



**CARTE
GÉOLOGIQUE
AU
1/50 000**

**BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES**

AVESNES

XXVII-7

AVESNES

La carte géologique au 1 : 50 000
AVESNES est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France au 1 : 80 000 :
à l'ouest : CAMBRAI (n° 13)
à l'est : ROCROI (n° 14)

| | | |
|--------------|----------------|----------|
| VALENCIENNES | LE QUESNOY | MAUBEUGE |
| LE CATEAU | AVESNES | TRELON |
| BOHAIN | GUISE | HIRSON |

DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE ET DES LABORATOIRES
Boîte Postale 818 - 45 - Orléans-la-Source



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

Le territoire de la feuille Avesnes est constitué par une partie de la Thiérache qui compte encore, plus au Sud, le pays du Nouvion et de la Capelle. La région d'Avesnes à Taisnières-en-Thiérache et Bachant où affleure le Dinantien calcaire ou dolomitique et le Famennien supérieur schisteux et gréseux, est le prolongement occidental de l'Ardenne ; elle est limitée par la Sambre, au Nord, et occupe la partie orientale de la feuille ; au SW et à l'Ouest les terrains primaires disparaissent sous une couverture de terrains plus récents dont l'essentiel est constitué par les marnes du Crétacé, sableuses (Cénomanien) ou légèrement calcaireuses (Turonien inférieur), Le sol est fait de limons argilo-sableux, produits d'altération des marnes crétacées et des sables tertiaires qui occupent quelques croupes mais passent souvent inaperçus sous la couverture de limons, Celle-ci est souvent épaisse et atteint aisément 8 à 10 m de puissance et parfois davantage. Une partie des limons des plateaux (LP) a été entraînée dans le bas des légères pentes et les fonds de vallées pour former un limon de lavage (R), Ce n'est que dans les grandes vallées que l'on peut observer des alluvions de rivières, graveleuses et sableuses, elles-mêmes recouvertes par des alluvions limoneuses très comparables aux limons de lavage. Par suite de l'imperméabilité du sous-sol marneux et du faible relief de la région, les rivières de l'Helpe débordent en hiver et occupent alors les lits majeurs.

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

Fz. Les alluvions récentes sont limoneuses dans les vallées de l'Helpe majeure, la Petite Helpe et leurs affluents, ainsi que dans les vallées des principaux ruisseaux tributaires de la Sambre et de l'Escaut. Elles forment le sous-sol horizontal de la vallée de la Sambre, occupé par des prairies inondables ; elles sont composées de limons bruns argileux, pratiquement imperméables, de limons jaunes argilo-sableux et de sable fin gris ou jaune dont l'épaisseur varie de 2,50 à 4 m et peut même atteindre 7 m à Sassegnies et 8 m à Catillon-sur-Sambre ; elles recouvrent des alluvions antérieures plus sableuses, graveleuses et caillouteuses (silex brisés, de la craie, roulés et corrodés, galets de quartz et de psammites) épaisses de 3 à 4 m à Noyelles et pouvant atteindre une puissance de 7 m à Landrecies et même de 10 m à Catillon. L'épaisseur totale des alluvions argileuses et graveleuses peut atteindre 10 m (Sassegnies, Landrecies) à 15 m (Catillon). Les alluvions argileuses correspondent au remblaiement flandrien et actuel à la suite de l'élévation du niveau de base des cours d'eau lors de la transgression marine flandrienne.

Fy. Les alluvions anciennes sont observées sur la rive gauche de l'Helpe à Dompierre et forment un amas de silex cassés à arêtes émoussées, de silex à Nummulites fragmentés et de débris de psammites. Dans la vallée de la Sambre, à Aulnoye, on a exploité pour ballast un amas de cailloux plus ou moins roulés, empâtés dans un limon rougeâtre et comprenant essentiellement des silex de la craie qu'accompagnaient de petits galets de quartz blanc, des blocs de grès éocènes, des débris arrondis de silex à Nummulites et des fragments de psammites dévoniens.

R. Colluvions et formations résiduelles récentes. Limon jaune, parfois panaché de jaune et de blanc verdâtre, argilo-sableux et non calcareux, parfois rendu noirâtre par des matières organiques dans les fonds et sur les flancs de ruisseaux. C'est une formation de lavage au pied des pentes et au fond des vallées sèches et des petites vallées à pente faible.

LP. Limon des plateaux. Les plateaux sont recouverts d'un épais dépôt argileux et sableux dont l'épaisseur peut dépasser 10 m (12 m à Landrecies, 15 m à Catillon, 17 m à Raucourt, 20 m à Aulnoye) et dont l'origine est attribuable, en partie, à l'altération sur place des roches sous-jacentes et au ruissellement et, en partie, à l'action éolienne. La base du limon est toujours mélangée de débris altérés des roches sous-jacentes et ces débris sont volumineux et trop circonscrits pour avoir été amenés de loin ; elle est argileuse sur l'argile et les plateaux de schistes, argilo-sableuse sur les sables tertiaires avec des fragments de grès en plaquettes à *Nummulites laevigatus* et des coquilles de *Nummulites planulatus*, vestiges, remaniés dans le limon, de formations lutéliennes et yprésiennes qui ont recouvert la région. Sur les plateaux primaires, le limon est argileux ou argilo-sableux, quelquefois plastique, jaune clair ou panaché de jaune et de blanc ; il peut contenir des silex, de la craie et représenter une formation résiduelle d'un recouvrement crétacé entièrement érodé ; il forme alors un limon à silex (silex noirs à patine blanche, brisés, non émoussés et patinés de brun sur la cassure).

Sur les terrains crétacés, on remarque souvent la présence de deux types superposés de limons. Le limon inférieur est calcareux et de teinte gris verdâtre, bien stratifié ; c'est « l'ergeron » contenant de l'argile, de petits grains de quartz anguleux et des éléments calcaires très divisés ; à sa base, il est souvent chargé de silex noirs, brisés. Le limon supérieur est rubéfié et brunâtre, compact et sans éléments calcaires ; il est argilo-sableux, contenant parfois encore des silex éclatés, fortement coloré par de la limonite ; c'est la « terre à briques ». A la base du limon supérieur, on a signalé des silex taillés moustériens remaniés.

Lorsque le limon repose sur des sables blancs ou gris, il prend une structure panachée due à des veinules de sable au milieu du limon et montre une teinte jaune.

84. Yprésien supérieur (Cuisien). Sables jaunes, quartzeux, argileux, à stratification régulière, glauconieux, avec lits intercalaires de sables rouges pas altération de la glauconie en oligiste donnant à l'ensemble une disposition zonaire. Les sables ont un grain fin ou moyen et peuvent contenir des concrétions gréseuses, blanches, irrégulières, chargées de spicules d'Éponges et disposées en minces bancs discontinus, surtout au sommet de l'assise. Les sables sont souvent grossiers à la base, avec petits lits verdâtres, glauconieux et graveleux, et des silex plus ou moins roulés et verdés à la surface. La glauconie, abondante à la base, diminue progressivement vers le haut ; en même temps, le sable perd son argile et passe à un sable maigre. Cette formation n'est représentée que dans l'angle SE de la feuille, à Floyon où elle repose sur les sables blancs du Landénien continental qu'elle ravine ; elle est plus développée sur la feuille voisine de Trélon avec les petits massifs de Trélon-Ohain, Sains, Clairfayts et Offies et peut alors reposer sur le Landénien ou sur les terrains primaires. Les fossiles, rares et mal conservés, ont permis à M. Leriche (1936) puis à L. Feugueur (1963) de rattacher la formation au Cuisien inférieur : *Nautilus sowerbyi*, *Cassidaria diadema*, *Semicassis striata*, *Volutilithes elevatus*, etc.

e2b. Le Landénien supérieur (faciès continental) correspond à l'assise des *Sables du Quesnoy* ; ce sont des sables quartzeux blancs ou légèrement glauconieux, à

grain fin, avec bancs ou blocs subordonnés de grès blanc mamelonné, généralement disposés à la partie supérieure de l'assise ; ils peuvent être ferrugineux, devenir jaunes ou roux et contenir des rognons de grès limonitique friable. Les sables peuvent contenir de petites veines ligniteuses et devenir noirs par pigmentation de matières ligniteuses ; ils sont parfois accompagnés d'argile sableuse et grisâtre ou d'argile pure et plastique, blanche, grise ou noire et ligniteuse. La stratification est entrecroisée ; à la base, on peut parfois observer un petit cailloutis de silex de la craie ou de roches primaires, L'assise ravine souvent la formation sous-jacente, elle est souvent recouverte de limons. Épaisseur : 3 m à Aulnoye, 6 m à Preux-au-Bois, près de 14 m au puits communal de Fontaine-au-Bois,

e2a. Le Landénien inférieur (faciès marin) est essentiellement constitué par des sables quartzeux à grain fin, blancs mais chargés de grains de glauconie, de sorte qu'ils présentent une teinte d'ensemble d'autant plus verte que la glauconie est plus abondante. Ce sont les « *Sables d'Ostricourt* », de J. Gosselet, que M. Leriche désigne sous le nom de « *Sables et grès de Grandglise* » à cause de la consolidation locale des sables en un grès glauconieux à ciment d'opale, riche en fossiles : *Ostrea bellovacina*, *O. landinensis*. Par altération, leur teinte passe au gris et au roux. Ils peuvent être plus ou moins argileux et même être remplacés partiellement par une couche argileuse (Argile de Clary). On ne les observe qu'en bordure des vallées dans la partie occidentale de la feuille où leur épaisseur est réduite à quelques mètres.

Rc3. Le Conglomérat à silex et la Marne de la Porquerie sont des résidus de la décalcification de terrains crétacés, associés à des limons d'âge anté-landénien. C'est généralement une formation d'argiles plastiques grises, vertes ou brunes, parfois sableuses, renfermant, surtout à la partie inférieure, un amas pouvant être considérable de silex noirs de la craie, entiers ou brisés, mais jamais réduits à l'état de galets, parfois caverneux (silex du Turonien supérieur) et à surface verdie ; elle est alors désignée sous l'appellation de « *Conglomérat* » ou encore d'« *argile* » à silex ; cette formation n'est observée que par sondages, Épaisseur moyenne : 3 à 4 mètres. Elle est parfois exempte de silex et l'argile renferme une petite quantité de calcaire ; elle a été désignée par J. Gosselet sous le nom de « *Marne de la Porquerie* » ; elle remplace localement le conglomérat à silex ou repose sur lui ; elle contient parfois à sa base une couche d'argile noire pyriteuse, Elle couvre tout le plateau de la rive gauche de la Sambre depuis Pont-sur-Sambre (feuille Le Quesnoy) jusqu'à Sassegnies. Épaisseur moyenne de 4 à 5 m pouvant aller jusqu'à 8 m à Boussières-sur-Sambre (feuille Le Quesnoy).

c3c. Le Turonien supérieur est constitué par une craie franche à gros silex cornus, avec *Micraster breviporus* (= *M. leskei*), souvent désignée sous le terme de « craie à silex » ou « craie à cornus ». L'assise n'existe que dans la partie occidentale de la feuille sans qu'elle ait atteint toute sa puissance qui est normalement de l'ordre de 15 mètres. Épaisseur ; 7 m à Raucourt et Rejet de Beaulieu, 9 m à Pommereuil. La craie est exploitée pour l'amendement des terres.

c3b. Le Turonien moyen est formé de marnes argileuses, plastiques, bleuâtres ou grises, imperméables, (les « marlettes »). avec un à trois bancs intercalaires de craie marneuse blanche, lourde et dure, aquifère et auxquels font appel les puits des herbagers, La faune est assez riche : *Terebratulina rigida*, *Ter. striata*, *Spondylus spinosus*, *Inoceramus bronniarti*. Les marnes ont une épaisseur de 9 m à Landrecies et de 15 m environ à Preux-au-Bois et à Fontaine-au-Bois. Lorsque les bancs de craie ne sont pas visibles, les marnes du Turonien moyen, confondues lithologiquement avec celles du Turonien inférieur, atteignent une puissance totale de 40 à 50 m environ ; l'ensemble est désigné en Thiérache par l'appellation de « potasse », correspondant au terme « diève » employé dans le pays minier du Nord.

c3a. Le Turonien inférieur est composé de marnes très argileuses, compactes et plastiques, de teinte foncée bleuâtre ou verdâtre, imperméables. En Thiérache, l'assise est épaisse de 30 à 35 m et existe sur presque toute l'étendue de la feuille, sauf dans l'angle NE ; elle apparaît à la partie inférieure de nombreux ruisseaux

du bassin de la Sambre ; elle a livré *Inoceramus labiatus*, *Acanthoceras nodosoides*, *Cidaris hirudo*, *Rhynchonella cuvieri*, *Discoidea minima*.

C2b. Le Cénomanién supérieur n'a été observé que près de Boussières-sur-Sambre (feuille Le Quesnoy) et dans le Sud de la feuille Avesnes ; il est fait de craie marneuse blanchâtre ou jaunâtre, compacte, formant un banc résistant, épais de 4 à 7 m, reposant sur une marne calcaire grisâtre assez dure dont la puissance peut aller de 0,15 m (Haute-Zone en Floyon) à 8,30 m (Rejet de Beaulieu, au forage de l'écluse). Dans l'ensemble, l'assise (de la zone à *Actinocamax plenus*) paraît n'avoir qu'une épaisseur réduite.

C2a. Le Cénomanién inférieur marque les premiers termes de la série crétacée transgressive sur les terrains primaires qu'il recouvre en discordance ; il existe sur toute l'étendue de la feuille, sauf dans l'angle NE. Le sommet de l'assise est constitué de marnes argileuses et sableuses, très glauconieuses, de teinte vert foncé, à *Pecten asper*, *P. laminosus*, *Janira quadricostata*, *J. quinquecostata*, *Ostrea conica*, *O. vesiculosa*, dont l'épaisseur est de l'ordre de 7 m (forages de Floyon et de Boulogne-sur-Helpe). La base de l'assise est représentée par le conglomérat de transgression ; c'est un sable vert très glauconieux et très marneux, avec des nodules phosphatés et de petits galets bien roulés de quartz blanc, grès siliceux gris vert et phtanites, avec de nombreux fossiles : ceux de la partie supérieure et *Spondylus striatus*, *Pecten laminosus*, *Ostrea carinata* ; ce conglomérat de teinte foncée est connu sous le nom de « *tourtia* » ; son épaisseur est faible (2 à 3 m). La compacité et l'imperméabilité du sédiment en font un mauvais sol forestier.

n3. Le Wealdien est une formation continentale composée de sables quartzeux grossiers accompagnés de sables plus fins, blancs ou roux, gris ou noircis par des matières organiques, de graviers, de petits galets bien arrondis de quartz et de grès primaires, avec quelques veines ou amas d'argile plastique blanche, gris clair ou noire et ligniteuse, le tout disposé en stratification entrecroisée. Les dépôts sont localisés dans des poches de dissolution creusées dans le socle calcaire ou dans d'anciennes dépressions de la surface du Paléozoïque et généralement au contact d'une assise schisteuse. C'est dans cette dernière situation que l'on a signalé la présence de minerai de fer (grès ferrugineux et amas de limonite en concrétions souvent géodiques) à la partie inférieure du Wealdien à Sassegnies, à Aulnoye et à Leval où A. Meugy a indiqué l'existence d'une exploitation en 1855. Le Wealdien n'affleure pas, étant recouvert de limons (Leval, Aulnoye) ou d'alluvions (Sassegnies) ; il a également été reconnu par sondages à Ors (3 m d'argile blanche), Rejet de Beaulieu (14 m d'argile grise et jaune). A Féron-Glageon (feuille Trélon), les argiles ont livré de nombreuses empreintes végétales (Fougères, Cycadophytes, Conifères).

h3. Le Namurien comprend des grès quartzeux grisâtres, légèrement micacés, très durs, des grès à débris schisteux, des schistes noirs, fins, très fissiles et des niveaux charbonneux inexploitable. Il constitue deux petits bassins. Celui de Berlaimont-Aulnoye a fait l'objet de quelques tentatives d'exploitation ; il forme une bande large de 150 m environ dans sa traversée par la Sambre. L'autre bassin est celui de Taisnières-en-Thiérache ; les schistes affleurent à Taisnières même, à la Place des Cattiaux et Rue du Vivier ; on les retrouve à la Queue-Noir-Jean au SE de Saint- Rémy-Chaussée. Fossiles recueillis : *Glyphioceras diadema*, *Posidoniella laevis*, Ostracodes, rachis de Filicinées, empreintes de *Lepidodendron*.

h2b. Viséen supérieur et moyen. L'échelle de la carte n'a pas permis de distinguer les deux assises. La succession est la suivante :

h2b2. Le Viséen supérieur (zone à *Productus giganteus*) est plus épais dans le Nord que dans le Sud de l'Avesnois.

3. - Au sommet de l'assise, il existe un niveau mince de schistes noirs et de phtanites disposés en bancs continus (Queue-Noir-Jean) avec quelques bancs de calcaires compacts gris foncé à phtanites formant les couches de passage du Dinantien au Namurien. A Queue-Noir-Jean, il existe un calcaire argileux, rouge à stigmarias avec lits anthraciteux et niveaux à Algues. Épaisseur : 7 m.

2. - En dessous. vient le calcaire de *Saint-Hilaire* et de *Saint-Rémy-Chaussée*, bleu noir à taches rouges, compact ou oolithique, à grain fin et souvent zonaire ; il peut être plus ou moins dolomitique. *Productus (Gigantella) giganteus*, *Pr. (Echinocochus) punctatus*, *Pr. latissimus*, *Pr. martini*, *Pr. scabriculus*, *Goniatites striatus*, *Gon. crenistria*, *Dibunophyllum vaughani*. Épaisseur variable : 30 m à Taisnières. 20 m à Bachant, 7 m à Avesnes. C'est le niveau du « marbre bleu belge ».

1. - La base de l'assise est occupée par le calcaire bréchiforme de Limont en gros bancs, compact ou zonaire, gris noir ou bleu foncé tacheté de rouge, à grain fin, contenant des bancs dolomitiques (20 à 36 % de MgO), avec des bancs de brèche intraformationnelle à pâte le plus souvent grise et parfois rouge. Un banc spécial de brèche se situe vers la base de l'assise où il est superposé à 2 ou 3 m de calcaire gris noir ou bleu foncé, semblable à celui des gros blocs, peu roulés, qu'il contient ; la pâte est une argile schisteuse ou un schiste calcaireux ou un calcaire jaune ou rouge lie de vin, oligistifère, contenant localement de nombreux petits cristaux de pyrite jaune qui ont fait attribuer à ce niveau le nom de « banc d'or », *Productus undatus*, *Seminula ficoides*, *Martinia glabra*, Fenestelles. Cette assise est bien visible à Limont-Fontaine, Bachant (Lhoripette), Taisnières-en-Thiérache où elle a une puissance de l'ordre de 25 à 35 m ; par contre, elle n'a plus qu'une épaisseur de 0,20 m dans le Sud de l'Avesnois (à Avesnes) où elle est réduite au seul « banc d'or » ; elle correspond à l'assise de la « Grande Brèche » en Belgique.

h2b1. Le Viséen moyen (zone à *Productus cora*) est désigné dans l'Avesnois sous les noms de calcaire de Fontaine ou de calcaire à points cristallins. C'est un calcaire souvent très pur (97 à 99 % de carbonate calcique). en bancs généralement très épais, gris ou bleus mais plus ordinairement gris clair ou même blancs et contenant de petits cristaux de calcite très brillants paraissant noirâtres par réflexion (les « points cristallins »). Il peut contenir des niveaux de calcaire dolomitique (4 à 18 % de MgO) et montrer, surtout au sommet, des passages à texture oolithique (Bachant). Vers le milieu de l'assise. on peut parfois observer la présence d'un calcaire sombre, bréchoïde, peu épais, à très petits éléments calcaires anguleux, cimentés par un calcaire schisteux noirâtre (niveau de la « petite brèche » du Calcaire de Lives, en Belgique). A la Cressinière (Avesnes), le calcaire à *Pr. cora* est gris blanc à la base, puis gris foncé et à taches foncées sur fond plus clair, souvent oolithique et toujours plus ou moins bréchoïde. Outre *Pr. cora*, *Pr. hemisphaericus*, *Pr. (Linoproductus) corrugatus* et des *Daviesiella*, il est riche en Foraminifères : *Endothyra* gr. *inflata*, *Ammodiscus*, *Brunsiella*, *Tuberitina* et parfois en Polypiers avec *Carcinophyllum vaughani* et *Lithostrotion martini*, lequel forme des biostromes de quelques dm d'épaisseur au sommet de l'assise. C'est un excellent niveau repère du Viséen correspondant au Calcaire de Neffe et de Lives (assise de Namèche) en Belgique. L'épaisseur diminue du Nord vers le Sud de la feuille ; 45 m à Fontaine et Bachant, 39 m à Taisnières-en-Thiérache, 15 à 20 m dans le synclinal d'Avesnes. Le calcaire est exploité pour l'empierrement et la fabrication de chaux très pure pour sucreries.

h2a. Le Viséen inférieur (zone à *Productus sublaevis*) est formé essentiellement, de calcaires sombres et de dolomies ; il se subdivise en deux sous-assises :

2. - La sous-assise supérieure est formée de calcaire gris noir, grenu, dolomitique, avec 7 à 8% de MgO, alternant avec une dolomie grise, grenue, zonaire ou compacte, sans Crinoïdes avec 38 % environ de MgO ; on y observe *Daviesiella llangollensis* et *Lithostrotion martini* qui apparaît à ce niveau, La formation correspond à la Dolomie de Sovet, en Belgique (= Dolomie de Namur *pro parte*). On y trouve quelquefois de gros cherts noirs (Limont) ; il existe des bancs de calcaire bleu finement zoné et des calcaires gris bréchoïdes dans les synclinaux d'Avesnes, de Saint-Hilaire et de Taisnières. L'épaisseur est plus importante dans le Nord de la feuille (60 m à Fontaine) que dans le Sud (30 m à Taisnières-en-Thiérache, 20 m à Avesnes).

1. - La sous-assise inférieure est différente dans le Nord où les faciès sont plus vaseux et dans le Sud de l'Avesnois où les faciès sont plus côtiers. Dans le Nord, le faciès est celui du Calcaire noir de Bachant sans reflet brunâtre, comparable au Marbre noir de Dinant, dont c'est le niveau, mais plus grenu et plus ou moins traversé de veines blanches, disposé en bancs minces et contenant des phtanites dans la partie supérieure. La base passe à l'état de calcaires schistoïdes, vaseux, noirs,

fins, très fissiles, pyriteux, disposés en plaquettes minces alternant avec des bancs de calcaires gris contenant parfois des phtanites ; les roches sont bitumineuses et contiennent des Crustacés (Phyllocaridés, Schizopodes), des Poissons (*Rhadinichtys fusiformis*), des Spirorbes, des Brachiopodes (*Productus longispinus*), des Conodontes (*Gnathodus girtyi*). Les bancs plus épais ont livré de grands Nautiles et de grands Gastéropodes. Ce faciès est caractéristique du synclinal de Ferrière-la-Petite à Bachant. Épaisseur : 40 à 45 m,

Dans le Sud de l'Avesnois (Avesnes), la composition est variable. La base de la sous-assise est seule conservée à Flaumont (camp de César) où elle est représentée par 6 m de dolomie noire (niveau non figuré sur la carte à cause de son peu de développement). A Avesnes et Saint-Hilaire, c'est un complexe de calcaires dolomitiques ou de dolomies massives, grises, claires ou foncées, avec un calcaire oolithique massif à *Productus sublaevis*, *Daviesiella comoides*, *Caninia patula*, *Zaphrentis konincki* et *Endothyra* (ce Foraminifère se trouve dans les oolithes), au sommet duquel se placent quelques petits bancs de calcaire grumeleux à Algues ; il existe des intercalations ou des enclaves de calcaire bréchoïde ; certains bancs présentent des géodes à cristaux de calcite, d'autres possèdent des phtanites. A Étrœungt, des bancs de calcaire dolomitique alternent avec des bancs de calcaire bréchoïde à Foraminifères : *Endothyra gr. inflata*, *Ammodiscus*, *Brunsiella*, *Tuberitina*. Épaisseur : 25 à 30 m.

h1b. Le Tournaisien comprend toute une série d'assises qu'il n'a pas été possible de distinguer à l'échelle de la carte. On peut y voir :

2. - Le Tournaisien supérieur (zone à *Spirifer konincki*) avec deux assises qui sont de haut en bas :

b. la Dolomie crinoïdique tournaisienne dite du « *Camp de César* » (lieu-dit à Avesnelles) ; c'est un calcaire gris ou bleu, subgrenu, crinoïdique et dolomitique (15 à 17 % de MgO), à phtanites, avec des bancs de dolomie grise (30 % environ de MgO) à géodes de calcite. La faune est celle du calcaire bleu à phtanites sous-jacent avec *Syringothyris cuspidata*. Épaisseur : 20 à 25 m à Avesnelles et Avesnes (carrière Godin), 20 m à Bachant, 15 m à Saint-Hilaire. A Leval, il existe une dolomie avec un calcaire à Fenestellidés qui s'est développé au sommet de l'assise et se trouve en contact avec le calcaire noir de Bachant, occupant ainsi une position identique à celle du bioherm waulsortien analogue de la Marlière (feuille Maubeuge). Cette assise correspond au *Calcaire de Leffe* et au « *Petit granite* » en Belgique.

a. le Calcaire bleu à phtanites, compact subgrenu, de teinte foncée, bleu ou gris violacé, à gros cherts noirs disposés en bancs ou en rognons, pouvant devenir crinoïdique ou dolomitique et plus ou moins géodique à Avesnes : *Caninia cornucopiae*, *Zaphrentis konincki*, *Michelinia favosa*, *Productus interruptus*, Conodontes (*Polygnathus communis*, *Prioniodina cassilaris*). C'est un niveau repère correspondant au *Calcaire d'Yvoir* en Belgique, plus ou moins épais suivant les lieux mais constant : 26 m à Saint-Hilaire, 22 m à Avesnes, 10 m à Doulers et Taisnières-en-Thiérache, 6 m à Bachant,

1. - Le Tournaisien inférieur (zone à *Spirifer tornacensis*) avec trois assises de schistes et calcaires crinoïdiques sans cherts :

c. le « Petit granite » d'Avesnelles et de Marbaix, calcaire bleu foncé, crinoïdique, en gros bancs ; quelques lits de schistes calcareux intercalaires, en alternance régulière vers la base de l'assise. La macrofaune contient essentiellement des Brachiopodes : *Spirifer tornacensis*, *Productus (Avonia) niger*, *Athyris lamellosa*, *Orthis michelini*, des Polypiers : *Caninia cylindrica*, *Can. Dordodoti*, *Cyathaxonia cornu*, et des Trilobites : *Phillipsia gemmulifera*, auxquels s'ajoute une microfaune de Foraminifères et de Conodontes comme *Pseudopolygnathus dentilineatus*. L'assise correspond à celles du *Calcaire de Landelies* et des *Calcschistes de Maredsous*, en Belgique. Épaisseur : 23 m à Bachant, 18 m à Avesnes et Saint-Hilaire.

b. les Schistes d'Avesnelles à *Spiriferellina peracuta*, gris ou vert sombre, jaunâtres par altération, très fins, très fissiles, remarquables par la faible taille des fossiles : articles de Crinoïdes, Bryozoaires, Fenestelles, *Sp. tornacensis*,

Zaphrentis delepinei, *Z. vaughani*, *Orthotetes crenistria*, *Productus vaughani*, *Philipsia gemmulifera*, *Posidonomya*. L'assise possède quelques minces bancs calcaires intercalaires, au sommet. C'est un bon repère stratigraphique, constant. Épaisseur : 20 m.

a. Le Calcaire noir d'Avesnelles, massif et à grain fin, avec plages de calcaire gris crinoïdique, disposé en bancs de faible épaisseur, à *Sp. tornacensis*, *Productus (Avonia) niger*, *Prod. laevicostus*. C'est le niveau des *Schistes et calcaires d'Has-tière*, en Belgique. Épaisseur : 4 à 5 m en général, 8 m à Etroeungt.

h1a. Le Strunien (calcaires et schistes d'Etroeungt) est formé, de bas en haut, par une alternance de psammites à végétaux et de schistes dans lesquels s'intercalent progressivement des bancs de schistes calcareux bleutés et des bancs gréseux à ciment calcaire puis des bancs de calcaires purs crinoïdiques, très durs qui deviennent rapidement prédominants. A la partie supérieure, l'élément calcaire est suffisamment abondant pour qu'apparaissent des Stromatopores isolés ou en bancs. Le calcaire à grain fin est noir, bleuâtre ou grisâtre, compact ou lamellaire et contient une grande quantité de petits articles de tiges d'Encrines qui lui donnent un aspect sublamellaire rappelant le « Petit granite ». Par l'apparition généralisée de calcaires purs et la cessation rapide des apports arénacés, le Strunien (« Zone d'Etroeungt » de J. Gosselet) est une formation de passage entre le Dévonien supérieur schisto-gréseux et le Dinantien calcaire. La faune est mixte et caractérisée par l'abondance des Brachiopodes et des Polypiers. Elle comprend des formes dévoniennes dans les schistes qui succèdent à ceux du Famennien (*Cyrtospirifer verneuili*, *Productella subaculeata*, *Dalmanella interlineata*, *Schizophoria striatula*, *Cymaclymenia camerata*), des espèces dinantiennes dans les calcaires qui annoncent ceux du Dinantien (*Spirifer tornacensis*, *Productus (Avonia) niger*, *Prad, scabriculus*, *Prod. prae-longus*, *Caninia dorlodoti*) et des formes propres à ce niveau (*Cyrtospirifer strunianus*, *Cyrt. julii*, *Phacops bergicus*, *Clisiophyllum omalusi*). Le type de l'étage a été pris par J. Gosselet dans la carrière du Parcq, à Etroeungt où il existe également une microfaune de Foraminifères (*Quasiendothyra communis*, *Qu. kobeitusana*, *Endothyra parakosvensis*), des Ostracodes, des Conodontes et des Algues du genre *Girvanella*. Épaisseur : plus de 25 m.

d6b. Famennien supérieur. L'étage est essentiellement schisteux au Sud de l'Helpe majeure (faciès des *Schistes de la Famenne*) où il montre des schistes verts ou violacés, argileux et parfois micacés, le plus souvent très altérés, jaunâtres ou brunâtres. Ce sont les schistes de Sains de J. Gosselet à *Camarotoechia* gr. *letiensis*, *Cyrtospirifer verneuili*, *Athyris roissyi*. Au Nord de l'Helpe majeure, le faciès devient plus arénacé. Les schistes admettent des niveaux de schistes à gros nodules calcaires, quelques lits de schistes calcareux et de calcaires argileux compacts, gris bleu, et même de calcaire bleu ; ils admettent surtout des niveaux de schistes gréseux, de grès schisteux, verdâtres et micacés, et de psammites à débris végétaux (faciès des *Psammites du Condroz*) avec *Cam.* gr. *letiensis*, *Cyrt. Verneuili*, *Productella subaculeata*. Ce faciès est bien représenté aux environs de Saint-Rémy-Chaussée. Le Famennien supérieur (environ 300 m d'épaisseur) semble seul représenté sur la feuille dans les nombreux petits plis anticlinaux qui existent entre les différentes bandes de calcaire carbonifère (Dinantien). Il forme un sol imperméable, humide et parfois marécageux, avec affleurements trop réduits pour permettre de définir avec certitude les subdivisions établies sur les feuilles voisines de l'Est.

REMARQUES STRATIGRAPHIQUES ET TECTONIQUES

Les terrains primaires de la feuille forment les derniers affleurements de la terminaison occidentale de la partie centrale du synclinorium de Dinant, en Ardenne. A la fin du Dévonien, la sédimentation accuse un caractère détritique dû à une surélévation provisoire du fond marin par l'effet de la phase bretonne de l'orogénèse hercynienne. Le Tournaisien inférieur de l'Avesnois montre une évolution régulière,

déjà commencée au Strunien, des dépôts terrigènes vers des formations calcaires franches, en passant par l'intermédiaire de faciès mixtes où alternent ces deux types de sédiments. Les travaux de nombreux auteurs ont montré que les changements de faciès sont fréquents au Dinantien, témoignant d'un bassin sédimentaire peu profond mais dans lequel on peut distinguer, au Dinantien moyen.

1 - une zone bordière caractérisée par la prédominance de faciès crinoïdiques, le développement des dolomies et la présence de calcaires oolithiques (Sud de l'Avesnois : Avesnes, Saint-Hilaire) ;

2 - une zone centrale avec un faciès vaseux représenté par des calcaires noirs à faune de Poissons. Crustacés (entiers et non désarticulés), grands *Productus* épineux (Bachant) ou un faciès récifal à Fenestelles intercalé entre les fonds vaseux et la zone bordière (Leval) ; cette zone centrale était peu profonde mais en voie de subsidence ainsi qu'en témoignent les épaisseurs comparatives du Dinantien.

Vers la fin du Viséen, sous l'influence de la phase sudète de l'orogénèse hercynienne, des mouvements du sol se produisent et occasionnent la présence de brèches interstratifiées, pénécotemporaines des dépôts, et même la présence de sols temporaires de végétation (couches à *Stigmaria*). Toutefois, le Namurien reste concordant sur le Dinantien.

Toutes les assises de la région de Dinant sont représentées dans l'Avesnois mais l'épaisseur est plus restreinte : 250 m à Aulnoye, Bachant, 180 m à Avesnes contre 450 m au nord de Dinant.

La phase asturienne de l'orogénèse hercynienne a redressé et plissé les terrains primaires ; le Dinantien montre une disposition en petits synclinaux de direction générale E 10° N et disposés en bandes parallèles que séparent des anticlinaux de Famennien supérieur et qui se succèdent du Sud au Nord de la feuille entre la bande d'Etroeuingt et celle de Berlaimont-Bachant (à Ferrière-la-Petite, sur la feuille Maubeuge). Des ondes transverses, parfois remplacées par des failles dont certaines ont pu être décelées (à Avesnes et Saint-Hilaire), recoupent les grands plis de direction hercynienne produisant sur leurs axes des mouvements d'ennoyage et de surélévation qui se poursuivent à l'Est sur la feuille Trélon.

Les reliefs produits par les plissements hercyniens ont été ensuite réduits à l'état de pénéplaine. Des dépôts wealdiens, continentaux, se sont formés dans des poches du socle primaire calcaire ou dans des dépressions de ce socle situées au contact de terrains calcaires et de terrains schisteux. Toute la partie de la pénéplaine occupant l'Ouest de la feuille a été recouverte par des dépôts crétacés, la transgression ayant débuté au Cénomaniens. Ces nouvelles formations reposent en discordance sur les couches plissées et érodées du Primaire et sont restées en position quasi horizontale. Il en est de même pour les assises de base de l'Éocène (Landénien et Yprésien) qui forment quelques petites buttes sur le plateau primaire mais en majeure partie recouvertes elles-mêmes par des limons quaternaires.

REMARQUES HYDROGRAPHIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

La ligne de partage des eaux entre le bassin de la Sambre et celui de l'Escaut passe dans la forêt de Mormal, très près de la Sambre.

Une nappe aquifère, de faible importance, existe à la base des limons reposant, en général, sur les marnes turoniennes imperméables ou sur les chistes famenniens et donne naissance à de très nombreuses petites sources qui alimentent des ruisseaux à faible débit. La nappe de la craie turonienne est ici en début du bassin d'alimentation ; elle fournit néanmoins des débits assez importants de l'ordre de 50 m³/h (Raucourt, Poix-du-Nord). Les formations calcaires dinantiennes sont souvent bien fissurées et contiennent un réseau aquifère abondant, exploité dans les diverses bandes synclinales pour l'alimentation en eau potable de l'Avesnois ; les ouvrages peuvent fournir de 70 m³/h (dans le Strunien de Dompierre-sur-Helpe) à 250 m³/h (dans le Viséen de Bachant). La nappe alluviale de la vallée de la Sambre est très peu aquifère à Landrecies (de 0 à 10m³/h) ; elle est plus riche à Catillon-sur-Sambre (50 à 80 m³/h mais très localement).

CULTURES

Les plateaux occupés par le Dévonien schisteux ainsi que les versants et fonds de vallées où affleurent les schistes fameniens sont occupés par des prairies. Le sous-sol formé de marnes crétacées, sableuses (Cénomaniens) ou légèrement calcaireuses (Turonien moyen) donne un sol humide garni d'herbages très étendus et bordés de haies vives qui font la richesse agricole du pays (laiteries, fromageries, élevage bovin) caractérisé par un habitat dispersé, indépendamment de quelques bourgs ou villages. La surface des plateaux établis sur le calcaire carbonifère porte des cultures diverses et des pâtures plantées d'arbres fruitiers (notamment des pommiers). La forêt a partiellement subsisté entre Saint-Rémy-Chaussée et Éclaibes sur un plateau où les terrains primaires sont recouverts par les sables landéniens. Elle est très développée (hêtres, chênes) dans la région de Locquignol à Landrecies (forêt de Mormal avec plus de 9 000 ha) où le sous-sol profond est fait de marnes argileuses turoniennes et le sol, de limons argileux très épais. La vallée de la Sambre est occupée par des prairies souvent inondables.

DOCUMENTS ET TRAVAUX CONSULTÉS

Carte géologique détaillée de la France au 1/80 000.

Travaux de P. Bourguignon, A. Carpentier, L. Cayeux, R. Conil, M. Lys et A. Mauvier, R. Dehée, G. Delépine, Delangle et Salmon, F. Demanet, J. Dikenstein, H. de Dorlodot, E. Dricourt, J. Gosselet, J. Gronnier, F.J. Kaisin, J. Ladrière, D. Le Maître, M. Leriche, B. Mamet, A. Meugy, G. Mortelmans, H. Parent, P. Sartenaer, L. Wertheimer.

Gérard WATERLOT

TABLEAU DES SONDAGES

| N ^{os} | Altitude du sol | LP ou Fz épaisseur en mètres | Cotes du toit des terrains rencontrés | | | | | | |
|-----------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------------|---------|---------|---------|-------|-------|--------------|
| | | | e2 | Rc3 | c3c | c3b-a | c2 | n3 | Primaire |
| 1 | + 107 | 2,30 | ..... | ..... | + 104,7 | + 101,5 | ..... | ..... | ..... |
| 2 | + 137 | 12 | ..... | ..... | + 125 | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 3 | + 144 | 15 | ..... | ..... | + 129 | + 124,5 | ..... | ..... | ..... |
| 4 | + 145 | 9,80 | + 135,2 | + 127,2 | + 125 | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 5 | + 138 | 2 | ..... | ..... | + 136 | ? | ..... | ..... | + 88 (h2-1) |
| 6 | + 160 | 11 | + 149 | + 143 | ..... | + 139 | ..... | ..... | ..... |
| 7 | + 152 | 14,50* | ..... | ..... | + 137,5 | + 124,8 | ..... | ..... | ..... |
| 8 | + 161 | 11,50 | + 149,5 | ..... | ..... | + 128,2 | ..... | ..... | ..... |
| 9 | + 161 | 11,60 | + 149,4 | ..... | + 135,7 | + 133,5 | ..... | ..... | ..... |
| 10 | + 165 | 12,40 | + 152,6 | + 148 | ..... | + 146 | + 97 | ..... | + 88,7 (d6b) |
| 11 | + 150 | 16 | ..... | + 134 | + 130 | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 12 | + 143 | 18,30* | ..... | ..... | + 125 | + 116 | ..... | ..... | ..... |
| 13 | + 141 | 10,50 | ..... | + 130,5 | ..... | + 130 | + 84 | + 73 | + 70 (d6b) |
| 14 | + 160 | 7 | ..... | + 153 | + 151 | + 146 | ..... | ..... | ..... |
| 15 | + 153 | 10* | ..... | ..... | + 143 | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 16 | + 155 | 14* | ..... | ..... | + 141 | ..... | ..... | ..... | ..... |
| 17 | + 135 | 8,80 | ..... | ..... | + 126 | + 122 | + 81 | + 58 | + 44 (h2-1) |
| 18 | + 140 | 6,50 | ..... | ..... | + 133,5 | + 126,6 | ..... | ..... | ..... |
| 19 | + 141 | 5 | + 136 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | + 126 (h2-1) |
| 20 | + 171 | 10 | + 161 | ..... | ..... | + 160,7 | ..... | ..... | ..... |
| 23 | + 143 | 16 | + 127 | + 123 | ..... | ..... | ..... | ..... | + 121 (h2-1) |
| 29 | + 135 | 1 | ..... | ..... | ..... | ..... | + 134 | ..... | + 132 (h2-1) |

* Les épaisseurs ainsi indiquées comprennent aussi e2.

TABLEAU DES SONDAGES (suite)

| N ^{os} | Altitude du sol | LP ou Fz épaisseur en mètres | Cotes du toit des terrains rencontrés | | | | | | |
|-----------------|-----------------|------------------------------|---------------------------------------|-------|-------|---------|---------|-------|----------------|
| | | | e2 | Rc3 | c3c | c3b-a | c2 | n3 | Primaire |
| 30 | + 140 | 10 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | + 130 | + 125 (h2-1) |
| 31 | + 160 | 2 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | + 158 | + 144 (h1a-d6) |
| 32 | + 140 | 1,50 | ..... | ..... | ..... | + 138,5 | + 137,5 | ..... | + 134 (h2-1) |
| 33 | + 170 | 2,50 | + 167,5 | + 155 | ..... | + 154,5 | ..... | ..... | ..... |
| 34 | + 195 | 8 | ..... | + 187 | ..... | + 186 | + 157 | ..... | + 142 (h1) |
| 35 | + 190 | 3 | ..... | ..... | ..... | + 187 | + 170,5 | ..... | + 157 (h2-1) |
| 36 | + 200 | 8,50 | ..... | ..... | ..... | + 191,5 | + 175 | ..... | + 160 (h2-1) |
| 37 | + 175 | 5 | ..... | ..... | ..... | ..... | + 170 | ..... | + 168,5 (h2b1) |
| 39 | + 160 | 6 | ..... | ..... | ..... | ..... | + 154 | + 151 | ..... |

| N ^{os} | Altitude du sol | LP épaisseur en mètres | h3 | h2b2 | h2b1 | h2a2 | h2a1 |
|-----------------|-----------------|------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|
| 21 | + 130 | 8 | ..... | + 122 | + 114 | ..... | ..... |
| 22 | + 147 | 6 | + 141 | + 136 | ..... | ..... | ..... |
| 24 | + 137 | 11 | ..... | ..... | + 126 | + 103 | + 83 |
| 25 | + 150 | 5 | ..... | + 145 | + 110 | + 98 | ..... |
| 26 | + 154 | 4 | ..... | + 150 | + 143 | ..... | ..... |
| 27 | + 156 | 13 | ..... | + 143 | + 96 | ..... | ..... |
| 28 | + 152 | 5 | ..... | + 147 | + 144 | ..... | ..... |
| 38 | + 147 | 2,50 | ..... | ..... | + 144,5 | ..... | ..... |