le « faciès de Fontenay », sables jaunes micacés, plus ou moins argileux et le « faciès d'Étampes », sables blancs purs. Cette distinction due à A. d'Orbigny et complétée par H. Alimen est depuis, matière à discussion.

L'étude sédimentologique de J. Riveline-Bauer (1971) ne semble pas indiquer que ces faciès correspondent à des caractères sédimentologiques différents. La plupart des observations de terrain tendent à prouver que les sables sont blancs lorsqu'ils sont recouverts par du Calcaire d'Étampes ou une chape parfaitement imperméable d'argile à meulière. Selon J. Riveline-Bauer, les sables ocre ont été colorés par des oxydes de fer déplacés par les eaux d'infiltration et les nappes phréatiques. Les sables à nu ou sous faible couverture de formations résiduelles à meulière ont subi des paléopédogénèses qui ont eu pour résultat une coloration plus vive (Code Munsell 5YR 5/8) et un enrichissement en argile (kaolinite) de certains niveaux superficiels (butte de Broué). La forte teneur en argile de la partie supérieure des sables au Faîte des Roches entre Coulombs et Épernon peut être due à un apport d'argiles néogènes (Burdigalien ?). Les Sables de Fontainebleau sont également fortement rubéfiés au pied des buttes du centre de la feuille.

**Stampien supérieur à Aquitanien :**

**g3. Calcaires de Beauce et d'Étampes**

### g3. // Formation argileuse à meulière de Montmorency

1 — Limite Sable et Grès de Fontainebleau — Calcaire d'Étampes ou Meulière de Montmorency :

C'est pour simplifier les notations que la partie supérieure des Sables de Fontainebleau a été « placée » dans le Stampien moyen, tandis que les faciès calcaires sus-jacents ont été notés Stampien supérieur. Le passage du faciès sableux au faciès calcaire n'est pas parfaitement synchrone dans toutes les coupes, en particulier dans la vallée de la Voise, plus au Sud. (Voir notice 1/50.000 Chartres).

Comme dans la forêt de Fontainebleau, le toit des Sables de Fontainebleau est accidenté par une série de chenaux parallèles, profonds de 10 à 15 m et larges de 500 à 1500 mètres. Ces chenaux laissent entre eux des lanières ou bandes élevées de sable à surface plane souvent couronnées par des grès. L'orientation des chenaux et des lanières est N.géogr. 70°W. Depuis H. Aïmen (1936), les bandes élevées de sable sont assimilées à des cordons dunaires.

Les alignements de grès les plus caractéristiques suivent du Sud au Nord, les lignes suivantes :

- Droué - La Louvière, jalonnée par de nombreuses carrières abandonnées.
- Saint-Hilarion - Le Petit Goulet - Saint-Lucien.
- Gazeran (Nord du Château de Voisin) - Mittainville.
- Bergerie de Rambouillet - Rochers d'Angennes - Rochers du Passoir.
- Bois de l'Épar (Gambaiseuil), prolongement de l'alignement des Vaux de Cernay ?

Ces grès, dus à la cimentation des Sables de Fontainebleau par de la silice, se présentent soit en banc régulier localement dégagé en « platière » par l'érosion (Rochers d'Angennes), soit en rochers séparés. Cette seconde disposition est due à une cimentation incomplète ou à une fragmentation et une dislocation ultérieures (Rochers du Passoir). La puissance maximale des Grès de Fontainebleau, sur la feuille Nogent-le-Roi, est de 4 m aux Rochers d'Angennes.

Les chenaux les plus nets sont localisés dans le quart sud-est de la feuille :

- Versant sud de la vallée de la Drouette en amont d'Épernon - Faite des Rochers (Inversion du relief par l'érosion).
- Château de Voisin (Gazeran) - Les Chaises (Hermeray).
- Maison forestière de Guéville (x = 560, y = 104,5) - Buttes de Vendôme.

Ces chenaux sont fossilisés par des dépôts de Calcaire d'Étampes ou de son équivalent silicifié : la Meulière de Montmorency type. Le calcaire présente souvent un faciès crayeux intercalé de bancs de teinte brune à chocolat, humiques, décrit par G. F. Dollfus (1889) au Sud d'Épernon (x = 551,750, y = 100,400) ; lors des levés, dans une coupe plus élevée située à proximité, s'observaient 6 niveaux humiques, sans compter le niveau brun relativement épais (15 cm) à la base de la formation. Ce dernier n'a fourni aucune microflore ; sa fraction argileuse comprend environ 90 % d'interstratifié illite-montmorillonite et 10 % de kaolinite. En dehors de l'angle sud-est de la feuille, le calcaire a été entièrement silicifié : La « Meulière de Montmorency » « type » est une meulière massive, contenant de nombreux moules de *Limnaea comea* et *Gyrogonia medicaginata*, faune du Calcaire d'Étampes. Les structures mêmes du calcaire sont souvent conservées. Dans la forêt de Rambouillet, les chenaux sont matérialisés par quelques excavations, souvent remplies d'eau, où du calcaire résiduel a été exploité comme source de chaux vive (Buttes de Vendôme, Bois de Gazeran : Les Longues Mares, Saint-Léger-en-Yvelines : Mares de Villepert) et des meulières fossilifères (Buttes de Vendôme, Nord de Poigny).

2 — Indistinct du Calcaire d'Étampes sur la feuille Chartres, le Calcaire de Beauce n'est pas représenté avec certitude sur la feuille Nogent-le-Roi. Des brèches à éléments et ciment calcaires ont été observées au Sud de Gazeran, mais ce faciès existe aussi bien dans le « Calcaire d'Étampes » que dans le « Calcaire de Beauce ». A Saint-Hilarion, la fraction argileuse du calcaire est constituée de sépiolite.

3 — La formation argileuse à meulière, qui recouvre les plateaux autour de Saint-Hilarion, Gazeran et Hermeray, n'a pas été distinguée sur la carte de la « Meulière

de Montmorency » *sensu stricto*. L'Argile à meulière s.l. est en général peu structurée et non stratifiée. Les meulières sont disposées soit en « cuvette » (anciennes poches de dissolution ou poches de cryoturbation, selon les cas) soit de façon quelconque ; elles sont fréquemment inclinées. Leur forme est souvent plate, très irrégulière et caverneuse, mais tous les intermédiaires existent entre la « Meulière de Montmorency » (silicification homogène et massive du Calcaire d'Étampes) et la meulière « celluleuse » (silicification en fins trabécules anastomosés, en milieu argileux). Leurs dimensions sont très variables. La longueur (moyenne 25 cm environ) peut atteindre et dépasser 2 m. L'argile est bariolée et très souvent mélangée avec des sables et argiles burdigaliens. Elle est constituée principalement de kaolinite et de montmorillonite. Cette dernière peut être héritée en partie des calcaires. Habituellement considérée comme une formation d'altération des Calcaires de Beauce et d'Étampes, l'« Argile à meulière » a une origine beaucoup plus complexe. Si les processus karstiques ont joué un grand rôle dans son élaboration en Beauce, P. George et A. Rivière (1944) ont décrit dans le bassin de l'Yvette une formation originale argilo-sableuse à meulière « celluleuse ». Des dépôts de ce type, plus ou moins contemporains des Calcaires de Beauce ont pu recouvrir en partie la forêt de Rambouillet et s'intégrer dans la formation argileuse à meulières.

L'« Argile à meulière », seulement recouverte par des limons ou une fine pellicule de sables éoliens, a été très longtemps une formation superficielle. Son aspect actuel est le résultat d'une longue évolution continentale où les pédogénèses d'âge miocène à quaternaire et les cryoturbations pléistocènes ont joué un rôle essentiel. Cette évolution est telle dans la moitié nord de la feuille qu'une unité cartographique particulière : R. formation résiduelle à meulière, a dû être individualisée. Notons enfin que Fedoroff N. et Righi D. (1969) voient dans l'Argile à meulière des témoins de sols ferrugineux tropicaux lessivés très hydromorphes.

**m1. Sables argileux de Lozère.** (Type au hameau de Lozère, Commune de Palaiseau. Essonne) : m1g3 - m1 R. Ce sont des sables grossiers, mal triés, associés à des argiles kaoliniques compactes et bariolées. Sur la feuille Nogent-le-Roi, ils ne se présentent plus en « poches » comme en Beauce, mais ils sont éparés et mêlés aux formations argileuses et résiduelles à meulière. Les dépôts se répartissent essentiellement selon un axe sensiblement sud-nord : Hanches—La Boissière—L'Épinette.

Les proportions de rudites, arénites, lutites sont très variables, mais dans l'ensemble elles peuvent être évaluées respectivement à 7, 63 et 30 %.

Le sable est constitué essentiellement de quartz ; les grains les plus caractéristiques sont des graviers de 0,5 à 2 m de longueur dont les plus gros ont conservé une forme prismatique (quartz filonien). D'un point de vue granulométrique, les Sables de Lozère sont très hétérogènes. Les grains se répartissent selon des courbes unimodales ou bimodales. Les modes varient de 0,125 à 1,25 mm, les médianes de 0,25 à 0,95 mm. L'indice d'hétérométrie (Pomerol) varie de 2 à 4,5  $\alpha$  et dénote un tri très faible.

Les Sables de Lozère sont attribués au Burdigalien par analogie avec les Sables de Sologne. Les hypothèses de mise en place sous forme d'épandage « boueux » ou de galets granitiques d'origine fluviatile altérés après leur dépôt sont très discutables ; l'origine fluviatile reste vraisemblable mais il est beaucoup plus probable que les formes peu émoussées des grains soient héritées d'un matériel originel fortement argileux.

## FORMATIONS SUPERFICIELLES

### Formations résiduelles

Pour mémoire :

Miocène supérieur

Pliocène

Quaternaire ancien.

Absence de dépôts étendus.

La marque la plus importante laissée par cette période est le creusement des vallées. Les premiers dépôts fluviatiles connus, liés au réseau actuel des vallées dans le Bassin parisien sont généralement attribués au Villafranchien. Aucune formation de cet âge n'a pu être datée avec certitude sur la feuille Nogent-le-Roi. Par contre, une longue évolution continentale a marqué les formations qui affleuraient pendant ces périodes : Formations à silex. Sables de Fontainebleau, Calcaire d'Étampes, Argile à meulière, Sables de Lozère. Les processus d'altérations et de pédogenèses, d'érosions, de cryoclastie et de cryoturbation ont été les facteurs essentiels de cette évolution. Les premières ont contribué à augmenter l'épaisseur des formations résiduelles à silex et ont eu une part importante dans la genèse de la formation à meulière : néogenèse de kaolinite aux dépens d'autres minéraux argileux, rubéfections et silicifications (principalement formation de meulière) en sont les principales conséquences. Au début du Quaternaire, les phénomènes d'érosion ont dû prendre une grande ampleur, dégageant et affouillant des surfaces étendues de Sables de Fontainebleau. La cryoclastie quaternaire a surtout fragmenté les calcaires et les meulières résiduelles. Les cryoturbations ont largement brassé les formations argileuses superficielles, en particulier la formation résiduelle à silex et les argiles à meulière. Dans le Sud de la feuille, à la base des limons, s'observent localement (Épermon) des meulières rubéfiées à contours émoussés. Certaines présentent des arêtes et des facettes qui pourraient être dues au façonnement éolien. A. Cailleux rapporte de nombreuses observations de meulières éolisées dans la région parisienne (Indications orales).

**Rs. Formation résiduelle à silex.** Cette formation est constituée de silex argileux, emballés dans une matrice argileuse à argilo-sableuse. Elle repose sur la craie à silex dont elle dérive pour une très large part. L'expression « Formation résiduelle à silex » est suffisamment générale pour s'appliquer aussi bien aux « Argiles à silex » proprement dits qu'aux « Biefs à silex ».

Le contact avec la craie dessine une surface très irrégulière : la surface supérieure de la craie est échancrée de poches de dissolution, de formes et de dimensions variables, remplies d'un mélange de silex, argile et sable. Par contre, des chicots de craie subsistent au sein de la Formation résiduelle à silex. Aussi l'épaisseur de cette dernière est très variable.

Masquée par les seuls limons des plateaux, la formation à silex fait figure de « formation superficielle » dans la moitié ouest de la feuille. Au Sud de Condé-sur-Vesgre, un petit affleurement suggère cependant qu'elle existe à l'Est sous le Tertiaire et en particulier sous l'Yprésien. Au centre de la feuille, elle est inexistante ; sans doute a-t-elle été érodée par la mer stampienne.

On a distingué sur cette feuille :

— une formation à silex peu épaisse et discontinue au Nord de cette ligne (à l'exception des environs de Marchezais, à la limite nord de la feuille), représentée par un figuré particulier en « îlots ».

Dans l'ensemble, la Formation à silex s'épaissit vers le Sud-Est de la feuille (épaisseur maximale : 10 m, au droit des poches de dissolution de la craie). Dans cette partie du Thymerais, il est possible de l'observer à Néron (carières abandonnées au Nord et à l'Est du village) et au Sud-Est du hameau de Cherville (x = 534, y = 104,5, commune de Boulay-Thierry). Les silex sont anguleux entiers ou fragmentés et disposés de façon désordonnée. Ils sont souvent proches à contigus, ce qui donne à l'ensemble de la formation une certaine cohésion. La matrice est surtout argileuse, de teinte rougeâtre (code Munsell 5YR 5/6 à 2,5 YR 5/6). Elle est fragmentée en grands polyèdres, de 5 à 10 cm de longueur, présentant localement des faces de glissement, ou en petits éléments de longueur souvent inférieure au centimètre. La Formation à silex ainsi fissurée a une certaine perméabilité ; aucun phénomène d'hydromorphie important n'a été observé, à l'exception de la région située au Nord de Marchezais, à la limite de la feuille Houdan où l'on note la présence d'une accumulation argileuse compacte et bariolée.

Du point de vue minéralogique, l'argile est constituée de kaolinite et de montmorillonite en proportions variables. Par rapport à la craie sous-jacente, une augmentation relative de la fraction kaolinique apparaît généralement. Présente en quantités notables dans les craies de la région, l'illite ne subsiste plus dans la Formation à silex. Les sables associés à la Formation à silex sont étudiés dans le chapitre consacré aux « Sables du Thymerais ». Dans l'ancienne carrière de Boulay-Thierry (x = 534, y = 104,5) la matrice contient de très fines esquilles de silex, ténues jusqu'à des dimensions voisines de 40 µ, et réparties comme un sable très mal trié (voir tableau).

Discontinue au Nord de la ligne Hanches—Ouerre, la Formation à silex est souvent limitée aux poches de dissolution associées ou non, sur les versants, à des « festons » périglaciaires (cf. Romanovsky V. et Caillieux A., 1943). Elle peut être observée sur la commune de Prouais, lieu-dit « Les Vignes de Rosay » (x = 539,8, y = 113,3) où les poches d'origine mixte - dissolution et cryoturbation - ont piégé des sables stampiens.

La genèse et l'âge de formations résiduelles à silex du Bassin de Paris ont fait l'objet de nombreuses discussions (cf. Colloque sur les « Argiles à silex » du Bassin de Paris, 1967). Notée dès 1862 par Hébert, l'intercalation à l'Est de Chartres et à Condé-sur-Vesgre de Formations à silex entre le Sénonien et l'Yprésien montre que ce matériau a pu s'élaborer dès le début du Tertiaire voire du Crétacé terminal. Attesté par les silex anguleux, le caractère résiduel de la formation n'exclut pas la présence de quelques éléments allochtones tels que des limons et des sables.

#### **Sables du Thymerais.**

La Formation à silex contient souvent des poches de sables. D'extension limitée, elles peuvent être recouvertes de silex remaniés, ce qui est une gêne pour leur reconnaissance. Ce sont des sables argileux de teinte le plus souvent rougeâtre (Code Munsell 2,5 à 5 YR 5/8), plus rarement blanche. Les différents échantillons étudiés (tableau n°2) se classent en deux catégories :

— Des sables fins (mode 0,12 mm médiane 0,2 mm) mal triés (indice d'hétérométrie Pomerol 1,5 à 2 α). Ils peuvent être observés dans la carrière du Moulin à Boulay-Thierry (x = 534, y = 104,5).

— Des sables moyens (mode 0,32 mm, médiane 0,38 mm) mal triés. (Indice d'hétérométrie Pomerol 1 à 2 α) qui affleurent dans les sablières d'Aunay-sous-Crécy (1/50.000 Dreux x = 524,5, y = 108,25).

Ces sables comprennent dans l'ensemble une forte proportion de grains « non usés » auxquels sont associés des grains « sub-émoussés luisants » (faible usure subaquatique) et des grains « émoussés-mats à ronds mats » (usure éolienne) en proportions variables.

L'origine des Sables du Thymerais est difficile à déterminer en l'absence de fossiles. G. F. Dollfus (1904) les considérait, en invoquant des arguments morphologiques, comme des sables éoliens déposés au Pliocène. P. Lenormand oppose des « sables profonds », blancs, fins, assez bien classés qu'il attribue au Stampien à des « sables supérieurs » à grains plus grossiers, mélange de « Sables de Fontainebleau » remaniés par voie éolienne et d'éléments plus grossiers, d'apports fluviaux, du Quaternaire ancien. F. Bourdier (1969) envisage de mettre en parallèle les Sables du Thymerais avec les sables qui surmontent les argiles pliocènes de La Londe (Forêt de la Londe, Seine-Maritime).

**R. Formations résiduelles à meulière de Montmorency.** Au Nord d'une ligne approximative Mittainville—Gazeran, la formation argileuse à meulière prend un caractère résiduel. La matrice devient le plus souvent sableuse et elle ne se distingue plus avec netteté des Sables de Fontainebleau qu'elle recouvre ou des sables superficiels sus-jacents. La coupe suivante est fréquente en forêt de Rambouillet (Bois de l'Épar, Bois de la Charmoie) :

#### *Épaisseur en mètres*

4 sables superficiels, éoliens, gris à beige

0,30 à 0,50

3 sables argileux panachés ocre et gris

0,20 à 0,60

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 2 | sables argileux panachés ocre à rouge et gris<br>ou argile sableuse bariolée, avec meulières | 0,30 à 1,50                              |
| 1 | Sables de Fontainebleau, panachés ocre et gris<br>plus ou moins argileux                     | quelques décimètres à<br>quelques mètres |

La couche 2 représente la Formation résiduelle à meulière. Lorsque les phénomènes d'érosion et d'altération ont été encore plus intenses, elle peut être restreinte à un dallage plus ou moins morcelé de meulière à la surface des Sables de Fontainebleau. (Bois de Tuilay, commune de Faverolles). Celui-ci a été représenté par un signe en forme de triangle noté « meulières résiduelles ».

Ailleurs, ces formations résiduelles peuvent présenter le faciès typique de l'argue à meulière, mais le plus souvent en gisements lenticulaires de dimension décamétrique. Par exemple, au Tartre Gaudran (x = 545,1, y = 110,9) une fouille donnait la coupe suivante :

*Épaisseur en mètres*

- |    |   |          |
|----|---|----------|
| 5  | poches d'argile marron, plastique, à kaolinite  | 0 à 2    |
| 4  | argile brunâtre à granules de meulière en poches<br>ou en lentilles, kaolinite prédominante, montmorillonite              | 0 à 0,75 |
| 3  | lentilles d'argile à meulière bariolée rouge et gris<br>kaolinite prédominante, montmorillonite                           | 0 à 1    |
| 2  | lentilles d'argile grise à faces de glissement,<br>montmorillonite seule,<br>limite sable-argile sensiblement horizontale | 0 à 0,30 |
| 1a | sable grisâtre à montmorillonite  |          |
| 1b | sable ocre à kaolinite<br>sable blanc pur.  | 0 à 0,25 |

Cette coupe montre un véritable « complexe » de formations résiduelles, résultant de nombreux processus parmi lesquels pédogenèse et cryoturbation ont dû jouer des rôles essentiels. La montmorillonite peut être héritée de la décalcification d'un dépôt de Calcaire d'Étampes préexistant. L'origine de l'argile 4 est difficile à expliquer. Fedoroff N. et Righi D. ont interprété une argile similaire au bois des Longues Mares (x = 558, y = 117) comme un horizon d'accumulation d'un ancien sol ferrugineux tropical lessivé hydromorphe, mais l'origine du matériau est incertaine (colluvionnement dans une dépression ou apport éolien ?). Cette coupe ne représente pas le degré maximal de complexité ; dans d'autres localités peuvent s'y ajouter des formations sableuses telles que les Sables de Lozère.

Considérées dans leur ensemble, les formations résiduelles à meulière, même très sableuses, forment une couche semi-imperméable à la surface du plateau des Yvelines. La couleur du matériau est indépendante de sa teneur en sable et en argile. Pour les parties oxydées, les teintes s'échelonnent de l'ocre (code Munsell 10 YR 6/6) au rouge sanguine (10 R 4/6) avec une fréquence maximale (30 % des cas) de la teinte 7,5 YR 6/8. Entre ces taches rougeâtres, des veines ou fentes dites de « réduction » présentent des teintes gris à blanc verdâtre (10 Y 7/1 à 7,5 Y 3/1). Il n'y a aucune relation entre les teintes et la composition minéralogique des argiles. Celle-ci varie entre deux pôles, l'un constitué de kaolinite et l'autre de montmorillonite. Le plus souvent, les échantillons étudiés présentent une association des deux minéraux avec une prédominance de kaolinite. La montmorillonite semble plus abondante dans les chenaux du toit des Sables de Fontainebleau (altération du Calcaire d'Étampes).

### Alluvions

#### Alluvions anciennes : silex émoussé (graves) et sables.

Les alluvions anciennes ne sont connues que dans la vallée de l'Eure. En l'absence de critères chronologiques (faune de Mammifères, industries, altérations étalonnées), ces alluvions ont été classées selon une altitude relative par rapport au niveau actuel de l'Eure.

Si les notations s'inspirent de la feuille à 1/50.000 Les Andelys, au confluent Eure-Seine, il serait prématuré d'extrapoler à la vallée de l'Eure les datations proposées par quelques auteurs pour les alluvions de la Seine.

**Fya-b. Témoin d'alluvions 22-35 m au-dessus du niveau actuel de l'Eure.** Probablement conservés à la faveur d'un substrat de Sables de Fontainebleau, des témoins d'alluvions disposés en hautes terrasses s'observent au Sud de Nogent-le-Roi et au Sud-Est de Villiers-le-Mornier. Ces alluvions sont constituées de silex émoussés, hétérométriques (dimension moyenne 5 cm), à patine luisante de teinte brun-rouge. Leur matrice comprend essentiellement des sables hétérométriques colorés par des traces d'argile brun-rouge. Ces alluvions sont peu épaisses : 2 à 3 m environ. Au Sud de Nogent-le-Roi, cette faible puissance plaide pour une disposition initiale selon 2 terrasses situées respectivement à 128 m et 120 m (cotes NGF). Une carrière recoupant les plus hauts niveaux ( $x = 540,250$ ,  $y = 105,150$ ) montre des blocs de grès dont certains ont plus d'un mètre de longueur.

**Fyc. Lambeaux d'alluvions situés environ 10 à 20 m au-dessus du niveau actuel de l'Eure.** Sur la rive gauche de l'Eure, les témoins d'alluvions sont conservés sous des limons à Chaudon et Villemeneux. En coupe, elles ne sont visibles que dans les anciennes carrières de la briqueterie de Chaudon. Elles sont constituées de silex émoussés à patine brun-rouge, dans une matrice légèrement plus claire, sablo-argileuse. Y. Dewolf (1970) les rapporte, avec réserves, au Mindel. Ainsi, ces alluvions auraient été fortement altérées pendant l'interglaciaire Mindel-Riss. A Villemeneux, elles paraissent assez largement remaniées sur le versant.

**Fyd. Alluvions grossières des fonds de vallées.** Cette notation s'applique à des alluvions formant actuellement une basse terrasse discrète (altitude relative inférieure à 7 m) et à celles qui tapissent les fonds de vallées sous les alluvions récentes. De même lithologie, les unes et les autres forment un complexe alluvial sans qu'il soit possible de savoir avec certitude s'il s'agit d'une seule ou de plusieurs nappes emboîtées.

Largement exploitées, ces alluvions ont été observées en coupe à Charpont ( $y = 534,575$ ,  $x = 111,525$ ). Elles sont constituées de silex émoussés à patine marron clair et de sables, soit associés aux silex, soit en lentilles. Un bloc de grès de 1,20 m de longueur a été observé en amont de Charpont. Localement, la partie supérieure des alluvions Fyd est entièrement sableuse. Ce sont des sables moyens (échantillons 200 34 et 200 35) relativement bien classés (hétérométrie Pomerol 1,1 à 1,2 a). Leur fraction grossière fait songer aux Sables du Thymerais tandis que la fraction fine pourrait provenir du remaniement des Sables de Fontainebleau des bassins de la Drouette et de la Maltorne. Légèrement calcaires, ces alluvions sont décalcifiées et un peu rubéfiées dans leur partie supérieure (teinte 7,5 YR 5/6). Cette zone altérée contient de nombreux silex brisés. L'épaisseur moyenne des alluvions de fonds de vallées est évaluée à 4 m, mais est très variable. Elle peut atteindre 10 m dans les excavations et les chenaux creusés dans la craie par la rivière, à son niveau le plus bas.

**Fz. Alluvions actuelles et subactuelles : limons, argiles, tourbes, sables fins.** Ces dépôts, fins et peu épais, forment la partie supérieure du remblaiement des principales vallées. Ils sont nettement limoneux dans la vallée de l'Eure où leur épaisseur est comprise dans l'ensemble entre 0,50 et 2 m.

Dans les vallées de la Guesle, de la Guéville et de la Drouette à Epernon et en amont de cette ville, elles sont souvent sableuses, parfois avec des passées tourbeuses.

**CFZ - Fzc. Remplissage des fonds de vallons.**

**CFZ : Colluvions dominantes : sables et limons.**

**Fzc : Alluvions dominantes : « vases et tourbes ».**

Les fonds de vallons actuellement drainés de façon temporaire ou par des ruisseaux pérennes peu actifs, sont alimentés par des apports de caractère colluvial ou alluvial. Remaniés pour l'essentiel des Sables de Fontainebleau et des limons des plateaux, ils sont notés CFZ en amont et Fzc en aval, de manière à suggérer le passage progressif



des colluvions « C » *sensu stricto* aux alluvions Fz nettement caractérisées. Les vallées du Grapelin, de la Vesgre et de la Guesle, sont très marécageuses en amont. La plus grande épaisseur de tourbe (4 m) a été observée par G. Jalut (1967) dans la tourbière « Le grand étang » en amont de Poigny (x = 558,400, y = 109,250).

### Formations éoliennes pour l'essentiel

N. **Sables éoliens** : Nappe recouvrant les formations argileuses à meulière.

D. **Accumulation dunaire.**

De la Boissière à Poigny et Gambaiseuil, les plateaux de la Forêt de Rambouillet sont recouverts par des sables éoliens épais de 0,30 à 0,80 m.

Une étude pédologique de D. Righi (1969) distingue deux générations de « sables soufflés » anciens et récents.

Disposés en lentilles résiduelles au sommet des formations à meulière, les premiers sont argileux (kaolinite pour l'essentiel) et souvent rubéfiés (même gamme de teintes que les argiles à meulière). Leur mode est voisin de 0,12 mm.

Les sables récents sont clairs, jaune-beige à gris. Leur mode est également proche de 0,12 mm (médiane 0,16 à 0,18 mm, hétérométrie Pomerol 0,95 à 1,5). Environ 75% des grains de 0,5 mm sont façonnés par le vent (« émoussés mats » et « ronds mats »). Au Nord de Saint-Léger-en-Yvélines, ils forment des reliefs de 1,5 à 2 m, de caractère dunaire.

Ces sables proviennent du remaniement, soit de la partie supérieure des Sables de Fontainebleau, très éolisés dans cette région, soit des Sables du Thymerais dont ils ont la même granulométrie. Dus à un vent d'Ouest, leurs dépôts sont vraisemblablement contemporains des Limons des plateaux auxquels ils passent latéralement.

**LP. « Limons des plateaux ».** Cette expression désigne les matériaux fins, de couleur brun clair, recouvrant des plateaux et des versants du Bassin parisien et qui sont constitués par une forte proportion d'apports éoliens. La notation LP présente l'inconvénient de suggérer une extension limitée aux seuls plateaux ; par souci d'homogénéité avec les cartes voisines, elle a cependant été préférée à CE, notation spécifique des *löss* *sensu stricto*.

Ces limons recouvrent très largement les plateaux du Thymerais et des Drouais où ils sont relativement épais. Au centre de la feuille, ils sont principalement localisés sur les versants exposés au Nord et à l'Est. Dans sa partie orientale, ils recouvrent les plateaux de la forêt de Rambouillet, en alternance avec les sables éoliens et auxquels ils passent latéralement.

Les « Limons des plateaux » reposent sur une surface irrégulière qui présente des « cuvettes » ou des poches remplies de limons, profondes de quelques décimètres ; par contre, ils affleurent localement en crêtes et chicots.

Dans le triangle Ormoy, Vaubrun, Vacheresses et à l'Ouest de Cherville, un limon calcaire à caractères *lössiques* s'observe sous 0,75 à 1 m de limon décalcifié (lehm). Le calcaire est sous forme de granulé, pseudomycélium (dépôt calcaire dans les fentes et les vides laissés par les racines) et de ce limon calcaire repose en général directement sur la formation résiduelle à silice. Sous les limons, les siliceux sont très fragmentés et parfois rubéfiés, mais aucun conglomérat à ciment ferrugineux (« grison ») n'a été observé. Exceptionnellement, à l'Ouest de Cherville (coordonnées Lambert x = 534, y = 105 m), un sondage a traversé sous les limons calcaires un limon brun-jaune, relativement argileux sur une épaisseur de 0,55 m. Cette observation n'est pas suffisante pour prouver l'existence de plusieurs cycles *lössiques* dans les limons de ce plateau.

Au Nord de Nogent-le-Roi, il n'a pas été observé de limons calcaires sur le plateau. En l'absence de coupes, l'interprétation des sondages est délicate. Les limons sont relativement épais entre Prouais et Champagne. Sous 2 à 3 m de limons argileux brun-rouge à brun-jaune (10 YR 6/6 à 10 YR 7/6) s'observent parfois sur plusieurs

mètres (La Musse) des limons très sableux (médiane voisine de  $60\mu$  à la limite des sables très fins et des limons). Ces limons « grossiers », sont relativement argileux et hydromorphes ; ils contiennent quelques concrétions ferro-manganésiques et sont bariolés de teintes gris blanchâtre (5 Y 8/2), dues à des phénomènes de réduction. Au Nord-Ouest de Ouerre, les limons sont sableux sur toute leur épaisseur.

En raison de leur faible épaisseur, les limons des plateaux de la forêt de Rambouillet sont représentés de la même manière que les sables éoliens par des hachures discrètes qui laissent apparaître la teinte et les figures du substrat. Ils sont le plus souvent sableux ou argileux (bois de Longues Mares, bois de Villepert, bois de Gazeran).

Sur les versants, les limons sont localement épais et présentent une stratigraphie beaucoup plus complexe que sur les plateaux. D'anciennes carrières de briqueterie livrent des coupes de ces limons. Étudiée par F. Bordes (1953) N. Fedoroff (1967) et Y. Dewolf (1970), la carrière de Chaudon est assez exceptionnelle. Au-dessus des alluvions  $Fy_c$  (Mindel ? ) reposent 1 à 2 m de limons anciens que Y. Dewolf attribue au Riss. Ces limons sont partiellement recouverts par une formation caillouteuse où F. Bordes a recueilli une industrie d'âge acheuléen supérieur. Au-dessus s'observent sur 1 m environ des limons gris, « limons gris à Succinées », « paléopodzol » (teinte 10 YR 5/3). La coupe se termine par 2 à 3 m d'un limon brun-jaune (10 YR 5/6), calcaire sauf dans sa partie supérieure, décalcifiée. F. Bordes attribue ce dernier limon au Würm II.

Ailleurs, ces limons anciens ne sont connus que par la coupe de Coulomb, vallon de Beaudéval ( $x = 541,5$ ,  $y = 109$  — Carrière de Bréchamps pour F. Bordes 1953), d'interprétation malaisée (échantillon 20015 à 20021, tableau 2).

En général, les coupes montrent sur les versants, la superposition de deux cycles loessiques (succession de cailloutis de base, de limons calcaires et de limons décalcifiés), récents observés en particulier à Épernon-La-Justice ( $x = 550,6$ ,  $y = 101,5$ ).

Au centre de la feuille, les limons des versants contiennent une importante fraction sableuse.

D'un point de vue granulométrique, les limons de la feuille Nogent-le-Roi sont relativement sableux et mal classés, peut-être en raison d'un remaniement colluvial. Ils contiennent en moyenne 10 à 15% de sables, exceptionnellement 40% pour les limons sableux. La médiane (grain moyen) est voisine de  $15\mu$  ( $15 \pm 5$ ). Le pourcentage de particules inférieures à  $2\mu$  varie de 20 à 30 %, tandis que la fraction limoneuse proprement dite (2 -  $50\mu$ ) varie en général de 50 à 65 %.

Les fractions sableuses et limoneuses, sont essentiellement composées de quartz. Les feldspaths sont présents en faible quantité. Le pourcentage de calcaire est inférieur ou égal à 20 %. La fraction argileuse est constituée en général par une association de kaolinite et de montmorillonite en quantités sensiblement équivalentes. Les montmorillonites semblent prédominantes dans les limons superficiels du Nord de la feuille (Goussainville, Boutigny La Musse).

### Colluvions

(Pris au sens large, ce terme désigne également des matériaux soliflués et cryoturbés).

Sur la feuille Nogent-le-Roi, la plupart des formations du substrat sont meubles et se prêtent aux processus de colluvionnement. Très répandues, les colluvions ne sont représentées par la carte que lorsque leur épaisseur est importante ou si elles présentent un intérêt particulier. Si une colluvion unique couvre un substrat connu, des points de la couleur de la formation dont elle dérive surchargent la teinte du substrat. Dans les cas contraires, les colluvions sont représentées par une teinte continue gris-beige et notées C, colluvions indifférenciées.

**CRS. Colluvions dérivées principalement de la formation résiduelle à silex.** Constituées de silex anguleux dans une matrice sableuse, argileuse et limoneuse, comprenant des sables, des argiles et des limons en proportions variables, ces colluvions

recouvrent localement les terrasses de l'Eure. Sur la carte, elles sont figurées à l'Ouest de Nogent-le-Roi et de Chaudon, à Chandelles en amont de Coulombs et sur la rive gauche de la Vallée de la Drouette entre Hanches et Villiers-le-Mornier.

**CLP. Colluvions dérivées principalement des limons des plateaux.** Elle ne se distinguent des limons en place que par leur structure granuleuse. Ces colluvions ne sont représentées que dans la vallée de l'Eure, en amont de Villiers-le-Mornier où elles masquent en partie les alluvions Fyd.

**Cg1. Colluvions alimentées pour l'essentiel par les Argiles vertes de Romainville.** Facilement déplacées par solifluxion, souvent remaniées sur les versants. Malgré leur faible épaisseur, elles ont alimenté des placages colluviaux à Condé-sur-Vesgre et Bourdonné.

**Cg2. Colluvions alimentées pour l'essentiel par les Sables de Fontainebleau.** Très répandues dans la moitié ouest de la feuille, ces colluvions sont figurées par des points roses. Pour des raisons graphiques, ces points sont cerclés de noir lorsqu'ils surchargent la teinte rose réservée aux Sables de Fontainebleau. Dans les fonds de vallons, ces colluvions peuvent être épaisses de plusieurs mètres. Elles reposent souvent sur un « dallage » de meulière remaniées.

**Cg3. Colluvions alimentées pour l'essentiel par les argiles à meulière.** Elles se montrent, soit sur certains versants de la forêt de Rambouillet où elles sont localement épaisses (remblaiement d'un chenal creusé dans les sables à Gambaiseuil) soit au pied des buttes sableuses du centre de la feuille, en recouvrements étendus. Ces derniers correspondent vraisemblablement aux « dallages » de meulière rencontrés à la base des colluvions sableuses et présentent des analogies avec la formation résiduelle à meulière. C'est un agglomérat de débris meuliers entourés d'une matrice rouge argilo-sableuse, épais de 50 cm en moyenne. Cette formation repose sur des Sables de Fontainebleau argileux rouges avec lesquels elle constitue un complexe hydromorphe. Ces colluvions seraient relativement anciennes comme le suppose Y. Dewolf (1971, p. 18).

#### **X. Dépôts anthropique : remblais.**

Dans un pays forestier, sans grandes industries et d'habitat dispersé, les dépôts anthropiques sont peu nombreux et de faible volume. Seuls ont été cartographiés des remblais des anciennes carrières de grès aux environs d'Épernon et d'une ballastière à Charpont dans la vallée de l'Eure.

## **SOUS-SOL PROFOND ET REMARQUES TECTONIQUES**

Le sous-sol profond est peu connu sur la feuille Nogent-le-Roi. A l'échelle de la carte, les couches sédimentaires du Trias au Crétacé sont disposées en structure monoclinale, à faible pendage, de directions N.NW-S.SE pour les dépôts infra-crétacés et NW-SE à W.NW-E.SE, pour le Crétacé.

Selon le contexte régional (F. Héritier, J. Villemin, 1971), la profondeur du Socle (primaire ou cristallophyllien) peut être évalué d'Ouest en Est à des cotes de - 1000 à -1500 m. Celle du toit du Dogger aux cotes de - 700 à - 1050 m.

Socle et Dogger sont affectés par la faille de Rambouillet de direction N.NW-S.SE qui traverse l'angle nord-est de la feuille. Cette faille dont la lèvre abaissée est sur le compartiment ouest a apparemment un rejet inférieur à 100 mètres. Elle se trouve dans l'axe de la grande anomalie magnétique médiane du Bassin Parisien.

A proximité de la feuille, le sondage d'exploration pétrolière. Rambouillet 1 (x = 564,375, y =104,625; 1/50.000 Rambouillet) donne une idée de l'épaisseur maximale que peuvent avoir les différents ensembles sédimentaires sur la feuille Nogent-le-Roi :

Permo-trias	24 m.
Lias	257 m.
Dogger	187 m.
Jurassique supérieur	704 m.
Crétacé inférieur	127 m.
Crétacé supérieur	291 m.

Les formations crétacées ne semblent pas affectées par la faille de Rambouillet. Le schéma structural établi pour le Sénonien d'après les études lithologiques et micropaléontologiques effectuées sur les affleurements lors de levés (figuré en marge de la carte) diffère peu de celui qui est exprimé par les isobathes du toit de l'Albien (Lauverjat 1971). Le Crétacé de la feuille Nogent-le-Roi, est disposé selon une structure monoclinale entre l'anticlinal de la Remarde de directions Nord-Ouest, Sud-Est dans l'angle Sud-Ouest de la carte et le synclinal de l'Eure dont l'axe est situé au Nord de la feuille.

Au cours de l'Éocène s'est formée une légère gouttière synclinale de direction W.NW-E.SE dont l'axe passe environ 1 km au Nord de Gambaeseuil (sondage du Château de la Mormaire 4-18).

Depuis l'Oligocène, la région n'a plus été affectée que par les mouvements d'ensemble du Sud du Bassin parisien dont le dernier a donné un très léger pendage sud aux formations qui coiffent les plateaux.

## OCCUPATION DU SOL

### *INFLUENCE DES FORMATIONS GÉOLOGIQUES SUR LES SOLS ET LA VÉGÉTATION*

Les sols, formés sous l'action de divers facteurs de pédogenèse, sont tributaires, pour une partie de leurs caractéristiques, des matériaux originels issus en particulier des formations superficielles.

#### **1) Groupement des diverses formations géologiques, en fonction de leur influence sur les sols et la végétation.**

La feuille de Nogent-le-Roi comprend :

*Des formations argileuses*, parmi lesquelles il faut citer les argiles de l'Yprésien, les marnes et argiles du Ludien et du Stampien inférieur et les formations argileuses à meulière interviennent par leur très faible perméabilité dans l'économie en eau et l'évolution des sols qu'elles portent. Les argiles de l'Yprésien sont en outre exemptes d'éléments carbonatés.

*Des formations sableuses*, principalement les Sables de Fontainebleau, interviennent d'abord dans les caractères texturaires des sols qu'ils portent. Il convient de distinguer à cet égard les sables siliceux purs et les sables plus ou moins argileux de teintes rougeâtres. En outre, l'économie en eau de ces sols dépend pour une large mesure de leur position par rapport aux nappes aquifères superficielles. Ces roches-mères sont exemptes d'éléments carbonatés.

*Des formations calcaires*, craie et Calcaires de Beauce et d'Étampes qui, en l'absence d'affleurements étendus, ne jouent qu'un faible rôle en tant que roches-mères. Sur les plateaux de l'Ouest, le substrat profond a, par contre, une influence importante sur l'économie en eau des sols.

Parmi les formations superficielles, les limons interviennent essentiellement par leur granulométrie. Lorsqu'ils sont épais, ils ont un double rôle de roche-mère et de substrat. Les sables éoliens, peu épais, et sur substrat peu perméable sont facilement engorgés et portent des sols relativement hydromorphes. La formation résiduelle à silex fournit aux sols des régions occidentales d'abondantes fractions caillouteuses. Elle

est relativement perméable et exempte d'éléments carbonatés. Les colluvions de natures et d'âges divers portent une mosaïque de sols.

## **2) Répartition géographique des sols et de la végétation en liaison avec les différents ensembles géologiques de la feuille.**

En pays d'Yvelines, de morphologie bien différenciée, les sols se répartissent selon les grandes unités topographiques.

Les plateaux, à substrat d'argile à meulière recouvert d'une fine couche de sables ou de limons, portent des sols à caractères hydromorphes. En raison de l'ancienneté de cette « surface » morphologique, ces sols sont relativement évolués : sur les sables sont établis des sols lessivés dégradés et des sols podzoliques ; sur les limons, des sols lessivés peu ou pas dégradés. A l'exception de quelques cultures dans l'angle sud-est de la feuille; c'est le domaine de la forêt, à l'origine futaie de chênes (*Quercus sessiliflora*) avec quelques hêtres (*Fagus sylvatica*) et un taillis à bouleaux (*Betula verrucosa*) et charmes (*Carpinus betulus*). Dans les parties dégradées, particulièrement étendues sur des sols podzoliques, le bouleau supplante petit à petit les espèces précédentes. La dégradation atteint localement le stade de landes : lande à *Calluna vulgaris* et *Molinia caerulea* dans les parties les plus humides, avec bouleaux épars. Ces landes sont cependant très rares en raison de reboisements importants en résineux et feuillus. Les plantations en pins sylvestres sont aujourd'hui abandonnées, l'humus acide favorisant la podzolisation, au profit du pin noir d'Autriche, du pin Weymouth et éventuellement de l'épicéa et du mélèze. Les reboisements de feuillus portent essentiellement sur des chênes (principalement hybrides de *Quercus sessiliflora* et *Q. pedunculata*). Sur les versants façonnés dans les Sables de Fontainebleau se sont établis des sols podzoliques, liés à la pauvreté en minéraux altérables des sables siliceux et à leur grande perméabilité. La formation végétale naturelle est une lande sèche à base de bruyères (*Calluna vulgaris*, *Erica cinerea*) ou de fougères (*Pteris aquilina*) où le bouleau prolifère et le chêne ne peut se régénérer. Les plantations faites sur ces versants sont identiques à celles du plateau.

Dans les bas fonds, même sur substrat sableux, les sols sont fréquemment hydromorphes en raison de la proximité de la nappe superficielle. Ils sont couverts de prairies à molinies (*Molinia caerulea*) ponctués de tourbières à sphaignes avec des saules, des peupliers et des bouleaux épars.

Dans l'Ouest de la feuille, les plateaux, à substrat de craie à profondeur variable, sont recouverts d'une couche limoneuse plus ou moins épaisse. Le principal processus d'évolution des sols est le lessivage, avec une légère hydromorphie au Nord de l'Eure, localement plus marquée (Marchezais). Au Sud de l'Eure, les limons calcaires à leur base, sont bien drainés. Ces plateaux sont couverts de cultures (céréales).

Les bordures de plateaux portent des sols caillouteux (affleurements de formation résiduelle à silex). Une fraction limoneuse suffisante les rend aptes à la culture tandis qu'ailleurs ils sont couverts de taillis et de bois, chênes, charmes, bouleaux (versants à pente forte exposés à l'Ouest et au Sud).

Les petites vallées qui entaillent ces plateaux sont pour la plupart orientées nord-est, sud-ouest. Les versants exposés au Nord-Ouest, à forte pente portent des sols de type rendzine, sur craie subaffleurante. Ils sont couverts de pelouses à Brachypodes avec des genévriers épars (xérophilie) ou d'un taillis caractéristique (friche à fruitiers) à *Prunus*, troènes, églantiers, *Berberis* et *Viburnum*. Les versants exposés à l'Est, en pente plus douce, à colluvions et placages de limons, portent des sols moins évolués de type « sol brun ». Ils sont couverts de cultures.

Les alluvions de la vallée de l'Eure portent des sols variés, en général hydromorphes. Les bas versants sont souvent cultivés, tandis que le fond de la vallée est couvert de prairies et de peupleraies.

La partie centrale de la feuille est une zone de transition entre l'Ouest et les Yvelines. La dénivellation topographique entre les deux surfaces des plateaux en font une zone d'érosion et de colluvionnement largement couverte de formations superficielles.

Les sommets et les versants de buttes portent des sols podzoliques analogues à ceux des versants de la forêt de Rambouillet. Les bas versants, ou affleurements des Sables de Fontainebleau plus ou moins argileux, sont moins perméables ; ils sont plus ou moins couverts de colluvions et de placages de limons. Cette hétérogénéité se traduit par une alternance de cultures et de bois localisés dans les aires les plus sableuses.

Au Nord de cette zone, la vallée de la Vesgre draine la nappe des Sables de Fontainebleau, ce qui entraîne une hydromorphie importante pour la plupart des sols. Cette hydromorphie est localement accentuée par un substrat argileux (Ludien, Stampien inférieur). Les zones d'affleurement des calcaires, de faible étendue portent des rendzines.

#### FONDATIONS ET GÉNIE CIVIL

A l'exception des ouvrages importants, la plupart des constructions se fondent dans les formations superficielles. Celles-ci varient souvent dans un rayon de quelques mètres. La carte à 1/50.000 doit être considérée pour les formations superficielles comme un canevas, qui indique la disposition et l'extension des principales d'entre elles. Son rôle n'est pas de remplacer les études spécifiques indispensables, appropriées à l'échelle d'une construction, mais de permettre l'interprétation des fouilles et des sondages, et notamment en indiquant à l'ingénieur, les particularités géologiques locales.

#### **a) Problèmes posés par les fondations ; particularités des principales formations.**

La craie blanche du Sénonien est une formation très épaisse et homogène, à l'exception des lits de silex. Ceux-ci, bien enchassés dans la craie, ne constituent en général aucune gêne pour les fondations et se brisent au battage. L'ancrage des pieux doit faire l'objet d'une méthode de calcul particulière. La craie présente souvent en surface des poches d'altération profondes, en général remplies par la formation résiduelle à silex. Elle est souvent creusée d'anciennes chambres d'exploitation (marnières souterraines).

Les argiles yprésiennes, les marnes ludiennes et les argiles de Romainville affleurent en bas de versant. Hydromorphes, elles posent des problèmes de stabilité et de tassement.

Les calcaires lutétiens forment des replats sur les versants de la vallée de la Vesgre. De lithologie très irrégulière, ils présentent souvent des faciès altérés et crayeux en surface. La présence de poches d'altération remplies d'argile et le risque de rencontrer des cavités naturelles ou artificielles (faible mais non à négliger) augmentent encore le nombre des difficultés qui peuvent apparaître dans cette formation. Une reconnaissance à faible maille s'impose avant toute construction d'ouvrage important.

Les Sables de Fontainebleau affleurent principalement sur les versants ; dans la partie haute, la pente est souvent façonnée dans la formation saine ; dans la partie basse, les sables sont souvent remaniés et colluvionnés avec de moins bonnes caractéristiques, surtout quand ils sont aquifères. La présence de rochers de grès peut provoquer les poinçonnements de fondations superficielles ou de faux refus pour les pieux battus.

La formation résiduelle à silex est un matériau très hétérogène plus ou moins bien compacté. Sa perméabilité, variable selon les points, et sa matrice souvent argileuse lui donnent une grande sensibilité aux variations de teneur en eau. Ses qualités géotechniques sont en conséquence très variables et il convient de tenir compte des essais les plus défavorables. Reposant sur une surface d'altération karstique de la craie, la formation à silex peut être limitée avec celle-ci par des plans subverticaux. Ainsi d'importants tassements différentiels sont à craindre pour des formations établies à cheval sur la craie et la formation à silex.

Les formations à meulière, présentent des caractéristiques très défavorables :

sensibilité aux variations de teneur en eau, hétérogénéité, risques de poinçonnements, glissements différentiels possibles dans les zones argileuses, manque de cohésion. Comme elles sont en général peu épaisses, il est préférable de fonder les constructions importantes directement sur les Sables de Fontainebleau sous-jacents, lorsqu'ils sont exempts de grès.

Les alluvions anciennes présentent de bonnes caractéristiques de portance. Elles peuvent cependant renfermer, des poches de sables limoneux et des rochers de grès. Leur épaisseur n'est pas très importante, aussi faut-il tenir compte des caractéristiques mécaniques des couches sous-jacentes, souvent altérées au contact des alluvions.

Les alluvions actuelles et subactuelles et les colluvions de fond de vallons, limoneuses et souvent baignées dans une nappe aquifère, sont très compressibles et dans bien des cas inutilisables comme assise de fondation, en particulier quand elles sont tourbeuses.

Les limons de plateaux, en surface, sont sensibles au gel et aux variations de teneur en eau. Les affouillements dus aux animaux fouisseurs ne sont pas à négliger. La résistance mécanique des limons est faible et ils peuvent donner lieu à des tassements importants.

Les colluvions et les formations de versants sont très hétérogènes et d'épaisseur variable. Leur portance est faible, leur surface de base est souvent inclinée. Fréquemment en équilibre limité, ces formations sont facilement remises en mouvement surtout quand elles sont hydromorphes.

#### **b) Problèmes de terrassements et de stabilité.**

La plupart des terrains de la feuille sont meubles et ne présentent pas de difficultés du point de vue des terrassements. Seuls, les calcaires lutétiens, les Grès de Fontainebleau, les Meulière de Montmorency et les Calcaires de Beauce peuvent nécessiter l'emploi d'engins de déroctages et exceptionnellement d'explosifs.

Par contre, les Sables de Fontainebleau, les limons alluviaux, les colluvions et les formations argileuses du Nord de la feuille présentent des risques d'affouillement et doivent être terrassés selon des talus à faibles pentes. Les formations sableuses et limoneuses sont très sensibles à l'érosion par les eaux de ruissellement.

Sur les versants, les problèmes de stabilité de pentes doivent être étudiés avant tout mouvement de terre important, en particulier dans les zones aquifères.

#### **c) Problèmes de réemploi de matériaux.**

Parmi les déblais les plus courants, seuls les Sables de Fontainebleau et certains limons homogènes peuvent être réutilisés comme matériaux de remblais.

## RESSOURCES DU SOUS-SOL

### *HYDROGÉOLOGIE*

Les eaux souterraines se répartissent à l'intérieur de plusieurs réservoirs dont l'importance est inégale, soit en raison d'une perméabilité médiocre, soit en raison d'une extension limitée, soit en raison de la position de la nappe par rapport à la cote des thalwegs (nappes suspendues). En règle générale, les ressources en eaux souterraines ne permettent pas d'obtenir des débits importants sans un rabattement corrélativement important.

Géographiquement, il faut distinguer, à l'affleurement :

- Le réservoir de la craie, à l'Ouest.
- Les Sables de Fontainebleau, à l'Est.
- Les réservoirs de l'Éocène moyen et supérieur dans la gouttière de la Morraire (bassins de la Vesgre et du Ru des Ponts Quentin).
- Le réservoir des alluvions de l'Eure, au Sud-Ouest.

A l'Est et au Sud-Est de la feuille, le réservoir potentiel, représenté par les calcaires du Stampien supérieur et de l'Aquitainien, est perché. Les eaux qu'il renferme sont soumises à d'importantes variations piézométriques interannuelles en rapport direct avec le volume des précipitations. Elles peuvent alimenter des puits particuliers satisfaisant à des besoins limités, besoins réduits d'ailleurs par la dispersion de l'habitat. Les ressources complémentaires peuvent être recherchées pour cette région dans le Stampien sableux ou dans la craie.

**a) Les alluvions de l'Eure.** Les formations alluviales, graveleuses et sableuses du lit majeur de l'Eure, renferment une nappe dont les eaux communiquent avec le réservoir crayeux sous-jacent. Les eaux peuvent être mises en charge par les limons de débordement superficiels, donnant naissance, localement, à des émergences en relation avec les réseaux karstiques sous-alluviaux. Cette nappe affleure dans les gravières (pH =5,6, résistivité = 2.500 ohms-cm/cm<sup>2</sup> à 18° en amont de Nogent-le-Roi). Elle est peu exploitée. Un captage industriel à Nogent-le-Roi (Ets Lamard) d'une profondeur de 6 m, fournit des eaux dont le pH est légèrement acide (6,5) et dont la résistivité est de l'ordre de 1.800 ohms-cm/cm<sup>2</sup> à 18°.

**b) Réservoir des Sables de Fontainebleau.** La surface piézométrique présente les cotes les plus élevées « 150) à l'Est de la feuille, à la jonction des bois de Villepert et de Gazeran, sur la limite de partage des eaux entre la Mauldre, l'Orge, la Vesgre et l'Eure. Les cotes les plus basses sont comprises entre + 120 et + 125, en équilibre avec la surface topographique des thalwegs.

La pente de la nappe est de l'ordre de 0,3 %. Elle augmente en bordure des vallées où elle peut atteindre 1 %. La surface piézométrique est convexe. Sa représentation traduit une nappe radiale à écoulement divergent.

La plupart des captages pour l'alimentation en eau potable des collectivités s'adressent à cette nappe dans le département des Yvelines :

— Saint-Léger-en-Yvelines	débit spécifique 3 m <sup>3</sup> /h/m
— Hermeray	débit spécifique 2
— La Boissière École	débit spécifique 1
— Gazeran	débit spécifique 3
— Orcemont	débit spécifique 3

Les eaux sont, en règle générale, peu minéralisées (résistivités à 18° comprises entre 3.000 et 9.000 ohms-cm-cm<sup>2</sup>).

En raison de la granulométrie très fine du réservoir aquifère, les captages nécessitent toujours des crépines très étudiées afin d'éviter ou retarder l'ensablement.

**c) Les eaux dans les formations de l'Éocène.** Les forages dans les formations de l'Éocène :

- Marnes et calcaires de l'Éocène supérieur,
- Calcaires et sables lutétiens,
- Sables (Sparnacien),

sont peu nombreux. Sur la feuille voisine (Rambouillet) ils captent généralement plusieurs niveaux aquifères superposés. Le forage de Grosrouvres (4-18) capte les eaux de l'Éocène inférieur. Le débit maximal est de 4,5 m<sup>3</sup> /h. Selon les documents relatifs aux captages sur les feuilles voisines (Houdan, Rambouillet) les eaux de l'Éocène auraient une dureté comprise entre 30 et 40°.

**d) Réservoir de la craie.** Les eaux circulent au niveau de diaclases. Mais la fissuration secondaire présente des degrés variables. Généralement peu développée sous les plateaux, elle est importante au niveau des vallées actives ou fossiles.

Dans ce dernier cas, des émergences plus ou moins diffuses apparaissent en bordure du niveau de base, au contact des alluvions des vallées pérennes.

Au Nord-Ouest de la feuille, les captages de Marchezais, Abondant, La Chapelle-Forainvilliers, Broué, Croisilles, Ouerré, Mézières-en-Drouais, ont des débits spécifiques



de 0,1 à 0,9 m<sup>3</sup>/h/m.

Au Sud-Ouest, les captages implantés sur les plateaux (Néron, Chaudon, Coulombs, Vacheresse-les-Basses) sont caractérisés par des débits spécifiques à peine supérieurs aux précédents (0,1 à 3 m<sup>3</sup>/h/m). Les captages implantés dans les thalwegs (Néron, dans le ruisseau des Vacheresses, Coulombs et Senantes, dans le ruisseau de Sainte-Geneviève, Droué, Épernon dans la vallée de l'Eure) donnent des résultats compris entre 20 m<sup>3</sup>/h/m (Coulombs, Bréchanteau) et 300 m<sup>3</sup>/h/m (captage de la source des Fontaines à Villemeux).

A l'Est, la craie s'enfonce sous le recouvrement des dépôts du Tertiaire. Les captages de la Boissière-École (7-7 et 7-28) et de Raizeux (7-29) ont des débits spécifiques compris entre 0,6 et 3 m<sup>3</sup>/h/m, donc relativement faibles, malgré l'ouverture fréquente de galeries drainantes complémentaires à différents niveaux.

Sur le plan qualitatif, les eaux dans la craie ont les caractéristiques suivantes :

- Teneurs négligeables en fer.
- Résistivités comprises entre 1.700 et 3.500 ohms-cm/cm<sup>2</sup> à 18°.
- pH compris entre 7 et 8,5.
- Teneurs en chlore comprises entre 15 et 20 mg/l.

On note des teneurs en nitrates souvent élevées pouvant atteindre 40 mg/l. La qualité bactériologique des eaux nécessite fréquemment un traitement de stérilisation avant consommation.

Sur le plateau situé au Nord de Nogent-le-Roi, entre Goussainville et Prouais, une nappe se développe dans la craie marneuse, en subsurface. Cette nappe est soumise à des variations de grande amplitude en rapport avec les cycles pluviométriques. La surface piézométrique qui, en étiage, s'équilibre vers 15/20 m de profondeur, peut atteindre le niveau du sol en période de hautes eaux.

Ces fluctuations sont à rattacher :

- à une valeur très faible du coefficient d'emmagasinement du réservoir aquifère,
- à l'influence des formations superficielles (limons des plateaux et argiles à silex).

Ces formations superficielles peuvent, en effet, suivant les points, jouer le rôle d'un écran maintenant en charge les eaux de la nappe sous-jacente (transmission de pression au niveau des puits ou des fouilles en période de réalimentation avec phénomène d'artésianisme) ou jouer le rôle de filtre (alimentation rapide à travers une tranche de terrain de hauteur réduite à substratum peu perméable).

e) **Réservoirs profonds.** Les réservoirs aquifères de l'Albien, du Crétacé inférieur ou du Jurassique ne sont pas captés sur la feuille Nogent-le-Roi.

Les synthèses régionales\* permettent de prévoir que la surface piézométrique de la nappe des Sables verts pourrait s'équilibrer autour de la cote + 80, avec base du réservoir (contact Albien-Aptien) vers la cote — 200.

## **SUBSTANCES MINÉRALES**

a) Utilisations actuelles et anciennes (les utilisations actuelles sont en italique)

— Construction, viabilité.

*Pierre de taille* : utilisations anciennes de Grès de Fontainebleau et de la Meulière de Montmorency (carrières aux environs d'Épernon).

*Sables et graviers* : utilisations des alluvions Fyd de l'Eure, actuellement exploités à Charpont. Réserves limitées en raison d'une exploitation passée active et de l'extension de l'agglomération urbaine Nogent-le-Roi - Villemeux.

*Remblais* : utilisations très générales des Sables de Fontainebleau. Réserves importantes, faibles découvertes.

\* J. LAUVERJAT (1967) — Contribution à l'étude géologique et hydrogéologique de l'Albien dans le centre du Bassin de Paris.

**Agriculture** : utilisations anciennes des craies (marnes) pour amendement. Nombreuses carrières abandonnées dans les vallées du Thymerais et du Drouais. Une exploitation relativement importante subsiste à proximité de la feuille (Cherisy 1/50.000 Dreux).

**Céramique** : Pour la fabrication des tuiles et briques ont été utilisées les argiles yprésiennes kaoliniques et les limons des plateaux. Parmi les premières, une halloysite a été observée à Allemant (commune de Boutigny-sur-Opton. Toutes les exploitations des limons des plateaux sont aujourd'hui abandonnées. La briqueterie de Chaudon a fonctionné jusqu'en 1967.

**Verrerie - Fonderie** : Généralement exploité dans le Bassin parisien pour les usages lorsqu'ils sont très purs, les Sables de Fontainebleau ont des teneurs relativement importantes en fer et en argile sur le territoire de la feuille. La seule extraction effectuée pour ces industries se situe à Droué. Pour la fonderie, ce sable a les caractéristiques suivantes : indice de finesse AFS = 85, tamis de 70 à 270 dont 40% sur le tamis 100 (0,149 mm). Pourcentage de particules inférieures à 50µ 2 %.

**Abrasifs** : utilisation anciennes des Meulières de Montmorency comme meules. Nombreuses carrières abandonnées de longue date aux environs d'Éperon.

**Matériaux industriels** : Des smectites sont activement exploitées à Thionville-sur-Opton comme absorbants, charges pour produits alimentaires, pharmaceutiques, cosmétiques, peintures, etc.

b) Indices de substances utiles, remarques sur quelques matériaux.

La craie, importante source de carbonate de chaux présente une faible « décoloration » en Drouais. La zone y (voir schéma structural en marge de la carte) contient une faible proportion de silice.

## DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

ABRARD R. (1925) — Le Lutétien du Bassin de Paris. Thèse sciences Paris.

ABRARD R. (1943) — Sur l'origine du poudingue lutétien de Thionville sur Opton (S & O). *C.R.somm. Soc. géol. Fr.* 15 fév. 1943, p. 29-30.

ABRARD R. (1959) - Contribution à l'étude géologique du Bassin Parisien. 7<sup>e</sup> supplément. *Bull. Muséum Hist. Nat.*, t. XXXI, 2<sup>e</sup> série, p. 296-297.

ABRARD R. et LAFFITTE R. (1938) - Sur l'âge sparnacien de sable inférieur de Thionville sur Opton (S & O) *C.R.somm. Soc. géol. Fr.* 1938, p. 37-38.

ALIMEN Melle H. (1936) - Étude sur le Stampien du Bassin de Paris. *Mém. Soc. géol. Fr.* n°31,1 vol., 310 p.

ALIMEN Melle H. et VATAN A. (1937) - Contribution à l'étude pétrographique des sables stampiens. *Bull. Soc. géol. Fr.* (5), t. VII, p. 141-162.

Atlas des Eaux souterraines de France (1970) - D.A.T.A.R. B.R.G.M., 350 p., 152 cartes.

AUZEL Melle M. (1930) - Premiers résultats d'une étude des meulières du Bassin de Paris. *Rev. Géog. phys. et Géol. dyn.*, vol. III, p. 304-362.

- BERGER G. (1969) - Notice explicative de la carte géologique au 1/50.000 feuille Orléans, B.R.G.M.
- BLANC Melle M. (1944) — L'origine et le mode de dépôt des Sables de Lozère et de Sologne. D.E.S. Paris.
- BLONDEAU A. (1965) - Le Lutétien du Bassin de Paris, de Belgique et du Hampshire. Étude sédimentologique et paléontologique. Thèse Sciences Paris, p. 226-234.
- BLONDEAU A., CAVELIER C., MÉGNIEN C., POMEROL C. (1968) - Interprétation générale et conclusions relatives aux sondages exécutés dans le Bassin de Paris à Chaignes (Eure) etc. Colloque sur l'Éocène. Paris 1968. *Mém. B.R.G.M.*, n°59.
- BORDES F. (1954) — Les limons quaternaires du Bassin de la Seine, Thèse Paris 1951. *Arch. Inst. Paléont.*, Mém. 26, p. 116-127.
- BOURDIER F. (1969) — Étude comparée des dépôts quaternaires des Bassins de la Somme et de la Seine. *Bull. Inf. Géol. Bassin de Paris* n°21, p. 183.
- BOURNERIAS M. (1968) — Guide de groupements végétaux de la région parisienne. S.E.D.E.S. Paris, 290 p. bibliographie.
- BRAJNIKOV (1937) — Recherches sur la formation appelée « Argile à silex » dans le Bassin de Paris. *Rev. Géog. phys. et Géol. dyn.* 10 fasc. 1 et 2.
- BRICON Cl. (en préparation) — Étude géologique du « dôme de la Remarde » D.E.S. Paris.
- BRICON Cl., DESPREZ N., DIFFRE Ph., MÉGNIEN D., RAMPON G. et TURLAND M. (1965) — Courbes structurales du toit de la craie dans la région parisienne (Seine, Seine-et-Oise, Seine-et-Marne) *Bull. Soc. géol. Fr.* (7) t. VII, p. 314-318.
- BRICON Cl., RIVELINE BAUER Mme J., TOURENQ J. (1968) - Étude sédimentologique de la transgression stampienne sur l'Yprésien du « dôme de la Remarde » (Essonne). Mise en évidence d'une surface d'érosion continentale *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, fasc 6, p. 174.
- CAILLEUX A. (1948) — Carte des actions périglaciaires quaternaires en France. *C.R. Coll. Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, n°225, tome XLVII, p. 1-7.
- CAILLEUX A. et TRICART J. (1965) - Initiation à l'étude de sables et de galets. T. 2, valeurs numériques. Paris CDU CEP.
- CAVELIER Cl. (1968) — Le Paléogène des forages de Marcoussis (Essonne). Colloque sur l'Éocène, Paris. *Mém. BRGM*, n° 58, p. 389.
- CAVELIER Cl. (1969) — La limite Éocène - Oligocène. Colloque sur l'Éocène, Paris. *Mém. BRGM*, n° 69, p. 431-437.
- CHATEAUNEUF J.J, GRUAS- CAVAGNETTO C. (1968) - Étude palynologique du Paléogène de quatre sondages du Bassin Parisien (Chaignes, Mont javoult, LeTillet, Ludes).

- Colloque sur l'Éocène, Paris. *Mém. BRGM*, n° 59, p. 113.
- Colloque sur les Argiles à silex du Bassin de Paris (1967). Soc. géol. France, *Mém. hors série* n° 4.
- Colloque sur les limons du Bassin de Paris (1967). Excursion dans le Thymerais oriental, EN.SA Grignon. Laboratoire de Géologie et Paléontologie.
- CONINCK F. de, RIGHI D. (1969)-Aspects micromorphologiques de la podzolisation en Forêt de Rambouillet. *Sci. Sol. Fr.*, n° 2, p. 57-77, 3 fig., 16 tabl., 7 photos.
- DEWOLF Y. (1970) — Premières observations sur deux coupes de la vallée de l'Eure (C.R. d'excursion). *Bull. Ass. Fr. et Quatern.*, Travaux du Colloque de Grignon sur les paléosols (19-20 Avril 1969). 7° année, n° 23-24, 1970, 2-3.
- DEWOLF Y. (1971) - Carte géomorphologique détaillée de la France au 1/50.000. Feuille Nogent-le-Roi, C.N.R.S., R.C.P. 77.
- DOLLFUS G.F. (1892) - Relation stratigraphique de l'Argile à silex, *Bull. Soc. géol. Fr.*, (3), t. XIX, 883-900.
- DOLLFUS G.F.; (1902) - Révision de la feuille de Chartres. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, t. 12, n° 85, p. 352-353.
- DOLLFUS G.F. (1905) - *Ibid.* t. 16, n° 105, p. 1-3.
- FEDOROFF N., RIGHI D. (1970) - Les sols polyphasés de la surface de Beauce dans les Forêts de Rambouillet et de Saint-Arnoult. *Bull. Ass. Fr. et Quatern.*, 7e année, n° 23-24, p. 189-190, 2 fig.
- FEUGUEUR L. (1963) - L'Yprésien du Bassin de Paris. *Mém. Serv. Carte géol. Fr.*, 1 vol., 568 p.
- GEORGE P., RIVIÈRE A. (1944) - Sur les sables granitiques et les Argiles à meulière du Bassin de l'Yvette. *C.R. Acad. Sciences*, t. 218, p. 800.
- GIRARD D'ALBISSIN (1951) - Étude du Sannoisien de l'Ile de France. *Ann. Cent. et doc. paléontol.* n° 11, p. 52-56.
- GIRAUX L. (1911) — Excursion géologique à Houdan, Maulette et Thionville sur Opton (S & O) avec la liste de la faune lutétienne de Thionville sur Opton. Le Mans.
- GOEL R.K. (1965) — Contribution à l'étude des foraminifères du Crétacé supérieur de la Basse Seine, thèse 3e cycle, Bordeaux 1962. *Bull. B.R.G.M.*, n° 5, p. 157, 11 pl.
- GRUAS- CAVAGNETTO C. (1967) - Étude palynologique de divers gisements du Sparnacien du Bassin de Paris, thèse 3e cycle Fac. Sci. Paris, texte t. II, p. 210-212.

- HÉRITIER F., VILLEMIN J. (1971) - Mise en évidence de la tectonique profonde du Bassin de Paris par l'exploration pétrolière, *Bull. B.R.G.M.*, 2e série, Sect. 1, n° 2, p. 11-30.
- JALUT G. (1967) — Analyse pollinique de deux tourbières de la Forêt de Rambouillet, thèse doct. 3e cycle, Paris.
- LAPPARENT A.F. de (1964) — Excursions géologiques dans le Bassin de Paris. 1 vol., 195 p., Hermann éd., p. 17.
- LAUVERJAT J. (1971) — Tectonique profonde de l'Albien dans le Centre du Bassin de Paris. *Bull. B.R.G.M.*, 2e série, sect. 1, n° 2, p. 53-62.
- LENORMAND P. (1963) — A propos de quelques sablières du Thymerais. Dipl. Ét. Sup. (annexe) Inst. Géogr. Paris, 38 4- 14 p., dactyl. courbe photog., carte.
- MARKUS C.L. (1965) — Géomorphologie statistique et régionale de la vallée de l'Eure entre Chartres et Autheuil. Thèse univ. Fac. Lettres Paris.
- MÉGNIEN Cl. (1971) — Observations sur les ondulations tectoniques du Bassin de Paris et hypothèse sur une dislocation majeure du socle. *Bull. B.R.G.M.*, 2e série, sect. 1, n° 2, p. 31-40.
- MÉNILLET F. (1974) — Étude pétrographique et sédimentologique des Calcaires d'Étampes et de Beauce, formation dulçaquicole du Stampien supérieur à l'Aquitainien, dans le Bassin de Paris. Thèse 3e cycle, univ. Paris Sud, Centre d'Orsay.
- NÈGRE G. (1963) — Les craies phosphatées en France, Résumé *Industrie chimique*, oct. 63, p. 385.
- PLAISANCE (1959)-Guide des forêts de France éd. La Nef Paris. Forêt de Rambouillet - bibliographie.
- POMEROL Ch. (1951) — Origine et mode de dépôt des sables granitiques miocènes entre Paris et la Manche *Bull. Soc. géol. Fr.*, (6), t. I, p. 251-253.
- POMEROL Ch., FEUGUEUR L. (1968) - Bassin de Paris, Ile de France. Guides géol. régionaux. Masson et Cie.
- ROMANOVSKY V., CAILLEUX A. (1943) - Festons au sommet de la craie de Normandie. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, 17 Mai 1943, p. 177-180.
- RIGHI D. (1969) — Aspects morphologiques et physico-chimiques de la podzolisation en Forêt de Rambouillet. Thèse 3e cycle, écol. végét. Orsay.
- RIVELINE-BAUER Mme J. (1970) - Contribution à l'étude sédimentologique et paléogéographique des sables de l'Oligocène des Bassins de Paris et de Belgique. Thèse 3e cycle Paris.
- SÉNARMONT M. de (1844) — Essai sur la description géologique du département de S & O. Paris, p. 173-175 et 152-159.

TRAUTH N., LUCAS J., SOMMER F. (1968) - Étude des minéraux argileux du Paléogène des sondages de Chaignes, Montjivoult, le Tillet et Ludes (Bassin de Paris), *Mém. B.R.G.M.*, n° 59, p. 70-74.

### TRAVAUX UTILISÉS - ÉTUDES SPÉCIALISÉES

Cartes géologiques antérieures, échelle 1/80.000.

Chartres (G. F. Dollfus) 1873-1905.

Cartes géologiques voisines parues, échelle 1/50.000.

Versailles (Cavelier Cl., Feugueur L.) 1967.

Dourdan (Bricon Cl., Ménillet F.) 1969.

Chartres (Ménillet F., Vermeire R.) 1971.

Travaux utilisés.

Sondages de M. Crahet et D. Righi, effectués pour la carte pédologique de France, utilisés pour les indications d'épaisseur. Documentation du code minier (B.R.G.M., SGR-Bassin de Paris).

Déterminations paléontologiques.

Microfaune du Sénonien, C. Monciardini B.R.G.M., (Service micropaléontologie).

Palynologie de l'Yprésien, J.J. Châteauneuf B.R.G.M., (Service palynologie).

Études sédimentologiques.

— Granulométries morphoscopies, G. Neau B.R.G.M., (Service sédimentologie).

— Granulométrie et minéraux lourds du Stampien, J. Riveline Bauer, laboratoire de Géologie I, Fac. des Sciences Paris.

— Minéralogie des argiles, C. Jacob B.R.G.M., service minéralogie et N. Trauth, Fac. des Sciences Strasbourg (argiles de Thionville-sur-Opton).

Hydrogéologie : paragraphe rédigé par N. Desprez (B.R.G.M.), SGR Bassin de Paris, annexe d'Orléans.

Végétation : Indications de Mme Girard.

Notice rédigée par F. Ménillet avec la collaboration des différents services du B.R.G.M. Orléans et de M. Crahet.

### ITINÉRAIRE D'EXCURSION GÉOLOGIQUE

Orientation générale du circuit : Rambouillet, Vallée de la Guéville, Épernon, Vallée de la Drouette, plateau du Thymerais, vallée de l'Eure, bassins éocènes des vallées de l'Opton et de la Vesgre, Forêt de Rambouillet.

A Rambouillet, prendre la RN 306, direction Épernon-Maintenon. Épernon, prendre le CD 4 direction Épernon. En haut de la côte, sur la gauche dans le dernier virage, sentier menant à une ancienne exploitation de limons (x = 550,625, y = 101,550).

Sur le plateau, au premier carrefour, prendre un chemin à droite. Ce chemin longe une ancienne carrière de grès qui dans sa partie nord expose une coupe dans la formation argileuse à meulière à laquelle sont mêlés des Sables de Lozère.

Regagner Épernon et prendre le RN 306 (direction Chartres-Maintenon), 1 km 500, après Épernon, sur la droite, anciennes carrières dans la craie du Campanien inférieur (zone c-6-4 g).

Hanches. Prendre la CD 101 (direction Saint-Martin-de-Nigelles) à la sortie sur la droite au sommet d'une petite carrière de craie abandonnée, beaux festons périglaciaires. Rester sur la rive droite de la Drouette. Peu avant Saint-Martin-de-Nigelles, carrière de craie du Santonien supérieur (zone c-6-4 f) montrant une altération par décalcification au sein même de la craie. Saint-Martin-de-Nigelles, prendre la CD 101.3 direction Villiers, Nogent. Villiers-le-Mornier près du cimetière, affleurement des alluvions Fya-b. Traverser la vallée de l'Eure.

Prendre à gauche, la petite route montant sur le plateau. Néron, au Nord du village, et à l'Est, carrières de craie dans le Santonien inférieur (zone c6-4d-e) et poches de formation résiduelle à silex.

Prendre la CD 36 en direction d'Ormoy puis de Boulay-Thierry. Au niveau de l'église de ce village, prendre la première rue à droite et tourner de nouveau à droite, 200 m plus loin. Continuer le chemin sur 500 m : Ancienne carrière : craie du Santonien supérieur (zone c6-4 f) formation à silex. Sables du Thymerais (en poches). Regagner Ormoy et prendre la CD 26 en direction de Nogent-le-Roi. En atteignant cette ville sur la gauche dans la descente sur la vallée de l'Eure, carrière à proximité du cimetière, Sables de Fontainebleau recouverts par les alluvions Fya-b. Nogent-le-Roi. Prendre la route de Dreux (RN 829). 1 km après Nogent-le-Roi, avant un passage à niveau sur la RN 839, un chemin à gauche mène à l'ancienne briqueterie de Chaudon. Coupe dans les limons (la coupe étudiée par F. Bordes et Y. Dewolf est la plus à l'Est) et les alluvions Fyc. Descendre la vallée de l'Eure.

A Charpont, exploitations actives des alluvions Fyd. (coupe variable selon l'avancement des fronts de taille). Descendre la vallée de l'Eure par la rive droite (CD 116), traverser Cherisy. 300 m après le pont sous le chemin de fer, prendre à droite une petite route menant à une marnière, très belle coupe dans le Santonien supérieur (c6-4 f). Regagner Cherisy et prendre la RN 12 en direction de Paris, en haut de la côte sur la gauche, anciennes marnières dans la craie du Campanien inférieur (zone c6-4g). Rester sur la RN 12 jusqu'à Marolles et prendre à droite la CD 21 jusqu'à la butte de Droué. Butte témoin de Sables de Fontainebleau rubéfiés dans la partie supérieure (« paléosol »). A Broué, prendre la CD 147 en direction de Boutigny-sur-Opton et dans ce village, le CD 101 vers Houdan. Sur la rive droite de l'Opton, à Mesnil Opton et Dannemarie, anciennes marnières dans la craie du Campanien supérieur (zone c6-4 i) couronnée par des sables argileux de l'Yprésien. Plus en aval, 500 m avant le village de Thionville-sur-Opton, prendre le sentier menant au moulin de l'Étoile pour visiter la carrière d'argiles smectiques yprésiennes (autorisation à demander à l'ancien moulin). L'Yprésien est recouvert par une importante découverte de Lutétien sableux et fossilifère à la base calcaire au sommet.

Regagner Dannemarie et prendre le CD 304 en direction de Gambais, à Saint-Côme, traverser le CD 61 et descendre dans la vallée de la Vesgre. Après la traversée de la rivière, remonter à travers champs sur la gauche de la route, si la saison est favorable. Coupe approximative dans l'Éocène supérieur, Oligocène inférieur. Sur le plateau, prendre à droite le CD 112 en direction de Gambais puis Gambaiseuil. Paysage typique des fonds de vallons de la Forêt de Rambouillet.

Sur la droite, avant Gambaiseuil, petite sablière dans les Sables de Fontainebleau avec au sommet un intéressant « chenal » rempli d'argiles à meulière solifluées (Cg3M). Belles plaques de meulière de Montmorency à oogones de Characées. Gambaiseuil, prendre à droite le CD 112, sur le plateau : pinèdes sur sables éoliens. Au niveau du Centre équestre des Bruyères, léger relief dunaire. Belle coupe de podzol face à l'entrée du Centre équestre. Saint-Léger-en-Yvelines, direction Rambouillet (RN 836). 1 km 500 au Sud de Saint-Léger, prendre la première route forestière sur la droite (pancarte verte) et 500 m plus loin, prendre de nouveau à droite. Chesnaie dégradée et pinèdes sur sables éoliens. Dépasser le carrefour de la Croix Pater. 1 km plus à l'Est, une descente, coupe dans la partie supérieure des Sables de Fontainebleau argileux et rubéfiés (« paléosols »).

Revenir au carrefour de la Croix Pater et prendre la route forestière menant à Poigny-la-Forêt. Poteau de Pecqueuse, prendre à droite.

Après l'Étang Neuf, la route rejoint le CD 107. Emprunter cette route à gauche en direction de Poigny. La vallée de la Guesle se rétrécit à la traversée d'un alignement de Grès de Fontainebleau. Le banc de grès peut être examiné sur le versant sud aux Rochers d'Angennes (parking aménagé sur la droite).

Poigny-la-Forêt, direction Rambouillet.

A l'Est de Poigny, le CD 107 traverse les marais de la Cerisaie, célèbres pour leur flore. Regagner Rambouillet par la RN 836.

Tableau n° 2

TABLEAU D'ÉQUIVALENCE DES NOTATIONS

CHARTRES 1/80.000	NOGENT-LE-ROI 1/50.000	VERSAILLES 1/50.000
A	$\left\{ \begin{array}{c} C \\ Cg3 \\ Cg2 \\ Cg1 \\ CLp \\ CRs \end{array} \right\}$	E (peu représenté)
a <sup>1b</sup> non représenté	LP N-D	LP
a <sup>2</sup>	$\left\{ \begin{array}{c} CFz \\ FzC \\ Fz \end{array} \right\}$	Fz p.p. Fz
a <sup>1a</sup>	$\left\{ \begin{array}{c} d \\ Fyc \\ a-b \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{c} Fy \\ Fx \end{array} \right\}$
m <sup>1</sup> sans surcharge p.p.	R	g3 p.p.
evb	RS	Rc
m2	m1	
m <sup>1</sup> sans surcharge p.p.	g3	g3 p.p.
m <sup>1</sup> avec surcharge	g3	absent
m <sup>2</sup>	g2	g2b
	g1	g2a g1
e3	e7-6	$\left\{ \begin{array}{c} e7 \\ e6 \\ a \end{array} \right\}$
$\left. \begin{array}{c} e^1 \\ e^2 \end{array} \right\}$	e5	e5
e <sup>4</sup>	e3	$\left\{ \begin{array}{c} e4 \\ e3 \end{array} \right\}$
e <sup>7</sup>	C6-4	$\left\{ \begin{array}{c} C6 \\ C5 \\ C4 \text{ non affleurant} \end{array} \right\}$



