

## L'ORDOVICIEN DE LA VALLEE DE LA THYLE (BRABANT) : STRUCTURE TECTONIQUE, STRATIGRAPHIE ET LITHOLOGIE (\*)

par  
P. MICHOT (\*\*)

**RESUME.-** La formule, la dernière en date, de la structure tectonique des formations ordoviciennes de la vallée de la Thyle, fait appel à l'existence d'un pli presque isoclinal fortement déversé vers le nord ; elle a conduit à inverser l'ordre stratigraphique antérieurement proposé par MALAISE. L'analyse des éléments géométriques ayant conduit à cette structure n'autorise pas pareille acception. La conception de MALAISE reste correcte, mais doit s'exprimer dans une stratigraphie qui fait toutefois appel aux unités lithologiques définies par R. et P. ANTHOINE et que des données paléontologiques permettent aujourd'hui de mieux intégrer dans la stratigraphie internationale. En outre, une terminologie correcte, appliquée à la lithologie, doit remplacer les dénominations anciennes.

**ABSTRACT.-** The latest structural analysis of the Ordovician rocks in the Thyle Valley indicates the presence of an almost isoclinal fold with a strongly overturned limb dipping northwards. The geometric elements leading to this structural analysis show the stratigraphic succession to be the opposite to that proposed by MALAISE, whose general conception is correct but whose stratigraphy has now to take into account the lithological units defined by R. and P. ANTHOINE. Recent palaeontological data permit these units to be more closely integrated with the international stratigraphic units. The correct lithostratigraphic terminology should be used replacing the old names.

### I.- RETROACTES

Dans la vallée de la Thyle, en Brabant (bassin amont de la Dyle), affluent, entre Faux et Tilly-Rigenée, des formations lithologiques de nature aréno-pélimitique que MALAISE, en 1883, distingua et groupa sous le nom de "Assise de Villers-la-Ville". Le contenu lithologique de cette assise, trop brièvement et d'ailleurs incorrectement exprimé sous le terme de "quartzophyllade", ne fut explicité qu'à l'occasion du levé géologique des planchettes de Genappe (1893) et de Chastre. Plus tard MALAISE, ayant découvert *Primitia simplex* dans des couches qui, au nord de Tilly, occupent la partie supérieure de cette assise, les détacha de celle-ci et les groupa avec les couches inférieures de l'Assise de Gembloux où il avait trouvé *Illoenus giganteus* ; il en constitua l'Assise de Rigenée (attribuée au Llandeilien) (1910 ; p. 30), directement sus-jacente à l'Assise de

Villers, ainsi que le montre la coupe qu'il donne de la vallée de la Thyle entre Laroche et Rigenée (1910). Par ailleurs, bien que, dans ce profil, MALAISE n'ait pas figuré, dans l'Assise de Villers, les raccords entre couches inclinées en sens inverses, il n'est pas douteux qu'il ne pouvait les concevoir que sous la forme simple d'un synclinal (synclinal de Chevlipont) suivi au sud d'un anticlinal (anticlinal de l'abbaye) ; de sorte que, selon cette structure, les couches de l'Assise de Villers sont partout en position normale, et, en raison de l'inclinaison générale vers le sud (compte tenu des plis), dans un ordre stratigraphique ascendant du nord au sud.

Tel fut aussi l'ordre admis par FOURMARIER (1920), et plus tard par J. DE LA VALLEE POUSSIN (1930). Ce dernier exposa plus clairement la constitution de l'Assise de Villers qu'il décomposa en deux ensembles lithologiques : la "zone supérieure" formée de "quartzophyllades clairs rarement noirâtres, souvent micacés, avec intercalations de bancs schisteux compacts de teinte claire, brune ou grise", à fucoides abon-

(\*) Communication présentée le 1er mars 1977, manuscrit déposé le 7 juin 1977.

(\*\*) rue Henri Vieuxtemps 88, B-4000 LIEGE.

dants, et qui occupe toute la partie méridionale de la coupe jusqu'aux ruines de l'abbaye de Villers (approximativement le km. 38,900 de la voie ferrée de Charleroi) ; la "zone inférieure" formée par un "ensemble phylladeux, les quartzophyllades devenant noirs vers la base avec intercalations de schistes noirs, quartzeux de plus en plus abondants en descendant" ; elle forme toute la partie septentrionale de la coupe jusqu'à proximité de Faux (1930 ; p. 335).

Toute autre est la structure proposée par R. et P. ANTHOINE (1943) qui précisèrent mieux encore les unités lithologiques distinguées par J. DE LA VALLEE POUSSIN ; la "zone inférieure" fut subdivisée en deux, le "Quartzophyllade de Chevlipont" et le "Quartzophyllade siliceux de Villers" dont les types peuvent être donnés, pour le premier, par les roches des tranchées de chemin de fer entre les km 37,300 et 38,300 (y compris les affleurements latéraux), et pour le second, par les roches de la tranchée de l'abbaye (km 38,700 à 38,900) et des carrières voisines ; de son côté, la "zone supérieure" fut subdivisée en "Psammite de Tribotte" dénommé sur la base de la carrière de Tribotte (aujourd'hui Tri Botte) (km 39,900) et en "Grès et psammite de Strichon" affleurant au nord de Strichon. Enfin, pour R. et P. ANTHOINE, la succession dans l'ordre ascendant se présente comme suit : "Grès et psammite de Strichon", "Psammite de Tribotte", "Quartzophyllade siliceux de Villers" et "Quartzophyllade de Chevlipont". C'est l'ordre inverse de celui qu'implique la coupe de MALAISE.

Depuis, des découvertes paléontologiques faites dans la vallée de la Thyle ont réglé la relation stratigraphique entre ces deux dernières unités (1948, 1949, 1975), et ce, conformément aux vues de MALAISE ; elles ne touchent toutefois pas aux rapports existant avec les deux autres, en particulier le Psammite du Tri Botte ; de sorte que pour lever cette indétermination force est d'en revenir à l'examen des arguments structuraux sur lesquels reposent les deux conceptions opposées.

## II.- ANALYSE DES FAITS REGIONAUX

L'argument structural qui a amené R. et P. ANTHOINE à inverser l'ordre stratigraphique jusqu'alors accepté, se trouve dans la tranchée du chemin de fer de l'Abbaye entre les km. 38,700 et 38,900 (du N. au S.), et plus précisément au km. 38,860 : il consiste en plissements pluridécimétriques, fortement déversés, voire couchés, vers le nord, à plans axiaux inclinant faiblement vers le sud ( $20^{\circ}$  à  $30^{\circ}$ ), comme les couches qui les encadrent ; séparés les uns des autres par des surfaces de cisaillement de même inclinaison, ces plissements

forment un empilement que ces auteurs interprètent comme "un ensemble formant les plis de charnière ornant la naye d'un synclinal très déversé vers le nord, le tout découpé par de petites failles parallèles, effet d'un effort tectonique de sens sud nord" (p. 133). Le flanc normal de ce synclinal (inclinaison  $20^{\circ}$ S) est constitué par les couches de la partie septentrionale de la tranchée, et le flanc renversé (inclinaison  $30^{\circ}$ S), par les couches de la partie méridionale, auxquelles s'ajoute par le bas la série renversée comprise plus au sud entre les km 39,200 et 39,300 et rapportée au "Psammite de Tribotte". Ce dernier formerait le noyau anticlinal, lui aussi très déversé vers le nord, dont le plan axial passerait au km 39,400 (un peu au nord de la halte de Villers-abbaye), ramenant au sud, en position normale, les couches de la halte (inclinaison  $25^{\circ}$  à  $10^{\circ}$ S) et, au delà, celles de la carrière du Tri Botte du km 39,900 (inclinaison  $30^{\circ}$  à  $35^{\circ}$ S).

L'ampleur de ce pli, mesurée par la distance, 500 mètres, séparant suivant l'horizontale le plan axial synclinal (km 38,860) du plan axial anticlinal (km 39,400), indique à suffisance la perturbation qu'il apporte dans la succession monoclinale des couches, antérieurement considérée en position normale sur toute cette distance. C'est cette série, acceptée comme renversée vers le nord par R. et P. ANTHOINE, qui définit le nouvel ordre stratigraphique ascendant : "Psammite de Tribotte", "Quartzophyllade siliceux de Villers" et "Quartzophyllade de Chevlipont" (auquel ils rapportent le coeur du synclinal déversé).

C'est la critique de cette structure qu'il convient maintenant d'aborder.

### A.- LES ENVIRONS DE L'ABBAYE DE VILLERS.

Vue d'abord dans son ensemble, la série monoclinale des environs de l'abbaye de Villers ne montre guère d'indices d'un pli isoclinal, déversé à couché, en dehors de cet empilement, épais de 2 à 3 mètres seulement, des plissements du km 38,860. Si l'on interprète en effet ceux-ci comme liés au plissement régional, ils signifient la plasticité et la mobilité, à ce moment, du matériau affecté, ce qui est aisément concevable étant donné sa constitution sédimentaire, rubanozonaire. Comme celle-ci est propre à tout l'ensemble impliqué dans le pli, il serait logique que ces plissements s'étendent davantage de part et d'autre du plan axial majeur, et affectent, dans sa proximité, le flanc normal et le flanc renversé ; de plus, ils doivent, chose essentielle, se conformer au style de déformation spécifique lié au flanc sur lequel ils sont greffés (\*). Or ni

(\*) C'est ce style qui est typomorphe, et pas seulement les axes, qui sont généralement les seuls que retienne l'analyse structurale, ce qui conduit fréquemment à des confusions.

dans les tranchées du chemin de fer entre les km 38,700 et 39,300, ni le long de la route de Laroche qui recoupe ce même ensemble à l'W, il n'existe de telles déformations, réserve faite d'une seule, dont il sera maintenant question.

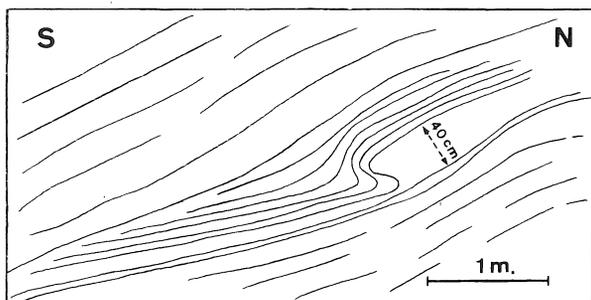


FIGURE 1.- Excavation bordant la route de Villers à Laroche, en face du mur de clôture septentrional de l'abbaye. - Plissement interne, pluridécimétrique, fortement déversé vers le nord, s'effilant latéralement en discordance ou en lentille dans un ensemble de couches inclinant  $30^{\circ}$ S.

Elle est bien visible dans l'excavation entaillée dans le versant occidental de la vallée, en face du mur de clôture septentrional de l'abbaye, à quelque 200 mètres au nord du plan axial du pli synclinal supposé. C'est un plissement (fig. 1) d'ampleur pluridécimétrique, à plan axial inclinant faiblement vers le sud, exactement du même type que les déformations plastiques du km 38,860, et dont le style "en renversé" impliquerait pour les couches une position renversée. Or, dans la conception ANTHOINE, il n'en est rien, puisqu'elles appartiendraient au flanc normal du pli isoclinal; leur position normale se vérifie d'ailleurs par le fait que, immédiatement au nord, les couches décrivent une allure en voûte surbaissée. (voûte de l'abbaye)

Cette contradiction s'aggrave encore de ce que cette voûte montre dans le détail une série d'anticlinaux secondaires, d'ampleur plurimétrique, à plans

axiaux redressés ou inclinant vers le nord, par conséquent déjetés vers le sud, et même avec tendance à se déverser. Plus au nord encore à quelque 130 mètres au nord du mur de l'abbaye, la route recoupe à nouveau, sur un espace d'une cinquantaine de mètres, un train de 4 anticlinaux, à plans axiaux déjetés vers le sud et à flancs méridionaux subverticaux (fig. 2). Ce style ne cadre donc pas avec l'idée d'un pli synclinal, tout proche, renversé vers le nord. Il convient dès lors de revoir la signification donnée aux plissements mineurs renversés vers le nord du km 38,860, d'où est dérivée l'idée d'un pli isoclinal.

Comme il a été dit plus haut, à ceux-ci sont associés des plans de cisaillement ayant la même inclinaison vers le sud que les plans axiaux et les couches qui les encadrent. Or ces plans sont des joints parfaitement soudés, sans brécciation qui signifierait que le matériau affecté était dans un état lapidifié. Encore moins pourrait-on supposer que cette soudure est le fait d'un métamorphisme régénérateur, ce qu'exclut le matériau lui-même qui a conservé son caractère de sédiment **clastique**.

Nous considérons dès lors que ces plis et cisaillements du km 38,860 dont la caractéristique géométrique globale est d'être conforme à l'allure des couches, résultent d'une déformation parasédimentaire, déclanchée au sein d'un ensemble de dépôts restés meubles, ce que permet leur granularité très fine qui maintenait l'eau originelle qui les imbibait. Cette même explication s'applique à la déformation dans l'excavation le long de la route de Laroche.

Le pli isoclinal ne se justifie donc pas; les couches de la région de l'abbaye, y compris celles qui sont recoupées au sud entre les km 39,200 et 39,300 sont en position normale; la contradiction évoquée sur le plan de la tectonique des environs de l'abbaye disparaît; les plissements à plans axiaux déjetés, voire déversés vers le sud sont les seuls à rapporter à la déformation plastique régionale qui affecte ici l'assise de Villers-la-Ville.

Quant au pli anticlinal faillé qui, dans la conception de R. et P. ANTHOINE, ramène les couches

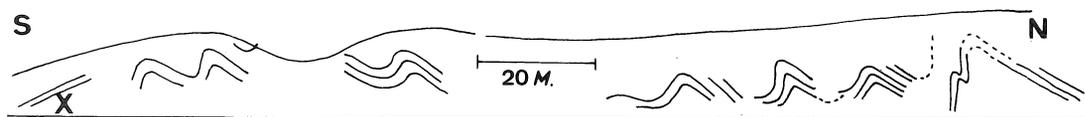


FIGURE 2.- Voûte de l'abbaye montrant une série de plis d'ampleur plurimétrique, nettement déjetés vers le sud. - En X, excavation de la fig. 1 contenant le plissement d'ampleur pluridécimétrique renversé vers le nord.

en position normale vers le sud, il n'a plus sa raison d'être. Une excellente coupe en face de la halte de Villers-abbaye, montre une série monoclinale, en allure très calme, inclinant vers le sud de  $25^{\circ}$  à  $10^{\circ}$ , sans déformation plastique évoquant la proximité d'un tel pli. Ces roches reposent donc en succession normale sur celles de l'abbaye ; elles sont surmontées, à leur tour, comme R. et P. ANTHOINE l'on admis, par les couches de la carrière du km 39,900, à ranger dans le "Psammite de Tribotte".

Les environs de l'Abbaye jusqu'à la crête du Tri Botte, montrent donc des unités lithologiques en position normale, qui se succèdent du N au S dans l'ordre ascendant : "Quartzophyllade de Chevlipont", "Quartzophyllade siliceux de Villers", et "Psammite de Tribotte". (terminologie ANTHOINE)

Reste, pour achever la mise au point de cet ensemble, à discuter l'attribution au Quartzophyllade de Chevlipont, faite par R. et P. ANTHOINE, des roches formant le coeur de leur pli synclinal. En fait ces roches ont l'aspect du Quartzophyllade siliceux de Villers. C'est en effet ce que confirment les déterminations palynologiques faites par F. MARTIN (1975) : toutes les roches de la tranchée de l'Abbaye entre les km 38,700 et 38,900 ont le même contenu en acritarches. De plus celui-ci est nettement différent de l'assemblage du "Quartzophyllade de Chevlipont" étudié par le même auteur dans la tranchée du km 37,950 à 38,100, et qui est à rapporter au Trémadocien à Dictyonema. Toutes les roches des environs de l'abbaye doivent donc être rangées dans le "Quartzophyllade siliceux de Villers", lequel serait donc, suivant les déterminations de F. MARTIN (1975) à ranger dans l'Arenigien-Llanvirnien, et même plutôt dans le Llanvirnien.

## B.- LA REGION DE LAROCHE.

La région de Laroche permet d'aborder un autre point, resté ambigu de l'ordre stratigraphique, à savoir la relation existant entre les schistes grenatifères de l'Assise de Mousty et les "Quartzophyllades" de l'Assise de Villers.

R. et P. ANTHOINE ont fait état, à la halte de Laroche, d'une voûte anticlinale à ennoyage W ou WNW dans des quartzophyllades rubano-zonaires qu'ils ont rangés dans le "Quartzophyllade siliceux de Villers". On ne peut aujourd'hui n'y reconnaître que l'allure très surbaissée de cette voûte et son sens d'ennoyage.

300 mètres au nord, la tranchée du chemin de fer a recoupé entre les km 32,200 et 32,100, une série de couches dont la figuration en plan par R. et P. AN-

THOINE (fig. 13, p. 111) indique de toute évidence une structure en plis isoclinaux, déversés vers le nord avec ennoyage WNW. Or la coupe qu'on peut encore relever aujourd'hui dans ses grandes lignes, montre l'allure relativement calme d'un pli en chaise à ennoyage W, déjeté vers le sud (fig. 3a). Cette allure est confirmée par les données plus complètes que je dois à l'obligeance de M. VAN TASSEL qui, avec LE-COMPTE, en a, il y 30 ans, relevé le profil en détail. Elle permet de déduire la succession stratigraphique, du bas vers le haut (du N vers le S.), de schistes foncés, noirâtres, finement zonaires surmontés (km 36,160 à 36,180) de roches à minces straticulations siliceuses, au sein d'une masse pélitique foncée, annonçant le faciès franchement rubano-zonaire et plus siliceux de la halte de Laroche.

Cette allure est confirmée par la recoupe du prolongement de ce même ensemble, par un chemin creux situé à quelque 300 mètres au SW ; les couches y décrivent une large voûte surbaissée (avec ondulation au sommet) dont la partie centrale et septentrionale est formée par des schistes foncés à faciès Mousty, tandis que sur son flanc sud viennent se superposer des roches foncées à fines straticulations siliceuses. (fig. 3b)

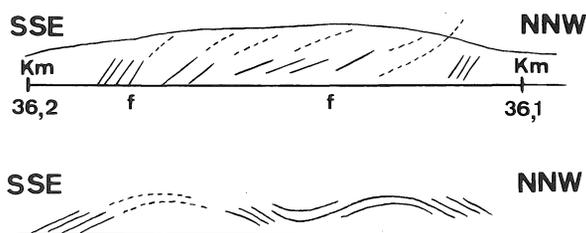


FIGURE 3a.- (au-dessus). Coupe du flanc W de la tranchée du chemin de fer entre les km 36,200 et 36,100.-ff : espace où ont été trouvées les couches à *Dictyonema sociale*.

FIGURE 3b.- (en-dessous). Coupe dans un chemin creux dans le versant ouest de la vallée, à Laroche.

Il existe donc entre l'anticlinal de Laroche, et la tranchée du km 36,200 une allure synclinale dont le centre est occupé par des roches rubano-zonaires : à son flanc nord celles-ci, orientées N- $75^{\circ}$ -E, inclinaison  $55^{\circ}$ - $60^{\circ}$ S, trouvent leur prolongement vers l'E dans le chemin montant vers Bruyère du Sart, où leur direction, N- $70^{\circ}$ W, inclinaison  $30^{\circ}$ S, marque l'amorce de l'allure périsynclinale qui, dans le même type lithologique, rejoint le flanc nord de l'anticlinal de Laroche : elle exprime un ennoyage WSW.

Or c'est sur le flanc nord et à l'extérieur de cette structure périclinale que LECOMPTE a découvert dans la tranchée du chemin de fer du km 36,200 (entre les km 36,140 et 36,180) (1948) et plus à l'E, dans les schistes noirs du versant nord du ruisseau de Ste Gertrude (1949), la zone à *Dictyonema sociale* du Trémadocien inférieur. Plus au nord encore et vers l'est, viennent, dans le versant nord du vallon de Ste Gertrude, en place et en débris, des schistes noirs compacts, faiblement grenatifères, appartenant à l'assise de Mousty. Cette répartition, analysée par rapport à l'allure périsynclinale à ennoyage WSW, entraîne l'ordre stratigraphique ascendant suivant : Schistes noirs grenatifères, Schistes faiblement straticulés à *Dictyonema sociale*, Quartzophyllades rubano-zonaires de la halte de Laroche.

### C.- LA REGION ENTRE LAROCHE ET VILLERS.

La liaison, du point de vue stratigraphique, entre la région de Laroche et l'Abbaye de Villers se fait aisément, précisée par les données paléontologiques.

L'étude régionale met clairement en évidence qu'entre ces deux points affleure une assise essentiellement formée de roches à structure sédimentaire rubano-zonaire ; c'est la "zone inférieure" de J. DE LA VALLEE POUSSIN, subdivisée par ANTHOINE en "Quartzophyllade de Chevlipont" et "Quartzophyllade siliceux de Villers". Cet ensemble a sous lui les schistes grenatifères de Mousty dont il est séparé par une transition où des roches rubano-zonaires alternent avec des intercalations pélitiques à faciès Mousty renfermant la zone à *Dictyonema sociale*, base du Trémadocien. C'est avec raison donc que LECOMPTE a proposé de placer la limite inférieure du Trémadocien et de l'Assise de Villers, sensu MALAISE 1910, à l'apparition du faciès quartzophylladeux (plus exactement rubano-zonaire).

Par ailleurs, LECOMPTE (1949) a trouvé *Dictyonema* aff. *norvegica* dans les quartzophyllades à rubans siliceux, dans le Bois de l'Ermitage à 60 m. à l'est du km 38,300. Ces couches se trouvent sur la retombée méridionale d'une large voûte anticlinale, surbaissée (voûte du Bois de l'Ermitage), s'étendant entre les km 37,800 et 38,300 dans le "Quartzophyllade de Chevlipont". Il apparaît donc que le Trémadocien, très pélitique dans sa partie inférieure, s'étend dans l'assise à faciès rubano-zonaire jusque dans des roches à straticulations siliceuses bien exprimées et abondantes. Il s'identifie sensiblement avec le "Quartzophyllade de Chevlipont". Ce dernier passe progressivement au "Quartzophyllade siliceux de Villers" à rubans siliceux, plus épais et plus nombreux, bien individualisés : telles

sont les roches rubano-zonaires de la tranchée de l'abbaye (km 38,700-38,900) que R. et P. ANTHOINE ont cru pouvoir répartir entre ces deux assises, mais dans lesquelles F. MARTIN (1975) a mis en évidence la présence du même assemblage d'acritarches, différent de celui des quartzophyllades de Chevlipont.

Dans le levé cartographique, il ne me paraît pas judicieux de faire, tout au moins dans la région de la Thyle, de distinction au sein du faciès rubano-zonaire ; il conviendrait plutôt de le saisir comme un tout, sa limite inférieure étant définie comme LECOMPTE l'a proposé, et sa limite supérieure, arrêtée au "Psammite de Tribotte". Ce faciès définirait l'"Assise de Laroche" comprenant de bas en haut les "Couches de Chevlipont" et les "Couches de l'Abbaye", cette dernière dénomination remplaçant celle de "Quartzophyllade siliceux de Villers". Il embrasse le Trémadocien, l'Arenigien et, en tout ou en partie, le Llanvirnien.

### D.- LA REGION ENTRE STRICHON ET VILLERS.

Reste, parmi les questions soulevées par le mémoire de R. et P. ANTHOINE, la réalité de l'assise distinguée sous le nom de "Grès et psammite de Strichon", et considérée par eux comme étant sous-jacente au "Psammite de Tribotte".

L'assise de Strichon n'est définie que par sa localisation cartographique, principalement par celle du "Grès psammitique blanc" qui, au nord de Strichon, a été exploité dans le versant oriental de la vallée : une série d'excavations montrent un alignement de bancs, inclinant vers le SSW de 30 à 45°, et qui vient se placer sous les couches qui, rapportées avec raison par ANTHOINE au "Psammite de Tribotte", sont recoupées par la voie ferrée entre les km 40,920 et 40,500 (halte de Villers-la-Ville). Celles-ci décrivent le long de cette halte une allure anticlinale surbaissée, à ennoyage SW, dont le flanc septentrional prend la direction N-50°E, inclinaison 20-35°NW. Vient ensuite au nord une allure synclinale amorcée par des couches horizontales signalées par R. et P. ANTHOINE à Hollers (actuellement Hôlé), à proximité du km 40,500, et qu'on retrouve aujourd'hui plus à l'E, dans l'aire de surélévation du pli, dans une excavation creusée dans un niveau de psammite argileux micacé. Celui-ci semble se placer sous le niveau gréseux des carrières de Strichon ; par ailleurs il est si proche de la crête du Tri Botte située au nord, où les couches inclinent vers le S de 25 à 35°, qu'on ne conçoit pas l'allure qui permettrait au Grès de Strichon de se retrouver au nord de cette crête, sous les bancs qui la constituent, conformément à la super-

position acceptée par R. et P. ANTHOINE. Seule une faille dans la vallée de Hôlé permettrait toutefois d'accepter cette relation ; mais ceci conduirait à admettre le refoulement du synclinal de Hôlé sur les bancs de la crête de Tribotte : ce serait donc un mouvement du S vers le N. Une telle supposition est peu vraisemblable en raison de l'allure tranquille des couches entre Laroche et Strichon, consistant en larges voûtes surbaissées, où, de plus, les plis secondaires sont déjetés vers le sud.

Nous pensons donc que le "Grès et psammite de Strichon" n'est qu'une intercalation dans l'assise du "Psammite de Tribotte", entre les bancs de la crête du Tri Botte (km 39,900) et ceux de la halte de Villers (km 40,500).

### EN CONCLUSION.

L'Assise de Villers-la-ville, sensu MALAISE 1910, que nous proposons de dénommer, dans une terminologie mieux adaptée, "Formation de Villers-la-Ville", conserve toute sa réalité. Exprimée en termes d'unités lithologiques, elle comprend à sa partie inférieure l'Assise de Laroche, subdivisée en "Couches de Chevlipont" et "Couches de l'Abbaye", et à sa partie supérieure, le "Psammite du Tri Botte" ou Assise du Tri Botte (nouvelle orthographe).

### III.- LITHOLOGIE ET TERMINOLOGIE

Le terme de quartzophyllade appliqué aux roches de la Formation de Villers, ne répond pas aux exigences de cette dénomination qui implique l'existence d'une fissilité du matériau suivant un régime de plans parallèles transverses à la stratification, et suffisamment rapprochés pour permettre un débitage lamellaire ou plaqué. A Villers-la-Ville, les roches n'ont pas de clivage schisteux. Ce que le terme de quartzophyllade a cherché à évoquer ici c'est la texture rubano-zonaire, d'origine sédimentaire, rencontrée aussi dans les véritables quartzophyllades zonaires de l'Ardenne.

En fait, la terminologie classique est en défaut pour exprimer les matériaux à texture rubano-zonaire d'origine sédimentaire : je propose pour eux le terme de "straticulite".

Mais il y a plus. Le matériau des différentes unités lithologiques de la "Formation de Villers" ne contient pour ainsi dire pas d'argile : il consiste presque exclusivement en quartz de granularité inférieure à 100 mmm et en paillettes détritiques de "mica", qui sont de la muscovite, de la chlorite (pennine), exceptionnel-

lement de la biotite et aussi très fréquemment des paillettes mixtes où la chlorite prédominante et la muscovite sont en sandwich.

Un des sédiments typomorphes de l'Assise de Laroche, bien que peu représenté, consiste en un **psammite micacique fin, homogène**, où les lamelles de mica, uniformément dispersées et disposées parallèlement, forment grâce à leur abondance, une trame presque continue dans laquelle s'insèrent les grains de quartz de 50 à 60 mmm ; sa couleur verdâtre est due à la participation abondante de paillettes mixtes essentiellement chloritiques. Ce matériau, en bancs peu épais, homogènes, ne constitue qu'un niveau peu puissant, à quelques dizaines de mètres sous le niveau à *Dictyonema aff. norvegica* du Bois de l'Ermitage ; mais par sa composition, il évoque le matériau qui, remanié sous eau après son dépôt, vraisemblablement sous l'influence affaiblie de turbidites, donnerait par différenciation sédimentaire de ses deux composants, (le quartz et les paillettes micacées) les rubans (et zones) anchimonomiréraliques des straticules, à savoir : des rubans siliceux qui sont des micropsammites et microquartzites très bien classés, à granularité comprise entre 30 et 60 mmm (suivant les rubans), voire des psammoquartzites fins ; d'autre part des rubans "pélitiques", formés d'un feutrage parallèle et très serré de paillettes micacées, exempts de quartz : ce sont des *micacites*, terme proposé ici pour désigner ce type de sédiment clastique.

Les roches de l'Assise de Laroche sont des **straticulites micropsammito-micacitiques ou psammito-micacitiques**. La seule différence existant entre les straticulites des Couches de Chevlipont et celles des Couches de l'Abbaye réside en ce que, dans les premières, les rubans micacitiques sont généralement les plus épais et pas ou peu contaminés par le quartz, tandis que dans les secondes, les rubans siliceux sont les plus épais et les micacites fréquemment contaminées par le quartz ; parallèlement, la granularité du quartz croît. En passant à l'Assise du Tri Botte, le matériau devient un psammite fin, micacé, très bien classé, rarement un psammoquartzite fin à granularité comprise entre 60 et 100 mmm (suivant les rubans) auquel des plans micacés assez rapprochés, mais discontinus, confèrent un aspect faiblement rubané. Les zones micacitiques ont pratiquement disparu.

De cet aperçu sédimentologique qui montre la variation systématique du matériau sédimenté, en allant du bas vers le haut, il résulte que l'Assise de Villers est réellement une "Formation", ce terme étant compris tant dans le sens morphologique que morphogénique : c'est pourquoi on peut la dénommer "Formation de Villers-la-Ville".

Le caractère éminemment clastique de la Formation de Villers n'empêche pas l'existence, certes en quantité tout à fait subordonnée, de minéraux de métamorphisme. L'ilménite, en menues lamelles, est présente dans tous les rubans micacitiques et aussi dans le Psammite du Tri Botte. En outre les micacites, toujours très fines, de la partie inférieure des Couches de Chevlipont (zone à Dict. sociale) renferment de menus agrégats sphériques, de 40 à 60 mmm de diamètre, répartis suivant la stratification, et même associés en minces zones compactes. Composés essentiellement de muscovite et d'un peu de chlorite, ces sphères évoquent l'épigénie d'un minéral qui pourrait être la cordiérite (?) dans un faciès naissant. Ils se rencontrent également dans les schistes grenatifères immédiatement sous-jacents. Outre des traces d'albite, de zircon et de tourmaline d'origine détritique, il s'ajoute exceptionnellement de la tourmaline de néoformation, à faciès antihémiédrique.

Il importe enfin, pour éviter toute ambiguïté, de faire remarquer qu'il serait inopportun de considérer ces matériaux comme des roches métamorphiques.

#### IV.- STRATIGRAPHIE DE L'ORDOVICIEN DE LA THYLE

MALAISE, qui avait eu l'intuition de l'existence de *Dictyonema* dans le faciès "pélimitique" de Laroche, avait fait de son Assise de Villers (1910), dans sa totalité, l'équivalent du Salmien inférieur à *Dictyonema* de l'Ardenne. Il est clair aujourd'hui que la Formation de Villers a un caractère compréhensif, où seules les Couches de Chevlipont appartiennent au Trémadocien, lequel ne doit guère empiéter sur les Couches de l'Abbaye ; ces dernières, dans leur faciès typique, sont à ranger dans l'Arénigien-Llanvirnien, et même plutôt dans le Llanvirnien, cas des couches de la tranchée du km 38,700 à 38,900.

Quant à l'Assise du Tri Botte, elle ne peut s'intercaler que dans un intervalle restreint; son sommet n'est pas connu, car l'absence d'une transition lithologique avec les Schistes de Rigenée plaide en faveur de l'existence de la faille de Tilly, tracée par R. et P. ANTHOINE. Quoi qu'il en soit, inférieure aux Schistes de Rigenée rapportés au Llandeilien, l'assise de Tri Botte ne peut se placer qu'entre des couches llanvirniennes et les couches llandeiliennes à *Primitia simplex*.

On est dès lors assez tenté d'en faire du Llandeilien, sur la base d'un rapprochement avec la bande calédonienne de Sambre-Meuse, où une variation de faciès dans le même sens marque le passage d'un Llan-

virnien pélimitique à un Llandeilien à bancs arénacés dans sa partie supérieure.

On en arrive ainsi à l'expression lithostratigraphique et biostratigraphique de l'Ordovicien de la Thyle : (de haut en bas)

<b>Assise de Rigenée</b>	
A la base, Schistes de Rigenée	Llandeilien (sup. ?)
* *	
<b>Formation de Villers-la-Ville</b>	
<b>Assise ou Psammite du Tri Botte</b> à fucoides et perforations.	
Psammite fin micacé, voire psammo-quartzite fin, à plans micacés	Llandeilien
<b>Assise de Laroche</b>	
<i>Couches de l'Abbaye</i>	
Stratculites micropsammito-micacitiques, à rubans siliceux dominants	Llanvirnien-Arenigien
<i>Couches de Chevlipont</i>	
Stratculites micropsammito-micacitiques, à rubans micacitiques dominants.	Trémadocien
* *	
<b>Assise de Mousty</b>	
Au sommet, micacites grenatifères.	

#### V.- STRUCTURE TECTONIQUE DE L'ORDOVICIEN DE LA THYLE

L'Ordovicien de la Thyle, figuré conformément à ce code stratigraphique du km 36,100 de la voie ferrée entre Faux et Laroche au nord, jusqu'à Rigenée-Tilly au sud, montre une structure qui, libellée seulement en termes d'anticlinaux, comprend successivement (fig. 4) :

- a) la demi-voûte méridionale à *Dictyonema sociale*, du km 36,100-36,200 ;
- b) la voûte de la halte de Laroche (conformément aux données de R. et P. ANTHOINE) ;
- c) un anticlinal de forme indécise sur l'assise de Mousty, dont on ne voit que des schistes noirs au passage à niveau du km 37,100 ;
- d) la voûte du Bois Ste Catherine, entre les km 37,300 et 37,800, qui, associée à l'anticlinal précédent, en serait alors le flanc méridional ondulé ;
- e) la voûte du Bois de L'Ermitage, entre les km 37,800 et 38,300 ;
- f) la voûte de l'Abbaye dont l'axe passe près du km 38,700 et se retrouve à l'ouest, le long de la grand' route, immédiatement au nord du mur de clôture septentrional de l'abbaye.

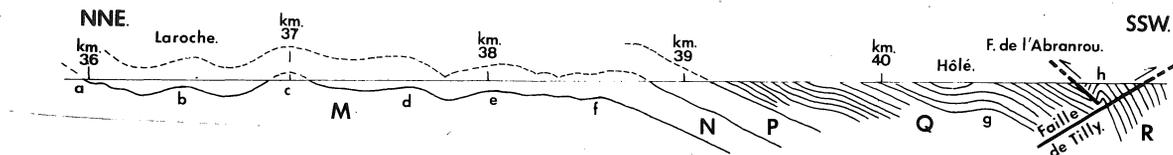


FIGURE 4.- Coupe de l'Ordovicien de la Thyle.

La coupe est axée sur le chemin de fer entre le km 36 (Faux-Laroche) et le km 40,500 (halte de Villers-la-Ville), compte tenu de tous les affleurements de la vallée. Vers le sud, elle se prolonge vers Rigenée, en y projetant les affleurements latéraux des environs de Strichon, en particulier l'anticlinal h du km 42,300.

M : Schistes grenatifères de Mousty. - N : Couches de Chevlipont. - P : Couches de l'abbaye. - Q : Psammite ou Assise du Tri Botte. - R : Schistes de Rigenée.

- a) Demi-voûte du km 36,100-36,200 (à *Dictyonema sociale*).
- b) Voûte de la halte de Laroche.
- c) Anticlinal du km 37,100.
- d) Voûte du Bois Ste Catherine.
- e) Voûte du Bois de l'Ermitage.
- f) Voûte de l'abbaye.
- g) Voûte de Hôle.
- h) Anticlinal du km 42,300, à déjettement et refoulement nord (faille de l'Abranrou) conditionnés antithétiquement par la faille de Tilly à refoulement vers le sud.

Toutes ces voûtes, sauf l'anticlinal c, et localement la voûte f en raison de son ennoyage, se dessinent dans les Couches de Chevlipont. C'est seulement sur le flanc méridional de la voûte de l'abbaye qu'apparaissent les Couches de l'Abbaye, bien représentées entre les km 38,700 et 38,900 et dans la carrière et autres excavations bordant la route à l'ouest de l'abbaye. -Au-dessus vient l'Assise du Tri Botte, à faible inclinaison sud ( $35^{\circ}$  à  $10^{\circ}$ ) jusqu'au sud de la crête du Tri Botte, pour décrire ensuite une large ondulation synclinale à ennoyage W à SW dans le vallon du Ri Navet.

- g) la voûte de Hôle (anciennement Hollers) du km 40,500 à 40,900, à ennoyage SW, dans le flanc sud duquel le Grès de Strichon a été exploité ;
- h) l'anticlinal du km 42,300, à congé très court, à fort ennoyage SW, et, chose singulière, fortement déjeté, voire même déversé vers le nord ; constitué par les psammites du Tri Botte son flanc nord, subvertical se dirige vers le vallon de l'Abranrou où s'interrompent, venant de l'WNW le Grès de Strichon en plateaux inclinant vers le SSW : ces deux ensembles sont donc séparés par une faille, La Faille de l'Abranrou, dont la direction est approximativement WSW-ENE. Elle se substitue à la Faille de Strichon, inexistante, que R. et P. ANTHOINE ont tracée plus au sud, vraisemblablement en raison de l'ordre stratigraphique qu'ils ont adopté.

Enfin limitant au sud l'Assise du Tri Botte, vient la Faille de Tilly mettant en contact cette assise avec les Schistes de Rigenée venant au sud avant leur recouvrement par la couverture de sables tertiaires. Cette faille me paraît justifiée ainsi que le tracé planimétrique qui lui est donné par R. et P. ANTHOINE.

En résumé la structure de l'Ordovicien entre Faux-Laroche et Rigenée-Tilly, réserve faite de l'anticlinal h, consiste en une succession de voûtes surbaissées et d'ondulations synclinales largement ouvertes, montrant une très légère tendance au déversement vers le sud, souligné localement par des plis plurimétriques internes. Etalée sur une longueur de près de 5 km, cette structure très calme contraste avec l'allure très redressée des Schistes de Rigenée au sud de la Faille de Tilly, contraste qui s'accuse davantage encore si on associe à ces derniers la coupe de l'Orneau qui, plus à l'est, leur fait suite au sud avec ses couches redressées et ses plis plus resserrés à congés très courts. Le taux de resserrement des plis différent de part et d'autre de la Faille de Tilly, entraîne donc pour celle-ci une signification particulière. Mais il ne faudrait toutefois pas l'exagérer car les deux régions qu'elle sépare possèdent le même sens de déjettement des plis.

C'est dans ce système unitaire de déformations qu'il faut encadrer l'exception que constitue l'anticlinal h qui, faits à souligner maintenant, est directement juxtaposé à la Faille de Tilly et au nord de celle-

ci. Il faut donc songer à une dépendance possible entre cette faille et le déversement nord de l'anticlinal h.

Aucun fait de terrain ne permet de déduire l'inclinaison ni de la Faille de Tilly, ni de la Faille de l'Abranrou. En ce qui concerne cette dernière, on peut penser logiquement à une inclinaison sud : il est en effet d'observation courante de voir le refoulement de dressants sur les plateaux qui lui font face suivant un chevauchement qui superpose les premiers aux seconds. Dans ce cas le déversement vers le nord de l'anticlinal h et son refoulement vers le nord ne sont que deux formes d'une même déformation qui, de plastique, devient rupturale.

Quant à la Faille de Tilly, R. et P. ANTHOINE lui ont assigné une inclinaison vers le sud, ce qui signifie un chevauchement vers le nord des Schistes de Rigenée sur l'Assise de Tri Botte. Un tel mouvement pouvait se justifier dans le système dynamique admis par ces auteurs pour la région de Villers et qui était basé sur le déversement vers le nord du synclinal de l'abbaye. L'inexistence de ce dernier rend dès lors caduc le motif dynamique invoqué pour donner l'inclinaison sud à la faille de Tilly.

Cependant une autre donnée permettrait encore d'accepter cette inclinaison sud, à savoir la poussée vers le nord indiquée localement par la faille de l'Abranrou et l'anticlinal h. La seule objection est que, dans le plan général de la déformation plastique qui, dans le massif du Brabant, fait apparaître des niveaux stratigraphiques de plus en plus jeunes vers le sud, elle introduit une anomalie qui consiste, dans une telle structure, à faire remonter des couches plus jeunes sur des couches plus anciennes, et de ce fait à accepter à la fois un rejet assez considérable pour ce chevauchement, et, cachées sous lui, des structures plissées dont on ne pressent pas l'existence. Tout ceci ne fait qu'apparaître le caractère peu contingent de l'inclinaison sud de la Faille de Tilly.

Plus simple et plus conforme au style général de la déformation du versant méridional de l'anticlinorium du Brabant est la considération d'une inclinaison nord pour la faille de Tilly, suivant laquelle l'Assise du Tri Botte serait refoulée sur les Schistes de Rigenée plus jeunes.

Dans le cadre d'un tel mouvement vers le sud de tout l'ensemble de Villers, la déformation vers le nord de l'anticlinal h s'insère aisément : elle corres-

pond à un mouvement antithétique localisé à la proximité immédiate de la faille majeure qu'est la Faille de Tilly, la Faille de l'Abranrou n'étant qu'une faille de second ordre qui, limitée à son toit lui est conditionnée. De telles déformations sont classiques : j'en ai décrit sous le nom de déformations en retour (1933) au toit des failles de Goesnes et de Modave, et de la Faille eifélienne, en particulier à Maulenne ; il en existe également à Huy et à Ombret. Il convient de rappeler ici que G. MORTELMANS avait également donné une inclinaison nord à la faille de Tilly, sans toutefois en donner des raisons (1955).

Quant à la Faille de Chevlipont tracée par R. et P. ANTHOINE, et qui se justifiait dans l'ordre stratigraphique accepté par eux, elle n'a plus de raison d'être dès le moment où celui-ci est inversé.

L'Ordovicien de la Thyle, mieux défini aujourd'hui dans ses composantes lithostratigraphiques et biostratigraphiques, apparaît ainsi avec une structure qui s'intègre normalement dans le style général du flanc méridional de l'anticlinorium calédonien du Brabant.

## REFERENCES

- ANTHOINE, R. et P. - Les assises de Mousty et de Villers-la-Ville du bassin supérieur de la Dyle. *Ann. Soc. géol. de Belg.* ; 66 ; Mém. 53-170 (1943).
- FOURMARIER, P. - La tectonique du Brabant et des régions voisines. *Acad. roy. de Belg. ; Cl. des Sc., Mém. in 4<sup>o</sup>, 2e série, 4, fasc. 6* (1920).
- LECOMPTE, M. - Existence du Trémadocien dans le Massif du Brabant. *Acad. roy. de Belg., Cl. des Sc. ; Bull. 5e série, 34, 677-687* (1948).
- Découverte de nouveaux gîtes à *Dictyonema* dans le Trémadocien du Massif du Brabant. *Bull. Inst. des Sc. nat. de Belg.*, 25, n<sup>o</sup> 45 (1949).
- MALAISE, C. - Sur la constitution du Massif du Brabant. *Acad. roy. de Belg. ; Cl. des Sc., Bull. 3e série, 5, 184* (1883).
- Sur l'évolution de l'échelle stratigraphique du Siluro-cambrien de Belgique (in *Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Genappe ; Serv. géol. de Belg.*) (1910).
- Texte explicatif du levé géologique de la planchette de Chastre. *Serv. géol. de Belg.* (1911).
- MARTIN, F. - Acritarches du Cambro-Ordovicien du Massif du Brabant. *Bull. Inst. roy. des Sc. nat. de Belg.* ; 51, 1-25 (1975).
- MICHOT, P. - Sur un type de déformation en retour. *Ann. Soc. géol. de Belg.* ; 58 ; *Bull.* 67-76 (1933).
- MORTELMANS, G. - Considérations sur la structure tectonique et la stratigraphie du Massif du Brabant. *Soc. belge de géol.* ; 64 ; *Bull.* 179-216 (1955).
- de la VALLEE POUSSIN, J. - Le "Cambrien" dans les vallées de la Dyle et de la Gette. *Mém. de l'Inst. géol. de Louvain* ; 6, fasc. 3 (1930).

