



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

STE-MENEHOULD

STE-MENEHOULD

La carte géologique à 1/50 000
STE-MENEHOULD est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :
au nord : VERDUN (N° 35)
au sud : BAR-LE-DUC (N° 51)

Mourmelon -le-Grand	Monthois	Verdun
Suippes	SAINTE- MENEHOULD	Clermont- -en-Argonne
Châlons- -sur-Marne	Revinny- -sur-Ornain	Vaubecourt



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45060 Orléans Cedex 2 - France



**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
SAINTE-MENEHOULD A 1/50 000**

par

Alphonse BLONDEAU et Bernard POMEROL

**avec la collaboration de M. BOURNERIAS,
D. FAUCONNIER, P.J. FAUVEL, C. MONCIARDINI**

1988

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	5
HISTOIRE GÉOLOGIQUE	5
DESCRIPTION DES TERRAINS	7
<i>FORMATIONS SECONDAIRES</i>	7
<i>FORMATIONS SUPERFICIELLES</i>	22
GÉOMORPHOLOGIE	25
SOLS, AGRICULTURE, VÉGÉTATION	26
<i>SOLS</i>	26
<i>AGRICULTURE</i>	26
<i>VÉGÉTATION</i>	27
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	32
<i>HYDROGÉOLOGIE</i>	32
<i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	34
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	35
<i>DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES ET D'ITINÉRAIRES</i>	35
<i>COUPES RÉSUMÉES DES SONDAGES</i>	37
<i>BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE</i>	37
<i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	39
<i>DÉTERMINATIONS ET ANALYSES</i>	39
AUTEURS DE LA NOTICE	39

INTRODUCTION

La feuille Sainte-Menehould représente les confins orientaux de la région de Champagne. La moitié est, jusqu'à l'Yèvre, dessine la Champagne humide du pays d'Argonne. L'autre moitié à l'Ouest fait partie de la Champagne, armée par la craie blanche et résistante du Coniacien et du Turonien supérieur.

A l'occasion des levés, de nombreux prélèvements ont été opérés et ensuite analysés (sables, argiles, gaize, nodules phosphatés). La feuille de Sainte-Menehould retenait depuis longtemps les géographes et les quaternaristes. Le réseau hydrographique est lié à la tectonique et à la néotectonique. Les dépôts anciens sont étalés du Sud vers le Nord et sont indépendants des deux ruisseaux que sont l'Aisne et l'Ante. Leurs affluents coulent à contre pendage des couches géologiques dans une direction ENE qui est aussi celle des lignes d'érosion de la craie et celle des linéaments déjà étudiés sur la région de Châlons-sur-Marne. Les grèzes ou graveluches, craies cryoturbées, sont fréquentes et bien observables en carrières. A la sécheresse relative de la Champagne s'oppose l'humidité superficielle de l'Argonne pays de sources, de fontaines et d'étangs. La flore sur craie sèche, celle du "pouillet" (thym serpolet) et du pin ne persiste plus qu'au sommet de quelques buttes. Celle de l'Argonne forestière, à caractère continental et même montagnard, est d'une très grande richesse et passionnera le naturaliste.

La Champagne est devenue une riche région agricole. L'Argonne restera une zone forestière importante et un pays où l'élevage tendra à évoluer. Les activités industrielles avec les produits tirés du sol (verrière, poterie, phosphate...) sont passées à l'histoire.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Reconnaissance du socle

La sismique et la gravimétrie laissent supposer l'existence d'un bassin sédimentaire bordé par un accident à la limite orientale de la feuille et un autre WSW-ENE passant vers Passavent-en-Argonne. Le sondage profond SMN 101 a rencontré entre 1 694 et 1 735 m de profondeur des argiles brun-rouge et des grès à anhydrite. Cette formation est rapportée avec doute au Permien. Le permis d'Argonne de COPAREX, 1986, apportera sur ce point des informations plus précises.

Trias

La région de Sainte-Menehould n'a pas été atteinte par les sédiments détritiques du Bundsandstein et ceux carbonatés du Muschelkalk. Par contre, le faciès lorrain du Keuper y est bien représenté avec, à sa base, la Lettenkohle (4 m). Les 225 m de Keuper sont constitués d'argilites, d'anhydrite et de quelques lits de dolomie calcaire. Le sel gemme n'a pas été signalé.

Le Rhétien (43 m) est formé de grès conglomératiques et s'achève avec les argiles lie-de-vin dites "de Levallois".

Jurassique inférieur (Lias)

Les dépôts liasiques, argilo-marneux, sont marins et de type lorrain. Sur 470 m, tous les étages sont représentés et les carottes prélevées contiennent les ammonites caractéristiques.

Jurassique moyen (Dogger)

L'Aalénien, le Bajocien et le Bathonien constituent 200 à 250 m de Dogger calcaire, divisé en 3 mégaséquences par les géologues pétroliers :

- séquence 1 (Aalénien - Bajocien), avec des marnes de faible énergie passant à des calcaires oolitiques et bioclastiques à haute énergie et se terminant par des calcaires cristallins ;
- séquence 2 du Bathonien, avec argiles marneuses à la base surmontées de calcaires oolitiques et pseudo-oolitiques pétris de débris ;
- séquence 3, callovo-oxfordienne, débutant par des marnes oolitiques et se continuant par des argiles calcaires.

Jurassique supérieur (Malm)

Les ensembles sédimentaires sont régressifs, passant d'un pôle argileux détritique vers un pôle carbonaté bioclastique. La région de Sainte-Menehould participe au lent comblement du Bassin parisien. L'Oxfordien moyen et supérieur et le Séquanien ont encore 300 m d'épaisseur et le Kimméridgien une centaine de mètres. Classiquement, dans cette région, ne subsiste que le Portlandien inférieur (70 m) avec ses calcaires gris clair, lithographiques (26 m), ses calcaires marneux gris (11 m) et les calcaires beige clair à pâte fine (33 m) au sommet. Le Jurassique supérieur affleure sur la feuille voisine : Clermont-en-Argonne.

Crétacé inférieur

La mer alpine, venant du Sud, n'est venue s'étaler sur la région qu'à l'Albien inférieur. Les dépôts antérieurs, du Berriasien, du Valanginien, de l'Hauterivien et de l'Aptien, sont inconnus en affleurements et en forages. On constate que l'extension maximale de ces étages ne dépasse pas la région d'Auzécourt (feuille Revigny-sur-Ornain). Un biseautage stratigraphique très marqué s'est produit à l'approche de la bordure sud du talus ardennais.

La mer albienne a déposé sur un paléorelief karstique 2 à 10 m de sables verts, argileux au sommet, riches en "coquins" phosphatés et débris végétaux, puis à l'Albien moyen 20 à 30 m d'argiles très fossilifères (les argiles du Gault avec nodules phosphatés au sommet). L'Albien supérieur (Vraconien) est représenté par la puissante lentille siliceuse de la *gaize* (90 à 100 m) qui constitue la forêt d'Argonne. Les fossiles trouvés et ceux qui ont été révisés indiquent bien l'Albien supérieur et non le Cénomaniens.

Crétacé supérieur

Les craies ont, de la base au sommet, une tendance régressive et les ammonites y sont rarissimes.

Le Cénomaniens débute par des sables verts à nodules phosphatés, puis passe à des craies jaunes et blanches où la glauconie a disparu. Le Turonien inférieur et moyen est à tendance craie marneuse avec quelques bancs de craie grise et dure. Le Turonien supérieur est épais et forme la cuesta de la côte de Champagne. Le Turonien est riche en fossiles (inocérames).

La feuille se termine à l'Ouest par la craie blanche et dure du Sénonien basal (Conacien a et b).

Post-Crétacé – Cénozoïque

La région se pénéplanise. Des épandages sableux et localisés vont abandonner des grès résiduels qu'il est bien difficile de comparer avec la pierre de Stonne. Des mouvements tectoniques déforment la pénéplaine.

Au début du Quaternaire, la côte turonienne est ébauchée, la région de Sainte-Menehould – Les Islettes forme un petit dôme, le socle de l'Argonne se faille par rejeu du socle.

Au Pleistocène moyen, une rivière venant du plateau de Langres étale ses sables et graviers entre gaize et Turonien supérieur, trouve un passage plus serré à Sainte-Menehould, et se dirige, comme la Meuse, vers le Nord.

Le froid quaternaire brise les craies dures superficielles et les transforme sur 4 à 5 m en grèze ou graveluche.

Au Pleistocène supérieur et peut-être encore actuellement, le socle rejoue : se dessine une nouvelle ligne d'érosion, des phénomènes de capture tarissent la rivière venant du Sud, l'Aisne se coude vers le centre du Bassin parisien, buttant sur les Ardennes qui s'élèvent. Des pendages importants sont visibles au Neufour et au Nord des Islettes, dans la gaize. Ce paysage de côte, de dépression, de crête, a été façonné récemment par une érosion différentielle des assises et orienté par la néotectonique.

DESCRIPTION DES TERRAINS

FORMATIONS SECONDAIRES

Crétacé inférieur

n7a. **Albien inférieur. Sables verts inférieurs à nodules phosphatés.** Les Sables verts de l'Albien inférieur n'affleurent qu'en de très rares points du NE de la feuille, vallée de la Biesme, des Islettes à Neufour, sauf au fond de quelques vallons, mais ils sont fréquemment recoupés en sondage. Par contre, au Sud-Est de la feuille, ils affleurent à l'Est des Charmontois.

● **Caractères lithologiques.** Les Sables verts de l'Albien inférieur sont généralement des sables très siliceux, très rarement consolidés, poreux, perméables, plus ou moins grossiers et parfois microconglomératiques.

Leur couleur est jaune verdâtre à vert foncé selon leur teneur en glauconie.

Ils contiennent à différents niveaux, assez peu repérables ici, des cordons plus ou moins épais, 20 cm au maximum, et plus ou moins réguliers de nodules phosphatés. Ces nodules, ou *coquins*, sont généralement ovoïdes, pluricentimétriques, à patine noire et luisante sous l'exogangue, et très fréquemment fossilifères. Ces "coquins" ont fait jadis l'objet d'exploitations intenses (voir ressources minérales) destinées à la fabrication d'engrais.

L'analyse chimique de ces nodules est donnée dans le tableau 1, analyses 3 et 4. Le bois phosphaté correspond à l'analyse 5.

Les sables plus ou moins grossiers de base s'enrichissent progressivement en matériel argileux, et la fraction fine, grisâtre et rosâtre, est souvent soulignée par une intense bioturbation.

L'ensemble de la formation est fossilifère, surtout au niveau des cordons phosphatés, soit dans les nodules eux-mêmes, soit sous forme des moulages phosphatés de lamellibranches, gastéropodes ou ammonites, les bois phosphatés sont également fréquents.

A l'affleurement, par suite de l'altération, la glauconie s'altère en granules brunâtres à roussâtres qui donne une couleur rouille aux faciès oxydés, couleur à l'origine du toponyme "rouges terres" habituel dans la région.

● **Caractères minéralogiques.** Le quartz est le minéral dominant et constitue jusqu'à 70 % de l'ensemble de la roche. Dans la fraction granulométrique supérieure à 50 μm , les grains de quartz sont en majorité des émoussés luisants. Ils sont associés à des granules de glauconie vert foncé ou brunâtre, et le rutile est accessoire.

La matrice fine, inférieure à 2 μm , ne représente qu'environ 15 % de la roche. La teneur en éléments carbonatés est très faible, environ 3 à 5 % dans les faciès les plus grossiers, 1 % au maximum dans les faciès fins.

La minéralogie de la fraction inférieure à 2 μm est relativement constante : les illites et les smectites sont toujours présentes. A l'illite s'ajoute la glauconie, tandis que les smectites sont bien individualisées, jamais interstratifiées, et assez bien cristallisées. (P.J. Fauvel & G. Petit, 1984).

Les pourcentages de minéraux argileux varient en fonction de la granulométrie : entre 2 et 0,5 μm l'illite domine avec 70 %, les smectites 14 %, et la kaolinite 1 %, le reliquat étant le fait du quartz. A l'opposé, dans la fraction inférieure à 0,1 μm , les smectites dominent avec 55 %, les illites sont à 45 %. (G. Petit, 1985).

D'une manière plus générale, les caractères minéralogiques des Sables verts inférieurs restent relativement constants depuis la région de Maurupt-le-Montois au SE jusqu'à celle de Rethel au NW (G. Petit, 1985).

● **Composition chimique.** Le chimisme des Sables verts est bien entendu dominé par le caractère fortement siliceux de la roche, l'aluminium, le fer et le potassium lui sont subordonnés. Le tableau 1 donne deux analyses extrêmes de ce faciès (n° 1 et n° 2).

TABLEAU 1 - ANALYSES DES SABLES VERTS

N°	Majeurs en %											Traces en ppm								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	P.feu	Zr	Y	Sr	Rb	U	Th	Ce	La	
1	79,50	5,60	5,30	0,90	0,30	0,01	2,30	nd	0,30	0,07	nd	195	<20	36	-	-	-	63	<20	
2	58,80	6,60	9,30	5,10	1,50	0,01	4,90	nd	0,25	2,24	nd	117	45	87	-	-	-	236	54	
3	23,57	3,30	3,61	35,15	0,38	0,04	0,98	0,8	0,16	21,60	9,43	108	102	1476	45	25	10	263	186	
4	17,54	2,96	2,29	38,89	0,37	0,02	0,67	0,86	0,14	24,68	9,93	69	112	1558	33	39	9	277	164	
5	0,60	0,52	2,51	50,46	0,24	0	0,06	0,73	0	34,41	9,89	42	320	1534	24	279	17	1210	335	

1 et 2 : Sables verts albiens
 3 et 4 : Coquins phosphatés
 5 : Bois phosphaté

● **Paléontologie.** Parfois très fossilifères, les Sables verts ne font pourtant jusqu'à présent l'objet que de peu de citations.

Tilloy et Collignon (inédit) citent toutefois aux Vignettes la présence d'*Hypacanthoplites* cf. *milletoides*, et Collet (1904), *Douvilleicerias mammillatum*, *Douvilleicerias inaequinodum*. L'association donnerait ainsi un âge Albien inférieur.

Pour Amédéo (1984), les Sables verts de l'Argonne appartiennent en totalité à l'Albien inférieur, de la sous-zone à *Hypacanthoplites milletoides* à la sous-zone à *Otohoplites bulliensis*.

Parmi les restes de vertébrés, on cite des dents de *Lepidotus. Mesodon*, et de *Saurocephalus*.

Aucune microfaune n'est actuellement connue.

La macroflore, par contre, a fait l'objet d'études détaillées de la part de Fliche (1882 à 1899) : les conifères particulièrement bien connus par leurs bois ou par leurs cônes ont également été décrits par Louvel (1957, 1961).

La flore des Sables verts comporte essentiellement des Gymnospermes, qui avec les Cycadées, les Bennettitées, les Araucariées et les Abiétales, dominent quelques Angiospermes dicotylédones.

● **Épaisseur de la formation.** Impossible à apprécier directement sur le terrain, elle est toutefois mesurable dans de nombreux sondages.

Les épaisseurs suivantes sont citées, du Sud au Nord : 5,5 m aux Charmontois, 4 m à Eclaires-Grigny, 5 m à Passavant-en-Argonne, 7,5 m à Villers-en-Argonne, 7,7 m à Sainte-Menehould, 4 m aux Islettes, 2 à 4 m au Neufour. On constate ainsi une diminution progressive de la puissance de la formation en direction du Nord, et également en direction de l'Est : 6 m à Chaudfontaine, 8 m à Dampierre-sur-Auve, 5,5 m à Hans, 10 m à Valmy, 2 m au forage SMN 101, sur le territoire de Florent-en-Argonne, feuille Monthois.

n7b. **Albien moyen. Argiles du Gault.** Les Argiles du Gault sont généralement difficiles à observer à l'affleurement. Le passage des Sables verts inférieurs n'est pas franc et les argiles sableuses de base peuvent se confondre avec les formations superficielles souvent abondantes. La limite supérieure de la formation est aussi rarement visible, presque toujours masquée par les éboulis de gaize, particulièrement sur les versants occidentaux.

Les Argiles du Gault affleurent dans des conditions très variables :

– elles sont limitées à une étroite bande SSE-NNW, large d'à peine 500 m, et pratiquement rectiligne sur les 2/3 supérieurs de la feuille. De l'Ermitage de Saint-Rouin au Neufour, elles tapissent le fond du "Défilé des Islettes", au niveau duquel un diverticule oriental s'enfonce vers Clermont-en-Argonne ;

– dans le tiers Sud-Est de la carte, elles constituent l'essentiel des formations affleurantes, depuis Passavant jusqu'aux Charmontois. Le relief est peu accentué ; les herbages, les étangs, et la forêt (forêt de Belval) occupent la majorité de ce secteur.

Du fait de la rareté de leurs affleurements, les Argiles du Gault n'ont pu être correctement observées qu'en des points très limités, comme à la carrière des Vignettes et dans quelques affleurements temporaires : tranchée de l'autoroute A4, à la Contrôlerie, dans les fondations d'une maison à Futeau, et par de nombreux sondages à la tarière.

La carrière des Vignettes (Ouest des Islettes), après avoir fait la notoriété de l'Argonne par la qualité de ses faïences, fut exploitée jusqu'en 1981 par la société Huguenot-Fenal pour la fabrication des tuiles.

L'exploitation comportait deux carrières dont l'inférieure permettait d'observer le contact avec les Sables verts inférieurs sous-jacents, tandis que la supérieure, qui constituait l'essentiel de l'exploitation, était couronnée par la gaize.

Dans ces conditions, l'épaisseur mesurable aux Vignettes était de 28 mètres pour les Argiles du Gault.

● **Caractères lithologiques.** A leur base, les Argiles du Gault sont légèrement sableuses, finement quartzesuses et glauconieuses. Elles passent progressivement à des argilites calcaires, gris foncé à l'état frais, gris jaunâtre ou verdâtre à l'altération, tantôt compactes et plastiques, tantôt feuilletées. Les faciès plus feuilletés sont souvent silteux, fossilifères, et leurs plans de débit contiennent souvent de grandes quantités d'ammonites d'aspect nacré, mais toujours très fortement péломorphosées par compaction.

A différents niveaux, les Argiles du Gault contiennent d'assez nombreux éléments phosphatés, terriers, nodules, ou moules d'organismes divers.

Les terriers, généralement allongés et parfois décimétriques, sont fréquents dès la base de la formation. Leur forme cylindrique et leur structure interne tubulaire rappellent les terriers de type *kyllindrichnus* rencontrés dans d'autres affleurements plus septentrionaux. Les nodules, pluricentimétriques et plus ou moins ovoïdes, sont souvent polygéniques, voire coquilliers, et possèdent généralement une patine noire, assez luisante.

L'analyse chimique de ces terriers et nodules est donnée dans le tableau 2, analyses 3 à 6.

A quelques mètres sous le sommet du Gault, et à la limite supérieure du Gault lui-même, apparaissent successivement deux niveaux de petits galets phosphatés de taille généralement centimétrique, tantôt à patine noire, et tantôt gris, enrobés dans une exogangue phosphatée.

Ces nodules ont été retrouvés par sondage à la tarière à proximité du bois Bachin (Les Islettes), et à l'affleurement sur le talus nord de l'autoroute A4, à proximité de la Contrôlerie (P.J.F., 1979), où ils marquent très clairement le sommet du Gault, et dans un talus temporaire près du Neufour.

L'analyse de deux de ces nodules figure dans le tableau 2, analyses 7 et 8.

TABLEAU 2 - ANALYSES DU GAULT

N°	Majeurs en %											Traces en ppm							
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	P.feu	Zr	Y	Sr	Rb	U	Th	Ce	La
1	68,82	7,20	2,57	7,07	0,76	0,03	1,52	0,16	0,47	-	11,15								
2	72,98	6,33	2,26	5,94	0,63	0,02	1,43	0,14	0,43	-	10,33								
3	10,21	3,12	1,67	43,65	0,44	0,02	0,59	0,87	0,19	27,69	10,52	67	168	1637	35	49	9	308	105
4	10,10	3,44	2,38	43,21	0,55	0,03	0,61	0,90	0,20	26,93	10,48	66	228	1720	38	81	16	506	177
5	12,32	3,21	3,59	41,96	0,42	0,04	0,66	0,87	0,21	26,49	9,28	68	207	1720	39	50	15	427	164
6	13,85	3,26	1,99	42,27	0,44	0,02	0,64	0,57	0,25	24,61	11,58	112	227	1589	33	64	10	512	208
7	7,44	2,35	4,71	46,79	0,45	0,04	0,40	0,69	0,14	24,72	10,70	48	185	1486	34	78	14	390	179
8	7,78	2,23	3,40	47	0,56	0,03	0,49	0,78	0,14	27,47	8,75	63	106	1559	30	30	12	200	101

1 et 2 : Fondations de maison à Futeau

3 à 6 : Terriers et nodules (carrière des Vignettes)

7 et 8 : Nodules phosphatés

● **Caractères minéralogiques.** D'une façon générale, hormis les faciès de base, les Argiles du Gault sont assez peu sableuses. Le matériel est fin à très fin, homogène, la taille des grains est rarement supérieure à 100 µm, et la fraction granulométrique inférieure à 2 µm représente une très large part des échantillons. Le quartz peut représenter 45 % des éléments figurés de la roche, associé à une rare glauconie.

L'analyse diffractométrique de plusieurs échantillons montre une assez bonne homogénéité de la composition du cortège argileux : illite 55 %, chlorite 20 %, kaolinite 20 %, smectite 5 %.

● **Analyses chimiques.** Les analyses chimiques de deux échantillons frais prélevés à Futeau sont présentées dans le tableau 2 (analyses 1 et 2).

● **Paléontologie.** La faune, assez abondante aux Vignettes et à Futeau, comprend des débris de lamellibranches et de gastéropodes, et surtout de nombreuses ammonites pyriteuses ou phosphatées.

Les 8 mètres inférieurs du front de taille de la carrière des Vignettes correspondent à la partie inférieure de l'Albien moyen, où ont été identifiées (F. Amédéo, 1984) les deux zones à *H. (H) benettianus* et à *H. (H) dentatus*.

"Au-dessus se trouvaient encore 6 m d'argiles avec, à la base, un lit de nodules phosphatés à *Anahoplites intermedius* Spath, *A. planus* Mantell, ainsi que *Mojsisovicsia* sp. indiquant la zone à *A. intermedius*" (F. Amédéo, 1985).

De fait, le contenu faunistique est riche : P. Destombes (1976, inédit) cite *Mojsisovicsia* aff. *spinulosa*, identifiant le sommet de la zone à *Dentatus*.

Fauvel (1979, inédit, déterminations de P. Destombes) a récolté dans la petite carrière des fragments d'*Hoplites*, de *Lyelliceras*, et de *Beudanticeras* caractérisant la sous-zone à *L. lyelli* et dans la grande carrière *Hoplites*, *Lyelliceras lyelli*, *L. cotteri*, *Beudanticeras* gr. *laevigatum*, *Protaniscoceras* gr. *alterno-tuberculatum* du sommet de la sous-zone à *Lyelliceras lyelli*.

Tilloy et Collignon (inédit) décrivent pour leur part de nombreuses ammonites du Gault de l'Argonne, et sous réserve de révision des faunes :
- aux Vignettes : *Desmoceras latidorsatum*, *Cleoniceras quercifolium*, *C. cleon*, *Brancoceras versicostatum*, *Lyelliceras lyelli*, *Hoplites dentatus*, *H. baylei*, *Anahoplites splendens*, *A. praecox*, *Dimorphoplites niobe*, de l'Albien moyen ;

- à Passavant-en-Argonne, à la Côte Collet, *Euhoplites lautus*.

Collet (1904) donne une longue liste de fossiles récoltés aux mêmes localités dont nombre d'ammonites énumérées ci-dessus.

La microfaune, en cours d'étude d'ensemble pour la carrière des Vignettes, a livré sur un échantillon isolé (C. Gros, 1981), des débris d'ophiurides, des ostracodes nombreux, grands et bien conservés, souvent épineux et, pour les foraminifères : *Hedbergella infracretacea*, *Gubkinella graysonensis*, *Ticinella* sp., *Gavelinella berthelini*, *Valvulineria* aff. *gracillima*, *Epistomina chapmani*, *Osangularia* aff. *utaturensis*, *Lenticulina sternalis*, *L. (L.) secans*, *L. (L.) rotulata*, *L. (Astacolus) dubiensis*, *L. (Saracenaria) crassica f. crassica*, *L. (Marginulina) janesi*, *Vaginulina*, *Nodosaria* sp., *Ammodiscus cretaceus*, *Glomospirella gaultina*,

Haplophragmoides chapmani, *H. nonioninoides f. angulosa*, *Tritaxia pyramidata*, *Dorothia gr. oxycona*, (Déterminations G. Dupont, Lyon).

● **Épaisseur de la formation.** L'épaisseur de la formation est parfois mesurable directement à l'affleurement, ou déductible des données de sondages ou structurales.

Les Argiles du Gault diminuent rapidement de puissance du Sud (90-100 m à Revigny) vers le Nord et vers l'Est : 36 m aux Charmontois, 44 m à Passavant-en-Argonne, 50 m à Villers-en-Argonne, 28 m aux Islettes, 40 m à Sainte-Menehould ?, 20 m à Clermont-en-Argonne à l'Est de la feuille, 28 m à Chaudefontaine, 34 m à Dampierre-sur-Auve, 45 m à Hans, 35 m à Valmy, 15 m au forage SMN 101.

Ici encore, on notera l'influence de la bordure sud du talus ardennais.

n7c. **Albien supérieur. Gaize.** La Gaize d'Argonne forme la partie essentielle des reliefs les plus élevés de la feuille. A son niveau, des dénivellations importantes apparaissent, comme au Sud-Est, dans la région de Passavant-en-Argonne, où elle domine la plaine argileuse d'une centaine de mètres.

Le massif de gaize se prolonge ensuite vers le Nord, et constitue le support d'une vaste étendue forestière, seulement entaillée par l'étroite vallée de la Biesme.

A l'Ouest, par contre, elle s'enfonçe régulièrement pour disparaître peu après Sainte-Menehould.

Sa limite inférieure est souvent marquée par un niveau de sources qui souligne le contact de la gaize poreuse et perméable avec les Argiles du Gault sous-jacentes, imperméables. Toutefois, l'existence d'un glacis d'éboulis, parfois très important, surtout sur les versants occidentaux, peut décaler ce niveau de sources vers le bas, et l'argumentation structurale doit donc impérativement tenir compte de ce phénomène.

Cependant, d'assez nombreux contacts sont observables, soit dans la tranchée de l'autoroute A4, soit le long de la vallée de la Biesme.

La limite supérieure de la formation correspond à l'apparition des Sables verts supérieurs du Cénomani. Les points d'observation sont rares.

Les affleurements de gaize sont très nombreux, puisque la formation recouvre la presque totalité du quart nord de la feuille. Les plus beaux affleurements, malheureusement inaccessibles au public, se trouvent dans le domaine autoroutier, dans les tranchées de la Gorge-aux-Frènes et de la Fontaine d'Olive, le long de l'A 4.

● **Caractères lithologiques.** La coupe lithologique décrite ci-dessous correspond à la coupe synthétique de la figure 1 et résulte d'observations réalisées sur plusieurs affleurements, mais plus particulièrement sur la coupe de la Fontaine d'Olive (P.J.F., 1979).

Au-dessus des argiles grises à noirâtres du Gault se développe une alternance plus ou moins régulière de faciès siliceux, parfois plus ou moins argileux : la Gaize d'Argonne.

Le mot "gaize" est un terme d'origine locale, et certaines de ses variétés ont une appellation propre, comme la "pierre morte", le "verlancier", ou encore le "noir-ardoise".

La gaize est une roche légère, de densité moyenne 1,7, tendre, qui se casse et se raie facilement, poreuse et perméable, donc fortement gélique. Elle est rugueuse au toucher, de couleur beige clair à gris clair quand elle est sèche, et grisâtre à verdâtre lorsqu'elle est humide.

Péetrographiquement, c'est une silicariénite généralement fine, quartzo-glaucouneuse, toujours très pauvre en carbonates, et parfois très riche en spicules de spongiaires. L'ensemble de la formation est largement bioturbé, et les accidents siliceux sont fréquents.

● **Coupe synthétique** (fig. 1). Sur 90 m environ, la gaize montre plusieurs membres successifs, caractérisés soit par leur lithologie, soit par leur structure de dépôt. A la Fontaine d'Olive et à la Gorge-aux-Frènes pour la partie basale, on peut observer, de bas en haut :

– les "*couches de transition*", épaisses de 15 m environ et caractérisées par de larges enclaves métriques à décimétriques aux contours irréguliers et allongées parallèlement à la stratification. Ces enclaves bleutées sont des récurrences du faciès Gault sous-jacent et leur contact avec la gaize argileuse de l'encaissant est diffus. Dans l'ensemble, la stratification est confuse ;

– la "*gaize noduleuse*", sur 10 m environ à stratification moins fruste, marque une diminution nette de la teneur globale en argiles ;

– la "*gaize argileuse*", 10 m environ, mal stratifiée, indique le retour temporaire à des conditions de sédimentation plus calmes, favorables au dépôt de lithofaciès plus fins, et les argiles sont parfois concentrées dans des joints pluricentimétriques bien marqués, toujours très ondulés. La limite supérieure de cet horizon est très nette, soulignée par une surface d'érosion bien marquée ;

– la "*gaize à blocs*", de 8 m d'épaisseur environ, correspond à un faciès fortement hétérogène, constitué de gaize en nodules et blocs très hétérométriques, répartis en bancs plus ou moins réguliers de 60 cm environ. A mi-hauteur de cet horizon, on peut noter la présence d'une discontinuité sédimentaire nette. Les silicifications grises et diffuses sont fréquentes dans tout l'horizon, parfois accompagnées de silicifications noires. La moitié supérieure est riche en spongiaires ;

– la "*gaize lenticulaire inférieure*", de 9 m environ, présente à la base un gros banc massif de 60 cm d'épaisseur maximale, dont la base est très oblique et le sommet marqué par un joint remarquablement plan. Formant corniche, cette lentille de 60 m de longueur est riche en nodules sulfurés altérés en limonite. Sur toute la hauteur de cet horizon, les structures lenticulaires de dimensions variables s'empilent irrégulièrement. Le sommet de cet horizon correspond à un gros joint argilo-sableux de couleur rouille ayant livré après lavage quelques foraminifères benthiques ;

– le "*repère siliceux*" est un gros banc de 2,2 m d'épaisseur, massif en apparence, très riche en silicifications sombres de 5 cm de diamètre. Les intraclastes argileux noirs sont fréquents et atteignent 10 cm de long pour 1 cm d'épaisseur : certains ont livré quelques microfaunes benthiques ;

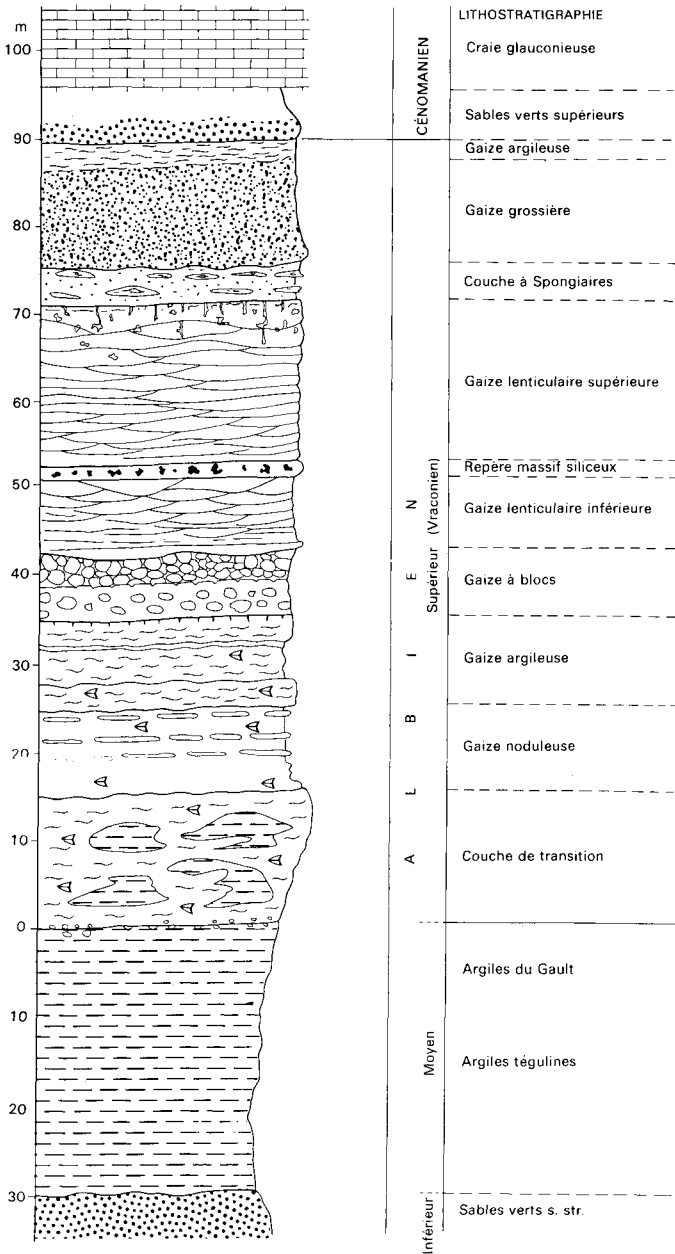


Fig. 1 - Coupe synthétique de la gaize d'Argonne

P.-J. Fauvel, 1985

– la "gaize lenticulaire supérieure", sur 18 m environ, est constituée par un empilement de lentilles dont la longueur et l'épaisseur moyennes sont respectivement de 10 et 1 mètre. La gaize y apparaît noduleuse, toujours riche en intraclastes argileux et en silicifications, ces dernières sont souvent réparties autour des spongiaires apparemment entiers. Le sommet est marqué par un gros joint épais, argileux ;

– les "couches à spongiaires", 3 m au maximum, montrent dès la base une gaize plus glauconieuse à patine rousse et à gros intraclastes noirs. Ensuite, apparaît une alternance de gaize plus fine, gris bleuté à olivâtre, plus argileuse et contenant parfois de gros nodules de gaize plus grossière et des petits biostromes de méandrosponges, marquant un net relief dans l'encaissant plus tendre. On passe progressivement à :

– la "gaize grossière", 15 m environ, constituée à la base de cordons de gros blocs de gaize plus grossière, nettement plus quartzreuse et glauconieuse, intercalés dans une gaize argileuse bleuâtre rappelant l'horizon précédent. La gaize devient progressivement plus homogène et plus massive. Les 6 mètres supérieurs de la coupe sont très altérés, la gaize y apparaît plus sableuse et roussâtre.

Sans qu'il soit possible de préciser ses relations avec l'horizon précédent, la "gaize argileuse" semble, à Argers tout au moins, constituer le sommet de la formation. Elle y est visible sur 3 mètres environ, recouverte par les Sables verts supérieurs du Cénomaniens. Une coupe fraîche à Chaudfontaine montre aussi la gaize argileuse couverte par les Sables verts cénomaniens.

● **Caractères minéralogiques.** La silice représente une très forte part des échantillons soit sous forme de quartz, soit sous forme d'opale qui constitue le véritable ciment de la gaize.

Bien que suivant d'anciens auteurs, L. Cayeux ait utilisé l'expression de "silice soluble", il faut reconnaître que ce terme ne désigne pas exclusivement l'opale, et que le quartz est lui aussi attaqué par les solutions fortement basiques. C'est ainsi que Cayeux cite 4 à 23 % de silice soluble alors que Maire (1973), n'en compte que de 1,4 à 2,5 % pour la gaize.

L'opale est pourtant toujours présente sous forme de petites lépisphères de 10 μm de diamètre en général, et plus rarement en concrétions fibroradiées tapissant les parois des pores les plus larges. Quel que soit son habitus, la silice pénécristalline présente toujours (Pangalos, 1984), un indice de cristallinité faible, de 0,12 à 0,15.

L'analyse diffractométrique d'accidents siliceux indique la présence de l'opale – tridymite, avec ses deux réflexions caractéristiques à 4,1 et 4,32 Å.

L'analyse thermique différentielle conduit aux mêmes conclusions. La phase argileuse, jamais très abondante, contient 90 % de smectites et 10 % d'illites (y compris la glauconie). L'illite présente au M.E.B. des bords en lattes rappelant les transformations d'illites en hydromicas.

● **Caractères chimiques.** 12 analyses chimiques en roche totale ont été réalisées par fluorescence X sur des échantillons prélevés dans les différents faciès. Ces analyses sont reportées dans le tableau 3. On constate que la disparition du calcium s'accompagne généralement d'un appauvrissement en Al_2O_3 , Fe_2O_3 et en K_2O .

On passe ainsi d'un pôle alumino-calcique à la base vers un pôle siliceux sommital contenant encore un faible pourcentage des éléments constitutifs des minéraux argileux.

● **Caractères paléontologiques.** La macrofaune, jadis considérée comme rare et limitée aux seuls spongiaires, comprend en fait de nombreux individus, malheureusement souvent réduits à l'état de moulages internes fortement péломorphosés.

Les ammonites sont présentes à tous les niveaux. Tilloy et Collignon (inédit) mentionnent, sous réserve d'une révision des faunes (travaux en cours) :

— au bois Bachin : *Anisoceras perarmatum* ;

— aux Vignettes, dans le talus de gaize : *Euhoplites alphalautus*, *A. perarmatum* ;

— à Châtrices : *Schloenbachia lymensis*, *Pleurohoplites renauxianus* ;

— à Passavant, au niveau de la Côte Collet : *Hyphoplites falcatus*, *Mantelliceras* sp., *Turrilites (Mariella) bergeri*, *T. (M.) miliaris*, *Stoliczkaia dispar* ;

— à Sainte-Menehould, dans plusieurs gisements : *Hamites gardneri*, *H. maximus* var. *recta*, *Anisoceras perarmatum*, *A. Saussureanum*, *Pleurohoplites renauxianus*, *Stoliczkaia* aff. *notha*, *Pervinquieria (Mortoniceras) rostratum* ;

— à Chaudefontaine : *Prohysterocheras (Goodhalites) goodhali*, *Schloenbachia* sp. ;

— à La Neuville-au-Pont : *Turrilite* (Mariella) *bergeri*, *Pleurohoplites renauxianus*, *Arrhaphoceras studeri*.

Cette faune indique le sommet de l'Albien (Vraconien). Certains échantillons sont déposés au musée municipal de Sainte-Menehould.

La collection Fauvel, en cours d'étude, comporte environ 100 ammonites, parmi lesquelles les hétéromorphes sont très bien représentés. Pour sa part, F. Amédéo (1984), après révision de la collection Barrois du musée Gosselet, met en évidence dans la Gaize d'Argonne toutes les sous-zones de l'Albien supérieur-Vraconien.

D'autres macrofaunes sont également visibles, mais souvent mal conservées :

— lamellibranches : nucules et inocérames ;

— échinides : spatangidés ;

— spongiaires : silicisponges : *Lychnicosia* en forme d'ouïres à réseau dictyonal très bien conservé, et méandrosponges, démosponges.

La microfaune est réduite à quelques radiolaires et ostracodes, les foraminifères sont peut nombreux, benthiques calcaires ou arénacés.

● **Puissance de la formation.** On peut l'estimer à 100 m environ dans le secteur de la Fontaine d'Olive. Cependant, la formation a été recoupée par plusieurs sondages pétroliers. Elle atteint :

— 105 m à Dampierre-sur-Auve ;

— 98 m à Hans ;

— 107 m à Valmy ;

et dépasse 75 m à Chaudefontaine, et 90 m à SMN 101.

TABLEAU 3 - ANALYSES DE LA GAIZE D'ARGONNE

N°	MAJEURS EN %										
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	P.feu
1	78,02	5,45	2,16	3,71	0,61	0,02	1,28	0,18	0,37	-	7,82
2	74,41	6,51	2,57	4,54	0,59	0,01	1,47	0,18	0,43	-	9,13
3	69,85	6,84	2,91	6,63	0,89	0,02	1,54	0,19	0,46	-	10,87
4	82,89	5,83	2,17	0,34	0,54	0,02	1,44	0,14	0,42	-	5,74
5	67,74	7,79	3,80	5,84	1,10	0,03	1,69	0,23	0,50	-	11,14
6	74,83	5,83	1,94	5,30	0,68	0,02	1,32	0,17	0,39	-	9,02
7	85,68	4,98	2,06	0,16	0,26	0,03	1,19	0,15	0,33	-	4,60
8	85,73	5,01	1,79	0,22	0,29	0,01	1,19	0,16	0,32	-	4,93
9	75,05	6,76	2,58	3,61	0,91	0,03	1,60	0,20	0,46	-	8,38
10	85,97	4,49	2,04	0,19	0,20	0,01	1,12	0,12	0,31	-	5,24
11	82,34	5,80	2,91	0,21	0,58	0,02	1,67	0,14	0,49	-	5,46
12	83,51	5,02	3,21	0,32	0,53	0,03	1,55	0,11	0,44		4,85

(Numérotation croissante des échantillons de la base au sommet)

● **Formation siliceuse résiduelle.** Meunier (1935) décrit des grès siliceux isolés sur la surface de la gaize et jusque sur la craie cénomaniennne. Certains de ces grès ont été réobservés par Cailleux (1939). Nos investigations en forêt d'Argonne nous ont permis de découvrir, au Nord de Passavent-en-Argonne, deux boules de grès mesurant respectivement 0,5 et 0,3 m³. Le grès est jaunâtre, formé de grains fins mal cimentés. Il n'y a pas de trace de racine. Au M.E.B., nous avons observé des grains de quartz de petite taille (0,1 mm), très anguleux avec des faces planes. Le ciment entre les grains est très peu épais. Il n'y a ni fossiles, ni microfossiles et les minéraux lourds paraissent très rares.

Ces blocs de grès sont isolés, emballés par la gaize argileuse ou des limons. Il s'agit probablement d'une formation siliceuse résiduelle qui comblait les creux du relief de la pénéplaine tertiaire et qui s'est dissociée par la suite.

La structure observée paraît bien différente de celle de la pierre de Stonne vue dans sa localité-type (feuille Raucourt-et-Flaba).

Parmi les temps cénozoïques, il est actuellement impossible de préciser l'âge de la mise en place des grès épars de l'Argonne.

Crétacé supérieur

C1-2. Cénomaniens. Avec le Cénomaniens (épaisseur approximative 25-30 m) apparaissent les premières assises crayeuses qui, à l'Ouest de la vallée de l'Aisne, aux confins de la Champagne, donnent des paysages totalement différents de ceux de l'Argonne. La base de l'étage est toutefois sableuse, marno-sableuse ou silteuse, le faciès craie proprement dit ne débutant qu'au Cénomaniens moyen-supérieur.

C1. Cénomaniens inférieur. Sables verts supérieurs à nodules phosphatés. Le passage Albien (Gaize de l'Argonne) - Cénomaniens (Sables verts supérieurs) paraît progressif mais, néanmoins, se repère localement par la présence constante, entre la gaize et la craie, d'un niveau de sables glauconieux à nodules phosphatés (Sables verts supérieurs). Ce niveau, ainsi que les nodules phosphatés, souvent bien visibles dans les labours, n'est indiqué que ponctuellement sur la carte (Chaudefontaine, Argers, Braux-Sainte-Cohière, La Neuville-du-Pont, Elise-Daucourt, La Neuville-au-Bois), lorsqu'il affleure uniquement. Les nodules phosphatés avaient été signalés par les anciens auteurs qui les distinguaient parfaitement des nodules de l'Albien ("coquins riches" et "coquins de sable") et furent exploités près de Chaudefontaine. Près de cette localité, le passage gaize - craie a pu être observé. La coupe est la suivante (de haut en bas) :

- marne crayeuse, glauconieuse, à nodules crayeux indurés, visible sur 2-3 mètres ;
- sable argileux, glauconieux, couronné par le niveau de nodules phosphatés (4 - 5 m) ;
- marne sableuse, glauconieuse, devenant progressivement indurée à la base avec des passées d'argile noire compacte (3 - 4 m) ;
- marne compacte siliceuse, glauconieuse, passant au faciès gaize (grès argilo-siliceux, glauconieux).

La fraction argileuse de ces différents niveaux montre une composition minéralogique constante avec l'association smectites (dominantes) - illite. L'analyse de la fraction argileuse (%) donne :

- au Sud de Daucourt : smectite : 70, illite : 25, kaolinite : 5 ;
- à La Neuville-au-Bois : smectite : 85, illite : 14, kaolinite : traces.

L'épaisseur totale des Sables verts est comprise entre 5 et 10 mètres.

Placés par Barrois (1878) dans la zone à *Merklinia asper* (Sables verts à *Pecten asper*), les Sables verts se situent par leur microfaune dans la partie inférieure du Cénomaniens. De nombreux fossiles phosphatés, outre *M. asper*, ont été signalés dans ces niveaux marno-sableux de la base du Cénomaniens : huîtres (*O. ricordeana*, *O. carinata*), térébratules, spondyles.

Dans les Sables verts, à La Neuville-au-Bois, la matière organique y est peu fréquente, mais des dinoflagellés sont présents : *Oligosphaeridium complex*, *Spiniferites ramosus*, *Dinopterygium cladoides*, *Exochosphaeridium phragmites*, *Odontochitina striatoperforata*, *Microdinium veligerum*, *Exochosphaeridium striolatum*, *Cribroperidinium edwardsii*, *Cyclonephelium distinctum*, *Ellipsodinium rugulosum*, *Carpodinium obliquicostatum*, *Ovoidinium verrucosum*. Cette microflore donne un âge vracien à cénomaniens.

C2. Cénomaniens moyen et supérieur. Craie marneuse. D'épaisseur réduite (15 à 20 m), les premiers niveaux crayeux succédant aux Sables verts supérieurs à *P. asper* ont été attribués grâce à la microfaune aux parties moyenne (Cb) et supérieure (Cc) du Cénomaniens. Bien qu'en l'absence de macrofaunes typiques il soit difficile de paralléliser les zones de microfaune et les subdivisions classiques du Cénomaniens, il semble bien que, contrairement à l'opinion des anciens auteurs, l'ensemble de l'étage soit représenté dans la région de Sainte-Menehould.

Les craies cénomaniennes sont marneuses, de couleur grise et passent probablement aux craies marneuses turoniennes par des niveaux durs déterminant dans le paysage des reliefs témoins résistant à l'érosion : la Genevraye, le mont Renard, le Bermoncet près de Maffrécourt, la Chevrue, le Balassier près de Braux-Sainte-Cohière, la Motte près de Dampierre-sur-Auve, la côte de Braux et le mont Sivry près de Braux-Saint-Rémy et Sivry-Ante. Ces craies indurées appartiennent au Cénomaniens terminal (zone à *Actinocamax plenus*), le fossile de zone étant signalé par Barrois (1878) près de Braux-Saint-Rémy.

C3. Turonien. Craie blanche, marneuse à la base. Les craies turoniennes, d'une épaisseur de 80 m environ, déterminent dans la partie occidentale de la carte une cuesta jalonnée par de nombreux sommets dépassant l'altitude de 200 m, du Nord au Sud : le mont Yvron, le mont d'Armont, le mont de Hans, le mont d'Orbéval, le mont des Vignes et la crête de la Serre.

Ces craies turoniennes, massives, sans marqueurs lithostratigraphiques ou biostratigraphiques évidents, ont été subdivisées cartographiquement en trois zones de foraminifères : inférieure (Ta), moyenne (Tb) et supérieure (Tc), dont les limites ne correspondent que très approximativement aux limites des zones de macrofaunes classiques. Les zones Ta et Tb correspondent à la zone à *Inoceramus labiatus* et à la base de la zone à *Terebratulina gracilis*, la zone Tc à la majeure partie de la zone à *T. gracilis* et à la partie inférieure de la zone à *Holaster planus*.

Partie inférieure du Turonien (zone Ta). De faible épaisseur (environ 10 m) cette zone affleure rarement. Observées en rive droite de l'Auve, près de Voilemont, les craies de la base du Turonien sont marneuses (craie marneuse à *I. labiatus*), de couleur grise et contiennent de nombreux niveaux argileux, irréguliers, gris foncé, associés ou non à des craies noduleuses.

Partie moyenne du Turonien (zone Tb). Les craies de cette zone, d'une vingtaine de mètres d'épaisseur environ, peuvent s'observer à l'affleurement à la base du mont d'Orbéval, près de Valmy. Compactes, à cassure conchoïdale, fortement bioturbées et à niveaux argileux gris irréguliers, ces craies ont livré une macrofaune abondante riche en inocérames, térébratules et huîtres.

Partie supérieure du Turonien (zone Tc). Exploitées dans de nombreuses petites marnières, les craies de la partie supérieure du Turonien sont compactes, homogènes, de couleur blanche à grise. Elles forment un puissant ensemble d'une cinquantaine de mètres d'épaisseur entrecoupé de niveaux marneux plus tendres. La macrofaune est abondante, dominée comme dans les zones inférieures par les inocérames (*I. cuvieri*), les térébratules (*Terebratula* sp., *T. semiglobosa*) et les rhynchonelles (*Rhyncho-*

nella cuvieri); à signaler aussi la présence d'une ammonite, *Collignoniceras woollgari*. Il est intéressant de noter, en outre, que les craies turoniennes, comme les craies coniaciennes sus-jacentes d'ailleurs, sont très riches en foraminifères planctoniques, caractère qui semble constant dans toutes les craies de Champagne de même que l'absence totale de silex. Signalons enfin que *Gavelinella* cf. *tourainensis*, foraminifère caractéristique des niveaux sommitaux du Turonien et soulignant la limite Turonien - Coniacien, a été trouvé près de Somerécourt et Dampierre-le-Château.

C4. Coniacien. Craie blanche massive. Dans la partie occidentale de la carte, le long de la vallée de la Tourbe en particulier, les craies coniaciennes affleurent largement. Elles appartiennent aux zones de foraminifères benthiques Sa et Sb de la base et de la partie moyenne du Coniacien. Visibles en carrière près de Saint-Jean-sur-Tourbe, Auve et Herpont, les craies coniaciennes sont massives, blanches à intercalations marneuses. Elles sont parfois fossilifères: débris d'inocérames et d'échinides (*Micraster decipiens*, *Echinocorys*, sp.). L'épaisseur du Coniacien, sur la carte Sainte-Menehould, est d'environ 30 mètres.

FORMATIONS SUPERFICIELLES

R. Formations résiduelles. Gaize sur argiles du Gault. Dans la partie sud-est de la feuille et en rive gauche de l'Aisne, existe une large zone d'étangs. Le sol est constitué de gaize argileuse et limoneuse (gaize de transition) et la limite Gault - Gaize est très imprécise.

A l'Est de Passavent-en-Argonne, les Argiles du Gault sont couvertes par des colluvions et éboulis gaizeux, étalés. Un forage à -3 m nous a permis d'observer cette situation.

Fx. Alluvions anciennes de haut niveau. Graviers calcaires, sables, limons. Nous avons abandonné l'étagement des terrasses alluviales selon Deperet (feuille Bar-le-Duc à 1/80 000, 2^e édition). Il nous paraît vain de comparer l'altitude des terrasses anciennes d'un cours d'eau qui n'existe plus à celle de deux rivières actuelles près de leur source (l'Aisne et l'Ante) et sans tenir compte de la tectonique quaternaire qui a bouleversé le paysage et l'hydrographie.

Un ancien cours d'eau, coulant sur pergélisol, venant du Sud, du plateau de Langres probablement, a déposé une masse considérable de graviers calcaires d'origine jurassique. La dimension des galets calcaires diminue du Sud vers le Nord et l'assiette moyenne indique le sens Sud-Nord (Cailleux, 1946). Les dépôts anciens s'étalent largement au Sud de la feuille avec un très faible enfoncement. Ils se rétrécissent au Nord à partir de Sainte-Menehould.

Sur les flancs de la vallée de l'Aisne, des graviers calcaires subsistent à Sénard (+ 180 m) et au Nord des Charmontois (+ 175 à + 180 m). A l'Ouest de Châtrices (+ 175 m), on trouve des sables fins et terreux et le gravier est rare. A Verrières (+ 175 m), Patte (1937) avait observé: terre végétale, limon blanc et jaune (0,6 m) et 1,20 m de graviers calcaires renfermant *Equus caballus*. Les anciennes gravières de Sainte-

Menehould ont livré *Elephas antiquus* et *Dicerorhinus mercki*. Au croisement de l'autoroute A4 avec la route menant à Bar-le-Duc, nous avons relevé : limon brun en poches ; 1 m, sables terreux et graviers calcaires centimétriques ; 1,5 m, Sables verts supérieurs ravinés ; 2 m, gaize argileuse. Au Nord de Sainte-Menehould : Chaufontaine (+ 175 m), La Neuville-au-Pont (+ 170 m) et à Malfrecourt (+ 160 m), le gravier calcaire est couvert par 1 à 1,5 m de sable terreux et 2 m de limon roux.

Sur les flancs de la vallée de l'Ante, en rive droite, une épaisse masse de graviers calcaires couvre la Gaize et des Sables verts supérieurs. Au lieu-dit Grand Ratatel (1,25 km au Sud de l'Ante) une ancienne extraction (+ 170 m) présente encore 4 à 5 m de graviers calcaires dont les dimensions vont de 1 à 5 cm. Nous n'avons pas trouvé de galets siliceux. Les carrières d'Ante (+ 170 m) étaient importantes et connues pour les découvertes d'*Elephas* et de *Dicerorhinus*. A L'Est de Daucourt (+ 175 m), les graviers calcaires (0,5 m) font place à un limon brun observé sur 2 m et totalement dépourvu de microflore. Ce limon de débordement est très argileux : smectite : 75 %, kaolinite : 20 %, illite : 5 %.

En rive gauche, à La Neuville-au-Bois, les alluvions anciennes s'étendent jusqu'à Epense où 1 m de graviers centimétriques reposent sur la craie turonienne (Tb). Il s'agit ici d'une plaine d'épandage où le cours d'eau divaguait, au fil des embâcles, sur sol gelé. Une coupe fraîche dans La Neuville (+ 173 m) montre sous 0,40 m de terre et limons bruns en poche, 2 m de sables jaunes à stratifications chenalisées et des graviers en paquets en fond de chenal. A la base : Sables verts supérieurs cénomaniens.

Analyse du sable siliceux. *Granulométrie* : médiane : 0,27 mm, Q1 = 0,22 mm, Q3 = 0,40 mm. *Minéraux lourds* : tourmaline : 11,6 %, zircon : 66,1 %, rutile : 11,1 %, anatase : 0,2 %, disthène : 1,8 %, andalousite : 2,5 %, staurodite : 4,6 %, épidote, 0,4 % et grenat : 1,4 %. Les grains sont en général très usés, sauf quelques cristaux courts de zircon qui paraissent frais.

Analyse d'un lit argileux : smectite : 55 %, kaolinite : 25 %, illite : 20 %.

La gravière de La Neuville-au-Bois avait livré en 1948 une molaire d'*Elephas primigenus* et une défense d'*Elephas antiquus*. Au Nord de la précédente, une gravière (+ 177 m) montrait sous 0,70 m de terre brune, 2,80 m de graviers calcaires où une corne de *Cervus elaphus* a été trouvée. La terrasse ancienne se poursuit à Braux-Saint-Rémy et Elize-Daucourt (180 m).

Sur la feuille Sainte-Menehould, nous considérons que les alluvions des flancs de l'Aisne et de l'Ante forment un tout. Vers l'Ouest, l'épaisseur des graviers est dominante. Vers l'Est, les alluvions sont plus limoneuses : nous les assimilons à des dépôts de débordement de crues (alluvions d'inondation). L'âge du dépôt est aléatoire : Pléistocène moyen selon les restes animaux. Les mouvements tectoniques (relèvement de la bordure orientale du Bassin de Paris, rejeu des failles du socle) ont provoqué des phénomènes de capture à la hauteur de la Marne et de l'Ornain qui ont tari le cours d'eau primitif.

Fy. Alluvions anciennes de bas et très bas niveau. Elles sont présentes surtout sur les rives et dans le lit majeur de l'Aisne. Épaisses d'au moins 5 m elles contiennent à la base du gravier calcaire et du sable, et au-dessus une épaisse couche de limons sableux et très argileux. Dans la vallée de l'Ante, de très basses terrasses contiennent un matériel détritique qui paraît être une reprise de celui des hautes terrasses érodées ou éboulées.

Fz. Alluvions actuelles. Elles sont bien développées dans la vallée de l'Aisne et celle de ses affluents. Au Sud-Est de la carte, les alluvions sont des vases fines et noires, très plastiques. Elles sont occupées par des marécages à roseaux et iris ou des pâturages temporairement inondables. Dans les vallées de l'Auve, de l'Yèvre et de la Tourbe, la vase est limono-crayeuse. Certaines basses vallées sont transformées en étangs (Dampierre-le-Château).

C. Colluvions.

Colluvions de fond de vallon sec. Elles se forment aux dépens des fractions fines des graveluches et des limons de pente à l'Ouest de la carte. Dans les craies marneuses, elles sont argilo-limoneuses et hydromorphes. Dans la gaize, elles sont constituées de petits morceaux de gaize et de fractions fines de cette roche.

Colluvions ou éboulis de pente en pied de versant. Ce sont des colluvions entraînées dans des vallons parcourus par des ruisseaux. Les dépôts entraînés sont des craies altérées en bouillie parfois bleutée et des limons de pente. Elles rejoignent les alluvions actuelles.

GP. Grèze litée. Dans la partie Ouest de la carte, la craie est fréquemment recouverte par différentes formations d'altération, plus ou moins remaniées, dont l'origine est attribuée aux phénomènes périglaciaires. En l'absence de coupes permettant de les distinguer, toutes ces formations ont été regroupées sous le symbole GP. Sur le terrain, les formations d'altération GP se distinguent toujours aisément des craies, dont la proximité de la surface du sol est soulignée par la couleur blanche des labours ou la végétation. Localement, en Champagne, le terme *graveluche* désigne ces formations, particulièrement celles, litées, constituées de fragments de craie millimétrique et d'une matrice limono-calcaire fine. De telles graveluches litées sont encore exploitées et visibles près de Saint-Jean-sur-Tourbe (le Nermont) et d'Auve (la Côte d'Auve). Plus généralement, ce type de formation occupe les versants nord-est à sud-est ; d'une épaisseur variable, pouvant dépasser 10 m, elles contiennent parfois des éclats de silex et une proportion plus ou moins grande d'argile (surtout à proximité des formations limono-argileuses des plateaux auxquelles elles passent parfois graduellement). Dans les bas de versants, elles passent aussi aux colluvions de fond de vallon ou aux alluvions plus ou moins récentes. C'est le cas au Nord-Est de la carte, près de Courtémont, où la vaste dépression de la vallée de la Bienne, au pied des reliefs cénomaniens et turoniens, est comblée par d'épaisses grèzes crayeuses.

CLP. Colluvions limono-argileuses sur versants. Elles proviennent du lessivage des limons des plateaux. De teinte brune, elles renferment les éléments fins des limons, de l'argile rouge, de la craie pulvérulente et, en

bas de pente, des humus. Un prélèvement en forage à - 2 m a donné 61 % de CO₃Ca. Elles donnent en bas de pente des sols hydromorphes, épais et plastiques : des terres fortes.

LP. Limons des plateaux. Limons argileux mêlés d'argile rouge. Les limons des plateaux couvrent partiellement le sommet des collines crayeuses du Conacien et du Turonien supérieur. Ils sont plus étendus sur les alluvions anciennes et sur la gaize (à la Grange-au-Bois).

Sur la craie blanche, les limons jaune - brun sont de texture très fine et mêlés d'argile rouge. Par temps humide, ils deviennent très plastiques, glissants et difficiles à travailler. Ils ont été utilisés pour torchis et pour la fabrication de tuiles et de briques, autrefois, près de Dampierre, de Dommartin et d'Epense (lieu-dit : la Briqueterie).

Sur la gaize, à la Grange-au-Bois, le limon est brun clair très fin, moins argileux et particulièrement épais : 4 m environ. Un forage à 2,5 m de profondeur est resté dans les limons.

X. Remblais. Les dépôts anthropiques mentionnés sur la feuille sont représentés essentiellement par les remblais et levées de terre qui constituent les barrages des étangs.

GÉOMORPHOLOGIE

L'état de la pénéplaine primitive a été considérablement retouché par l'action climatique et les mouvements tectoniques durant le Quaternaire. Au Pléistocène inférieur, l'Argonne se dégageait ainsi que la craie blanche champenoise. Le relief de côte était amorcé et une dépression Nord-Sud occupait la place des craies marneuses du Turonien moyen et inférieur et du Cénomaniens. Le drain principal des rivières a un sens Sud-Nord comme la Meuse. Au Pléistocène moyen, les alluvions calcaires se déposent dans ce chenal. Il y a même un engorgement au niveau de Sainte-Menehould. Le soulèvement de la bordure orientale est lent mais important.

Ce soulèvement a trois conséquences :

- l'*érosion* et le *gel-dégel* vont façonner rapidement le relief de côte et les grèzes ;
- les *failles profondes* du socle vont rejouer : la Biesme va naître et s'enfoncer profitant de la fissuration de la gaize. Les lignes d'érosion WSW-ENE vont se dessiner évoquant les linéaments profonds (ex. : falaise de Passavent). Les ruisseaux de Herpont, d'Epense, et l'Auve vont naître et couler vers cette direction malgré une pente tectonique vers le Sud-Ouest de 1,2 %.
- les *captures* au niveau de la Marne et de l'Ornain, tarissent la "pré-Aisne".

Ces événements, si l'on tient compte des alluvions de bas et très bas niveau, se situent au début du Pléistocène supérieur. Enfin, il faut noter l'extrême dissymétrie qui existe entre les pentes tournées vers l'Ouest (pentes douces) et celles tournées vers l'Est (pentes fortes).

SOLS, AGRICULTURE, VÉGÉTATION

SOLS

Rendzines rouges et brunes. Sur la craie coniacienne et turonienne supérieure, elles résultent de l'évolution de paléosols cryoturbés. L'érosion de ces rendzines provoque un enrichissement en calcaire et l'on aboutit à la rendzine grise (teneur respective en calcaire total: 50,65,75 %). Le calcaire pulvérulent fixe les engrais phosphatés. Ces sols deviennent alors de riches terres cultivables.

Les limons (LP - CLP) donnent des sols profonds, plastiques et compactables par temps humide. Ce sont des sols riches qui nécessitent un outillage agricole approprié.

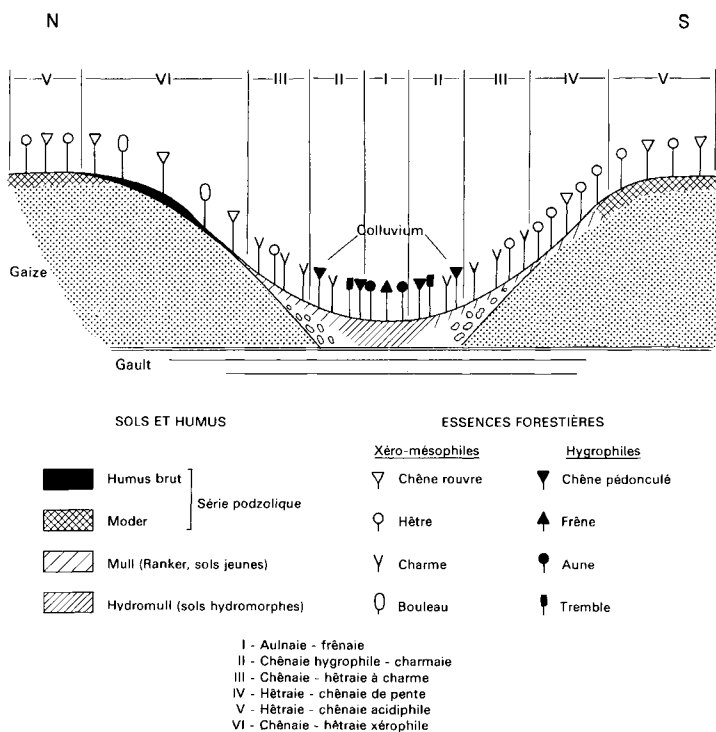
Les sols sur gaize ont été particulièrement étudiés par les pédologues forestiers en forêt de la Contrôlerie (Duchaufour, 1961). La gaize évolue lentement sous l'influence des humus biologiquement actifs (mull), mais est sensible à la podzolisation sous l'influence des humus (mor). La figure 2 schématise les relations sols, exposition, futaie.

Sur le Gault, les sols de fond de vallons sont des gleys à hydromull ou des gleys à mull mésotrophe.

AGRICULTURE

En Champagne, l'agriculture est passée de l'ancien parcours à moutons à la forestation en conifères (pins noirs, pins d'Autriche) en 1808 puis, rapidement, après 1945, à une activité intensive industrielle, en "open field". Elle est devenue, grâce aux engrais, une riche terre à céréales (blé, orge, maïs) et à betteraves à sucre, avec de très bons rendements.

L'Argonne reste le domaine de la futaie sur la Gaize et du pâturage sur le Gault. Néanmoins les quotas laitiers imposés par la C.E.E. conduisent à restreindre les pâturages, à drainer les argiles et en assurer une mise en culture, particulièrement du maïs.



**Fig. 2 - Coupe schématique d'un vallon
montrant la répartition des types de forêts**
(Duchaufour, 1961)

VÉGÉTATION

La feuille Sainte-Menehould est située, pour sa végétation, sur la coupure "Châlons" de la Carte de la Végétation de la France à 1/200 000 (CNRS, SCV - Toulouse). Dès le premier examen de cette carte, la répartition des grandes séries de végétation qui y sont définies apparaît comme conditionnée par le substrat géologique. Bien entendu, les sols sont ici essentiellement en cause ; cependant, comme dans toutes les régions de plaine à pluviosité modérée, ils sont sous la dépendance directe ou indirecte des matériaux du sous-sol : roches en place (notamment sur les pentes érodées) mais aussi leurs produits de remaniement (déplacés ou non), tels que graviers crayeux périglaciaires, colluvions, alluvions ... Les propriétés des sols : composition chimique, granulométrie, hydromorphie... sont généralement liées à la nature physico-chimique de leur matériau originel (avec, nous le verrons, une notable exception à propos de la gaize) ; elles constituent les facteurs fondamentaux (*facteurs édaphiques*) déterminant la végétation "naturelle". C'est pourquoi, chaque petite région naturelle (chaque "pays") : Champagne crayeuse, Vallage, Argonne, Champagne humide, possède à cet égard ses caractères propres.

Cependant, on ne peut négliger l'influence des autres facteurs écologiques fondamentaux : *climatiques*, liés au relief modulant le climat régional, et *biotiques*, dépendant essentiellement des actions directes ou indirectes de l'homme. En définitive, ces facteurs sont également conditionnés par la nature du substrat et par la structure géologique, car ceux-ci déterminent la topographie comme les limites de l'utilisation anthropique du milieu.

Le *climat* régional, de caractère subcontinental (ou subatlantique atténué) place la végétation de la région aux marges occidentales du domaine phytogéographique médio-européen. Ce climat, imparfaitement connu dans le détail, est fortement modulé par la topographie ; à défaut d'un réseau de stations météorologiques suffisamment dense, la végétation atteste l'existence de foyers de condensation sur les reliefs exposés (Monts de Champagne et surtout Argonne, à flore typiquement montagnarde), avec sans doute des déficits de pluviosité dans les dépressions abritées (Vallage) ; elle met aussi en évidence, particulièrement en Argonne, d'incontestables effets d'adret – ubac.

Les *actions biotiques*, et notamment anthropozoogènes (cultures, prairies fauchées ou pacagées, interventions humaines sur les forêts), ont naturellement la plus grande importance sur la végétation : ainsi, les immenses pinèdes qui, au cours de la première moitié du XXème siècle, couvraient en quasi-totalité le tiers occidental de la carte, sont pratiquement anéanties à l'heure actuelle, et il ne reste dans toute la Champagne crayeuse que quelques minuscules lambeaux forestiers. Mais cet exemple même montre, par sa localisation à la région de la craie, la prédominance des facteurs du substrat. Malgré leur multiplicité et leur intensité, les actions humaines y restent soumises, en particulier pour des raisons économiques, les dépenses à engager pour s'en abstraire étant en général trop élevées pour être rentables.

Aussi, en fonction de l'édaphisme (et, secondairement, du climat local), la végétation en chaque point non urbanisé de la carte se situe dans une *série* bien définie, dite *série évolutive* car les actions biotiques, notamment humaines, ne peuvent le plus souvent l'en faire sortir qu'au prix de dépenses économiquement inacceptables. A l'intérieur de chaque série, l'agriculteur ou ses troupeaux, comme le forestier, peuvent maintenir, ou placer la végétation selon l'un des principaux stades suivants, conventionnellement notés ci-dessous de *a* à *d* ; ce sont ces stades que l'on observe quand une parcelle cultivée est abandonnée à elle-même et retourne peu à peu à la forêt :

- a – stade initial de colonisation (mauvaises herbes des cultures, ou flore occupant une place vide, sèche, humide ou inondée) ;
- b – stade herbacé dense : pelouse sèche, prairie, roselière dans un marais ; les arbres ou arbustes sont absents ou très dispersés ;
- c – stade buissonnant (ou lisière forestière en progression) : peuplement bas d'arbrisseaux ou d'arbustes (avec flore herbacée, et parfois de jeunes arbres) ;
- d – stades forestiers (arbres denses, dominant souvent des peuplements d'arbustes et d'herbes) ; en réalité, plusieurs stades forestiers se succèdent fréquemment, le dernier (généralement haute futaie) formant la "végétation potentielle" ou le "plésioclimax" de la station.

Dans chaque cas, seuls les stades les plus significatifs ou les mieux représentés seront cités, ainsi que quelques espèces parmi les plus représentatives des conditions du milieu.

La Champagne crayeuse

Si le plateau de craie blanche du Turonien supérieur ou de craie marneuse du Turonien moyen, nappé de formations superficielles, actuellement livré à la grande culture industrielle, est pratiquement sans végétation "naturelle", les profondes vallées sèches qui l'entaillent, ainsi que la cuesta qui le limite à l'Est, conservent des fragments de pelouses calcicoles et de bois.

Quelques éboulis, sur grèzes de gélifraction, sont peuplés des deux espèces caractéristiques *Leontodon hyoseroides* et *Galium cf fleurotii*, accompagnés du serpollet, *Iberis amara*, *Linaria striata*, *Teucrium botrys*... Ce groupement remarquable, relictuel (quelques stations dans les Monts de Champagne), ne persiste que si l'éboulis est remanié ; il tend à être peu à peu envahi par les espèces de la pelouse (stade suivant).

Les pelouses calcicoles (anciens savarts à moutons) occupent les versants les plus inclinés, notamment sur la craie marneuse. Les graminées dominantes y sont *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Festuca gr. ovina*, *Koeleria pyramidata* ; parmi les caractéristiques : *Teucrium montanum*, *Linum leonii*, *Helianthemum ovatum*, *Phyteuma tenerum*, *Seseli montanum* (sur tous substrats crayeux) et, sur craie marneuse, *Blackstonia perfoliata*, *Polygala amara*, *Gentianella germanica*... ainsi que de nombreuses orchidées.

Parmi les buissons qui envahissent ces pelouses, genévrier, prunellier, cornouiller sanguin et coudrier sont particulièrement abondants, avec l'aubépine (*Crataegus monogyna*), *Viburnum lantana*... et des lianes (ronces, tamier ...) rendant ces fourrés préforestiers souvent impénétrables.

Des arbres (bouleaux, semis de pins) s'implantent directement dans la pelouse, ou colonisent les fourrés précédents ; peu à peu s'installe une forêt calcicole de nature différente selon le type de substrat et la topographie (influençant sans doute le climat local) :

- sur sol sec (surtout craie blanche et grèzes) et en situation abritée, il s'agit de la pinède de pins sylvestres, forêt claire, malvenante, mêlée de nombreux arbustes (troène, genévrier), couverture de mousses et de lichens, parmi lesquels subsistent des plantes relictuelles de la pelouse ; l'orchidée caractéristique *Goodyera repens* apparaît assez souvent, ainsi que *Thalictrum minus* ;

- sur sol plus frais, on observe la dominance du frêne, mêlé aux érables (champêtre, sycomore) ; curieusement, chêne pédonculé et charme sont rares ; les arbustes du stade précédent restent abondants ;

- en quelques points des Monts de Champagne, et surtout sur les saillants de la cuesta exposés au Nord, apparaît le hêtre, donnant parfois quelques taches d'une hêtraie calcicole (forme pauvre du *Cephalanthero - Fagion*).

Au fond des principaux vallons de la même région, les alluvions fraîches ou humides sont encore occupées par des prairies analogues à celle

du Vallage (cf. *infra*); plus rarement, subsistent (ou subsistaient) quelques fragments de végétation turficole (*Molinion*, *Caricion davaliana*...). Des peupleraies linéaires s'y sont substituées.

Le Vallage

Dépression intensément cultivée, à végétation "naturelle" très localisée et pauvre, il n'en est pas de même plus au Nord, sur la feuille Monthois. En dehors des champs qui occupent tous les espaces bien drainés, les fonds de vallées alluviales sont occupés par des prairies fraîches ou humides, autrefois fauchées (et sans doute à flore riche), aujourd'hui pacagées (*Cynosurion*, *Agropyro - Rumicion*); des vergers de pommiers subsistent localement, notamment au Sud de Sainte-Menehould. Les forêts riveraines, fraîches ou humides, à végétation "naturelle" rattachable à l'*Alno-Ulmion* (chênaies pédonculées à orme, où croît encore sans doute l'orme lisse, aulnaies avec saule blanc ...), subsistent rarement, remplacées par des peupleraies avec leur cortège de grandes herbes banales (*Cirsium oleraceum*, *Epilobium hirsutum*, eupatoire, liseron des haies...).

L'Argonne

Ce vaste massif forestier est de beaucoup le "pays" le plus original par sa végétation; cette originalité tient au substrat (la Gaize cénomannienne; les Argiles du Gault sont atteintes au fond des vallées principales), déterminant à la fois le relief, très marqué, et l'édaphisme de ce secteur; elle tient aussi au climat, froid et pluvieux, caractère lié bien entendu au relief (fig. 2).

En dehors des prairies, analogues à celle du Vallage et localisées dans les vallées, la végétation forestière est seule à citer; selon la situation topographique, les types forestiers se répartissent de façon tout à fait régulière (cf. l'étude sur la forêt de la Contrôlerie par Duchaufour et coll., 1961):

- dans les fonds de vallées, sur Argiles du Gault ou alluvions, l'*Alno-Ulmion* est souvent typique: chêne pédonculé, aulne, ormes (dont *Ulmus laevis*), frêne, dominant un sous-étage où les jeunes arbres précédents sont mêlés de saules, viorne obier, groseillier.. Le tapis herbacé, très dense, comporte de nombreux hygrophytes d'humus doux; il est fleuri d'ail des ours et d'ornithogale des Pyrénées. Dans les vallons secondaires s'établit un liseré d'aulnaie - frênaie à *Carex* (*C. pendula*, *C. strigosa*, *C. remota*), accompagnés notamment de *Cardamine amara* et de *Chrysosplenium oppositifolium*; très souvent, et notamment dans les vallées principales, des peupleraies banalisent la végétation préexistante;
- de part et d'autre de ces talwegs humides, les forêts de bas de pente, enrichies par les apports latéraux de cations, sont des chênaies (pédonculées) - charmaies neutrophiles typiques, à nombreuses herbacées (plus de 20 espèces, dont ficaire, aspérule odorante, oxalis, lamier jaune, anémone des bois, parisette, primevères...); *Galium sylvaticum* (montagnard) est assez fréquent;
- contrastant fortement avec la forêt dense précédente, la végétation des versants exposés au Sud est fortement affectée par la sécheresse (perméabilité de la gaize) et par l'accumulation de matière organique très acide, oligotrophe: il s'agit d'une chênaie claire (sessile ou pédonculée, selon le

traitement forestier), mêlée de bouleau, d'alisier blanc (*Sorbus aria*) et d'un peu de hêtre ; en sous-étage : bourdaine, fougère-aigle, callune, muguet, *Deschampsia flexuosa*, *Leucobryum glaucum*... Le maianthème, la myrtille et surtout *Calamagrostis arundinacea* lui donnent un caractère montagnard ;

– en revanche, sur les versants nord, le sol reste plus frais et moins acide ; apparaît là, en régime de futaie, une chênaie (sessile) - hêtraie (proche du *Luzulo - Fagion*), où le hêtre est parfois le seul arbre de futaie, avec encore tout un cortège montagnard : *Luzula sylvatica* et *L. luzuloides*, le sureau à grappes, *Phyteuma nigrum*, *Currania dryopteris*, *Calamagrostis arundinacea*...

– ce type forestier se retrouve sur les crêtes culminales de l'Argonne ; quand le plateau est moins disséqué, il peut apparaître des taches de chênaie – charmaie (avec ronces), avec *Festuca heterophylla*, *Lathyrus montanus*... ; la gaize est alors masquée par des formations superficielles.

La répartition typique de ces groupements forestiers est malheureusement détruite sur d'assez larges surfaces par des enrésinements (notamment en épicea).

Signalons enfin, sur des pentes dominant au Nord l'étang de Florent, l'existence d'un remarquable cortège d'une dizaine au moins de plantes calcicoles (indice d'un faciès particulier de la gaize ?) : *Anthericum ramosum*, Ancolie, *Brachypodium pinnatum*, *Campanula glomerata*, *Carex flacca*, *Veronica teucrium*, viorne lantane... : station tout-à-fait insolite dans l'Argonne.

La Champagne humide

Nous n'en avons que la marge septentrionale, terroir à topographie molle, mal drainé, dominé par les contreforts sud de l'Argonne. Quelques types de végétation sont caractéristiques :

– les champs sont "en planches" ou "en billons", ce qui améliore l'écoulement de l'eau et leur donne un aspect "ondulé" que l'on retrouve au stade suivant ; assez souvent, l'abondance de *Rumex acetosella* dans les friches signale la pauvreté en calcaire du sol ;

– les prairies, souvent établies sur d'anciens champs, dominant largement ; leur flore est riche et originale, surtout au sein des prairies de fauche (une cinquantaine d'espèces) : avoine élevée, dactyle, fétuques, houque, trisète, trèfles, lotier... dominant ; *Hordeum secalinum*, *Oenanthe media*, *Achillea ptarmica*... traduisent l'humidité ; plusieurs espèces rares (*Hieracium flagellare*...), en bordure des nombreux étangs, les roselières, où domine le phragmite, sont remarquables par la présence de *Calamagrostis canescens* et de *Ranunculus lingua* ; localement, les sphaignes indiquent une forte acidification du sol ;

– les marges des ruisseaux traversant ces prairies sont marquées par des peuplements linéaires d'aulnes et de saules blancs ; les forêts sont, selon le drainage, parfois des chênaies oligotrophes sur sol sec (à mélampyre des prés, *Deschampsia flexuosa*, callune, bétouine) passant à des chênaies – charmaies à sous-bois pauvre (anémone, bétouine, *Lathyrus montanus*...), plus souvent des forêts humides, également à flore pauvre : chênaies pédonculées à molinie, avec localement (sols les plus acides) de la callune et des sphaignes. Il faut souligner la quasi-absence du hêtre, comme dans

les formations les plus typiques de la Champagne humide (chênaies à *Carex brizoides*...), n'apparaissant qu'au delà des marges sud de la feuille.

Des peupleraies se substituent souvent aux forêts ou aux prairies humides précédentes.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

L'hydrogéologie de la région de Sainte-Menehould (Fig. 3, fig. 4) est rendue complexe en raison de la faible diversité des faciès, qui évoluent progressivement des argiles à des marnes, puis à la craie, avec des intercalations argilo-sableuses ou siliceuses.

Le pendage des couches en direction du Sud-Ouest fait que chaque réservoir passe de l'état libre à l'état captif et change ainsi de caractéristiques hydrodynamiques.

La description des aquifères est faite dans l'ordre de sédimentation avec : la nature du réservoir, ses caractéristiques hydrodynamiques, la chimie de ses eaux, son importance économique.

Nappe du Jurassique supérieur et des sables de l'Albien supérieur

Les calcaires fins du Barrois surmontés de sables verts souvent argileux constituent un horizon aquifère. A la perméabilité de matrice des sables s'ajoute la perméabilité de fissure, d'origine essentiellement tectonique, des calcaires. Ce réservoir, captif sur l'ensemble de la feuille, a une productivité très faible, toutefois la présence d'un paléokarst antécraïc pourrait exister.

Les eaux sont très minéralisées, bicarbonatées calciques, souvent riches en fer et en fluor. Quelques captages d'eau potable exploitent cette nappe comme Braux-Saint-Rémy (160-7-1), Villers-en-Argonne (160-7-25)⁽¹⁾.

Nappe de la Gaize d'Argonne

Sur 90 m d'épaisseur, la gaize présente des horizons très divers en épaisseur et en nature (gaize noduleuse, argileuse, siliceuse, lenticulaire, grossière). Ces différents faciès ont des comportements hydrauliques très différents. On comprend pourquoi les forages peuvent avoir des productivités très variables en fonction de la qualité des strates rencontrées. La perméabilité varie entre 10^{-2} et 10^{-4} m/s. La productivité des ouvrages d'exploitation peut atteindre 70 à 80 m³/h. La qualité des eaux est bonne mais l'aquifère est relativement sensible aux pollutions bactériologiques dans sa partie libre. Le réservoir est très sollicité pour l'eau potable des communes et en particulier Sainte-Menehould.

⁽¹⁾ n° Archivage BRGM

W.N.W.

S.S.E

NAPPE LIBRE DE LA GAIZE

NAPPE CAPTIVE DE LA GAIZE

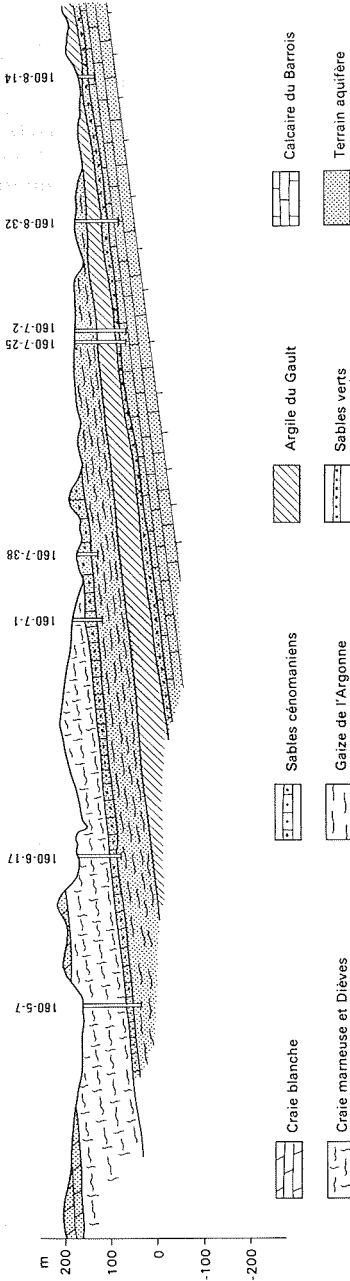


Fig. 3 - Coupe hydrogéologique

A l'Ouest de la Vallée de l'Aisne, la nappe devient captive sous la craie marneuse du Cénomaniens moyen. A la partie supérieure de la gaize, viennent s'ajouter quelques mètres de Sables verts du Cénomaniens inférieur. Les sables glauconieux, parfois grossiers, constituent un horizon productif très régulier. Les débits peuvent être importants : 113 m³ à Braux-Sainte-Cohière (160-2-2). Les eaux captées sont fortement minéralisées, de type bicarbonaté calcique, réductrices, riches en fer. L'azote est présent sous forme ammoniacale.

Nappe de la craie blanche (Coniacien – Turonien supérieur et moyen)

Le réservoir est constitué de craie dure dont la porosité importante (30 %) constitue une réserve d'eau considérable mais non mobilisable gravitairement. La perméabilité est faible, 10⁻⁵ à 10⁻⁶ m/s. A cette perméabilité de matrice vient s'ajouter une perméabilité de dissolution qui se répartit dans les 5 à 10 premiers mètres du réservoir à partir de la surface avec une surépaisseur au droit des vallons. La partie turonienne du réservoir possède, de par son faciès de craie dure entrecoupée d'horizons marneux, une grande hétérogénéité entre la perméabilité verticale et horizontale. L'aquifère est alors semi-captif dans son comportement hydrodynamique. La productivité des ouvrages est très variable, de 2 à 50 m³/h. La qualité de l'eau est bonne, de type bicarbonaté calcique, très sensible aux pollutions d'origine agricole. Les teneurs en nitrates peuvent parfois ne pas être négligeables.

Cet aquifère est très sollicité pour l'alimentation en eau potable et l'irrigation.

Nappe des alluvions

Les alluvions récentes de la vallée de l'Aisne sont très argileuses. La nappe alluviale est de médiocre qualité chimique. Elle n'est exploitée que par quelques petits forages équipés d'éoliennes pour l'alimentation des abreuvoirs dans les pâtures.

SUBSTANCES MINÉRALES

Alluvions Fx

Les sables et graviers calcaires ont été activement exploités jusque voici 10 ans. Les carrières étaient nombreuses et d'intérêt local le long de la vallée de l'Ante, à Sainte-Menehould et à Moiremont (sables pour constructions, graviers pour recharge des chemins). Les réserves sont encore importantes.

Craies

Les craies blanches et dures (Coniacien – Turonien supérieur) ainsi que les grèzes sont activement exploitées pour la recharge des chemins de culture. Les chemins de desserte sont ainsi élargis et compactés et permettent la circulation des engins agricoles modernes et des camions.

La craie turonienne de Valmy, compacte et un peu argileuse, sert à la fabrication de chaux hydraulique.

Gaize

La gaize dure est encore utilisée pour la recharge des chemins (Châtrice, Passavent, Saint-Rouin), particulièrement sur les sols plastiques.

Argiles du Gault

L'exploitation d'argile de la Vignette a fermé en 1981. L'argile servait à la fabrication de tuiles et de briques. La poterie – faïencerie des Islettes est abandonnée depuis longtemps. Il en est de même des argilières de Passavent-en-Argonne.

Sables

Les Sables verts supérieurs (C1) étaient utilisés autrefois dans la fabrication du verre à bouteilles (Sainte-Menehould, Argers) mais les nodules phosphatés qu'ils renferment étaient aussi très recherchés.

Nodules phosphatés

L'extraction des nodules phosphatés en Argonne a commencé en 1855, a atteint son apogée en 1886, année où les phosphates de l'Argonne représentaient 40 % de la consommation des engrais en France. Le déclin a débuté avec le siècle et le dernier moulin à phosphate a fermé en 1947.

Origine des nodules. Les sables verts cénomaniens sont exploités en chantiers à ciel ouvert à Chaudefontaine, Sainte-Menehould, Dommartin, Argers, Elize et Braux-Saint-Rémy. Le lit à nodules fait 40 à 50 cm d'épaisseur. Les nodules sont broyés en farine au moulin de Sainte-Menehould. Production : 900 t en 1867.

Les sables verts albiens, exploités dans le domaine de la carte aux Islettes. On y comptait, au siècle dernier, dans les années 80, 18 chantiers à ciel ouvert ou en puits et galerie, et 2 moulins à phosphate sur la Biesme qui livraient annuellement, de 1880 à 1889, de 1 800 à 2 000 tonnes en gare des Islettes. Les petits nodules sont plus riches en phosphate que les gros.

Traitement et débouché. Les nodules lavés sont broyés et donnent une farine noire dont la première qualité garantit 18 à 20 % de phosphate. La farine est expédiée en sacs, surtout vers l'Ouest : Bretagne et Vendée. Il part de la gare de Sainte-Menehould, entre 1880 et 1889, de 3 500 à 4 000 tonnes de farine de phosphate.

Il ne reste rien de cette activité considérable en Argonne.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

DESCRIPTION DE SITE CLASSIQUES ET D'ITINÉRAIRES

On trouvera des renseignements complémentaires et des itinéraires intéressants de la région dans le *Guide géologique régional : Lorraine - Champagne*, par J. Hylly et B. Haguenaer, 1979, Masson & Cie, éditeurs.

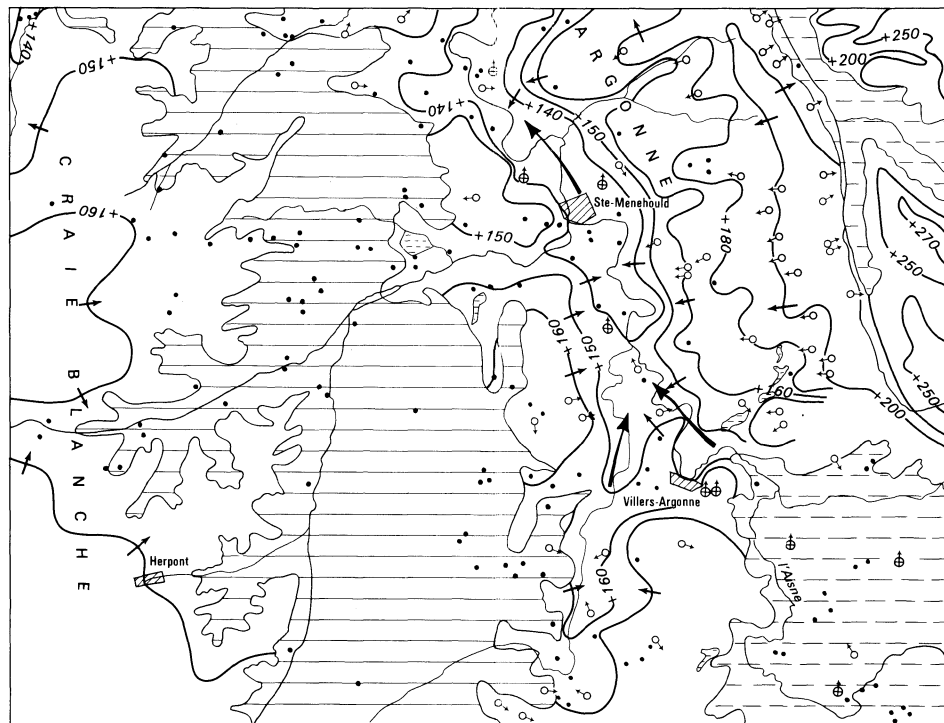



Fig. 4
Esquisse hydrogéologique


Document B.R.G.M.
(G. Duermel, C. Mégrien, P. Morfaux,
G. Picot et G. Rampon)

LÉGENDE


Zones imperméables


 Marne cénonamienne


 Argile du Gault


 Forages artésiens

 Sources

 Puits ou forages

 +200 Courbes piézométriques

 Direction de drainage des eaux

 Direction d'écoulement des eaux

 0 5 km

COUPES RESUMÉES DES SONDAGES

Elles font l'objet du tableau 4.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

ABRARD R. (1950) - Histoire géologique du Bassin de Paris. *Mém. Mus. Hist. Natur. Paris*, série C, t. I, fasc. I, 103 p., 15 fig.

AMÉDRO F. (1984) - Nouvelles données paléontologiques (ammonites) sur l'Albien de la bordure Nord-Est du Bassin de Paris (de la Thiérache au Perthois). *Bull. Soc. géol. Normandie et Muséum du Havre*, t. LXXI, fasc. 2 et 3, pp. 17-30.

BARROIS Ch. (1874-5) - Sur le Gault. *Ann. Soc. géol. Nord*, t. II, pp. 1-61.

BARROIS Ch. (1874-5) - Etude sur le Cénomaniens et le Turonien du Bassin de Paris. *Ann. Soc. géol. Nord*, vol. 2, pp. 146-193, 3 pl. + Tabl.

BUVIGNIER A. (1851) - Sur la carte géologique du département de la Marne. *Bull. Soc. géol. Fr.*, vol. 8, pp. 415-420.

CAILLEUX A. (1939) - Blocs façonnés par le vent dans l'Est et le Centre du Bassin de Paris. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, n° 7, pp. 108-110.

COLLET P. (1904) - Notices géologiques et paléontologiques pour servir à la géologie de l'arrondissement de Sainte-Menheould. *Bull. de la Soc. Etude des Sc. Nat. Reims*, pp. 1-71, 20 fig., 2 pl.

DENIZOT G. (1919) - Observations sur la Marne et l'Aisne. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, pp. 133-134.

DONSIMONI M., DEBÉGLIA N. (1982) - Reconnaissance de la bordure sud du bloc ardennais sous le Bassin de Paris. *Doc. B.R.G.M. n° 39, Géologie profonde de la France*, pp. 48-52.

DUCHAUFOR Ph. (1961) - Types de forêt et aménagement : la forêt de la Contrôlerie en Argonne. *Ann. Ec. Nat. des Eaux et Forêts*, t. XVIII, fasc. I, pp. 1-44, 3 fig., 4 tabl.

FAUVEL P.J. (1984) - Approche sédimentologique de la gaize d'Argonne (France). Note présentée au 5^e Congr. Europ. de Sédimentologie, Marseille, 165 p.

FAUVEL P.J. PETIT G. (1984) - Sédimentation argilo-carbonatée du Crétacé moyen de Champagne (France). Note présentée au 5^e Congr. Europ. de Sédimentologie, Marseille, 166 p.

GERDEAUX A. (1984) - L'exploitation des coquins en Argonne. *Mém. Soc. Agric. Commerce, Sc. et Arts de la Marne*, pp. 298-338.

HAMIOT J. et al. - (1963) - Champagne, I vol. MAAIF édit., 474 p., nbses fig.

JANNIN F., HARBULOT J.P., GERDEAUX A., PONCELET M. (1978) - Découverte de l'Argonne. I vol., 169 p. Publ. Centre Et. argonnais, Sainte-Menehould.

LAPPARENT A. de (1867) - L'étage de la gaize. *Bull. Soc. géol. Fr.*, vol. 25, pp. 86-871.

LOUVEL C. (1957) - Observations anatomiques et morphologiques sur quelques cônes des sables verts de l'Argonne. *C.R. Acad. Sc.*, Paris, s.D, 1957, t. 244, n° 10, pp. 1393-1396.

MAIRE D. (1973) - La Gaize de l'Argonne. *Mém. E.N.P.C.*, 2 t., 148 p.

MEUNIER A. (1935) - Sur l'extension des formations gréseuses dans l'Est du Bassin parisien. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, n° 15, pp. 237-239.

PAQUE A, VAUFREY R. (1947) - Les vieilles alluvions de l'Ornain et de l'Ante et le Mammouth. *L'Anthropologie*, t. 51, p. 201 - 219, 10 pl. et tabl.

PATTE Et. (1937) - Le Quaternaire dans la vallée de l'Aisne. *Mém. Soc. géol. Fr.* (n.s.), n° 32, pp. 1-48, 2 pl.

PÉRON A. (1887) - Notes pour servir à l'histoire du terrain de craie dans le Sud-Est du bassin anglo-parisien. *Bull. Soc. Hist. et Nat., Auxerre*, vol. 41, pp. 145-424.

PETIT G. (1985) - Les argiles dans le Crétacé moyen du Nord-Est du Bassin de Paris et de la fosse vocontienne. Héritage et évolution diagénétique. Thèse, Nancy I, 257 p., 115 fig., 33 tabl., 15 pl.

TILLOY R. (1937) - Contribution à l'étude de la faune quaternaire des environs de Sainte-Menehould (Marne) - *Bull. Soc. Sci. Nancy*, n° 1, pp. 12-24, 6 pl.

TILLOY R. (1946) - Les rivières de l'Argonne au Quaternaire. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. XVI, (5) pp. 77-90, 5 fig.

Cartes géologiques à 1/80 000

Feuille *Bar-le-Duc* : 1ère édition (1883) par E. Fuchs
2ème édition (1940) par H. Joly, G. Gardet

Feuille *Verdun* : 1ère édition (1885) par E. Fuchs, E. Saladin
2ème édition (1934) par R. Abrard
3ème édition (1964) sans modifications.

Cartes géologiques à 1/50 000

Feuille *Châlons-sur-Marne* (1975) : par J. Labourguigne, F. Mégnyen
Feuille *Clermont-en-Argonne* (1975) : par C. Maïaux

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

La Banque des données du sous-sol du BRGM 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 : au S.G.R. Champagne-Ardenne, 13 Bd du Maréchal Leclerc, 51100 Reims, ou encore au B.R.G.M., Maison de la Géologie, 77 rue Claude Bernard, 75005 Paris.

Le musée municipal de Sainte-Menehould renferme des collections de fossiles de la région (Coll. Collet), en l'Hôtel de Ville de Sainte-Menehould, où il faut s'adresser pour les jours et heures d'ouverture.

DÉTERMINATIONS ET ANALYSES

Déterminations

- Foraminifères : C. Monciardini (B.R.G.M., Orléans)
- Microflore : D. Fauconnier (B.R.G.M., Orléans)

Analyses

- Diffractométrie : P.J. Fauvel (Nancy I)
Ph. Blanc (Paris VI)
- Minéraux lourds : A. Blondeau

AUTEURS DE LA NOTICE

- A. BLONDEAU * : Partie générale, formations superficielles, géomorphologie, ressources, hydrogéologie, sols et agriculture
- P.J. FAUVEL ** : Crétacé inférieur
- B. POMEROL *** : Crétacé supérieur
- M. BOURNERIAS **** : Végétation

Coordinateur : A. BLONDEAU

- * M. de Conférences honoraire (Paris VI)
- ** M. de Conférences (Nancy I)
- *** M. de Conférences (Créteil)
- **** Professeur agrégé honoraire et Docteur-ès-Sciences.

Réalisation BRGM

Dépôt légal : 4^{ème} trimestre 1988

TABLEAU 4 - COUPES RESUMÉES DES SONDAGES

Localités	N° Archivage BRGM	Cote au sol NGF	F, TV, Limons	C4	C3	C2-1	n7c-d	n7b	n7a	j9	j8	Profondeur finale
Valmy - Maigneux	160-1-01	183	2	28	21							51
Valmy - Va S1	160-1-03	170	-		65	20	107	25	10	99	22	358
Dommartin - Dampierre Va S3	160-2-01	145	-		18	19	105	34	8	97	111	392
Braux-Sainte-Cohière	160-2-02	157,5	2			20	25					47
Dommartin - Dampierre	160-2-13	161	0,6			39,4	7					47
Dommartin-sur-Hans	160-2-41	138	-			14	78					92
Courtemont	160-2-46	141	-			14	72					86
Chaudefontaine Va S2	160-3-01	142	-				75	27	8	80	35	225
Sainte-Menehould	160-3-03	139					31,6	38,7	2,3	4,4		77
Chaudefontaine	160-3-37	153					78,5	38,2	3,3	9		129
Verrière	160-3-48	161,5					70	45?	4,5	7,5		127
La Neuville-au-Pont	160-3-59	165,5					70	60?	4	66	21,5	221,5
Braux - Saint-Rémy	160-7-01	172,5	0,6			47,4	7					55
Villers-en-Argonne	160-7-02	175					60	43	4	8		115
Sivry-Ante	160-7-38	175,5	1,5			42,5	10					54
Elise - Daucourt	160-7-52	185	8,0			17	13					38
Vieil Dampierre	160-7-53	176	9 (Fx)			11	53	2				75
La Neuville-au-Bois Bournonville	160-7-71	185	13,5			2	54,5					70
Les Charmontois	160-8-01	166						30	3	19		52
Eclaires	160-8-14	170						26	4	10		40
Passavant-en-Argonne	160-8-25	170	(21)					37	4,5	17,5		80
Le Chemin	160-8-32	158	6				7	45	7,5	14,5		80
Hans Va S4	160-1-04	138			51	20	121	35	10	99	22	358

Les épaisseurs des formations traversées et la profondeur finale sont données en mètres