



## VILLERS- -COTTERÊTS

La carte géologique à 1/50 000  
VILLERS-COTTERÊTS est recouverte par la coupure  
SOISSONS (N° 33)  
de la carte géologique de la France à 1/80 000.

COMPIÈGNE	ATTICHY	SOISSONS
SEN LIS	VILLERS- -COTTERÊTS	FÈRE- -EN-ARDENNES
DAMMARTIN- -EN-VALE	MEAUX	CHÂTEAU- -THIERRY

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

BUREAU DE  
RECHERCHES  
GÉOLOGIQUES  
ET MINIÈRES

# VILLERS- -COTTERÊTS

XXV-12

*Valois*

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



# NOTICE EXPLICATIVE

## SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION .....	2
DESCRIPTION DES TERRAINS .....	2
<i>TERRAINS SÉDIMENTAIRES</i> .....	2
<i>FORMATIONS SUPERFICIELLES ET ALLUVIONNAIRES</i> .....	9
REMARQUES GÉOMORPHOLOGIQUES ET STRUCTURALES .....	11
SOL EN RELATION AVEC LE SUBSTRAT .....	12
VÉGÉTATION EN RELATION AVEC LE SUBSTRAT .....	15
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS .....	17
<i>HYDROGÉOLOGIE</i> .....	17
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i> .....	18
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE .....	19
<i>BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE</i> .....	19
<i>CARTES CONSULTÉES</i> .....	20
<i>GUIDES GÉOLOGIQUES</i> .....	20
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i> .....	20
AUTEURS DE LA NOTICE .....	20
ANNEXE - COUPES RÉSUMÉES DES SONDRAGES	

## INTRODUCTION

Le trait majeur de la feuille est représenté par la butte oligocène de Villers-Cotterêts d'orientation W.NW—E.SE, témoin le plus septentrional des sables de Fontainebleau et des meulière de Montmorency dans le Bassin de Paris.

La butte de Villers-Cotterêts qui culmine à 241 m au carrefour de Montaigu, domine d'une centaine de mètres les plateaux de calcaire grossier lutétien du Soissonnais au Nord, du Valois au Sud, profondément disséqués par un réseau hydrographique digité, dont les vallées principales ont une allure de canyon (vallée de l'Automne).

La surface structurale de la plate-forme du calcaire grossier est couverte de limons lacustres, favorables à la grande culture mécanisée alors que la butte est coiffée par la partie septentrionale de la forêt domaniale de Retz, second massif forestier de France. Vers le Sud, la forêt s'étale largement sur les formations bartoniennes de l'Orxois et du Multien.

Dans la partie sud de la feuille, la plate-forme structurale du calcaire grossier est relayée par la plate-forme des marno-calcaires de Saint-Ouen. Le passage de l'une à l'autre s'effectue généralement par une cuesta dans les sables auversiens, orientée au Nord, particulièrement bien marquée au Sud de Crépy-en-Valois.

La plate-forme des marno-calcaires de Saint-Ouen constitue un plateau monotone à l'Ouest de la feuille, alors qu'elle est beaucoup plus affouillée dans les sables auversiens à l'Ouest, où la profonde entaille de la vallée de l'Ourcq expose de beaux fronts dans le calcaire grossier lutétien.

D'un point de vue structural, on observe, du Nord au Sud un pendage bien marqué, accentué par la présence de l'anticlinal de Vivières au Nord, plongeant vers le synclinal de Cuvergnon, au Sud. La butte de Villers-Cotterêts, comme la plupart des buttes oligocènes du Bassin parisien, est située sur le flanc de cette structure.

Au plan stratigraphique, on observe à l'affleurement presque toute la série paléogène, des sables de Cuise aux meulière de Montmorency.

## DESCRIPTION DES TERRAINS

### TERRAINS SÉDIMENTAIRES

#### e4. Yprésien supérieur (Cuisien)

*Niveau d'Aizy (6-10 m) : Nummulites planulatus* très rares (Soucy, Longavesne) et aussi *Rostellaria geoffroyi*.

C'est un ensemble de sables quartzeux fins, micacés (muscovite), faiblement argileux (glaucanie), rarement blancs, souvent gris ou verdâtres, parfois jaunâtres par altération de la glaucanie, généralement sans fossiles, mais pouvant renfermer des géodes calcédonieuses quand les assises du Lutétien sont dolomitisées : « têtes de chats spathiques ».

*Niveau de Pierrefonds (20-30 m) : Nummulites planulatus* et *Turritella solanderi* assez abondantes et aussi, à la base, *Ditrupe abbreviata*, *Venericor suessoniensis*, *Velates schmiedeli*.

On y distingue deux ensembles :

1. *Sables de Pierrefonds s.s. (20 m)* : épaisse série de sables quartzeux fins, argileux (glaucanie), vert brunâtre ou grisâtres, à niveaux fossilifères (Montgobert).

2. *Sables de Cuise s.s. (10 m)* : série de sables argileux, très glaucanieux, verts, jaune verdâtre à ocre-brun, (Pontdron, Lagny-sur-Automne, Longpont) surmontés d'un ensemble de sables fins grisâtres, faiblement micacés, pouvant contenir

d'abondants débris de lignites charbonneux et présentant une stratification estuarienne type : chenaux emboîtés, galets mous d'argile, niveaux ferruginisés perforés de terriers d'Annélides aquatiques... (ruisseau de Nadon).

Quand les sables argileux sont à l'affleurement en fond de vallée, la glauconie s'altère en leur donnant une couleur fauve caractéristique.

**Argile de Laon** (2-3 m) : série de sables sans fossiles et de niveaux argileux où les auteurs citent des empreintes de feuilles et des débris végétaux.

C'est un ensemble de sables quartzeux fins ou grossiers, tantôt argileux (glauconie) roux ou verdâtres, tantôt assez purs ou micacés (muscovite), gris intercalés de niveaux argileux assez épais à la base (10-20 cm) devenant très fins et rares au sommet. Les argiles grises, brun foncé ou noires présentent un fin débit lamellaire (Bonneuil, Corcy) mais peuvent devenir très ligniteuses et micacées (Coyolles) ; elles ont été autrefois exploitées à Silly-la-Poterie pour la fabrication des tuiles. Les eaux d'infiltration, très chargées en carbonates, précipitent sur ces niveaux une partie de leurs sels qui forment d'épaisses incrustations pulvérulentes très blanches.

L'Argile de Laon, qui disparaît assez fréquemment (Morienvall), semble avoir été localement érodée par la transgression lutétienne.

Le Cuisien est profondément entaillé par la vallée de l'Automne, mais ses affleurements, épais de plus de 40 m, sont généralement masqués par des éboulis calcaires et des dépôts loessiques ; le contact avec le Lutétien se trouve vers + 115 m (Morienvall, Le Berval) sur la rive droite et semble s'abaisser à + 90 m (Fresnoy-la-Rivière, Bémont, Coyolles) sur la rive gauche.

Dans le bassin de l'Ourcq, les affleurements cuisien sont réduits à 10-15 m et souvent masqués par des éboulements en masse de calcaire ; le contact avec le Lutétien passe de + 100 m en amont (Corcy) à + 65 m vers l'aval (Troësnes, Mareuil-sur-Ourcq, Bourneville).

L'exploitation des données fournies par les sondages attribue au Cuisien une puissance variant de 40 m à 70 m, généralement voisine de 56-60 mètres. Il est vraisemblable qu'on y a localement regroupé le niveau des sables à galets de Sinceny, attribué actuellement au Sparnacien et dont la puissance peut atteindre 10-15 mètres.

e5. **Lutétien.** Cet étage est subdivisé en :

e5a. **Lutétien inférieur**

- Calcaire sableux à endurcissements, à Nummulites rares - Zone I - (3-5 m).
- Calcaire à Nummulites - Zone II - (1-2 m).

e5b. **Lutétien moyen**

- Calcaire à Ditrupes et à Miliolites - Zone III - (3-6 m).
- Calcaire à Orbitolites, Cérithes géants et Miliolites - Zone IV a - (6-15 m).

e5c. **Lutétien supérieur**

- Calcaire à Cérithes et Potamides - Marnes et caillasses - Zone IV b - (20-25 m).

**Calcaire sableux à endurcissements** : *Nummulites laevigatus* rares, *Maretia omaliusi*, et dents de Squales.

Ce niveau est constitué par un sable calcaire à gros grains de quartz enduits de glauconie (*glauconie grossière*), (Longpont) beige, souvent verdâtre. La dolomitisation, qui en général n'intéresse que le sommet des couches, peut transformer complètement l'assise en sable dolomitique (Crépy, Fresnoy) contenant des *têtes de chat*, en continuité avec le Cuisien (Morienvall).

Ailleurs, existe aussi un faciès très consolidé, ayant l'aspect d'un grès grossier, à gros quartz anguleux verdés, à ciment calcaire glauconieux (*pain de prussien*) (Vaumoise, Pontdrion). La base peut être soulignée par un niveau de quartz façonnés centimétriques (Crépy) ou par un calcaire friable fossilifère empâtant de petits galets siliceux (Corcy).

**Calcaires à Nummulites** : *Nummulites laevigatus* abondantes et *N. variolarius* rares, *Venericor planicosta*, *Maretia grignonensis*...

Ce niveau est constitué par un calcaire sableux plus ou moins fossilifère,

généralement dur (*pierre à liards*). Suivant les endroits, il peut être presque exclusivement constitué par l'accumulation de Nummulites jointives (Montgobert), qui deviennent libres quand la dolomitisation a pulvérisé leur ciment (Crépy).

Ailleurs, le banc a résisté au démantèlement et forme la corniche des plateaux (Vez). Les Nummulites peuvent se raréfier au profit de coquilles de Lamellibranches et d'Échinodermes disposés en bancs donnant à la roche un aspect caverneux (Bourneville).

La base de l'assise est souvent légèrement glauconieuse et peut contenir quelques quartz verdis (*banc vert*).

**Calcaire à Ditrupes et Miliolites :** *Ditrupe strangulata*, *Orbitolites complanatus*, et aussi *Echinanthus issyavensis*, *Echinolampas calvimontanum*, et nombreux Miliolidés.

C'est un calcaire tendre, assez friable mais durcissant à l'air, pétri de nombreux Ditrupes tubulaires, qui, sur les coupes, sont dégagés par la dissolution (vallée de l'Automne, Bonneuil). Il renferme de petits niveaux coquilliers où dominent des Pélécytopodes associés à quelques Échinodermes (vallée de l'Ourcq, La Ferté-Milon, Fulaine).

La dolomitisation peut intéresser plus ou moins totalement ces assises, les transformant soit en calcaire dolomitique à passées sableuses (Longpont, Fleury) soit en sables dolomitiques à nodules de calcite, généralement azoïques (Fresnoy) ; lorsque les Ditrupes sont conservées, elles sont libres dans un falun dolomitique (Morienval).

La friabilité de la roche a permis le creusement de nombreuses grottes (*creuttes*) ou d'habitats troglodytiques (Troësnes).

**Calcaire à Miliolites, Cérithes géants et Orbitolites :** *Campaniles giganteum* à la base, *Orbitolites complanatus*, *Nummulites variolarius* rares, nombreux Miliolidés et aussi *Phacoides concentricus*, *Lithocardium aviculare*, *Venericardia angusticostata*, *Ampullina parisiensis*, *Chama calcarata*, *Corbis lamellosa*.

Cette série est constituée par 3 niveaux, de bas en haut :

— Calcaire à « Cérithes géants » (0,5-2 m) dur, fin, jaunâtre, contenant des Miliolites et quelques empreintes ou moules internes de *Campanile giganteum*, situé au toit des carrières souterraines (Banc à vérins).

— Calcaire à Orbitolites et Miliolites (3 m), poreux, assez friable, parfois compact, blanchâtre, où alternent des niveaux à empreintes de Bivalves, de Gastéropodes et des niveaux à coquilles d'Huîtres associés à quelques Oursins (Banc royal, Vergelé).

— Calcaire à Miliolites (2 m), très tendre, beige, pouvant contenir de petits grains de quartz, présentant un débit en plaquettes (Banc vert) parcouru par de minces niveaux très compacts, parfois très durs (liais de Senlis).

Cette succession très constante constitue le substratum de la plate-forme structurale ; c'est généralement à ce niveau que se dessine la corniche surplombant les vallées, lorsqu'elle n'est pas oblitérée par des éboulis ou ravinée par des pierrailles. Son observation est possible dans les carrières à ciel ouvert des bassins de l'Automne et de l'Ourcq.

La disposition précédente admet des variations de détail quant au faciès pétrographique et à l'importance relative des niveaux : les Ditrupes peuvent pénétrer dans le Banc à Vérins très réduit (Fulaine), les Miliolites remonter progressivement dans les calcaires à Cérithes du Lutétien supérieur (Saint-Pierre-Aigle, Bourneville).

La dolomitisation transforme fortement ces assises en une alternance de calcaires dolomitiques cristallins, très durs et de niveaux sableux pulvérulents (Fleury, Vaumoise) dont le démantèlement aisé forme de puissants éboulis (Bethancourt, Chafosse, Corcy). Un bel exemple de dolomitisation en poche, avec front bien visible dans le calcaire à Orbitolites, peut être observé le long de la N 2, dans la côte de Vaucienne, sous la sucrerie.

**Calcaire à Cérithes :** *Cerithium denticulatum*, *Batillaria echidnoides*, et aussi *Natica parisiensis*, *Potamides lapidum*, *Planorbis chertieri*, *Assiminea conica*, *Dissostoma mumia*, *Lophiodon cuvieri*, ainsi que dans les bancs lacustres, *Limnea bervillei* (Longpont).

Ce niveau (5-10 m) est constitué par l'alternance de bancs de calcaire dur blanchâtre, épais de 30 m en moyenne, généralement perforés par des empreintes de Cérithes très nombreuses, qui peuvent contenir quelques coquilles de Mollusques, des Miliolles, et de niveaux peu épais argilo-marneux beiges, crème ou verdâtres contenant des fossiles ou des moules internes silicifiés, généralement libres, ou encore, parfois, inclus au sein des nodules siliceux aplatis, disposés en alignements plus ou moins continus (Ancienville, Autheuil, Fulaine, Saint-Pierre-Aigle, Thury, Troësnes).

La dolomitisation ne semble pas affecter ces assises.

Ces niveaux affleurent en proche bordure de plateau. Il en résulte une intense décarbonatation des couches marneuses, riches en attapulgitite et en montmorillonite. Les vides de dissolution comme le gonflement des minéraux argileux favorisent le débitage et la dislocation des bancs calcaires en gros moellons et en plaquettes. Les remplissages argileux, rubéfiés, brun-rouge empâtent souvent de petits fossiles silicifiés (Saint-Pierre-Aigle).

*Marnes et caillasses* : *Cerithium denticulatum*, *Potamides cristatus*, *P. lapidum*, *Batillaria echidnoïdes*, *B. scalaroides*, *Tritonidea polygona*, *Melongena subcarinata*, *Corbula anatina*, *Cuneocorbula* sp., *Phacoides saxorum*.

Ce niveau (10-15 m) est constitué par d'épaisses couches argilo-marneuses ou argileuses, blanchâtres, grisâtres ou verdâtres, pouvant contenir vers la base des fossiles silicifiés, des épigénèses siliceuses de gypse (pseudomorphoses), des géodes et des macles rayonnantes de quartz (Thury, Troësnes).

Séparant ces niveaux, s'intercalent de minces bancs calcaires durs et silicifiés grisâtres vers la base, puis compacts, sublithographiques beiges ensuite, présentant une cassure où se dessine un fin litage d'aspect rubané et légèrement onduleux, parfois perforé de terriers d'Annélides, comblés de coprolithes (Longpont). On observe aussi des niveaux de plaquettes siliceuses translucides qui incluent des tests partiellement ou totalement silicifiés, et généralement sans moule interne, associés à des niveaux calcaires dont la face supérieure présente un assemblage écaillé de polyèdres à section polygonale.

La partie supérieure des assises est très mal connue, seule est observable la partie en contact avec le calcaire à Cérithes.

Les marnes et caillasses forment le soubassement des plateaux du Soissonnais et d'une partie du Valois ; elles sont masquées par les dépôts superficiels quaternaires. Cependant, leur altération, qui a pu débiter à une époque assez reculée, s'est poursuivie activement sous climat périglaciaire, entraînant un démantèlement prononcé.

On peut observer, sur les rares coupes fraîches en bordure de plateau, une altération profonde des niveaux argileux, rubéfiés, souvent accompagnée de très importantes poches karstiques comblées de matériaux argileux, à passées de sables d'Auvers (Saint-Pierre-Aigle). Si l'érosion a décapé ces niveaux d'altération ancienne, les solifluxions périglaciaires font onduler les niveaux de calcaires, très fragmentés, à moins qu'ils ne soient totalement démantelés et repris dans des poches en festons (Troësnes, Longpont).

Cette action complexe se marque, sur les plateaux lutétiens du Soissonnais et du Valois, par une érosion antérieure aux dépôts superficiels, ayant façonné un microrelief largement ondulé, souligné par un chevelu bien hiérarchisé de vallons secs, actuellement partiellement oblitérés par les limons lœssiques successifs et l'accumulation des colluvions récentes.

Le Lutétien constitue la plate-forme structurale sur laquelle sont établis les plateaux des confins nord-est de l'Île-de-France ; cette assise résistante, superposée à des niveaux meubles sableux, a subi un démantèlement très important, qui fait passer sans aucune transition du paysage plat, à peine vallonné du plateau, à l'abrupt des pentes assez souvent dominées par le ressaut en encorbellement des calcaires grossiers du Lutétien moyen.

Suivant l'importance des déblaiements, cette corniche tombe directement dans la basse vallée (bassin de l'Ourcq) ou bien domine un piedmont important constitué par les sables de Cuise (bassin de l'Automne).

Les dépôts lutétiens présentent sur la moitié nord de la feuille une épaisseur totale assez constante (40 m) ; plus au Sud, leur puissance diminue sensiblement d'une dizaine de mètres. On constate un accroissement de l'importance relative du Lutétien supérieur du Nord au Sud.

Sous la butte oligocène, le toit du Lutétien, reconnu au sondage du carrefour de Vauquebert, culmine vers 150 m ; les assises plongent fortement vers le S.SW à la faveur d'une ride synclinale pour atteindre la cote + 80 au sondage de Lévigren.

#### 86a. Bartonien inférieur (Auversien)

*Argile de Saint-Gobain* (pour mémoire)

**Sables d'Auvers** (5-20 m) : *Nummulites variolarius*, Miliolidés et Polymorphinidés. Ces sables sont quartzeux, argileux, jaunâtres, assez grossiers, à stratification entrecroisée, pouvant contenir vers la base des niveaux de galets siliceux noirs plus ou moins abondants (Bonneuil - Haramont).

Au Sud-Est, les Sables d'Auvers deviennent fossilifères (Lévigren, Macqueline, Marizy-Sainte-Geneviève, mont Marlet). A Lévigren, nous avons recueilli *Cardita complanata*, *Cardium porulosum*, *Donax retusa*, *Cardita sulcata*, *Corbula lamarcki*, *C. minuta*, *Meretrix lunularia*, *Xenophora cumulans*, *Rimella labrosa*, *Turritella interposita*, *T. granulosa*, *Roxania coronata*, *Odontostomia* sp. Rappelons également que la localité de Betz constitue l'une des trois localités types de *Nummulites variolarius* désignées par Lamarck et la seule auversienne, les deux autres étant lutétiennes (Grignon, Chaumont-en-Vexin).

Le contact normal avec les caillasses du Lutétien s'effectue par des niveaux très argileux alternant avec des sables ferruginisés par la circulation des nappes (Haramont, Lévigren, sondage de Puiseux-en-Retz) mais très souvent les sables pénètrent dans les cavités karstiques du Lutétien.

*Argile de Villeneuve-sur-Verberie* à Mollusques indéterminables.

Ce niveau n'a pas été reconnu avec certitude ; toutefois, on peut signaler, en bordure nord du massif forestier, un niveau d'argiles sableuses verdâtres assez bariolées et empâtant des fragments meulièrement abondants, qui affleure au niveau des sables et qui peut être redistribué sur les caillasses du Lutétien (Vivières, Taillefontaine).

**Sables et grès de Beauchamp** (20-30 m) : Ces sables quartzeux fins, blancs (faciès de Fleurines) ou jaunâtres, sont habituellement azoïques, sans stratification apparente. Vers le sommet, ils sont très généralement consolidés en bancs de grès tubulaires (Chavres, Le Plessis-au-Bois, Bourgfontaine) ou chaotiques perforés de conduits tubulaires, et mamelonnés.

Quand les sables ne sont pas protégés par les calcaires, ils sont contaminés en surface par les dépôts quaternaires : bandes argileuses brun-rouge puis sablo-limoneuses brun-jaune alternant avec des niveaux sableux jaunâtres sur quelques mètres, souvent accidentées de microfailles locales, dues au foisonnement des couches, au droit des poches karstiques du Lutétien. Exceptionnellement, peuvent être conservés des paléosols argileux fortement rubéfiés et panachés (massif de Retz, Bonneuil).

La tourmaline est largement prépondérante dans les minéraux lourds de l'Auversien (jusqu'à 80 %) ; elle est suivie par les minéraux de métamorphisme où la staurotide est généralement prédominante.

De nombreuses coupes sont visibles dans les assises auversiennes, à états de facièze divers ; les dépôts sont bien représentés sur les contreforts de la butte oligocène, où ils atteignent près de 50 m de puissance ; les sables affleurent en croissant autour de la clairière de Villers-Cotterêts, sur une vaste zone parsemée de chaos. Au Sud-Est, l'épaisseur devient extrêmement variable, 20 à 25 m sous le Marinésien, qui semble avoir comblé un système de chenaux séparant des vallonnements sableux grésifiés au sommet.

Sur les versants de la butte oligocène, le toit de l'Auversien atteint la cote + 200 environ ; les assises plongent alors fortement vers le Sud-Ouest jusqu'à la cote + 107 reconnue aux sondages de Thury-en-Valois et du Rond-Capitaine.

#### 86b. Bartonien moyen (Marinésien)

**Formation de Ducy (0 - 1 m) :** *Limnea arenularia*, *Nystia microstoma*, *Discorbis bractifera*...

Mince succession de marnes calcaires jaunâtres, vertes ou violacées, de sables micacés, de grès durs et de calcaires siliceux, généralement fossilifères et à empreintes de plantes. Signalée autrefois à Nanteuil-le-Haudouin et Thury-en-Valois, cette série a été attribuée, sur la feuille Meaux à 1/80.000, au Bartonien inférieur. Elle n'a pu être différenciée avec certitude de la suivante, faute de coupe fraîche observable.

#### **Formation de Mortefontaine (0 - 3 m)**

*Grès siliceux*, à Potamides et Limnées (0,2 m).

*Grès calcaire*, à Avicules, Natices, Potamides et Limnées (0,5 m).

Ces niveaux, autrefois signalés à Crépy-en-Valois, Dampleux, Gondreville, et sur les rives du Rû d'Allan, n'ont été rencontrés qu'en blocs épars (Thury-en-Valois, Le Petit Bois d'Haramont).

A la base des dalles de grès noir, bitumineux, dégagant à la cassure une odeur fétide et contenant de nombreux fossiles d'eau douce, présentent une face inférieure mamelonnée assez irrégulière.

Un banc de calcaire compact, blanchâtre, pétri de fossiles marins lui est généralement étroitement accolé ; ce dernier acquiert, sur les faces soumises aux précipitations, un toucher rugueux, très caractéristique. Le contact, horizontal, est assez régulier, excepté quelques poches remplissant des cavités tubulaires perforant la dalle gréseuse précédente.

**Sables de Mortefontaine** à *Corbula angulata*, *Avicula defrancei*, *Ampullina parisiensis*, *Potamides* et au sommet, *Potamides tricarinatus*, *P. pleurotomoides*, *P. perditus*, *Melongena subcarinata* (1,5 m).

Ce niveau de sables argileux et de sables quartzeux, souvent calcaires, jaunâtres à verdâtres, très souvent fossilifères, forment, sous le marno-calcaire de Saint-Ouen, un niveau assez constant dans le quart sud-ouest du territoire de la feuille (Betz, Crépy-en-Valois, Ivors, Thury-en-Valois).

La limite nord de la formation de Mortefontaine a été reconnue au Sud de Crépy-en-Valois ; près du paléorivage, la sépiolite et l'attapulгите forment des couches décimétriques, qui témoignent de l'importance de la sédimentation basique magnésienne dans ce bassin confiné.

**Marno-calcaire de Saint-Ouen (15 - 20 m) :** *Limnea longiscata*, *Planorbis goniobasis*, *Bithynella pusilla*, *Dissostoma mumia*, *Chara friteli*, *Tolipella* sp., *Discorbis bractifera*...

Alternance de couches marneuses, blanc grisâtre à beige clair et de bancs calcaires compacts, sublithographiques, à débit naturel en moellon.

Vers le Sud, les couches marneuses blanchâtres prédominent ; elles contiennent, en lit régulier, un niveau de gros silex scoriacés noirs, vésiculeux, présentant des géodes microscopiques tapissées de silex et de quartz ; les bancs calcaires siliceux, durs, se débitent en plaquettes.

Ces couches, à l'affleurement, ont subi les mêmes types d'altération que les marnes et caillasses :

- dissolution karstique creusant des poches remplies d'argile rubéfiée (Crépy) ;
- actions périglaciaires dont témoignent des festons de cryoturbation (Fresnoy, Thury-en-Valois) ;
- coulées boueuses ou solifluxion recouvrant les sables de l'Auversien.

Le contact entre le Marinésien et l'Auversien est irrégulier ; les niveaux de Ducy et Mortefontaine pouvant manquer localement ; il existe aussi des effondrements locaux de marno-calcaire dans les sables (Lévignen).

La puissance totale des dépôts marinésiens varie de 10-15 m environ, au Nord, à

20-30 m dans les forages au Sud de la carte (La Neuville-sous-Thury, Dammard).

Sous le sommet de la butte oligocène, le toit du Marinésien atteint la cote 215 ; vers le Sud, le pendage général permet aux couches calcaires de former le soubassement des plateaux vers 140 mètres (Cuvergnon).

87. **Bartonien supérieur (Ludien).** Le Ludien, dans son ensemble, est difficile à étudier, faute de bonnes coupes observables.

*Marno-calcaire à Pholadomya ludensis* (0,5-1 m). C'est un mince niveau de marnes blanches ou jaunâtres, parfois surmonté par un calcaire siliceux généralement fossilifère, le plus souvent remanié par suite de solifluxions quaternaires, ou par la dissolution.

On a rattaché à ce niveau des affleurements épais de marnes et d'argiles brunes à brun-jaune, pouvant contenir de grandes plaques arrondies de silex (Ivros), et dont l'affleurement est très souvent masqué par un cailloutis argilo-siliceux contaminé par les limons sableux assez superficiels (Villiers-Saint-Genest, Villers-les-Potées, Monnes). De petits lambeaux isolés persistent aussi dans la région de Bargny-Lévignen, qui n'ont pu être cartographiés.

*Masses du Gypse* (8 m). Les trois masses du gypse semblent avoir été fortement affectées par la dissolution. Elles n'affleurent pas directement, sur les flancs de la butte oligocène, où elles n'ont pu être reconnues qu'en sondage : elles constitueraient une alternance de marnes calcaires jaunâtres, grumeleuses ou compactes, et d'argiles brunes et vertes, accidentées de témoins gypseux non totalement dissous : filets de sables calcitiques, géodes calcédonieuses, rognons et plaquettes de gypse saccharoïde. Il est probable que sous les points hauts (poste radar à l'Ouest, observatoire Mangin à l'Est), le gypse persiste encore en partie sur près de 8 m de puissance. Ce serait, d'après Cavalier, le gypse de la deuxième masse.

Au Sud, la formation du gypse est représentée sur les plateaux du Valois, par des amas résiduels d'éclats siliceux jaune miel, mêlés à des argiles brunâtres remaniées ; des rognons siliceux ont été autrefois décrits en petits lits bien stratifiés de 0,10 m d'épaisseur environ, empâtés dans une argile jaune ou verdâtre, sur les rives de l'Ourcq.

*Marnes bleues d'Argenteuil* (2 m). Cavalier décrit cette formation sur la butte de Retz comme une marne argileuse, bleuâtre, grise ou noirâtre, plastique ; à l'affleurement, l'altération des hydroxydes ferreux et des sulfures lui confère une couleur jaunâtre. La base de la formation est jaune ou blanchâtre ; il existe des filets sablonneux, quartzo-calciteux, faiblement gréseux irrégulièrement répartis. Elle a été reconnue autrefois par de nombreux sondages ainsi que sur les fronts d'anciennes carrières aux environs immédiats de la laie de la Tranchée (Haramont).

*Marnes blanches de Pantin* (2,5 m). On y distingue une succession de niveaux argileux gris, brun-jaune verdâtre, beige, puis jaunâtre, d'un niveau de calcaire sublithographique en moellons peu épais et de marnes brunes, beiges ou jaunâtres à crème, présentant un net débit prismatique. Les sondages accusent des épaisseurs variables et l'existence de niveaux intercalés de sables blancs pulvérulents, de plaquettes calcaires ou de lits d'oolithes calcaires.

L'ensemble des masses du gypse et des marnes supragypseuses a vu sa sédimentation originelle fortement perturbée par la dissolution, ce dont témoignent les cotes en sondage du toit des argiles vertes (de + 206 à + 215). Le phénomène se marque tout particulièrement dès que l'on s'écarte de l'axe de la butte.

Le contact entre le Ludien et le Marinésien est difficile à caractériser, du fait de la grande ressemblance des faciès marneux et argileux et de leur instabilité vis-à-vis des agents d'érosion ; la puissance maximale de l'étage doit atteindre 20 m au point le plus élevé de la carte ; au sondage de la Croix-Morel, elle n'est plus que de 15 m par suite de la dissolution partielle des masses du gypse.

Le toit du Marinésien atteint, sous le sommet de la butte oligocène (poste radar de Bonneuil) la cote approximative de + 220.

### g1. Stampien inférieur (Sannoisien)

*Marnes à Cyrènes. Niveau de Saint-Christophe-en-Halatte (1-2 m) : Cyrena convexa, Psammobia plana, Cerithium plicatum.* Cette formation est constituée de couches de marnes grises, brun-jaune ou verdâtres, compactes, empâtant de fins niveaux d'oolithes calcaires et pouvant contenir des coquilles brisées. Leur disposition est souvent très irrégulière, du fait de la dissolution du gypse.

### g2. Stampien moyen

*Argile sableuse de base*, non fossilifère (0,6-1,5 m) : niveau peu épais d'argile grise à bleuâtre, généralement sulfureuse, parfois bitumineuse, passant à une argile sableuse verte à jaunâtre, souvent veinée de teintes ocre-jaune, intercalée de filets de sable fin, blanc. Autrefois observé dans les anciennes extractions de glaise (Haramont), le niveau a été décrit à la faveur de sondages de reconnaissance et du creusement du puits du relais hertzien (Vivières).

*Sables et grès de Fontainebleau*, azoïques (12-15 m) : niveau de sables quartzeux micacés, généralement blancs, parfois jaunâtres, rougeâtres ou violacés, plus argileux à la base, et présentant vers le sommet des niveaux gréseux discontinus à l'état de gros blocs épais (observatoire Mangin).

Lorsqu'ils affleurent, au sommet de la butte, les sables sont toujours mêlés, sur une profondeur variable à des éclats souvent très altérés et à des blocs de meulière. On y a observé un niveau de paléosols argilo-sableux fortement rubéfiés et marmorisés, à l'extrémité occidentale du massif forestier (Bonneuil). Parmi les minéraux lourds, la tourmaline prédomine (45 %) ; zircon et rutile sont bien représentés (20 %) et parmi les minéraux de métamorphisme, la staurotide est abondante (20 %), suivie du disthène (12 %).

### g3. Stampien supérieur (Chattien)

*Meulière de Montmorency (2-3 m) : Lymnea fabula, Planorbis cornu, Gyrogona medicagulina.* C'est un niveau tabulaire de calcaires siliceux, généralement compacts, débités en grosses plaques empâtées d'argile bariolée.

Lorsqu'ils ne sont pas altérés, les bancs sont constitués par une meulière compacte rosâtre, perforée de conduits irréguliers (meulière fistuleuse), qui contient en abondance des moules de Mollusques d'eau douce ; l'altération des fragments forme un épais cortex blanchâtre friable, qui peut devenir pulvérulent. Du fait de l'instabilité des assises sous-jacentes, ces niveaux ont pu obtenir une faible redistribution, soit sous forme d'argile à meulière, qui couronne les sommets de la butte, soit sous forme d'éléments mêlés aux sables stampiens ou aux limons quaternaires.

Le Stampien n'affleure qu'au sommet de la butte de Villers-Cotterêts ; la faible cohésion des assises a favorisé leur éboulement sur les versants de la butte, encore amplifié par la dissolution des masses du gypse ; les affleurements existent à des altitudes très différentes, en dehors de tout mouvement structural, les couches étant gauchies de part et d'autre de l'axe central de la butte.

La comparaison des sondages et des coupes partielles permet d'attribuer au Stampien une épaisseur d'environ 20 mètres.

Les meulières de Montmorency culminent à 241 m, au relais radar de Bonneuil.

## FORMATIONS SUPERFICIELLES ET ALLUVIONNAIRES

**Ne. Sables soufflés.** Localement, on observe des sables remaniés de l'Auversien par déflation éolienne ancienne, en placages continus, peu épais, sur les calcaires lutétiens ou marinésiens ; ils semblent avoir conservé par endroit, une morphologie dunaire (Chavres) parfois associée à des chaos gréseux (Vaumoise).

**Ls. Limons sableux.** Les plateaux lutétiens en contrefort de la butte de Villers-Cotterêts et les plateaux marinésiens sont souvent recouverts par des limons assez fortement contaminés en sables. En général peu épais (moins de 1 m), ils peuvent

parfois excéder 2 mètres. Leur figuré respecte la même convention que pour les limons lœssiques, avec lesquels ils sont en continuité.

**LP. Limons lœssiques.** Les plateaux sont presque totalement recouverts de dépôts éoliens ou nivéo-éoliens, de texture limoneuse. En général assez épais sur les plateaux du Soissonnais, où ils atteignent une puissance de 5 m, leur couverture s'amincit sensiblement dans le Valois, où elle excède rarement 1,5 m à 2 mètres. Lorsque l'épaisseur est comprise entre 0,5 et 1 m, le figuré du recouvrement laisse apparaître le substratum.

Le contact du lœss se fait en général :

- sur un paléosol cryoturbé, plus ou moins soliflué, pour les matériaux calcaires ;
- sur un paléosol argilo-sableux ou sur un épandage caillouteux, pour les matériaux sablo-gréseux.

On peut distinguer plusieurs niveaux successifs, suivant l'importance du recouvrement ; à Bonneuil, on a pu observer, de bas en haut :

- niveau de base sur paléosol rubéfié, marmorisé, développé dans les sables de l'Auvervien ;

- premier recouvrement d'origine lœssique (2 m), assez sableux à la base, beige, poreux, comportant au sommet un niveau brun-rouge à enduits argileux, caractéristique d'un horizon d'accumulation argileuse pédologique (B<sub>2t</sub>) ;

- niveau d'accumulation par solifluxion (0,50-0,70 m) blanchâtre, compact, à très abondantes concrétions ferrugineuses durcies, roulées ;

- deuxième recouvrement d'origine lœssique (3 m), beige clair, comportant à la base un niveau à faciès de limon à blocs (0,6 m) surmonté par un niveau assez compact, à débit prismatique (0,70 m), un niveau brun foncé à enduits argileux (1,20 m) et enfin un niveau beige passant à la terre végétale (0,80 m).

**Fx. Alluvions anciennes (hautes terrasses).** Les vallées des rivières entaillant les formations éocènes ne présentent que de très rares terrains d'alluvions anciennes ; un dépôt de galets siliceux très hétérogènes, coiffant un méandre de l'Ourcq, au niveau du Buisson de Queue d'Ham, vers 100 m, (altitude relative + 40 m) ainsi que divers niveaux de cailloutis sur la rive gauche aux environs de la Ferté-Milon et de Longpont (non figurés sur la carte) ont été rattachés aux alluvions anciennes, mais sans donnée chronologique précise.

**Fz. Alluvions récentes.** Les fonds des vallées reposent sur les sables de l'Éocène (Cuisien).

Les alluvions de l'Ourcq sont limono-sableuses jusqu'à Noroy-sur-Ourcq, limono-argileuses jusqu'à Troësnes puis, alternativement argileuses lourdes ou *tourbeuses* (F<sub>2T</sub>).

Dans les vallées des affluents, elles sont généralement limono-argileuses, à passées tourbeuses pour la Savière et la Grivette (sondage Thury-1).

L'épaisseur d'ensemble est de 10 m environ.

Dans la vallée de l'Automne, les alluvions sont limono-sableuses jusqu'à Coyolles, de même que dans les vallées des nombreux ruisseaux tributaires, sur les deux rives.

On note en aval de Coyolles une dominante de tourbes, à passées souvent limoneuses, présentant généralement une forte épaisseur.

**C. Colluvions de dépression, de fond de vallée et de piedmont.** Produits d'accumulation continue de matériel local par ruissellement, ou solifluxion, dans des zones déprimées, leur composition granulométrique s'apparente aux formations qui les environnent : elles sont à dominante limoneuse sur les plateaux de la moitié orientale et plus sableuses dans la partie occidentale.

De l'ensemble continu et ramifié qui sillonne les plateaux, seules ont été figurées les accumulations dans les fonds de vallons les plus larges.

**Éboulis de pente et de piedmont, remaniements.** Ce sont des dépôts très hétérogènes, discontinus, plus ou moins inclinés sur la pente d'un versant où ils sont descendus au

même niveau que des formations plus anciennes.

Sur la butte de Villers-Cotterêts, *les formations à meulière démantelées* (Eg<sub>3</sub>) proviennent des couches du Stampien supérieur. Elles résultent de la grande instabilité des assises sous-jacentes et se manifestent par des argiles bariolées empâtant de gros blocs de meulière compacte, lorsque le déplacement reste faible. Il subsiste, cependant, des blocs résiduels isolés à la surface des sables du Stampien.

Lorsque le déplacement est plus considérable, le fractionnement des meulières est très prononcé ; il s'y mêle divers éléments centimétriques (silex du gypse ludien et grès de l'Auversien) qui forment des *épandages hétérogènes* (Ce-g), généralement peu épais, emballés dans un matériau limono-sableux, ravinant les affleurements argileux et sableux du Bartonien.

- Sur les rebords des plateaux lutétiens, *les épandages sablo-gréseux* (Ce<sub>6a</sub>) proviennent de la descente des sables et grès de l'Auversien dans des poches et ravines de dissolution karstique du Lutétien supérieur ; ils sont représentés par des masses sableuses importantes et des grès affleurant en position altimétrique anormale (Fleury).

- Sous la corniche des calcaires du Lutétien dominant les vallées, *les éboulis calcaires* (Ee<sub>5</sub>) résultent du déséquilibre des bancs à la suite de *foirages* dans les masses sableuses de l'Yprésien ; ils se signalent exceptionnellement par la descente en masse d'énormes blocs calcaires plus ou moins inclinés, souvent faillés, mais sont plus souvent réduits, en piedmont, à une accumulation de blocs et de pierrailles friables ravinant plus ou moins le sommet de l'Yprésien (Troësnes).

## REMARQUES GÉOMORPHOLOGIQUES ET STRUCTURALES

Les variations d'altitude, constatées lors des explorations, sont confirmées par l'ensemble des sondages connus sur la feuille ; elles sont comparables pour le toit du Sénonien, du Thanétien, du Cuisien et du Lutétien.

Pour ce dernier, le niveau repère du calcaire à Nummulites passe de quelque + 150 m, dans la butte de Villers-Cotterêts, à + 80 m aux environs de Lévigien. Ce pendage général des couches vers le Sud-Ouest est affecté de nombreuses irrégularités de détail, vraisemblablement liées à la variation des conditions locales de sédimentation.

On note, tout d'abord, dans la partie méridionale de la carte, une fosse est-ouest de Lévigien à la Ferté-Milon, dont le point le plus bas a été reconnu au sondage de Cuvergnon ; deux diverticules perpendiculaires s'en détachent vers le Nord, de Vez à Taillefontaine et de Dampleux à Saint-Pierre-Aigle.

Il existe d'autre part, dans la partie septentrionale, un dôme peu marqué, légèrement au Nord et parallèle à la butte de Villers-Cotterêts, prolongeant l'anticlinal de Margny-lès-Compiègne.

Par ailleurs, de nombreuses anomalies stratigraphiques locales, déjà évoquées à l'occasion des formations superficielles, sont dues au *foirage* des couches de sable ou à la dissolution du gypse sous les assises plus cohérentes des calcaires du Lutétien et du Marinésien, des grès de l'Auversien et des meulières du Stampien ; leur manifestation se traduit par un gauchissement des couches, un glissement sur la pente des niveaux argileux, l'accumulation d'éboulis calcaires et l'épandage de produits divers issus du remaniement des assises sédimentaires.

## SOL EN RELATION AVEC LE SUBSTRAT

### FORMATION DU SOL

La carte Villers-Cotterêts, bien que couverte par une forte proportion de dépôts superficiels quaternaires, laisse une part encore importante à l'affleurement de roches sédimentaires. Cependant, l'ensemble de ces formations n'a pas conservé, en surface, son faciès pétrographique originel, du fait de l'altération du matériau par la couverture végétale et les agents climatiques, récents ou anciens.

L'alternance d'épisodes péri-glaciaires et tempérés, pendant le Quaternaire, a donc successivement :

- modelé le relief par le jeu conjugué de l'ameublissement superficiel des roches et de leur redistribution locale ;
- puis induit la différenciation d'un sol par l'attaque et la transformation de ce produit, appelé matériau originel, au contact de l'atmosphère.

Compte tenu de la stabilité variable des versants vis-à-vis de l'érosion et de l'inertie chimique plus ou moins accentuée des matériaux originels, on peut caractériser le sol en fonction de l'état d'altération géochimique et du degré de différenciation morphologique des couches qui constituent le profil pédologique.

La nature des processus pédologiques et leur durée d'action permettent la classification du sol dans une séquence d'évolution morphogénétique, au niveau d'un stade évolutif déterminé (classification CPCS-1968).

### CARACTÉRISATION DU MATÉRIAU

Les formations meubles sont aisément caractérisées par leur spectre granulométrique, pourvu que soit connue leur origine sédimentaire et pétrographique.

### SOL ASSOCIÉ AUX PRINCIPALES FORMATIONS

**Sol de vallée.** Les alluvions récentes accumulées au fond des vallées encaissées respectent le schéma sédimentologique classique :

— sable limoneux, puis limon en amont, argile ensuite à passées de tourbes devenant dominantes vers l'aval.

Le rajeunissement périodique par les crues, l'instabilité du matériau et le manque d'agressivité des agents atmosphériques n'ont permis la formation que d'un sol peu à très peu évolué : *sol minéral brut* et *sol peu évolué d'apport alluvial* ; l'existence d'une nappe alluviale crée souvent un milieu réducteur (exo-hydromorphie) conduisant à un sol plus différencié : *sol hydromorphe à gley, tourbe*.

**Sol sur limon des plateaux ou produit de remaniement.** Les formations superficielles limoneuses et limono-sableuses recouvrent de façon assez continue l'ensemble des replats établis sur le Lutétien et le Bartonien, dessinant un paysage monotone, faiblement ondulé.

Les versants d'exposition nord-est, de pente régulière généralement assez forte, sont recouverts préférentiellement d'un dépôt plus continu et plus épais.

Sur la butte de Retz, d'anciens dépôts ont été déplacés par solifluxion et épanchés en placages peu épais, limono-sableux, contenant en abondance des fragments de meulière, silice et grès, formant des *remaniements siliceux*.

Les caractères particuliers de ces matériaux meubles, la relative stabilité du relief, ont permis une altération notable, par migration des hydroxydes et des argiles au sein du profil, appauvrissement et acidification progressive des couches superficielles (acidolyse ménagée - lessivage). Ces conditions ont conduit à la formation d'un sol

CARACTÉRISATION DU MATÉRIAU

Symbole de la formation	Faciès	Terre fine					Refus %	pH	Texture du matériau
		Argile %	Limon %	Sable %	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %			
Fz	Cours supérieur	18,1	45,2	26,2	4,9	5,6		7,0	Limon sableux
	Cours inférieur	36,6	54,8	3,3	2,6	2,7		7,8	Argile
FzT	Alluvions tourbeuses	56,3	14,0	2,7		27,4		5,7	Argile tourbeuse
	Tourbe	8,2	1,2	0		90,6		6,0	Tourbe
C	Sol de plateau	18,0	72,7	4,5		4,8		4,7	Limon
	Sol de piedmont	12,9	48,9	31,4		6,8		5,1	Limon sableux
LP	Sol de pente sableuse	13,8	30,0	54,3		1,9		6,1	Sable argileux
	Sol (horizon superficiel)	16,0	76,2	4,3		3,5		4,1	Limon
LS	Sol (horizon profond)	31,7	66,7	1,6				5,5	Limon
	Sous-sol décarbonaté	25,6	72,4	2,0				6,5	Limon
	Sous-sol calcaire	18,1	68,2	2,3	11,4			8,5	Limon calcaire
Ne	Sol (horizon superficiel)	11,3	48,3	36,6		3,8		4,4	Limon sableux
	Sol (horizon profond)	28,3	34,5	37,2				5,2	Limon sableux
Ce6a	Sol (horizon superficiel)	7,7	10,7	80,2		1,4		4,5	Sable limoneux
	Sol (horizon superficiel)	6,5	17,9	73,1		2,5		4,4	Sable limoneux
Ee5	Sol (horizon superficiel)	7,0	10,5	14,2	65,5	2,8	50	7,5	Calcaire
Ce-g	Sol (horizon superficiel)	20,3	2,3	75,1		2,5	30	4,7	Sable argileux, hétérogène
Eg3	Sol (horizon superficiel)	13,0	59,8	24,1		3,1	20	4,3	Limon sableux, hétérogène
Stampien supérieur	Sol (horizon superficiel)	33,8	33,1	29,9		3,2	60	5,0	Argile, hétérogène
	Sous-sol	51,9	29,5	18,6			80	4,8	« Argile à meulière »
g2	Sable de Fontainebleau	0	2,5	95,3		2,2		4,5	Sable pur
	Argile verte de base	32,8	6,7	60,5				6,8	Argile sableuse
g1	Sol (horizon superficiel)	12,0	10,8	2,5	73,4	1,3		7,8	Calcaire
	Sous-sol	45,4	6,7	2,7	45,2			8,5	Marno-calcaire
e7	Sol (horizon superficiel)	44,8	19,7	30,7	1,0	3,8		7,1	Argile lourde
e6b	Sol décarbonaté	38,0	32,1	17,5		12,4	5	6,5	Argile
	Sous-sol calcaire	22,9	3,2	12,3	61,6			8,6	Marno-calcaire
e6a	Sol (horizon superficiel)	6,4	11,2	64,0		18,4		4,0	Sable limoneux humifère
	Sol (horizon profond)	7,2	16,2	74,9		1,7		4,7	Sable limoneux
e5c	Sous-sol	7,2	0	92,8				5,0	Sable
	Sol décarbonaté	45,8	22,3	26,3		5,6		7,5	Argile lourde
e5b	Sous-sol calcaire	37,6	40,3	13,6	36,0	8,5		8,5	Argile calcaire
	Sol (horizon superficiel)	12,9	20,1	21,4	42,8	2,8	35	7,3	Calcaire limono-sableux
e4a	Sable de Cuise	14,0	10,7	75,3				7,5	Sable argileux

assez évolué : *sol brun lessivé et sol lessivé, sol lessivé dégradé à pseudogley, sol lessivé podzolique.*

La mise en valeur agricole de la région a favorisé l'ablation des horizons superficiels appauvris (érosion accélérée) et l'accumulation d'importants atterrissements (colluvionnement récent) au fond des petits vallons secs parcourant la surface des plateaux. Le rajeunissement perpétuel n'y permet que la formation d'un *sol peu évolué d'apport colluvial.*

**Sol sur sable ou sables remaniés.** Les sables purs caractérisent généralement les affleurements de l'Auverisien et du Stampien ; ils forment des versants à pente marquée, fortement incisés, souvent associés à des chaos gréseux. L'établissement d'une végétation très dégradée accélère les processus d'altération du fait de l'établissement de conditions chimiques très agressives : fort appauvrissement des couches superficielles par destruction accélérée, puis évacuation intense des hydroxydes et des argiles du profil, très forte acidification et accumulation notable de composés organiques métastables (acido-complexolyse, podzolisation).

Le stade évolutif extrême se rencontre généralement sur les versants les plus raides, soumis à une percolation intense : *podzol humo-ferrugineux secondaire.*

A un relief moins accentué, correspond une mosaïque de sol désaturé : *sol brun oligotrophe, sol brun ocreux à faiblement podzolique, sol podzolique.*

Sur des replats déprimés, les sables souillés de limons et les sables éolisés, encore très filtrants, ont permis la formation d'un sol à l'évolution plus marquée que sur le limon : *sol brun lessivé-acide, sol lessivé en bande-désaturé, sol lessivé faiblement podzolique.*

En bas de versant, sous les assises calcaires, les sables argileux et les sables argilo-calcaires caractérisent les affleurements du Cuisien, ainsi que le sommet de l'Auverisien ; ils passent insensiblement aux éboulis calcaires. Compte tenu de la médiocre stabilité des versants et de l'importance de la contamination latérale par les roches calcaires voisines, l'altération reste faible, résultant d'une structuration d'ensemble, associée à l'individualisation d'hydroxydes et d'argile (hydrolyse, brunification, lehmification). On est alors en présence d'un sol à évolution modérée : *sol brun calcaire, sol brun eutrophe.*

**Sol sur argile.** Les argiles caractérisent certains niveaux du Ludien et du Marinésien, et l'ensemble du Stampien inférieur (Sannoisien). Elles affleurent indistinctement sur les plateaux situés à l'extrémité sud de la feuille et en haut de fortes pentes, sur les flancs de la butte de Villers-Cotterêts.

Ces argiles bariolées et généralement compactes peuvent contenir d'abondants fragments siliceux. Leur faible perméabilité, due à leur pouvoir de gonflement, ne permet qu'une évolution du sol modérée, assez comparable à celle des sables argileux mais présentant des caractères d'hydromorphie : *sol brun eutrophe à caractères vertiques, sol brun hydromorphe.*

Lorsqu'elles sont recouvertes par un dépôt limoneux très superficiel, elles y amènent la stagnation d'une nappe saisonnière, réductrice et acide, et provoquent une altération accélérée du sol (endo-hydromorphie) par suite de la mobilisation et de la transformation des hydroxydes (marmorisation - concrétionnement) et des argiles (acidolyse ménagée - lessivage secondaire). On peut atteindre un stade évolutif très avancé : *sol hydromorphe à pseudogley, sol lessivé à pseudogley, sol lessivé dégradé.*

**Sol sur roche calcaire.** Les roches calcaires pures caractérisent le Lutétien moyen et, localement, le Marinésien. Elles affleurent à l'occasion de versants abrupts aux pentes excessives et forment souvent des éboulis calcaires.

Le rajeunissement périodique du relief (érosion normale), dû à l'instabilité des calcaires sableux ou dolomités, et la grande inertie chimique des roches carbonatées expliquent la faible évolution du sol.

Au sommet des pentes les plus raides, la roche intensément gélifRACTÉE n'est couverte que par une maigre végétation, qui permet le jeu intense de l'érosion : *sol*

*minéral brut et sol peu évolué d'ablation.*

Sur les versants proprement dits, la roche s'ensevelit sous un mince produit de recouvrement, souvent très caillouteux, maintenu par une végétation arborescente luxuriante, qui permet l'accumulation superficielle d'un humus calcique, puis la dissolution du calcaire (décarbonatation). La lenteur de ces mécanismes ne permet qu'une évolution faible du sol ; *rendzine et para-rendzine dolomitique, rendzine humifère forestière, sol brun rendzinimorphe.*

Les marno-calcaires caractérisent principalement le Bartonien supérieur, ainsi qu'une partie du Marinésien et du Lutétien supérieur. Ces roches affleurent dans un paysage largement vallonné sur des pentes modérées ; bien que ces matériaux soient peu perméables et calcaires, la stabilité des versants permet une évolution du sol modérée, résultant d'une structuration, associée à une décarbonatation bien marquée, et un début de brunification : *sol brun calcaire et brun calcaire vertique, sol brun eutrophe et brun vertique.*

Nous avons rattaché aux roches calcaires, les argiles résiduelles d'altération ancienne, qui parfois les surmontent. Elles se rencontrent généralement sur les bordures de plateaux, sans dépôt limoneux. La stabilité de ces argiles et l'absence apparente d'érosion actuelle expliquent la conservation de paléosols, voisinant généralement avec des remplissages de cavités karstiques (rubéfaction) ; plus fréquemment, s'est produit un faible remaniement avec la roche sous-jacente, par suite de solifluxion périglaciaire. Du fait d'une grande inertie chimique, le sol garde l'empreinte de l'altération ancienne : *sol brun calcique et sol brun eutrophe-rubéfié.*

## VÉGÉTATION EN RELATION AVEC LE SUBSTRAT

Il est impossible, en quelques lignes, de donner une vue détaillée des groupements végétaux du Valois qui sont extrêmement nombreux. Cette revue comprendra : les fonds de vallée, les pentes, les plateaux, les hautes buttes.

Le Cuisien festonne la base des versants des vallées de l'Ourcq, de l'Automne, de la Savières. On peut encore suivre les stades évolutifs de la formation de la tourbe. Dans les fosses de tourbage : stades à *Chara*, puis à Hypnacées. On parle donc de tourbières basiclinales ou de tourbières plates ou de tourbières à Hypnacées. Groupements flottants, formation de « planchers », puis installation des *Carex*, puis des grandes herbes (*Phragmites*, *Cladium*, *Cirsium*, Spirée ulmaire...). Près de la Ferté-Milon, le *Swertia perennis* témoigne de l'existence d'une période froide ; la présence de plusieurs Sphaignes et de quelques oxyphiles atteste la transition vers une tourbière ombrogénique. Autres stades : taillis tourbeux à Saules, puis à Aulne ; plus tard, formation d'une Aulnaie-Frênaie et, sur tourbe déjà sèche, apparition (à Bourneville) du Chêne pédonculé et du Muguet. Presque partout, les Moliniaies, les Schoenaies, les taillis tourbeux ont été détruits : la forêt de Peupliers les a remplacés.

Si la base des versants est minérale et suintante, *Cardamine amara* et *Chryso-splenium oppositifolium* créent un ensemble spécial, mais *Carex strigosa* peut s'y développer avec quelques compagnes du Hêtre (vallon de Saint-Antoine).

Les pentes abruptes et les surfaces horizontales du plateau du calcaire grossier sont couvertes, sur les espaces non boisés, par des pelouses à *Festuca duriuscula* et Orchidées ou à *Brachypodium pinnatum* (non exclusivement calcicole) ; les talus récents portent un *Brometum erecti*. Des suintements rocheux suspendus peuvent montrer un groupement muscinal (*Eucladium verticillatum*) et même *Schoenus nigricans*. Très local : nappe de *Chara* encroûtés recouverte d'une pellicule d'eau peu fluante (Feigneux) ; sources encroûtantes avec Muscinées spéciales (Saint-Martin, environs de Longpont). Dans les rivières à eaux riches, parois calcaires à *Fissidens crassipes* et *Conclidotus*. Les parois calcaires ombragées fraîches (galeries de carrières

souterraines) et les rochers calcaires ombragés hébergent plusieurs ensembles muscinaux bien caractérisés. Sur blocs calcaires éclairés : groupements xéro-héliophiles, l'un vraiment saxicole à *Grimmia*, l'autre saxiterricole sur les chaperons terreux à *Pterigoneuron cavifolium*.

Mais les sols calcaires, penteux ou horizontaux, portent aussi des ensembles ligneux. A une friche « armée » (arbustes épineux : Prunellier, Aubépines, Eglantiers, souvent Ronce bleue) succèdent : taillis à *Prunus mahaleb*, rarement avec Buis, taillis-sous-futaie à Troène, *Mercurialis perennis* ou à Cornouillers. Le Chêne pubescent n'est pas très rare dans la partie occidentale du Valois mais il semble manquer sur la feuille Villers-Cotterêts. Il accompagne ordinairement une pelouse à *Brachypodium pinnatum*. Les pentes ombragées fraîches, souvent orientées au Nord, sont le domaine des Chênaies-Frênaies (*Quercus pedunculata*, *Fraxinus excelsior*) ; y coexistent des satellites du Hêtre, mais aussi des *Aspidium* (en particulier abondants dans les « cavées » qui sillonnent les versants calcaires perpendiculairement aux vallées), *Physalis*, *Iris foetidissima*, plusieurs *Epipactis*... De très beaux ensembles forestiers, malheureusement actuellement très modifiés, très appauvris, occupent les versants calcaires (partie orientale de la forêt de Retz, bois de Buchet, Longpont), Hêtraies-Frênaies à *Epipactis microphylla*, *Elymus europaeus*, trois espèces de Tilleuls, deux espèces d'Ormes, deux Érables,... avec quelques plantes montagnardes (*Dentaria pinnata*, disparu) : végétation médio-européenne particulièrement remarquable par la composition floristique et la beauté des arbres. Rappelons que les principaux satellites du Hêtre (*Fagus silvatica*) peuvent aussi se trouver dans les Chênaies-Charmaies fraîches et sombres, les Chênaies-Frênaies, etc. ; ce sont : *Aspercula odorata*, *Lamium galeobdolon*, *Melica uniflora*, *Veronica montana*.

La création d'un humus « doux » sous le Charme et le Hêtre conduit nettement à une certaine uniformisation des conditions stationnelles. La fragmentation du soubassement rocheux est aussi très importante. Sur les buttes couronnées de calcaire de Saint-Ouen (effrité) et mêlé au sable auversien : peuplement de Châtaignier (pourtant silicicole) avec mélange de psammophytes calcicoles et silicicoles ; pré-bois de *Tilia parvifolia* et *Trifolium medium* ; Chênaie pédonculé-Ormaie à *Corydalis solida*.

Suivant la pente, l'exposition, l'humidité du substratum, on observe des forêts réunissant les espèces préférantes des Chênaies silicicoles (à *Quercus sessiliflora*), des Hêtraies-Houssaies (*Ilex aquifolium*), des Chênaies-Frênaies-Hêtraies, des Chênaies-Charmaies-Hêtraies. Ces dernières sont spécialement établies sur sols siliceux, sableux, plus ou moins humifères, bien drainés : Chênaie silicicole avec *Teucrium scorodonia* (non calcifuge décidé), *Hypericum pulchrum*, *Deschampsia flexuosa*,... des Mousses, notamment *Hypnum schreberi*, *Polytrichum*,... Cette Chênaie est bien individualisée, mais son cortège apparaît pauvre sur la haute butte de la forêt de Retz (sable de Fontainebleau, meulière) : la Myrtille n'est pas forcément associée au Hêtre, mais le Bouleau verruqueux accompagne le Chêne sessile d'où l'expression des phytosociologues de *Querceto-Betuletum*. Les places éclairées au maximum comportent une pelouse à *Corynephorus canescens*, *Radiola linoides*, *Cladonia*, *Rhacomitrium* et *Torutla ruraliformis* ; les landes sèches à Bruyères (*Calluna vulgaris*, *Erica cinerea*) sont disparues. L'*Ulex europaeus* manque presque absolument (de même que le *Narcissus pseudonarcissus* qui abonde encore dans certaines forêts du Valois occidental). Sur la limite ouest de la feuille, un marais à Rouville comporte encore *Erica tetralix* et quelques Sphaignes.

Sur substrats argileux, les chemins forestiers frais (*Ajuga reptans*, *Juncus tenuis*) diffèrent des chemins humides, à sol « mou » (*Carex remota*, *C. strigosa* qui devient de plus en plus rare tandis que *C. pendula* peut survivre à un dessèchement du sol assez avancé). Au niveau des argiles vertes, un ensemble remarquable est constitué par la Saulaie-Aulnaie à Osmonde, Sphaignes, *Carex biligularis*, des Muscinées (dont *Pallavicinia Lyellii*).

Comme pour les substratums calcaires, ce sont les rochers (grès siliceux auversiens) et les talus sablonneux qui portent la végétation muscinale silicicole la mieux

individualisée : grès éclairés à *Hedwigia albicans* et *Umbilicaria* (Lichens) ; talus à *Diplophyllum albicans* et *Diphyscium foliosum*.

De ces quelques notations, nous pouvons déduire que le substrat minéral joue un rôle primordial dans la répartition des grands ensembles et absolument déterminant dans le cas des rochers, pierres, talus surtout vis-à-vis des Muscinées et des Lichens. On doit retenir que le substratum est modifié, non seulement par les interventions (souvent brutales) de l'Homme, mais de la végétation elle-même : on a dit que le Hêtre créait lui-même le milieu qui lui est le plus favorable. Donc, les relations sol-géologie et végétation sont, à la fois, simples et complexes, et souvent difficiles à débrouiller.

## RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

### HYDROGÉOLOGIE

La nature des affleurements et la comparaison des cotes piézométriques fournies par les forages permettent de distinguer les aquifères suivants :

**Sénonien.** L'aquifère est la craie, limité au toit par les faciès argileux du Thanétien. Le niveau piézométrique accuse un fort artésianisme de la nappe. La qualité des eaux est inconnue.

**Thanétien.** L'aquifère est la couche des sables de Bracheux, limité au plancher par les argiles précédentes et au toit par les argiles du Sparnacien.

Le niveau piézométrique accuse un net artésianisme de la nappe, qui est certainement en relation avec la précédente.

Les eaux sont assez fortement minéralisées, dures, assez salines et sulfatées.

**Yprésien supérieur.** L'aquifère est la couche des sables de Cuise, limité au plancher par le Sparnacien et au toit par les argiles de Laon.

La nappe est généralement captive, sauf aux zones d'affleurement, où elle est libre et soutenue ; elle épouse alors étroitement la surface topographique. Son alimentation se fait par les affleurements et par drainage des couches supérieures ; elle se déverse dans le niveau hydrologique de base, au fond des vallées par un grand nombre de sources de dépression ou de débordement (Automne) et quelques sources artésiennes, à travers les alluvions.

Les eaux sont peu minéralisées, bicarbonatées et calciques.

**Lutétien.** L'aquifère est le calcaire grossier, limité au plancher par l'argile de Laon et au toit par les marnes et caillasses, lorsqu'elles n'ont pas été altérées.

La nappe, généralement libre, peut, au Sud de la feuille, imprégner la totalité des assises : elle est de type karstique ; au Nord, par contre, elle n'imprègne, à la base, que la glauconie, le calcaire à Nummulites ou les sables dolomitiques, quand l'argile de Laon existe : elle est alors de type perchée ou soutenue.

Son alimentation se fait par infiltration, à travers le plateau calcaire ; elle alimente d'assez nombreuses sources de déversement, débordement, émergence ou dépression.

Les eaux sont peu minéralisées, bicarbonatées, calciques.

**Bartonien inférieur (Auversien).** L'aquifère, constitué par les sables, est limité au plancher par les Marnes et Caillasses lutétiennes et au toit par la formation de Ducy.

La nappe, généralement libre et perchée, parfois soutenue sous les vallées, imprègne la base des sables.

Son alimentation se fait par infiltration ; elle forme des lignes de sources de dépression et de débordement sous les plateaux bartoniens et des niveaux de sources de déversement intermittents sur les versants du massif de Retz.

La qualité des eaux est mal connue.

**Bartonien moyen (Marinésien).** L'aquifère est le marno-calcaire de Saint-Ouen, limité au plancher par la formation de Ducy et au toit par les argiles du Gypse.

Les nappes, libres et perchées, imprègnent les différents niveaux sableux, discontinus de l'étage.

Leur alimentation se fait par infiltration et drainage ; elles alimentent des niveaux perchés de sources de déversement, souvent intermittentes.

**Stampien supérieur.** L'aquifère est le niveau des Sables de Fontainebleau, limité au plancher par l'argile sableuse de base et au toit par la meulière de Montmorency.

La nappe, de très faible importance, libre et perchée, imprègne la base des sables.

Son alimentation se fait par infiltration ; elle forme quelques sources de débordement intermittentes.

**Formations superficielles.** Les formations superficielles sont généralement faiblement aquifères, quand elles sont peu épaisses et reposent sur un plancher imperméable.

La nappe, de très faible importance, libre et perchée, engorge le sol et le sous-sol, du fait du faible ruissellement et du manque d'infiltration profonde ; elle tend à s'évaporer au printemps sous l'action de l'activité végétale.

Les eaux sont généralement nitratées, faiblement ferrugineuses, organiques et réductrices.

#### SUBSTANCES MINÉRALES

La nature des sols et des sous-sols a permis une intense exploitation des matériaux pour la construction, la voirie et diverses industries extractives ou de transformation.

**Pierre de parement.** Le calcaire à Cérithes (pierre de Saint-Pierre-Aigle) fournit par sciage une pierre perforée par de très nombreuses empreintes de Potamides : en exploitation, à ciel ouvert, à la carrière de Saint-Pierre-Aigle.

**Pierre d'appareil.** Calcaires grossiers lutétiens : calcaire à Ditrupes (Banc de Saint-Leu), calcaire à Cérithes géants (Banc à vérin), calcaire à Orbitolites (Banc royal, vergelé), calcaire à Miliolites (Banc vert, liais de Senlis).

La plupart des carrières ont été exploitées en galeries souterraines, qui ont tour à tour servi de silo ou de cave à l'agriculture et d'abris aux soldats des deux dernières guerres ; certaines sont actuellement utilisées pour la culture des champignons.

On extrait encore de la pierre à bâtir à Bonneuil, Taillefontaine, Troësnes.

#### Moellons

- Calcaire à Nummulites (pierre à liards) qui a fourni des pierres d'édifice et de blocage (Longpont, Vierzy).
- Caillasses lutétiennes, en de nombreux endroits, utilisées pour l'établissement des murets et comme assises des ouvrages de génie rural (Fulaine, Thury).
- Calcaires sublitographiques de Saint-Ouen, dans les murs de soutènement, les édifices agricoles (Dampleux, Louâtre).

**Meulières.** La Meulière de Montmorency est exploitée sur la butte de Villers-Cotterêts, le long de la route du Faîte (Haramont).

**Briques.** Les limons lœssiques (terre à briques, ergeron) sont exploités lorsqu'ils sont purs et assez argileux. On y mêlait parfois des glaises (Brassoire, Marolles). Une briqueterie-tuilerie est encore en activité à Bonneuil.

**Tuiles et poteries.** Les couches extraites sous le nom de glaises sont des niveaux argileux exempts de micas et de bitumes :

- Argile de Laon anciennement exploitée à Sillery-la-Poterie,
- Argiles du Stampien : Marnes à Gypse, Marnes bleues (Terre de Bonneuil), Marnes blanches, Marnes à Pholadomyes, Argile sableuse des Sables de Fontainebleau (terre à mitron) anciennement exploitée, sur les flancs sud de la butte oligocène, à Bonneuil, Haramont, Vivrières.

**Pavés.** Grès de Beauchamp, exploités depuis très longtemps en forêt de Retz (Oigny-en-Valois, Faverolles), à Villers-Cotterêts et Crépy. Les anciennes voies rurales, les grandes allées cavalières et les principales agglomérations en ont fait une grande consommation.

**Empierrement.** L'empierrement de nombreux chemins ruraux est constitué par des blocs de calcaire siliceux provenant de l'altération des marno-calcaires : caillasses lutétiennes (Soissonnais), calcaire de Saint-Ouen (Valois, Orxois).

**Sablères.** La construction des voies de communication modernes est exigeante en sables siliceux assez purs : sables de Cuise (Vauciennes), sables de Beauchamp (Crépy, Villers-Cotterêts), sables de Fontainebleau (forêt de Retz).

La grande pureté du faciès de Fleurines en fait la base des industries du verre, de la fonderie et des silicones (Crépy-en-Valois).

**Tourbes.** Les tourbes de la vallée de l'Ourcq ont été, autrefois, extraites comme combustible d'appoint pour les industries, à Silly-la-Poterie.

## DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

### BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- ARCHIAC d' (1843) — Description géologique du département de l'Aisne. *Mém. Soc. géol. Fr.*, 1<sup>er</sup> sér., t. 5, 2<sup>ème</sup> partie.
- ALIMEN H. (1936) — Étude sur le Stampien du Bassin de Paris. *Mém. Soc. géol. Fr.*, n° 31.
- BLONDEAU A. (1965) — Le Lutétien des bassins de Paris, de Belgique et du Hampshire. Thèse, Paris.
- CAVELIER C. (1963) — L'Éocène supérieur et l'Oligocène de la butte de Villers-Cotterêts (Aisne). *Ann. Soc. géol. Nord*, t. 83, p. 203-213.
- DECARREAU A., SAUTEREAU J.P. (1973) — Géochimie du Bartonien moyen du Bassin de Paris. Thèse de Doctorat 3<sup>ème</sup> cycle, Paris.
- FEUGUEUR L. (1963) — L'Yprésien du Bassin de Paris. Essai de monographie stratigraphique. *Mém. Expl. Carte géol. France*, B.R.G.M., Orléans.
- MORELLET L. et J. (1948) — Le Bartonien du Bassin de Paris. *Mém. Expl. Carte géol. France*, B.R.G.M., Orléans.
- POMEROL Ch. (1963) — Présence de niveaux de sépiolite et d'attapulгите dans les formations de Ducy et de Mortefontaine à Crépy-en-Valois (Oise). *C.R. som. Soc. géol. France*, p. 123-124.
- POMEROL Ch. (1965) — Les sables de l'Éocène supérieur des bassins de Paris et de Bruxelles. *Mém. Expl. Carte géol. dét. France*, B.R.G.M., Orléans.
- RIVELINE-BAUER J. (1970) — Contribution à l'étude sédimentologique et paléogéographique des sables de l'Oligocène des Bassins de Paris et de Belgique. Thèse de Doctorat 3<sup>ème</sup> cycle, Paris.

TIRAT M., LEGRAND M. (1971) — Données géologiques et hydrogéologiques sur le territoire de la feuille de Villers-Cotterêts. Rapport 71 SGN 303 PNO. Service Géologique régional Picardie, Amiens.

X... (1973) — Rapport officiel sur la catastrophe de Vierzy. *Journal officiel*, Éd. des documents administratifs, 11 avril 1973, n° 7.

#### CARTES CONSULTÉES

- Carte géologique de la France à 1/80 000, feuille Soissons, 4ème éd., 1964.
- Carte géologique de la France à 1/80 000, feuille Meaux, 4ème éd., 1964.
- Carte géologique de la France à 1/50 000, feuilles Attichy, Senlis, Compiègne.
- Cartes des sols de l'Aisne à 1/25 000, Villers-Cotterêts par B. GUÉRIN et R. SALIN.
- Carte des sols du département de l'Oise à 1/100 000, feuille Soissons par R. HARDOY (SES. CPF-INRA).

#### GUIDES GÉOLOGIQUES

- Bassin de Paris (Ile-de-France, Pays de Bray) par Ch. POMEROL et L. FEUGUEUR, 1968, 2ème éd. 1974. Itinéraire VII : Soissonnais et Valois, variante vers le Tardenois.

#### DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du B.R.G.M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés, soit au S.G.R. Picardie-Normandie, 18, rue Mazurier, 76130 Mont-Saint-Aignan, soit au B.R.G.M., 74, rue de la Fédération, 75015 Paris.

#### AUTEURS DE LA NOTICE

Introduction, description des assises, remarques structurales : B. GUÉRIN, Ch. POMEROL et R. SALIN.

Hydrogéologie, substances minérales, sols : B. GUÉRIN et R. SALIN.

Sondages et documents hydrogéologiques : Service géologique régional Picardie, Amiens.

Végétation en relation avec le substrat : P. JOVET.

Détermination des Foraminifères : Y. LE CALVEZ ; des Mollusques : M. PERREAU ; des minéraux lourds : S. ANDRIEU, Ch. POMEROL, J. RIVELINE-BAUER.

Analyses granulométriques : Station agronomique de Laon, sous la direction de J. HÉBERT.

Coordonnateur : Ch. POMEROL.

## COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES

N° d'archivage au S.G.N.	Localité	Cote au sol	Prof. atteinte	Fz	FzT	Limons	g1	g7	g6b	g6a	g5	g4	Yprésien inférieur	Thanétien	Coniacien à Campanien
129-1-1	Crépy-en-Valois	+ 114	159 m			5 m					(27 m)	62 m	19 m	41 m	*
129-1-4	Morienval	+ 147,21	161 m			5 m					(28,5 m)	52 m	4 m	60 m	*
129-2-1	Retheuil	+ 124,3	112 m			5 m					(15,5 m)	56,5 m	*		
129-2-5	Largny	+ 131,56	154,5 m			5 m					(28,5 m)	61 m	15 m	*	
129-2-9 (S3)	Villers-Cotterêts	+ 214,90	22 m			0,5 m	(5,9 m)	14,8 m	*						
129-3-2	Soucy	+ 152	172 m			5 m					(42 m)	62 m	12,5 m	45,5 m	*
129-3-6	Villers-Cotterêts	+ 159,64	153 m			1 m				(14,5 m)	46,5 m	53 m	15 m	*	
129-3-24	Villers-Cotterêts	+ 130	182 m			1 m					(33 m)	61,5 m	27,7 m	35,1 m	*
129-4-2	Puisieux-Retz	+ 163	178 m			2 m				(16 m)	44 m	54 m	29 m	*	
129-4-10	Saint-Pierre-Aigle	+ 152	171 m			5 m					(48 m)	57 m	21 m	38,5 m	*
129-4-16	Faverolles	+ 138	160 m			1,5 m					(45,5 m)	48,6 m	26 m	35 m	*
129-5-21	Macquelines	+ 109,6	61 m							(15 m)	35,5 m	*			
129-6-3	Ivors	+ 98,6	171 m							(11,5 m)	37 m	61,5 m	27,5 m	*	
129-6-6	Thury-en-Valois	+ 81,6	141 m	2 m							(22 m)	63 m	23 m	27 m	*
129-6-8	Cuvergnon	+ 129,2	200 m			2 m			(13,1 m)	27,5 m	30,9 m	60,5 m	25,5 m	34,5 m	*
129-7-1	Authueil-en-Valois	+ 72,1	147 m	2 m							( 5 m)	66 m	35,5 m	21,5 m	*
129-8-8	Marizy-Saint-Mard	+ 85,6	143 m			2 m					(19,5 m)	60,5 m	31 m	26 m	*
Thury I	Thury-en-Valois	+ 77,39	10 m	7 m	3 m						*				

Note : Les nombres indiquent l'épaisseur des formations traversées, entre parenthèses pour les formations incomplètes.  
Les astérisques indiquent la formation dans laquelle le sondage a été arrêté.