

	Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. Bull. K. Belg. Inst. Nat. Wet.	Bruxelles Brussel	31-III-1972
48	SCIENCES DE LA TERRE - AARDWETENSCHAPPEN		1

LE CALCAIRE DE GIVET ET LE GIVETIEN A GIVET

PAR

Michel ERRERA, Bernard MAMET et Paul SARTENAER

ERRATUM

Page 39, lignes 5 à 7, lire :

C'est à A. LOMBARD (1952) que nous sommes redevables des premières analyses séquentielles dans le Dévonien Moyen de la Belgique, au bord septentrional du Bassin de Namur.

Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg. Bull. K. Belg. Inst. Nat. Wet.	Bruxelles Brussel	31-III-1972
48	SCIENCES DE LA TERRE - AARDWETENSCHAPPEN	1

LE CALCAIRE DE GIVET ET LE GIVETIEN A GIVET

PAR

Michel ERRERA (*), Bernard MAMET (**) et Paul SARTENAER (***)

(Avec 6 figures dans le texte et 2 planches hors texte)

TABLE DES MATIERES

	Pages
Résumé	2
Abstract	3
Referat	3
Première partie : Critique historique par Paul SARTENAER et Michel ERRERA ...	4
I. — Définition originelle du <i>Calcaire de Givet</i>	6
II. — Modifications de la définition originelle (figures 2 et 3) du <i>Calcaire de Givet</i> (et aussi, après 1879, de celle du <i>Givetien</i> traité par les auteurs comme une unité litho-stratigraphique)	10
1. — Détachement du <i>niveau des monstres</i> (1871)	10
2. — Détachement du <i>niveau des monstres</i> au sommet et des bancs de calcaire bleu noir compact à la base (1874)	10
3. — Détachement du calcaire argileux au sommet et des bancs de calcaire bleu noir compact à la base (1876)	10
4. — Introduction du mot <i>Givetien</i> (1879)	11
5. — Détachement du calcaire argileux, du calcaire à Stromatopores et des calcschistes au sommet et des bancs de calcaire bleu noir compact à la base (1882)	11

(*) Institut des Sciences géologiques, Services et Laboratoires de Géologie et de Paléontologie stratigraphique, Université Libre de Bruxelles, avenue Franklin D. Roosevelt 50, 1050 Bruxelles, Belgique.

(**) Département de Géologie, Université de Montréal, B. P. 6128, Montréal, Province du Québec, Canada.

(***) Département de Paléontologie, Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, rue Vautier 31, 1040 Bruxelles, Belgique.

6. — Détachement du calcaire argileux au sommet (1909)	24
7. — Détachement du calcaire argileux, du calcaire à Stromatopores et des calcschistes au sommet (1910)	25
8. — Modification non publiée (1952)	33
9. — Modifications contradictoires (1954)	33
III. — Définition du <i>Calcaire de Givet</i> (= <i>Groupe de Givet</i>) adoptée dans le présent travail	34
IV. — Le <i>Calcaire de Givet</i> peut-il être appelé calcaire eifelien ?	35
V. — Définition proposée du <i>Givetien</i>	36
VI. — Expressions à proscrire	37
Deuxième partie : Sédimentologie par Michel ERRERA et Bernard MAMET	38
I. — Etude sédimentologique du <i>Groupe de Givet</i> au Mont d'Hairs et au Moulin Boreux	38
1. — Méthode de travail	38
2. — Série virtuelle locale	39
3. — Description de la coupe	42
A. — Base de la coupe au Mont d'Hairs	42
B. — <i>Groupe de Givet</i>	42
a. — <i>Formation de Trois-Fontaines</i> (124,80 m)	42
b. — <i>Formation du Mont d'Hairs</i> (196,40 m)	44
c. — <i>Formation de Fromelennes</i> (111 m)	47
II. — Comparaison entre notre coupe et quelques-unes publiées antérieurement.	48
III. — Conclusions	50
Index Bibliographique	51
Explication des Planches	58

RESUME

Les auteurs rappellent, en partant des définitions originelles, l'évolution des conceptions relatives au *Calcaire de Givet* et au *Givetien* à Givet. Dans le but de mettre fin à la confusion existante, ils définissent un *Groupe de Givet* composé de trois formations qui sont, de la base au sommet : les Formations de *Trois-Fontaines*, du *Mont d'Hairs* et de *Fromelennes*.

Chacune de ces formations correspond à une biséquence positive-négative de troisième ordre (facies marin - sabkha - facies marin), tandis que les séquences de deuxième ordre permettent de reconnaître trente-deux phases majeures traduisant les milieux suivants : détritique et non turbulent dans la zone euphotique, récifal, lagunaire et de sabkha; des séquences mineures de premier ordre sont reconnues dans les phases majeures.

Pour le *Givetien* les auteurs font des suggestions susceptibles d'être examinées par les instances internationales.

ABSTRACT

The authors recount the original definitions and the evolution of the conceptions of the *Givet Limestone* and the *Givetian* at Givet. In order to end the existing confusion they define a *Givet Group* composed of three formations, which are, from base to top : *Trois-Fontaines*, *Mont d'Hairs* and *Fromelennes* Formations.

Each of these formations corresponds to a third order positive-negative bisquence (marine facies - sabkha - marine facies), while second order sequences permit the recognition of thirty-two major phases which indicate the following environments : detrital and non turbulent in the euphotic zone, reef, lagoon and of sabkha; minor first order sequences are recognized in those major phases.

As for the *Givetian*, the authors make suggestions to be eventually examined by international bodies.

Реферат

Авторы разбирают первоначальное определение и эволюцию интерпретации *живетского изветнака* и *живетского яруса* в живетском разрезе. Для того чтобы положить конец существующей путанице авторы предлагают ввести *живетскую группу* состоящую из следующих трех свит в восходящем порядке : *Труа-Фонтаннес*, *Монт д' Гаурс* и *Фромеленнес*.

Каждая из этих свит соответствует двойному позитивно-негативному седиментационному циклу третьего порядка (морская фация - сабка - морская фация). В тоже самое время в седиментационных циклах второго порядка оказалось возможным распознать тридцать-две главные фазы указывающие следующие седиментационные условия : детритовые и нетурбулентные в эйфотической зоне, рифовые, лагунные и таковые сабки; незначительные седиментационные циклы первого порядка выделяются в этих главных фазах.

Предложения делаемые авторами в отношении *живетского яруса* должны будут быть изучены международными стратиграфическими организациями.

PREMIERE PARTIE : CRITIQUE HISTORIQUE

PAR

Paul SARTENAER et Michel ERRERA

Il est à la fois fastidieux et pénible de s'aventurer dans le fatras des publications anciennes, dans lesquelles l'ébauche de conceptions se traduit en termes généraux. Toutefois, ce devoir incombe aux géologues régionaux, auxquels la littérature locale et le terrain sont aisément accessibles. Encore faut-il que la tâche soit rentable dans la mesure où, en déblayant le terrain, elle favorise les recherches ultérieures.

Dans cet esprit, nous avons estimé utile de procéder à l'étude historique et critique des définitions successives du *Calcaire de Givet* et du *Givetien*, à Givet, pour en tirer des conclusions constructives.

En l'absence, d'une part, de zones paléontologiques aux limites claires et à fossiles-index justement identifiés et, d'autre part, d'unités litho-stratigraphiques généralement acceptées, il est naturel, comme l'indiquent les figures 2 et 3, que les unités chrono-stratigraphiques n'aient pas trouvé d'appui et que, donc, les limites d'étages aient beaucoup varié. Ceci met en évidence l'inconvénient qu'il y a à mêler descriptions objectives et vues scientifiques. Ainsi la présence supposée de *Cyrtospirifer verneuli* (MURCHISON, R. I., 1840), espèce décrétée dévonienne supérieure, déplace vers le bas le sommet du *Calcaire de Givet*, tandis que celle de *Stringocephalus burtini* DEFRANCE, J., 1824, « espèce givetienne », le déplace vers le haut. Ainsi encore, les zones à Conodontes sont liées aux zones à Céphalopodes, qui, curieusement, s'identifient à des étages et à des sous-étages.

Valoriser la littérature ancienne en l'éclairant de l'apport des connaissances plus récentes ne signifie pas la modifier. Ce qui importe ce n'est pas ce que nous pensons que nos prédécesseurs auraient dû écrire, mais bien ce qu'ils ont écrit et voulu transmettre. Sous cet angle, le Lexique stratigraphique international (1957) est truffé d'erreurs. La plus grave d'entre elles consiste à considérer comme bio-stratigraphiques des unités qui, selon leur fondateur, ne le sont pas et d'en modifier les limites suivant les variations de l'extension stratigraphique des fossiles-index. Beaucoup d'« assises » du passé sont des unités de ce genre; tout en incluant des fossiles, même des fossiles caractéristiques, elles n'en sont pas moins établies au départ de critères lithologiques. Ainsi, il n'est pas loisible de déclarer que le *Calcaire de Givet*, selon J. GOSSELET (1860), englobe des couches plus récentes quand, par la suite, un paléontologue y découvre *Calceola sandalina* LINNÉ, C., 1771 ou *Hypothyridina cuboides* (SOWERBY, J. de C., 1840); de plus, cette fausse interprétation se double parfois d'une erreur d'identification. En effet, J. GOSSELET (1860, p. 137; 1861, p. 19) rappelle que les étages sont « également caractérisés paléon-

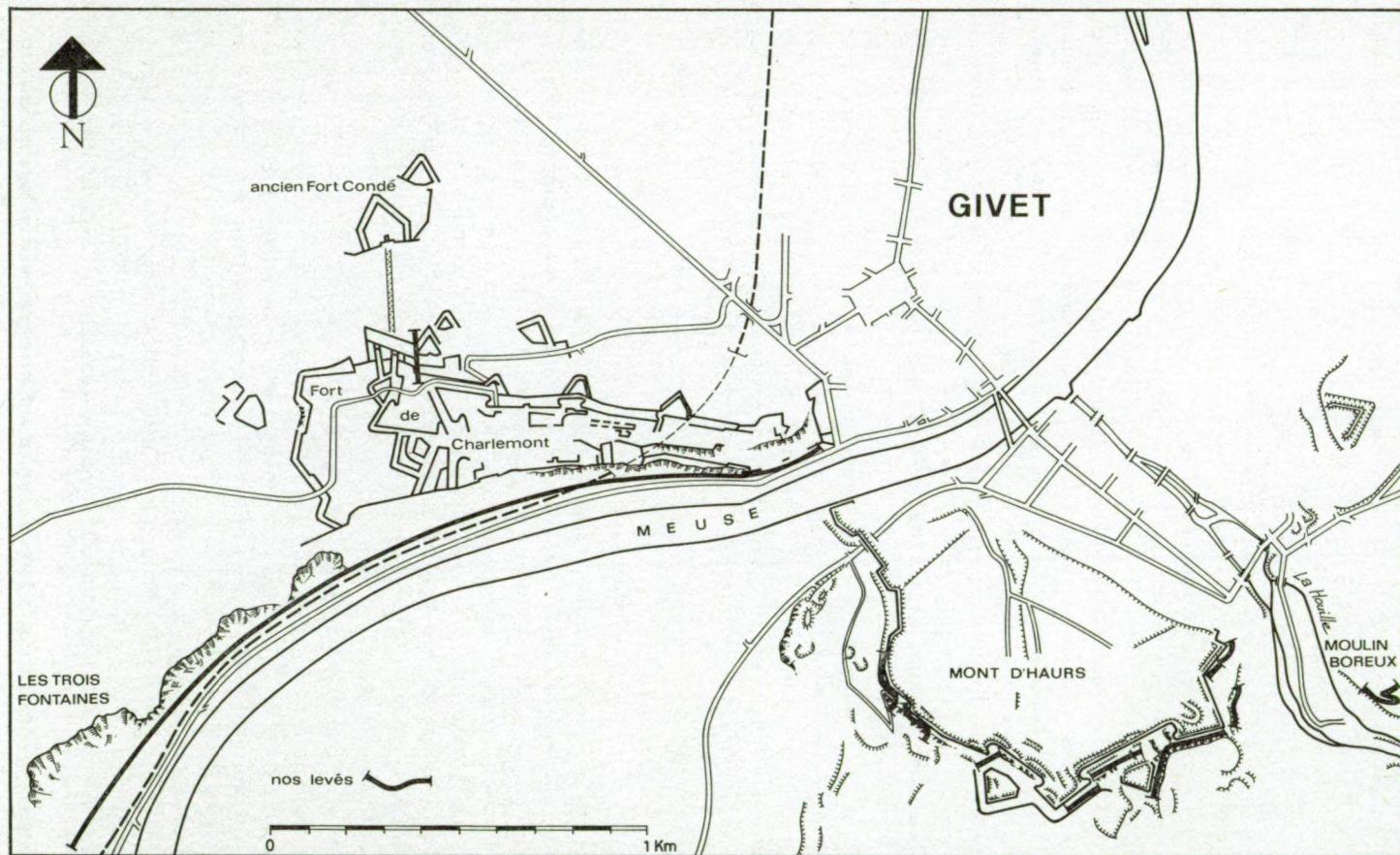


Fig. 1. — Carte indiquant l'emplacement des affleurements dont question dans le présent travail.

tologiquement et stratigraphiquement » et montre (1861, p. 25) qu'il inclut dans les couches à *H. cuboides* des bancs *c* ne contenant pas cette espèce. Donc, le *Calcaire de Givet*, pour J. GOSSELET (1860), est ce qu'il a décrit à un moment donné tout en se réservant le droit — il ne s'en est pas privé — de présenter plus tard une façon de voir différente.

Dès l'origine, les escarpements de la rive gauche de la Meuse à Givet ont été désignés comme le stratotype du *Calcaire de Givet*. Ce dernier est faillé dans sa partie médiane (Fig. 4) — sans que cela n'empêche de l'observer dans sa totalité —, mais n'est pas facilement accessible en tout endroit. Une partie de la coupe, notamment le fort de Charlemont, est incluse dans un domaine militaire, ce qui, malgré certains inconvénients, peut s'avérer à la longue une garantie de sauvegarde. Les affleurements du Mont d'Hauris et du Moulin Boreux, situés sur l'autre rive du fleuve, à un kilomètre à vol d'oiseau, peuvent s'étudier avec plus de facilité et tous les bancs du stratotype s'y retrouvent. La coupe du Moulin Boreux se trouve sur une butte, parfois appelée « Le Roc », séparée du Mont d'Hauris par la vallée de la Houille et occupée par l'ancien Fort Hulobiet — le Fort de l'Haubier selon J. GOSSELET.

Il ne nous échappe pas, bien entendu, que le *Calcaire de Givet* et le *Givetien* sont des unités d'ordre différent. Le *Calcaire de Givet* est un nom de formation de valeur régionale, dont la définition est liée à un stratotype. Par contre, il appartient aux instances internationales de s'accorder sur les limites inférieure et supérieure du *Givetien*.

I. — DEFINITION ORIGINELLE DU CALCAIRE DE GIVET

L'absence de la liaison formelle d'un nom de localité à celui d'une roche interdit de considérer comme une unité litho-stratigraphique les *bancs calcaires bleus* « cessant tout-à-fait au-delà de Givet (en remontant la Meuse) » et par dessus lesquels « le terrain schisteux est appliqué » ainsi que le *calcaire bleu* que mentionne P. M. BOÜESNEL (1812, p. 219; 1813, p. 235). Ce sont cependant ces mêmes roches que J. J. D'OMALIUS D'HALLOY (1828, p. 162), citant d'ailleurs P. M. BOÜESNEL, appellera *calcaire de Givet*.

De son côté, le lieutenant-colonel ROZET (1830, pp. 124-127) décrit une formation n° 3, aussi appelée masse calcaire, parmi les quatre formations qu'il définit. Il divise cette formation en un étage supérieur b fait de *calcaire gris* et un étage inférieur a auquel appartient le *calcaire noir de Givet*. Quel que soit le jugement sévère que le lecteur est en droit de porter sur ce travail de vacancier — c'est l'auteur qui l'avoue (p. 113, p. 114) —, dans lequel beaucoup d'affleurements sont mélangés et confondus, comme le souligne justement J. GOSSELET (1860, p. 11), le lieutenant-colonel ROZET fournit des précisions en rapport avec le sujet traité. En effet, d'une part, il écrit (p. 126) que le *calcaire noir de Givet* forme la base du rocher de Charlemont, où le *calcaire gris* le recouvre et, d'autre

part, la figure (Pl. 6, fig. 6), qui correspond à un endroit que nous avons indiqué sur la figure 1 et dont nous donnons une reproduction à l'échelle en ajoutant une notation plus récente (Fig. 4), indique clairement que le sommet du *calcaire gris* est aussi celui de ce qui a été appelé par la suite le *niveau des monstres* (F2a). E. MAILLIEUX (1942, p. 1) commet donc une erreur en écrivant : « on trouve la première indication des couches se rapportant à cet horizon stratigraphique (assise de Fromelennes) dans une note de J. GOSSELET (1860 (1), p. 24, fig. 1) »; cette erreur est d'ailleurs double, car « les *Spirifer Verneuili* à larges area » renfermés dans les « bancs irréguliers » ne sont pas « vraisemblablement, des *Cyrtospirifer tenticulum* » et n'appartiennent pas à l'Assise de Fromelennes, comme l'indique la figure 4.

Le système du *Calcaire de Givet*, tel que l'introduit et le décrit J. J. D'OMALIUS D'HALLOY (1839, p. 448, p. 453, tableau suivant la p. 740), reste l'unité litho-stratigraphique citée par lui en 1828. S'il faut, pour s'en convaincre, d'autres arguments que celui de la continuité dans la qualification d'un même ensemble, il suffit d'évoquer : la description de la roche — du calcaire renfermant, dans sa partie moyenne, de la dolomie —; le nom de lieu qui lui est donné; la mention, dans les environs de Givet, des « beaux escarpements » autour de la ville; le placement dans les *Schistes de Famenne et de Fagne* des seuls autres calcaires de la région, à savoir les « amas ou petits bancs subordonnés de calcaire qui est souvent du marbre rouge », marbre rouge qui correspond à des récifs F2j (les seuls récifs frasniens présents au nord du fort de Charlemont) dans un schéma plus récent. Le rapprochement que J. J. D'OMALIUS D'HALLOY fait avec le système calcaireux inférieur établi par A. DUMONT (1832), dans la province de Liège, est justifié, car, en d'autres endroits du Bassin de Dinant, le *Calcaire de Givet* englobe un plus grand nombre de termes. Remarquons d'ailleurs que E. DUPONT (1863, p. 866) décrit les roches sous le *Calcaire de Givet*, près de la ville de Givet, sous le nom de « *schistes et calcaires de Couvin*, ou partie supérieure de l'étage quartzo-schisteux eifelien de DUMONT », comme le font d'ailleurs G. DEWALQUE (1868, p. 61; 1880, p. 70), C. MALAISE (1879, p. 1, p. 9, p. 18), M. MOURLON (1880, p. 69, p. 305), etc.

En dehors de la région de Givet il convient de s'exprimer de la manière suivante, comme le fait, par exemple, M. MOURLON (1873, p. 106, p. 123) : « Le système des schistes et calcaire à calcéoles... correspond au *système eifelien quartzo-schisteux* supérieur... et à une partie du *système eifelien calcaireux* (de DUMONT) ».

De toute manière il n'est pas exact d'écrire, comme le fait J. GOSSELET (1860, p. 4) que J. J. D'OMALIUS D'HALLOY considère le système du *calcaire* et des *schistes gris* comme l'équivalent du *calcaire de Givet*, car, en 1839, J. J. D'OMALIUS D'HALLOY n'admet aucun schiste dans le *calcaire de Givet*, et, de plus, en 1828, comme en 1808, cet auteur doute de la

(1) Il s'agit de la publication de 1861 mentionnée dans l'Index bibliographique.

superposition exacte des quatre systèmes qu'il reconnaît dans le terrain anthraxifère; d'ailleurs J. GOSSELET (1874, p. 84) assimile lui-même ces schistes gris à la Grauwacke à *Spirifer cultrijugatus*.

La phrase suivante, rédigée par J. J. D'OMALIUS D'HALLOY (1842, p. 36) contient deux adverbes qui constituent un changement peu important dans les vues exprimées trois ans plus tôt et qui, pour le reste, ne subissent aucune modification : « Le Calcaire de Givet... est principalement composé de *calcaire* renfermant ordinairement des bancs de dolomie dans sa partie moyenne ».

En 1843, pour la première fois, J. J. D'OMALIUS D'HALLOY (pp. 522-523, tableau suivant la p. 790), en donnant une liste des principaux fossiles identifiés par L. G. DE KONINCK et E. DE VERNEUIL dans le *Calcaire de Givet*, laisse comprendre que ce dernier, considéré comme l'étage moyen du terrain dévonien, inclut l'espèce *Calceola sandalina*. En 1853 (pp. 229-230, pp. 355-357) il adopte la même façon de voir. En 1862 (p. 512) et 1868 (p. 210, p. 516) il précise sa pensée en distinguant le système du *Calcaire de Couvin* de celui du *Calcaire de Givet*; ceci ne change évidemment rien pour la région qui nous occupe. C'est en 1843 (p. 522) aussi que, pour la première fois, cet auteur, en écrivant que le *Schiste de Famenne et de Fagne* renferme « la plupart des marbres rouges et gris, gris et blancs d'entre Sambre et Meuse », indique qu'il y range tous les calcaires frasniens (2) et non plus seulement les récifs appelés F2j, seuls observables dans la région de Givet. Il le confirme en 1862 (p. 511-512, note infrapaginale; p. 514) en les mettant dans le système des *Schistes de Famenne* sous le nom de *Calcaire de Frasne*, et le répète en 1868 (p. 210; p. 516, note infrapaginale, p. 517).

Si, en 1857, J. GOSSELET (p. 368, p. 369, p. 371) s'exprime d'une manière très embrouillée sur le *Calcaire de Givet* du Hainaut et de l'Ardenne, tant en 1860 (pp. 137-138) qu'en 1861 (p. 19; fig. 1, p. 24, bancs b) et 1864 (p. 305), il est clair que ce qui a été appelé par la suite *niveau des monstres* est incorporé dans le *Calcaire de Givet*; en conséquence, J. GOSSELET (1888, p. 445) commet un lapsus en écrivant : « le *Spirifer Orbelianus*, que je considérais alors (en 1860) comme indiquant la limite extra-supérieure du calcaire de Givet ».

Le 7 septembre 1863 a lieu une excursion, dont l'importance a été perdue de vue. Non seulement y participent les grands brasseurs d'idées neuves de l'époque, tels G. DEWALQUE, J. J. D'OMALIUS D'HALLOY, E. DUPONT, J. GOSSELET, qui peuvent ainsi confronter sur le terrain leurs positions sur le problème qui nous occupe, mais encore, certaines opinions émises contiennent en germe les modifications profondes de la définition du *Calcaire de Givet* qui, curieusement, ne prendront corps que dix-neuf ans plus tard. E. DUPONT (1863, pp. 865-866), parlant de ce calcaire dans le

(2) Ce terme est employé dans cette note dans le sens découlant de la limite du Givétien que nous adoptons (voir p. 36).

fossé de Charlemont, note que la faune comme les caractères pétrographiques de l'assise qui y est observée, et qui englobe le *niveau des monstres*, sont différents de ce qu'il a observé « sur l'autre rive de la Meuse, à la limite supérieure du *calcaire eifélien* »; il en conclut que cette assise est distincte. G. DEWALQUE (p. 875 in E. DUPONT, 1863) renchérit en notant que « si l'on s'en rapportait aux caractères paléontologiques seuls, on en viendrait probablement à diviser cette belle unité, le calcaire de Givet, en deux parties dont l'une, supérieure au niveau des stringo-céphales, devrait être rangée dans le dévonien supérieur ». G. DEWALQUE signale aussi en 1868 (pp. 64-66) et en 1880 (pp. 72-75) une « assise mince de schiste » et une assise supérieure superposées à une assise inférieure à *Stringocephalus Burtini*. En 1874 encore G. DEWALQUE (pp. LXXXIII-LXXXIV) revient sur ce sujet en signalant « un étroit ruban schisteux » sur lequel il « a appelé l'attention depuis longtemps comme divisant le calcaire de Givet en deux assises dont la supérieure ne renferme plus, ni *Stringocephalus Burtini*, ni *Uncites gryphus*, ni les autres fossiles qui leur sont habituellement associés ».

En bref, le *Calcaire de Givet*, dans sa première définition, englobe les roches se trouvant, à Givet, entre les *Schistes à Calcéoles* de la carrière des Trois-Fontaines au sud-ouest — c'est une limite lithologique facile à voir — et les schistes (F2b pour mémoire) au nord — c'est une limite aisée à préciser des points de vue lithologique, paléontologique et topographique. Ce dernier aspect concerne principalement les premiers observateurs pour lesquels le *Calcaire de Givet* s'arrête à la fin de l'escarpement sur lequel se trouve le fort de Charlemont, c'est-à-dire là où s'amorce la pente vers la plaine; or, les dernières roches qui affleurent dans l'escarpement appartiennent au *niveau des monstres*. C'est ce qui a autorisé J. GOSSELET à déclarer que (1860, p. 53) « le calcaire de Givet... présente des caractères si tranchés par sa nature minéralogique et par les fossiles qu'il renferme, qu'il a été sujet à peu de discussions », que (1876, p. 36) « le calcaire de Givet est évidemment celui qui forme les escarpements des bords de la Meuse, au Sud de Givet, sous la forteresse de Charlemont » et que (1888, p. 444) « le calcaire de Givet... s'est trouvé un des premiers types bien établis de l'échelle stratigraphique dévonienne. Les travaux ultérieurs n'ont fait qu'en séparer d'autres calcaires, qui lui avaient été réunis par les premiers observateurs, mais qui s'en distinguent essentiellement par la faune ».

Donc, contrairement à des idées répandues, la définition originelle du *Calcaire de Givet* s'est maintenue, sans contestation et sans amendement, de 1828 à 1871. Elle ne sera reprise que par M. MOURLON (1873) et G. DEWALQUE (1880); dans le premier cas il s'agit du décalage inévitable entre les traités et les conceptions les plus récentes, dans le second cas, la non-conformité aux vues reçues et due au fait que la seconde édition du *Prodrome* de G. DEWALQUE est identique à celle de 1868 et n'a donc pas été mise à jour.

II. — MODIFICATIONS DE LA DEFINITION ORIGINELLE (FIGURES 2 ET 3)
DU CALCAIRE DE GIVET
(ET AUSSI, APRES 1879, DE CELLE DU GIVETIEN TRAITE PAR LES AUTEURS
COMME UNE UNITE LITHO-STRATIGRAPHIQUE)

1. Détachement du *niveau des monstres* (1871)

En fondant le *niveau des monstres*, le niveau inférieur des quatre niveaux qu'il distingue dans la *zône du calcaire et des schistes de Frasne*, J. GOSSELET (1871, p. 296) le détache du *Calcaire de Givet*, qui, à lui seul, constitue l'étage dévonien moyen, comme il le maintient depuis 1860 (pp. 140-141); il s'en excuse, pour ainsi dire, en observant que « la roche est un calcaire argileux que l'on pourrait considérer comme la partie supérieure du calcaire de Givet ».

2. Détachement du *niveau des monstres* au sommet
et des bancs de calcaire bleu noir compact
à la base (1874)

Cette deuxième modification concerne la limite inférieure du *Calcaire de Givet*. Dans la fortification du Mont d'Haur — Mont d'Or alors —, J. GOSSELET (1874, p. 100) rattache aux *Schistes et calcaire de Couvin* à *Calceola sandalina* les bancs calcaires qui sont au contact du *Calcaire de Givet* parce qu'il y a trouvé l'espèce *Calceola sandalina*. G. DEWALQUE (1904, p. 7), après avoir été, comme nous l'avons rappelé, l'un des principaux promoteurs de l'éclatement du *Calcaire de Givet* en deux parties, s'en tient à la première édition de la Légende de la Carte géologique de la Belgique, dont il fut un des inspirateurs; il s'en explique en 1901 (p. 133 in H. DE DORLODOT, 1901).

La limite supérieure assignée par M. MOURLON (1880, p. 74) au *Calcaire de Givet* résulte d'une mauvaise interprétation du travail de J. GOSSELET (1876); pour le reste il reproduit les vues de J. GOSSELET (1874, 1876, 1877).

F. MAGNE (1964, p. 18, p. 83) est de ceux qui acceptent cette définition pour la limite supérieure, mais, étant donné qu'il ne se prononce pas sur la limite inférieure, nous ne l'avons pas mentionné dans la figure 2.

3. Détachement du calcaire argileux au sommet
et des bancs de calcaire bleu noir compact
à la base (1876)

En 1876, pour la seconde fois, J. GOSSELET (p. 48, p. 49, p. 54) abaisse la limite supérieure du *Calcaire de Givet* en enlevant le niveau à *Spirifer Verneuili* qu'il y reconnaissait en 1874. Notons en passant que le calcaire

des Trois-Fontaines, facies local, que fonde J. GOSSELET (1876, p. 47) correspond au niveau à *Spirifer subcuspidatus* de 1874.

4. Introduction du mot *Givetien* (1879)

C'est en 1879 (p. 130, p. 132), et non en 1880 comme le rapporte volontiers la littérature, que J. GOSSELET appelle *Givétien* l'unique assise du Dévonien moyen en lui donnant la même définition que celle du *Calcaire de Givet*, soit celle de 1876. Cette dernière expression tombe dès lors en désuétude, ce qui indique que le *Givetien*, dès sa fondation, est considéré comme un nom d'assise supplémentaire équivalent au *Calcaire de Givet*, et prend la relève en tant qu'unité litho-stratigraphique. Cette réalité est mise en évidence par E. MAILLIEUX (1940, p. 1) qui écrit : « Cette même formation (calcaire de Givet) fut appelée calcaire à *Stringocephalus Burtini* par A. ROEMER (1850). Après avoir longtemps maintenu la seconde des dénominations proposées par D'OMALIUS, GOSSELET créa, en 1880, le terme *Givetien*, universellement adopté ».

Ce n'est évidemment pas acceptable, comme nous le soulignons dans l'introduction, puisque l'étage *givetien* est une unité chrono-stratigraphique. Toutefois, cet état de choses nous autorise à traiter, dans la suite de cette note, le *Calcaire de Givet* et le *Givetien* sur le même pied; ils s'appliquent d'ailleurs, à quelques exceptions près, aux mêmes couches.

Depuis 1910, le terme *Calcaire de Givet* n'est plus que très rarement utilisé. F. KAISIN (1919, p. 38, pp. 50-51), J. CORNET (1923, p. 189, p. 190; 1927, p. 497, p. 501, p. 505), la deuxième édition de la feuille 15 Givet au 80.000^{me} (1938), P. FOURMARIER (1954, p. 129) et la carte géologique au 1/50.000 de Givet (1970) donnent une définition calquée sur celle adoptée pour le *Givetien*. Ce n'est le cas, ni pour la cinquième édition de la Légende de la carte géologique de la Belgique (1929), ni pour E. MAILLIEUX qui ne le cite qu'en 1912 (p. 48), comme par mégarde, en 1922a (p. 30), en désignant le *Calcaire de Givet* à Givet, en 1926 (p. 87), en 1933 (p. 75) et en 1942 (p. 1), et toujours dans l'acception adoptée par E. DUPONT (1882) (cf. ci-dessous). De leur côté, F. KAISIN, E. MAILLIEUX et E. ASSELBERGHS (1922, p. 5) mentionnent le *Calcaire organogène de Givet*, tandis que M. LERICHE (1946, p. 223) s'exprime d'une manière peu claire à propos du *Calcaire de Givet*.

5. Détachement du calcaire argileux, du calcaire à *Stromatopores* et des calcschistes au sommet et des bancs de calcaire bleu noir compact à la base (1882)

Cette modification, qui se traduit par l'enlèvement du *Calcaire de Givet* de la couche schisteuse, des bancs calcaires à *Stromatopora* et du calcaire argileux se trouvant dans la partie supérieure, est due à E. DUPONT (1882,

		calcaire bleu noir compact	calcaire	calcschiste	calcaire	calcschiste	calcaire	calcaire argileux		
								calcschiste	niveau des monstres	
		Gia	Gib	Gic	Gid	F1a	F1b	F1c	F2a	pour mémoire
BOÛESNEL, P. M., 1812	... terrain schisteux	bancs calcaires bleus								
BOÛESNEL, P. M., 1813	... schistes argileux jaunâtres	calcaire bleu								
d'OMALIUS d'HALLOY, J.J., 1828	... terrain ardoisier	calcaire de Givet								schistes gris
ROZET (Lt-Col.) 1830		formation n° 3 (masse calcaire)								formation n° 4 (houillère)
		étage a = calcaire noir de Givet				étage b = calcaire gris				
d'OMALIUS d'HALLOY, J.J., 1839	... poudingue de Burnot (système)	calcaire de Givet (système)								psammites du Condros (système)
d'OMALIUS d'HALLOY, J.J., 1842	... poudingue de Burnot (étage ou système)	calcaire de Givet (étage ou système)								psammites du Condros (étage ou système)
d'OMALIUS d'HALLOY, J.J., 1843	... poudingue de Burnot (étage)	calcaire de Givet (étage)								psammites du Condros (étage)
DUMONT, A., 1848	... schiste gris fossilifère	calcaire								schiste de Famenne
d'OMALIUS d'HALLOY, J.J., 1853	... poudingue de Burnot (étage)	calcaire de Givet (étage)								schistes de Famenne (étage)

GOSSELET J., 1857	... niveau contenant <i>Spirifer</i> <i>cultrijugatus</i> , <i>S. speciosus</i> , <i>Pentamerus</i> <i>galeatus</i> , <i>Orthis</i> <i>eifeliense</i> , <i>Calceola</i> <i>sandalina</i> , etc...	horizon de <i>Strigocephalus Burtini</i>	Niveau des gros individus de <i>Spirifer aperturatus</i> ou <i>Terebratula reticularis</i>	niveau de calcaire gris à <i>Terebratula pugnus</i>
GOSSELET J., 1860	... schistes à calcéoles (étage)	calcaire de Givet ou calcaire à strigocéphales ou calcaire à Strigocéphales (étage)		schistes de Famenne (comprenant les couches à <i>Terebratula cuboides</i>) (étage)
GOSSELET J., 1861	... schistes à Calcéoles (étage)	calcaire de Givet (étage)		schistes de Famenne (comprenant les couches à <i>Terebratula cuboides</i>) (étage)
DEWALQUE J., 1861	... schistes à calcéoles (assise)	calcaire de Givet ou calcaire à stringocéphales ou véritable calcaire eifélien à stringocéphales (assise)		assises à <i>Terebratula cuboides</i> ...
d'OMALIUS d'HALLOY, J.J., 1862	... schistes du système du calcaire de Couvin	calcaire de Givet (système)		schistes de Famenne (système)
DEWALQUE G., 1863a	... étage de Couvin ou schistes et calcaires à Calcéoles	étage calcaireux du système eifélien ou calcaire de Givet		
DEWALQUE G., 1863b		étage du calcaire eifélien proprement dit ou de Givet		
DUPONT, E., 1863	... schistes et calcaires de Couvin ou partie supé- rieure de l'étage quartzo- schisteux eifélien d'A. DUMONT	calcaire de Givet ou calcaire eifélien ou grande masse de calcaire de Givet		schistes et calcaires de Frasnes (comprenant les schistes à <i>Terebratula</i> (<i>Camarophoria</i>) <i>formosa</i> ou <i>T. (Rhynchonella ?)</i> <i>æquiconvexa</i>) (étage) ...
		grande masse calcaire à Stringocéphales	assise distincte de la grande masse calcaire à Stringocéphales	

Figure 2

		Gia	Gib	Gic	Gid	F1a	F1b	F1c	F2a	pour mémoire
GOSSELET, J., 1863 <i>in</i> DUPONT E., 1863		calcaire de Givet ou calcaire à Stringocéphales								
		zone à Stringocéphales								
DEWALQUE, G., 1863 <i>in</i> DUPONT E., 1863		calcaire de Givet ou grande masse calcaire								étage de Frasne
		niveau des stringocéphales					partie supérieure au niveau des stringocéphales			
DEWALQUE, G., 1863d		calcaire de Givet ou calcaire eifélien ou calcaire à stringocéphales								
GOSSELET, J., 1864	... schistes à Calcéoles (étage)	calcaire de Givet (étage)								
d'OMALIUS d'HALLOY, J.J., 1868	... schistes du système du calcaire de Couvin	calcaire de Givet (système)								calcaire de Frasne (système)
DEWALQUE, G., 1868	... schistes et calcaires de Couvin ou schistes à calcéoles (étage)	calcaire de Givet ou calcaire à stringocéphales (étage)						assise mince de schiste	assise supérieure	schistes et calcaires de Frasne (étage)
		assise inférieure								
GOSSELET, J., 1871	... schistes à Calcéoles ou schistes à calcéoles (assise)	calcaire de Givet (assise) contenant <i>Spirifer Verneuili</i> au sommet et <i>Spirifer subcuspidatus</i> à la base							calcaire et schistes de Frasne (zone) des schistes de Famenne (assise)	
MOURLON, M., 1873	... schistes et calcaire à calcéoles (système ou étage) ou calcaire de Couvin (système ou étage)	calcaire de Givet (système ou étage)								calcaire et schistes de Frasne (système ou étage) ..
GOSSELET, J., 1874	... schistes et calcaire de Couvin à <i>Calceola sandalina</i> (assise)	calcaire de Givet ou calcaire à Strigocéphales ou calcaire de Givet à <i>Strygocéphalus Burtini</i> (assise)							calcaire de Frasne ou calcaire à <i>Rhynchonella cuboides</i> (assise).....	
		niveau à <i>Spirifer subcuspidatus</i>			niveau à <i>Strigocephalus Burtini</i>			niveau à <i>Spirifer Verneuili</i>		

GOSSELET, J., 1876	... schistes à calcéoles (assise)	calcaire de Givet ou calcaire à Strigocéphales (assise)	calcaire des Trois-Fontaines avec <i>Spirifer mediotextus</i> abondants et sans Strigocéphales	niveau à Strigocéphales	Bancs caractérisés par l'abondance de <i>Stromatopora</i>	schistes et calcaires de Frasne (zone).....
GOSSELET, J., 1877	... schistes à calcéoles	calcaire de Givet				calcaire à <i>Spirifer Orbelianus</i> , <i>S. Verneuili</i> , <i>S. aperturatus</i>
BARROIS, C., 1878	... schistes à calcéoles	calcaire de Givet				calcaire à <i>Spirifer Orbelianus</i>
GOSSELET, J., 1879		givetien (assise) ou calcaire de Givet				
MALAISE, C., 1879	... schistes et calcaire à calcéoles ou schistes et calcaire de Couvin à <i>Calceola sandalina</i>	calcaire de Givet à <i>Strigocephalus Burtini</i>				schistes et calcaires de Frasne
DEWALQUE, G., 1879	... schistes et calcaires de Bure et de Couvin (étage)	calcaire de Givet (étage)				schistes et calcaires de Frasnes.....
GOSSELET, J., 1880	... schistes de Couvin à <i>Calceola sandalina</i> (zone) = eifelien	givetien (assise) ou calcaire de Givet (zone) ou calcaire de Givet à Strigocéphales				calcaire et schistes de Frasne (zone)
					calcaire à <i>Stromatopora</i>	
MOURLON, M., 1880	... schistes et calcaire à calcéoles ou schistes et calcaire de Couvin (système) = eifelien	calcaire de Givet (système) = givetien				schistes de Famenne (système)
DEWALQUE, G., 1880	... schistes et calcaires de Couvin ou schistes à calcéoles (étage)	calcaire de Givet ou calcaire à stringocéphales (étage)				schistes et calcaires de Frasne (étage)
		assise inférieure		assise mince de schiste	assise supérieure	
Carte géologique France, feuille 15 Givet 1/80.000 1882	... schistes de Rancennes (d ³) (assise)	calcaire de Givet à <i>Stringocephalus Burtini</i> (d ⁴) (assise)				schistes à <i>Rhynchonella cuboides</i> (d ^{5a}) (zône)
DUPONT, E., 1882	... époque des récifs à Calcéoles ou étage de Couvin	époque des récifs à Stringocéphales ou étage de Givet			étage de Frasne	
					calcaire à Stromatopores	

Figure 2 (suite)

	Gia	Gib	Gic	Gid	F1a	F1b	F1c	F2a	pour mémoire
DUPONT, E., 1884 in GOSSELET, J., 1884a		vrai calcaire de Givet							
GOSSELET, J., 1884a	... schistes à Calcéoles (assise)	calcaire de Givet = givetien							
GOSSELET, J., 1884b	... schistes et calcaire de Couvin à <i>Calceola sandalina</i> = eifelien	calcaire de Givet à <i>Stringocephalus Burtini</i> = givetien			calcaire et schistes de Frasne à <i>Rhynchonella cuboïdes</i>				
GOSSELET, J., 1885	... shales and limestone of Couvin with <i>Calceola sandalina</i> = eifelien	limestone of Givet = givetien			limestone and shales of Frasne				
DUPONT, E., 1886a		calcaire à Stromatopores givetien à <i>Stringocephalus Burtini</i> = givetien (étage)			étage à <i>Rhynchonella cuboïdes</i> ou étage frasnien				
DUPONT, E., 1886b		calcaire de Givet ou étage à Stringocéphales = givetien (étage)							
GOSSELET, J., 1888	... schistes et calcaire à calcéoles = eifélien (étage)	calcaire de Givet ou calcaire à strigocéphales ou véritable givétien = givétien (étage)			étage frasnien				
GOSSELET, J., 1890	... schistes à calcéoles = eifelien (étage)	calcaire de Givet = givetien (étage)			schistes à <i>Rhynchonella cuboïdes</i>				
Légende de la carte géologique de la Belgique, 1 ^{re} édition, 1892	... schistes (n) et calcaire (m) de Couvin à <i>Calceola sandalina</i> , <i>Spirifer speciosus</i> = couvinien (Co.) (étage)	calcaire de Givet à stringocéphales = givetien (Gv.) (étage)						schistes divers assez souvent noduleux, <i>Rhynchonella cuboïdes</i> , <i>Receptaculites neptuni</i> (Fr 1m)	
MUNIER- CHALMAS, E., de LAPPARENT, A., 1894	... schistes et calcaires de Couvin à <i>Calceola sandalina</i> = eifélien (étage) = couvinien (étage)	calcaires de Givet = givétien (étage)			étage frasnien				
Légende de la carte géologique de la Belgique, 2 ^e édition, 1896, 3 ^e édition, 1900	... schistes et calcaires de Couvin à <i>Calceola sandalina</i> , <i>Spirifer speciosus</i> (Cobn, m.)	givetien (Gv.) (étage) calcaire de Givet à <i>Stringocephalus Burtini</i> (Gva.)			calcaire à Stromatopo- roides et Polypiers, avec couche de schiste à la base (Gvb.)			schistes divers, assez souvent noduleux, etc... (Fr 1m.)	
GOSSELET, J., 1896, 1900	... schistes à calcéoles = eifélien (étage)	calcaire de Givet = givetien (étage)			schistes et calcaire de Frasnes				
DEWALQUE, G., 1904	... schistes et calcaires de Couvin	calcaire de Givet = givetien (étage)						série famennienne	

FOURMARIER P., 1907	... couvinien (étage)		givetien (étage)		frasnien (étage)	
			givetien inférieur (Gva.)		givetien supérieur (Gvb.)	
Légende de la carte géologique de la Belgique, 4 ^e édition, 1909	... schistes et calcaires de Couvin à <i>Calceola sandalina</i> , <i>Spirifer speciosus</i> (Cobn, m.)		givetien (Gv.) (étage)			schistes divers assez souvent noduleux, etc... (Fr 1m.)
			calcaire de Givet à <i>Stringocephalus Burtini</i> (Gva.)		calcaire à Stromatoporoïdes et Polyptères, avec couche de schiste à la base (Gvb.)	
MAILLIEUX, E., 1909		givetien (étage)				frasnien (étage)
					calcaire à <i>Stromatopora</i>	calcaire à <i>Aviculopecten Neptuni</i>
MAILLIEUX, E., 1910	... schistes et calcaires de Couvin proprement dits (Co.) (assise)	givetien (étage)			frasnien de base (Fr 1) (assise)	frasnien moyen (Fr 2) (assise)
	schistes à <i>Spirifer undiferus</i> (Gv1a) (zone)	calcaire à <i>Stringocephalus Burtini</i> (Gv1b) (zone) ou calcaire avec la faune typique du givetien				
		niveau de base (assise)	niveau supérieur (assise)			
MAILLIEUX, E., 1912	... schistes et calcaires à <i>Calceola sandalina</i> (assise)	givetien (étage)			assise du <i>Lyriopecten</i> nov. sp. et de la <i>Myophoria transhenana</i> (Gvb)	assise de la <i>Rhynchonella cuboides</i> (Fr 1)
	schistes de base à <i>Spirifer undiferus</i> (zone)	calcaire à Stringocéphales ou calcaire à <i>Stringocephalus Burtini</i> (Gva) (zone)				
		niveau inférieur ou horizon à <i>Spirifer undiferus</i>	niveau moyen ou zone médiane à <i>Spirifer mediotextus</i> ou horizon du <i>S. mediotextus</i>	niveau supérieur ou horizon à faune Paffrath ou horizon des Abannets		
LERICHE, M., 1913	... schistes à Calcéoles = couvinien	calcaires givétiens			frasnien	

Figure 2 (suite)

		Gia		Gib	Gic	Gid	F1a	F1b	F1c	F2a	pour mémoire
LERICHE, M., 1919	... schistes à Calcéoles et Calcaire de Couvin (assise)		calcaires à <i>Stringocephalus Burtini</i> = givétien					schistes et calcaires de Frasnes (assise)			
KAISIN, F., 1919	... schistes et calcaires de Couvin à <i>Calceola sandalina</i> (Cob)	calcaire de Givet (Gva) = givétien (étage)			calcaire à Stromatoporoïdes (Gvb)				schistes et calcaire de Frasne (Fr1)		
MAILLIEUX, E., 1922a	... assise de Couvin (Co.)	givétien (étage)					assise de Fromelenne (F 1)		assise de Frasnes (F2)		
		Gva	calcaire de Givet à <i>Stringocephalus Burtini</i> (Gvb)								
MAILLIEUX, E., 1922b	... assise de Couvin	givétien (stage)					assise de Fromelennes		assise de Frasnes		
		shales with <i>Spirifer undiferus</i> (zone)		limestone with <i>Stringocephalus Burtini</i> (zone)	argillaceous limestone with <i>Spirifer medio- textus</i> (zone)	limestone with <i>Cyatophyllum quadrigenum</i> (zone)					
MAILLIEUX, E., 1922d	... schistes et calcaires à Calcéoles (assise) ou assise de Couvin	étage givétien, à Stringocéphales					assise de Fromelennes		assise de Frasnes		
CORNET, J., 1923	... schistes et calcaires de Couvin	calcaire de Givet = givétien (étage)					assise de Fromelennes (A)		assise des schistes et calcaires de Frasnes (B)		
		schistes (A)	calcaires à stringocéphales (B)								
LERICHE, M., 1924	... schistes à Calcéoles et calcaire de Couvin (assise)	calcaires à <i>Stringocephalus Burtini</i> = givétien					schistes et calcaires de Frasnes (assise)				
MAILLIEUX, E., 1927	... assise de Couvin à <i>Calceola sandalina</i> (Co.) ou schistes et calcaires à Calcéoles	givétien (Gi) (étage)					assise de Fromelennes (F 1)		assise de Frasnes (F2)		
		schistes à <i>Spirifer undiferus</i> (Gia)		calcaire à <i>Stringocephalus Burtini</i> (Gib)	schistes calcareux à <i>Spirifer medio- textus</i> (Gic)	calcaire à <i>Cyatophyllum quadrigenum</i> (Gid)					
CORNET, J., 1927	... schistes et calcaires de Couvin	calcaire de Givet = givétien (étage)							calcaires et schistes de Frasnes		
		calcaire de Givet à <i>Stringocephalus Burtini</i>									

MAILLIEUX, E., DEMANET, F., 1929	... assise de Couvin, à <i>Calceola</i> <i>sandalina</i> (Co.)	givetien(étage) ou assise de Givet, à <i>Stringocephalus Burtini</i> (Gi)					assise de Fromelennes (F 1)			assise de Frasnes (F2)	
		schistes à <i>Spirifer</i> <i>undiferus</i> (Gia) (zone)		calcaire à <i>Stringocephalus</i> <i>Burtini</i> (Gib) (zone)	calc- schistes à <i>Spirifer</i> <i>medio-</i> <i>textus</i> (Gic) (zone)	calcaire à <i>Cyathophyllum</i> <i>quadrigenum</i> (Gid) (zone)					
Légende de la carte géologique de la Belgique, 5 ^e édition, 1929	... schistes argileux, avec grandes lentilles de calcaire, souvent noir et argileux, parfois crinoïdique ou calcaire de Couvin (Cob.)			givetien (Gv.) (étage)					frasnien (Fr.) (étage)		
				calcaire ou calcaire de Givet (Gva.) à <i>Stringocephalus Burtini</i>				calcaire à Stromato- pores et à polypiers ou marbre Florence (Gvb.)			
MOUREAU, A.L., 1933		givetien (étage)								zone F2a	
		zone Gia		zone Gib à <i>Stringocephalus</i> <i>Burtini</i>	zone Gic à <i>Spirifer</i> <i>medio-</i> <i>textus</i>	zone Gid à <i>Cyathophyllum</i> <i>quadrigenum</i>	zone F1a	zone F1b	zone F1c		
FOURMARIER, P. <i>in</i> MOUREAU, A.L., 1933		givetien (étage)								frasnien (étage)	
MAILLIEUX, E., 1933	... assise de Couvin	givetien (étage)					assise de Fromelennes			assise de Frasnes, à <i>Hypothyridina cuboides</i>	
		niveau des schistes à <i>Elythra undifera</i>		niveau du calcaire à <i>Stringocephalus</i> <i>Burtini</i>	niveau des calc- schistes à <i>Spirifer</i> (<i>Hystero-</i> <i>lites</i>) <i>me-</i> <i>diotextus</i>	niveau du calcaire à <i>Cyathophyllum quadri-</i> <i>genum</i> , avec la faune typique des Abannets					
FOURMARIER, P., 1934	... assise de Couvin (Cob)			givetien (Gv) (étage)					étage frasnien (Fr)		
				<i>Stringocephalus Burtini</i> (Gva)				Stromatopores (Gvb)			
Carte géologique France, feuille 15 Givet, 2 ^e édition 1/80.000 1938	... schistes de Rancennes (d ³) (assise)			calcaire de Givet à <i>Stringocephalus Burtini</i> (d ⁴) (assise) = givétien					schistes à <i>Hypothyridina</i> <i>cuboides</i> (d ^{5a}) (zone)		

		Gia	Gib	Gic	Gid	F1a	F1b	F1c	F2a	pour mémoire
MAILLIEUX, E., 1940		niveau des schistes à <i>Emanuelia undifera</i> (Gia)	givetien (étage)			assise de Fromelennes (F 1)				
			niveau du calcaire à <i>Stringocephalus Burtini</i> (Gib)	niveau des calc- schistes à <i>Spirifer medio- textus</i> (Gic)	niveau du calcaire à <i>Prismatophyllum qua- drigeminum</i> (Gid)					
MAILLIEUX, E., 1942		givetien (étage)				assise de Fromelennes (F 1)			schistes et calcaires de Frasnés à <i>Hypothyridina cuboides</i>	
		calcaire de Givet à <i>Stringocephalus Burtini</i>								
LERICHE, M., 1946	... schistes et calcaires de Couvin ou schistes à Calcéoles (assise)		givetien (étage)			calcaires de Fromelennes à Stromatopores			schistes et calcaires de Frasnés à <i>Rhynchonella cuboides</i>	
BONTE, A., RICOUR, J., 1947			givetien (étage)							
			givetien inférieur	givetien moyen		givetien supérieur				
				zone à <i>Spirifer medio- textus</i>	zone à <i>Prismatophyllum</i>	zone à <i>Spirifer tenticulum</i>				
BONTE, A., RICOUR, J., 1949a	... d 3	calcaire bleu noir compact	givetien (d4) (étage)						d5	
			givetien inférieur	zone de passage à <i>Spirifer medio- textus</i>	givetien moyen	zone de passage à <i>Spirifer tenticulum</i>	givetien supérieur			
			assise des Trois-Fontaines (d4a)		assise du Mont d'Haur (d4b)		assise de Fromelennes (d4c)			
BONTE, A., RICOUR, J., 1949b, c 1950	... d 3		givetien (d4) (étage)						d5	
			givetien inférieur	zone schisteuse à <i>Spirifer medio- textus</i>	givetien moyen	zone schisteuse à <i>Spirifer tenticulum</i>	givetien supérieur			
					assise des Trois Fontaines (d4a)		assise du Mont d'Haur (d4b) ou niveau à gros <i>Prismatophyllum</i>	assise de Fromelennes (d4c)		

LERICHE, M., 1953 †	... schistes à Calcéoles ou assise à <i>Calceola</i>		givetien (étage)			assise de Fromelennes (frasnien inférieur)	assise de Frasnes (frasnien moyen)		
			zone ou calcaire à <i>Stringocephalus burtini</i>	zone ou assise ou calcaires à <i>Spirifer medio-textus</i>	zone ou calcaires à <i>Disphyllum</i> et <i>Hexagonaria quadrigemina</i>				
LOMBARD, A., 1957	... couvinien (étage)	givetien (étage)					assise de Fromelennes		
		schistes à <i>Emanuelia undifera</i>		zone à <i>Stringocephalus Burtini</i>	zone à <i>Spirifer médio-textus</i>	zone à <i>Disphyllum</i> et <i>Hexagonaria</i>			
LECOMPTE, M., 1960		givetien (étage)					assise de Fromelennes	horizon ou schistes F2a à <i>Spirifer orbellianus</i>	
		zone Gia à <i>Spirifer undiferus</i>		horizon à <i>Stringocephalus burtini</i> (Gib)	horizon ou zone ou calcaires argileux et schistes à <i>Spirifer medio-textus</i> (Gic)	horizon Gid			
LECOMPTE, M., 1963		assise de Givet à Stromatoporoïdes et <i>Stringocephalus burtini</i>					assise de Fromelennes	phase ou horizon schisteux F2a à <i>Cyrtospirifer orbellianus</i>	
		horizon ou schistes Gia à <i>Spirifer undiferus</i>		biostrome inférieur ou phase ou horizon à <i>Stringocephalus burtini</i> (Gib)	zone ou calcaires argileux et schistes à <i>Spirifer medio-textus</i> (Gic)	biostrome supérieur ou horizon à <i>Hexagonaria quadrigemina</i> (Gid)			
PEL, J., 1967a, b		givetien ou calcaire de Givet							
		givetien inférieur (Gia + Gib)		givetien moyen (Gic)	givetien supérieur (Gid)				

Figure 2 (suite)

		Gia		Gib	Gic	Gid	F1a	F1b	F1c	F2a	pour mémoire
WATERLOT, G., 1969	... calcschistes à Calcéoles = assise de Couvin	givetien (étage)								assise de Bossières	
		assise des Trois Fontaines (= assise inférieure)			assise du Mont d'Hairs (assise moyenne)		assise de Fromelennes (= assise supérieure)				
		niveau à <i>Spirifer</i> (<i>Emanuella</i>) <i>undiferus</i>	calcaire à <i>Stringocephalus</i> <i>burtini</i> , etc...		niveau à <i>Spirifer</i> (<i>Hysterolites</i>) <i>mediotextus</i>	calcaire construit à <i>Cyathophyllum</i> , etc...		schistes à <i>Cyrtospirifer</i> <i>tenticulum</i>	calcaire construit		calcschistes
Carte géologique à 1/50.000 ^e Givet XXX-7 1970	... schistes et calcaires de Couvin ou schistes de Rancennes (d 3b)	givetien ou calcaire de Givet								d5	
		givetien inférieur		zone de passage à <i>Spirifer</i> <i>medio-</i> <i>textus</i>	givetien moyen		zone de passage à <i>Cyto-</i> <i>spirifer</i> <i>tenticulum</i>	givetien supérieur			
		assise des Trois-Fontaines			assise du Mont d'Hairs (d4b)			assise de Fromelennes (d4c)			
Le présent travail (1972)		Groupe de Givet									
		Formation de Trois-Fontaines			Formation du Mont d'Hairs			Formation de Fromelennes			

Fig. 2. — Evolution des conceptions relatives au *Calcaire de Givet* et au *Givetien*, à Givet.

Nous avons mentionné essentiellement ce qui concerne Givet et ses environs immédiats; exception est faite quand il s'agit de vues générales ou d'un événement important, telle l'introduction du terme *Givetien*. La figure remplace avantageusement le texte quand nulle discussion n'est nécessaire. Par souci de rigueur, nous avons utilisé, en tête, de; expressions lithologiques élémentaires, hormis le *niveau des monstres* qui est un repère connu. Toutefois, pour faciliter la lecture de la littérature du passé, nous avons reproduit, pour mémoire, les symboles Gia, Gib, Gic, Gid, F1a, F1b, F1c, F2a, qui sont à proscrire. L'orthographe des termes et expressions a été respectée, mais ils débutent par une minuscule, car certains sont vernaculaires, tandis que quelques auteurs ont utilisé tantôt une majuscule, tantôt une minuscule, pour un même mot; de toute manière, les unités bio-stratigraphiques et litho-stratigraphiques figurant dans le texte de notre travail commencent, en dehors des citations, par une majuscule. Finalement, nous nous sommes abstenus, car tel n'était pas le but poursuivi, de tenir compte de différences mineures qui auraient pu bouleverser la figure au détriment de la clarté; ainsi, par exemple, nous n'avons pas mis en évidence le fait dont nous sommes parfaitement conscients, que la « zone à *Spirifer mediotextus* » débute et se termine par des bancs différents selon A. BONTE et J. RICOUR (1947, 1949 a, 1950), M. LECOMPTE (1960, 1963) et J. PEL (1967 a, b). Les traits interrompus traduisent une impossibilité de conclure.

	Symboles à proscrire, mentionnés pour mémoire.							
	Gia	Gib	Gic	Gid	F1a	F1b	F1c	F2a
Conception originelle de 1812 à 1871; MOURLON, M., 1873; DEWALQUE, G., 1880.								
GOSSELET, J., 1871; CORNET, J., 1927; MOUREAU, A. L., 1933; FOURMARIER, P. <i>in</i> MOUREAU, A. L., 1933; WATERLOT, G., 1969. Présent travail (1972).								
GOSSELET, J., 1874; Feuille Givet de la Carte géol. France, 1882, 1938, 1970; Lég. Carte géol. Belgique, 1892, 1896, 1900, 1909, 1929; MOURLON, M., 1880; DEWALQUE, G., 1904; FOURMARIER, P., 1907, 1934; BONTE, A. et RICOUR, J., 1947, 1949 a,b,c, 1950.								
GOSSELET, J., 1876, 1877, 1879, 1880; BARROIS, C., 1878; MALAISE, C., 1879; DEWALQUE, G., 1879.								
DUPONT, E., 1882, 1884 <i>in</i> GOSSELET, J., 1883, 1886a, 1886b; GOSSELET, J., 1884a, 1884b, 1885, 1888, 1890, 1896, 1900; MUNIER-CHALMAS, E. et de LAPPARENT, A., 1894; Lég. Carte géol. Belgique, 1896, 1900, 1909, 1929; KAISIN, F., 1919; MAILLIEUX, E., 1922, 1942; LERICHE, M. (†), 1953.								
MAILLIEUX, E., 1909								
MAILLIEUX, E., 1910, 1912, 1922a, 1922b, 1922c, 1925, 1933, 1940, 1942; MAILLIEUX, E. et DEMANET, F., 1929; LERICHE, M., 1913, 1919, 1924, 1946; CORNET, J., 1923; LOMBARD, A., 1957; LECOMPTE, M., 1959, 1963; PEL, J., 1967a, 1967b.								

Fig. 3. — Modifications principales des définitions du Calcaire de Givet et du Givetien.

Il s'agit du condensé de la figure 2. Les dates soulignées réfèrent à des travaux, dans lesquels, soit le mot *Givetien* est employé à l'exclusion du *Calcaire de Givet*, soit les deux ont une définition différente.

p. 272; p. 679 in J. GOSSELET, 1884a; 1886a, p. 30; 1886b, p. 700). En fait, comme nous l'avons écrit plus haut, E. DUPONT (1863, pp. 865-866) et G. DEWALQUE (p. 875 in E. DUPONT, 1863; 1874, pp. LXXXIII-LXXXIV) ont déjà annoncé cet important amendement, sans prendre la décision formelle de faire éclater le *Calcaire de Givet*. C'est à présent chose faite. J. GOSSELET fait sien ce point de vue et s'y range (p. 272 in E. DUPONT, 1882; 1884a, p. 679; 1884b, p. 682; 1885, p. 10; 1888, p. 427, p. 457; 1890, p. 232; 1896, p. 277; 1900, pp. 9-10; p. 133 in H. DE DORLODOT, 1900).

M. LERICHE (1913, 1919, 1924, 1946) n'a jamais exactement précisé la limite inférieure, selon lui, du *Givétien*; elle est fixée, pour la première fois, dans M. LERICHE (1953[†], p. 19), par M. LECOMPTE, reviseur du travail de M. LERICHE (1913). En effet les « calcaires noirâtres ou bleu-noirâtre » sont placés dans la partie supérieure de l'étage couvinien. Ceci est d'autant plus surprenant que M. LECOMPTE (1960, p. 84), dans la coupe du Mont d'Haur, place la base de l'étage givétien à la base de la zone à *Spirifer undiferus*; il est vrai qu'en 1953, ce chercheur n'avait pas encore détecté cette zone dans la région de Givet.

6. Détachement du calcaire argileux au sommet (1909)

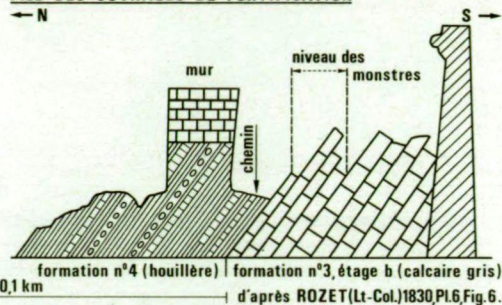
E. MAILLIEUX (1909, p. 117, p. 118) range le calcaire à *Aviculopecten Neptuni* sous l'étage frasnien. Cette prise de position, par ailleurs isolée, n'aura qu'une vie courte — une année —, à laquelle son auteur mettra fin lui-même. Il est surprenant que dans la littérature ultérieure il ne soit guère fait mention de cette publication, alors qu'elle enlève beaucoup de force, et, de toute manière, du bien-fondé, des conceptions subséquentes de ce chercheur, comme le soulignent les citations suivantes. E. MAILLIEUX (1909, p. 117) écrit : « Bien qu'il soit peu aisé de tracer la ligne de démarcation entre deux zones aussi semblables, lithologiquement parlant, le calcaire à *Stromatopores* et le calcaire à *Aviculopecten* présentent des caractères fauniques assez différents pour que l'on doive les séparer l'un de l'autre. Si, en effet, le premier de ces calcaires paraît offrir plutôt un facies givétien, on ne saurait perdre de vue que, dans le calcaire à *Aviculopecten* qui le surmonte, apparaissent les *Spirifer Verneuili* et *Orbelianus*, espèces essentiellement frasnienues que je n'ai jamais rencontrées plus bas, bien que G. DEWALQUE ait signalé la présence du *Sp. disjunctus* (terme synonyme du *Verneuili*) dans le Givétien (1874, p. LXII). A mon sens, sans me prononcer sur l'âge du calcaire à *Stromatopores*, je pense qu'il est difficile de séparer tout au moins le calcaire à *Aviculopecten* du Frasnien, dont il constitue ainsi la base ». Dès 1910 cette affirmation péremptoire est contredite par des affirmations tout autant catégoriques : « Très probablement — et c'est dès à présent ma conviction — faudra-t-il voir avec GOSSELET, dans le Calcaire à *Stromatoporoïdes* qui forme le substratum

des couches à ? *Lyriopecten* nov. sp. (appelé *Aviculopecten Neptuni* précédemment) et à *Phacellophyllum caespitosum*, purement et simplement la base du Frasnien et ne laisser dans le Givétien que le Calcaire à *Stringocephales* avec les schistes à *Spirifer undiferus* (Cobn ex parte)) qui en forment la base » (E. MAILLIEUX, 1910, p. 225); « Le Givétien comprend les niveaux suivants : les Schistes à *Spirifer undiferus* et le Calcaire avec la faune typique du Givétien » (E. MAILLIEUX, 1910, p. 227); « Les affinités fauniques me conduisent... à adopter les vues de M. GOSSELET et de DUPONT au sujet de l'âge du calcaire *Gvb*, qui est nettement *frasnien* et je rappellerai que M. DE DORLODOT a protesté autrefois contre l'assimilation de ces couches au Givetien » (E. MAILLIEUX, 1912, p. 17); « Si l'on veut attribuer aux caractères paléontologiques l'importance capitale qu'elle comporte, il est impossible de continuer à admettre, comme le fait la Légende, que les couches comprises entre le sommet du calcaire à *Stringocephales* et le calcaire argileux à *Sp. Orbelianus* sont d'âge givetien. La faune de ces couches est, au contraire nettement *frasnienne* » (E. MAILLIEUX, 1912, p. 21); « Les couches du sommet renferment une faune dont j'ai ci-devant donné la liste... et dont le faciès nettement *frasnien*, joint à la présence du *Sp. Verneuli* dans les schistes de base, justifient amplement mon interprétation relative à la période à laquelle elles appartiennent, interprétation qui est d'ailleurs celle des géologues les plus autorisés en la matière, tels Ed. DUPONT, M. J. GOSSELET et M. H. DE DORLODOT » (E. MAILLIEUX, 1912, p. 49); « These beds (Assise de Fromelennes)... contain a fauna composed exclusively of Frasnian species, not one of the typical Givetian species surviving in it » (E. MAILLIEUX, 1922b, p. 15); « la légende du Givetien de la carte géologique de la Belgique au 1/40.000^e ...incorpore malencontreusement à cet étage, tout comme la légende précédente, une série de formations dont la faune s'écarte nettement de celle du Givetien et dont, à cause des caractères de cette faune, j'ai constitué l'assise inférieure de l'étage frasnien, sous le nom d'assise de Fromelennes » (E. MAILLIEUX, 1940, p. 2); « (sa) position (celle de l'assise de Fromelennes) entre le calcaire de Givet et les schistes et calcaires de Frasnes n'a... jamais été contestée; il importerait peu qu'on les rangeât au sommet du Givetien, ou à la base du Frasnien, entre lesquels elles constituent un niveau de transition, si les caractères fauniques ne l'emportaient hautement en faveur du Frasnien » (E. MAILLIEUX, 1942, p. 4).

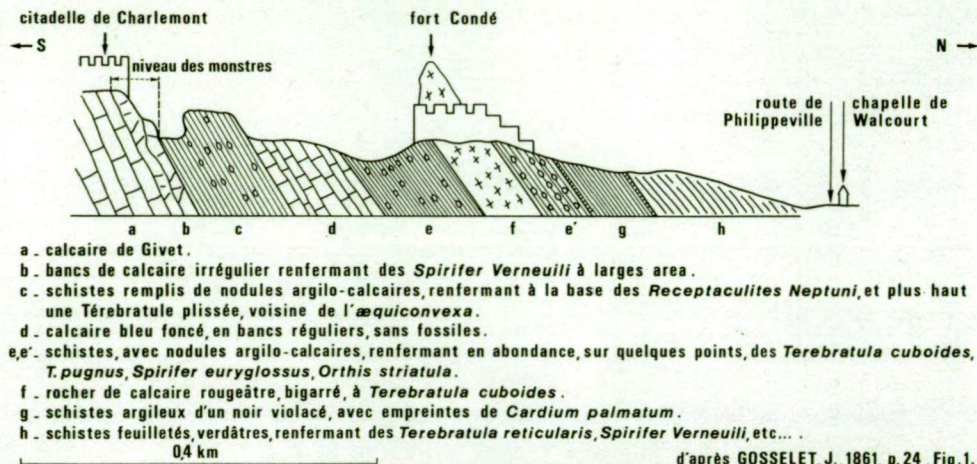
7. Détachement du calcaire argileux, du calcaire à *Stromatopores* et des calcschistes au sommet (1910)

Depuis 1910, comme nous venons de l'écrire, E. MAILLIEUX place la limite supérieure du *Givetien* au sommet du calcaire à *Stringocephalus Burtini*. E. MAILLIEUX (1910, p. 225, p. 226, p. 227, p. 228, p. 230; 1912,

COUPE DU CÔTÉ NORD DU ROCHER DE CHARLEMONT AU PIED DES OUVRAGES DE FORTIFICATION



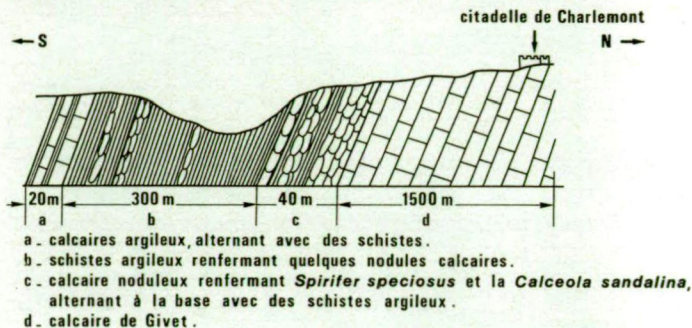
COUPE DU DÉVONIEN SUPÉRIEUR AU NORD DE GIVET



- a. calcaire de Givet.
- b. bancs de calcaire irrégulier renfermant des *Spirifer Verneuili* à larges area.
- c. schistes remplis de nodules argilo-calcaires, renfermant à la base des *Receptaculites Neptuni*, et plus haut une *Terebratula* plissée, voisine de l'*æquiconvexa*.
- d. calcaire bleu foncé, en bancs réguliers, sans fossiles.
- e, e'. schistes, avec nodules argilo-calcaires, renfermant en abondance, sur quelques points, des *Terebratula cuboides*, *T. pugnus*, *Spirifer euryglossus*, *Orthis striatula*.
- f. rocher de calcaire rougeâtre, bigarré, à *Terebratula cuboides*.
- g. schistes argileux d'un noir violacé, avec empreintes de *Cardium palmatum*.
- h. schistes feuilletés, verdâtres, renfermant des *Terebratula reticularis*, *Spirifer Verneuili*, etc...

d'après GOSSELET, J., 1861, p. 24, Fig. 1.
reproduite par MOURLON, M., 1873, p. 127, Fig. 7, et 1880-1881, p. 77, Fig. 11.

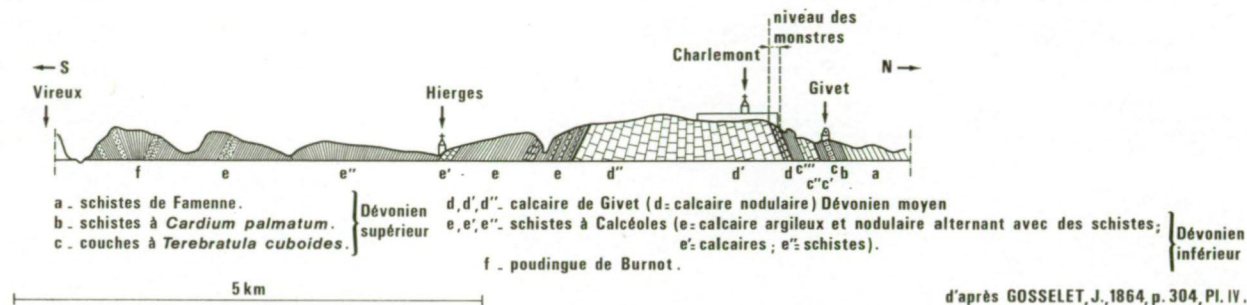
COUPE DE LA VALLÉE DE LA MEUSE AU SUD DE FOISCHÉ



d'après GOSSELET, J., 1860, Pl. III, Fig. 15.

- a. calcaires argileux, alternant avec des schistes.
- b. schistes argileux renfermant quelques nodules calcaires.
- c. calcaire noduleux renfermant *Spirifer speciosus* et la *Calceola sandalina*, alternant à la base avec des schistes argileux.
- d. calcaire de Givet.

COUPE DE LA VALLÉE DE LA MEUSE DE VIREUX A GIVET



COUPE DU TERRAIN DÉVONIEN ENTRE VIREUX ET GIVET

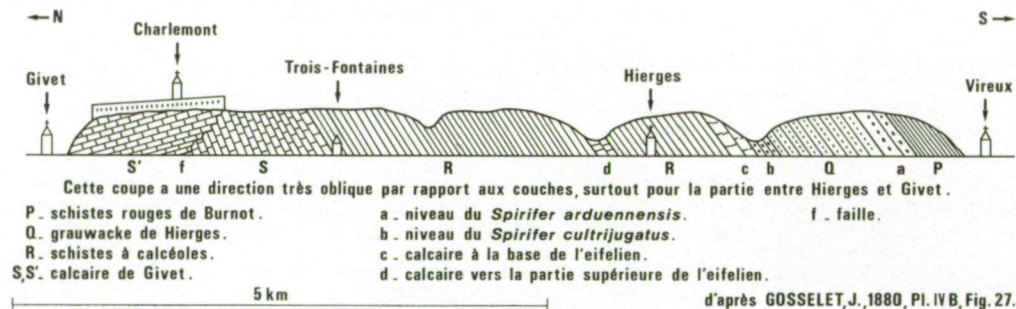
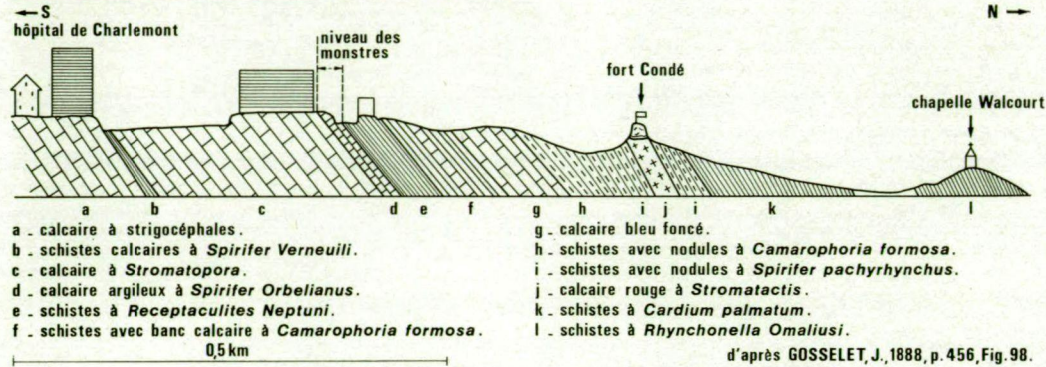
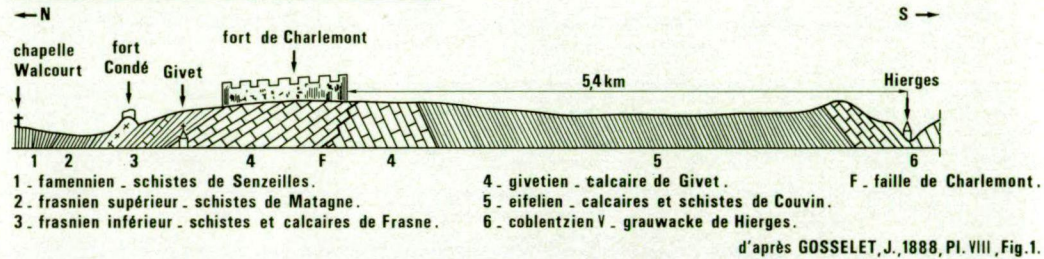


Figure 4

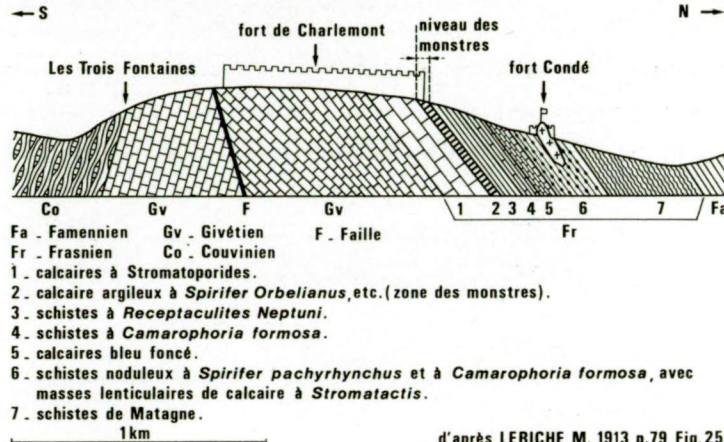
COUPE DU FRASNIEN ENTRE CHARLEMONT ET LE FORT CONDÉ



COUPE DU TERRAIN DÉVONIEN DE HIERGES A GIVET



COUPE DU GIVÉTIEN ET DU FRASNIEN, A GIVET



COUPE ENTRE HIERGES ET LA CHAPELLE WALCOURT (GIVET)

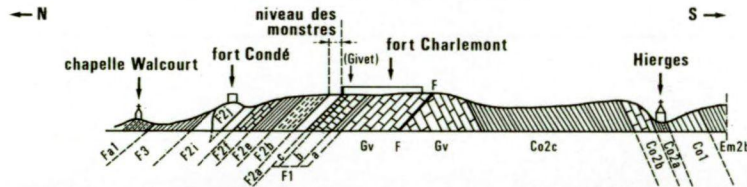
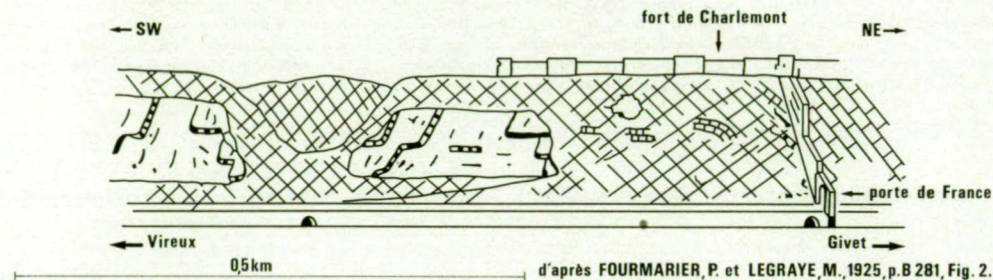
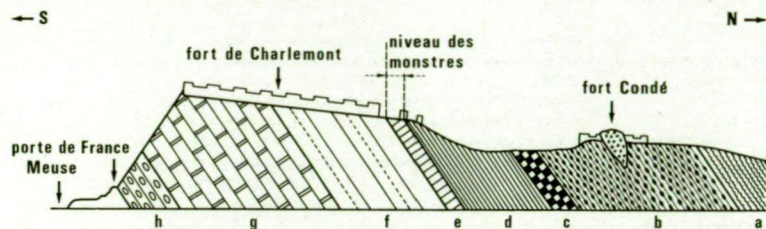


Figure 4 (suite)

CROQUIS DES GRANDES CARRIÈRES AU FORT DE CHARLEMONT



COUPE DU MASSIF DE CHARLEMONT, A GIVET



- a. schistes à *Buchiola palmata*. Assise de Matagne. FRASNIEN.
 b. schistes à *Reticularia pachyrhyncha* avec lentilles de marbre rouge. Assise de Frasnes. FRASNIEN.
 c. calcaire stratifié. Assise de Frasnes. FRASNIEN.
 d. schistes à *Leiorhynchus megistanus*, *Leiorhynchus formosus*, *Disphyllum caespitosum*, *Receptaculites neptuni*. Assise de Frasnes. FRASNIEN.
 e. calcaire à *Spirifer orbelianus*. Assise de Frasnes. FRASNIEN.
 f. zone à *Myophoria transrhenana*, zone à *Stromatopores*, zone à *Spirifer tenticulum*. Assise de Fromelennes. FRASNIEN.
 g. zone à *Dysphyllum* et *Hexagonaria*. GIVETIEN.
 h. zone à *Spirifer mediotextus*. GIVETIEN.

d'après LERICHE, M. †, 1953, p. 20, Fig. 7.

COUPE DANS LE MASSIF DE CHARLEMONT, A GIVET

d'après A. BONTE et J. RICOUR, 1948

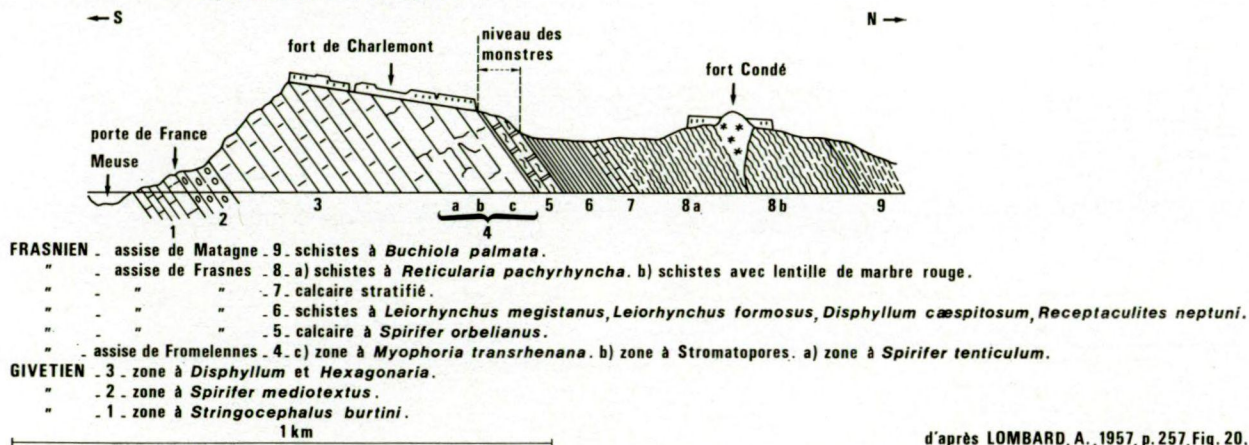


Figure 4 (suite)

ESCARPEMENT DES CALCAIRES GIVETIENS ET FRASNIENS SOUS LE FORT DE CHARLEMONT, A GIVET

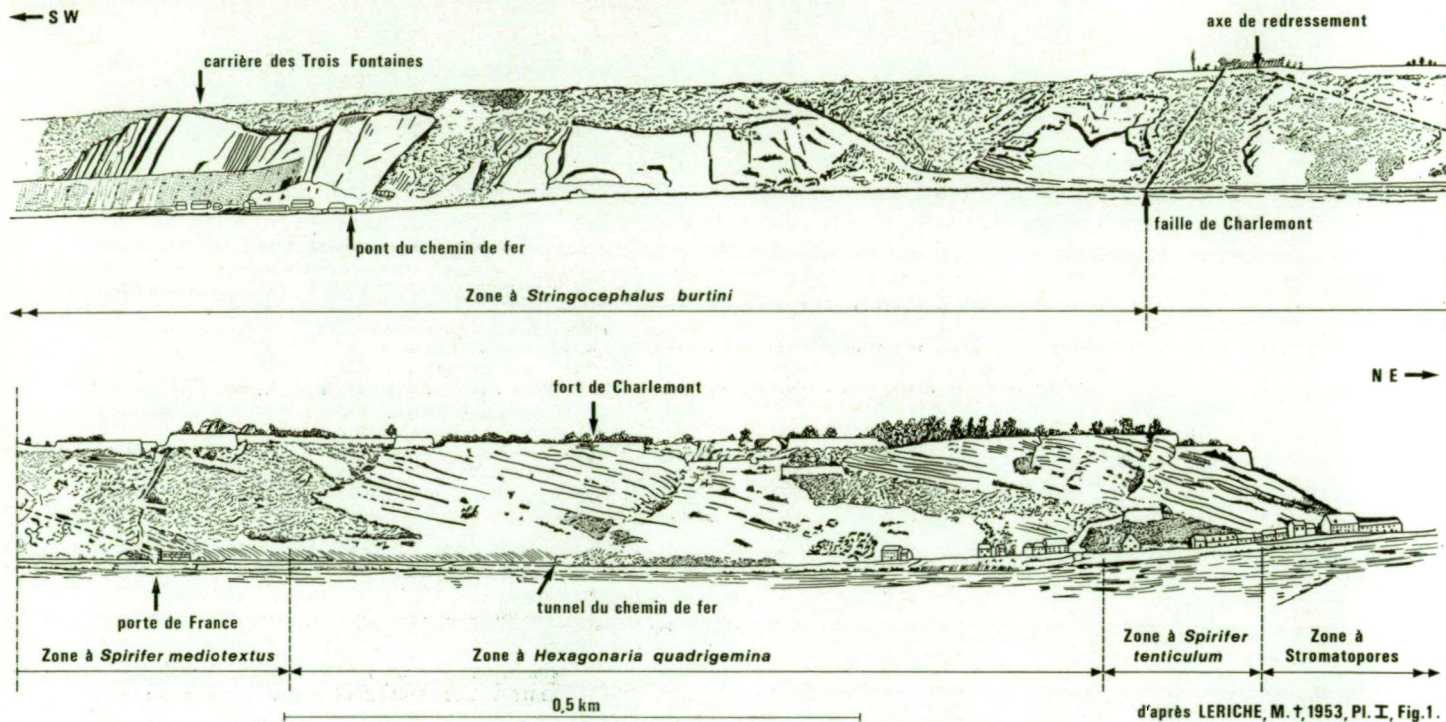


Fig. 4. — Coupes glanées dans les publications anciennes et illustrant une partie ou la totalité du stratotype. Ces coupes permettent aussi de comprendre mieux certains termes repris dans la figure 2. Nous n'avons reproduit ni le dessin de A. DUMONT (1835, pl. III, Fig. 1), par trop sommaire, ni les croquis se rapportant à des observations uniquement tectoniques, tels que J. GOSSELET (1876, p. 45, fig. 2), P. FOURMARIER et M. LEGRAYE (1925, p. 280, fig. 1), A. BONTE et J. RICOUR, 1949b, p. 638, fig. 3). Les échelles sont approximatives dans la mesure où, souvent, elles sont le résultat d'un compromis dans l'évaluation des mesures de longueur réelles et artificielles, ces dernières correspondant à la projection des couches sur une ligne imaginaire. Pour les mêmes raisons, les indications de direction sont souvent approchées.

pp. 15-16, p. 16, p. 17, p. 19, pp. 19-20, pp. 21-22, pp. 26-27, p. 36, p. 47, pp. 47-49, p. 49, p. 50, pp. 51-52; etc...) s'oppose à la Légende de la Carte géologique de la Belgique, tant pour la limite inférieure que pour la limite supérieure du *Givetien*. Cette légende, estime-t-il, inclut dans le Cobn les schistes à *Spirifer undiferus*, or, il convient de faire coïncider la base de ces schistes avec celle du *Givetien*. Nous pensons que si la position de E. MAILLIEUX est fondée dans la région de Couvin, elle rend très difficile — la figure 2 en fait foi — l'interprétation des roches affleurant à Givet, car une passée schisteuse aisément qualifiable, du seul point de vue pétrographique, de schistes à *S. undiferus*, n'y existe pas. E. MAILLIEUX (1910, p. 225, p. 226, p. 230) s'est enfermé dans une situation inextricable en confondant le « calcaire du sommet », affleurant à Couvin sous les schistes à *S. undiferus*, avec le calcaire argileux considéré depuis J. GOSSELET (1874) comme la partie supérieure des Schistes et calcaire de Couvin à *Calceola sandalina* à Givet. En effet, c'est dans la base de ce calcaire argileux que se trouve l'espèce *Emanuella undifera* et c'est ce que nous avons indiqué sur la figure 2; si nous suivions la façon de voir de E. MAILLIEUX, les schistes à *Spirifer undiferus* devraient être déplacés vers la droite pour toutes les références à ses travaux.

8. Modification non publiée (1952)

A plusieurs reprises nous pouvons lire dans la littérature (par exemple : P. FOURMARIER, 1954, p. 120; D. J. McLAREN, 1970, p. 807; P. BULTYNCK, 1970, p. 50; M. COEN et M. COEN-AUBERT, 1971, p. 6) que le Conseil Géologique de Belgique a décidé, en 1952, de placer l'assise de Fromelennes dans l'étage frasien. Nous sommes au regret de devoir rappeler que les Procès-Verbaux de ce Conseil ne sont accessibles ni aux chercheurs, ni au public, et qu'ils ne peuvent, dès lors, être considérés comme des documents scientifiques. En conséquence, nous jugeons déplorable l'attitude des membres de ce Conseil qui n'hésitent pas à introduire dans leurs travaux ou dans ceux de leurs collaborateurs, les données, dont ils sont les seuls à connaître et qui ne sont pas offertes à la discussion libre.

9. Modifications contradictoires (1954)

Nous ne reportons pas dans la figure 2 les vues de P. FOURMARIER (1954, pp. 119-120, p. 129, p. 130) et de P. DUMON, L. DUBRUL et P. FOURMARIER (1954, p. 147), car P. FOURMARIER, comme auteur, accepte que l'assise de Fromelennes soit incorporée à l'étage frasien, mais, comme co-auteur, se refuse à le faire. Cette contradiction a peut-être été comprise comme un devoir d'exposer, dans un travail de synthèse, les deux opinions en présence. La clarté n'y gagne pas.

III. — DEFINITION DU CALCAIRE DE GIVET (= GROUPE DE GIVET) ADOPTÉE DANS LE PRESENT TRAVAIL

J. GOSSELET (1860, p. 53) a pu écrire, justement que : « le calcaire de Givet, ...présente des caractères si tranchés par sa nature minéralogique et par les fossiles qu'il renferme, qu'il a été sujet à peu de discussions »; quelques lignes plus loin, il ajoute que : « pour suivre les règles de la nomenclature, (on doit) adopter le (nom) le plus ancien ». Il choisit donc, parmi le *Calcaire de Givet*, le calcaire eifelien, le calcaire à strigocéphales et le Calcaire de Paffrath, le premier, quoique ce choix ne se justifiait point, étant donné que ces termes ne sont pas équivalents. Quoi qu'il en soit, nous suivons J. GOSSELET quand il met en avant le critère de choix le plus objectif : la priorité.

Cette priorité peut cependant être mise sur le côté si la définition originelle n'est plus d'usage depuis longtemps et si l'opinion générale des géologues est en faveur d'une autre. Ainsi, au cours d'un colloque organisé à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique le 30 octobre 1971, et auquel ont participé Messieurs A. BONTE, P. BULTYNCK, Mesdames M. CARPENTIER-LEJEUNE, J. DE HEINZELIN-MARTIN, Messieurs M. ERRERA, J. GODEFROID, D. LACROIX, N. MOURAVIEFF, J. PEL, G. PLODOWSKI, J. RICOUR, P. SARTENAER, M. STREEL, J. THOREZ, A. VANDERCAMMEN, G. VANDENVEN, W. VAN LECKWIJCK, l'unanimité s'est faite en faveur de la définition proposée par J. GOSSELET (1871). Cette décision sera encore examinée par la Commission nationale de Stratigraphie du Dévonien, instituée le 23 décembre 1971 par le Conseil géologique de Belgique et présidée par l'un d'entre nous (P. SARTENAER). Ensuite le Conseil géologique aura à en connaître.

Plus loin, pour mettre fin à un usage, qui a indûment détourné l'attention et l'énergie des vrais problèmes, nous rejetons les subdivisions qui, souhaitées bio-stratigraphiques, n'en ont pas moins été litho-stratigraphiques, avec le grand désavantage d'avoir des limites imprécisées et de contenir des fossiles trouvés également en dehors d'elles : Co2d, Gia, Gib, Gic, Gid, F1a, F1b, F1c, F2a. De même, le mot « assise » ayant été utilisé dans des acceptions diverses conduisant inévitablement à la confusion, nous employons les termes « Groupe » et « Formation » qui se veulent la traduction de leurs équivalents anglais compris et définis de la même manière par tous.

Le *Groupe de Givet* se compose donc de trois formations qui sont, de la base au sommet : *Formation de Trois-Fontaines*, *Formation du Mont d'Hairs*, *Formation de Fromelennes*. Cette dernière formation correspond à l'Assise de Fromelennes, telle que la définit originellement E. MAILLIEUX (1922b, pp. 15-16); elle n'a rien à voir avec le Calcaire rouge de Fromelennes de C. BARROIS (1878, p. 165), stratigraphiquement plus élevé, mais est synonyme de ce que M. LERICHE (1946, p. 224) a nommé Calcaires de Fromelennes. Toutefois, vu que la définition originelle de E. MAILLIEUX

peut prêter à diverses interprétations, nous précisons que la *Formation de Fromelennes* débute par un banc de 10 cm d'épaisseur de schiste calcaire dans la coupe de Fromelennes, et donc non représenté dans les planches I et II, et se termine à la base du premier banc noduleux observable de la coupe du Moulin Boreux. La *Formation du Mont d'Haur*s comprend l'assise du Mont d'Haur's introduite par A. BONTE et J. RICOUR (1949a), plus les 26,90 mètres supérieurs de la « zone de passage à *Spirifer mediotextus* »; elle correspond, à la restriction que nous venons de faire près, à la fois au « givétien moyen » suggéré par ces deux auteurs, en 1947, et à la définition de G. WATERLOT (1969, p. 14), dont la puissance donnée n'est pas retenue. La *Formation de Trois-Fontaines* se compose de l'Assise des Trois-Fontaines, telle que l'ont proposée A. BONTE et J. RICOUR (1949a) et à laquelle il convient d'ajouter le calcaire bleu noir compact sous-jacent et les 19,50 (4) mètres inférieurs de la « zone de passage à *Spirifer mediotextus* »; elle correspond, compte tenu de cette restriction et la puissance en moins, à la définition de G. WATERLOT (1969, p. 14), qui, malheureusement, se sert d'un fossile — *Spirifer (Emanuella) undiferus* — à extension stratigraphique non encore précisée — surtout en Ardenne française — pour caractériser la base d'une unité litho-stratigraphique. La *Formation de Trois-Fontaines* n'a rien de commun avec le Calcaire des Trois Fontaines proposé par J. GOSSELET (1876, p. 47) et caractérisé par l'abondance du *Spirifer mediotextus* et l'absence de Strigocéphales; A. BONTE et J. RICOUR (1949b, p. 641) expliquent comment l'ignorance de la faille de la Porte de Foisches a induit J. GOSSELET en erreur sur la superposition des couches de la partie inférieure du *Calcaire de Givet*.

C'est la Commission nationale de Stratigraphie du Dévonien qui subdivisera les formations en membres bien définis et introduira les noms nouveaux indispensables.

IV. — LE CALCAIRE DE GIVET PEUT-IL ETRE APPELE CALCAIRE EIFELIEN ?

De prime abord, se demander si le *Calcaire de Givet* peut être appelé calcaire eifélien semble introduire un exercice de l'esprit, puisque c'est un fait qu'il l'a été (J. J. D'OMALIUS D'HALLOY, 1839, p. 448; J. GOSSELET, 1857, p. 368, 1860, p. 53; G. DEWALQUE, 1863c, p. 319, 1863d, p. 533; M. MOURLON, 1876, p. 325; C. MALAISE, 1879, p. 23; etc...). Ce qui nous intéresse est de savoir si cette assimilation peut être faite dans la coupe-type du *Calcaire de Givet* à Givet sans en entraîner une définition différente qu'il nous faudrait donc considérer.

(4) Si on ajoute les 26,90 mètres, mentionnés sept lignes plus haut, à ces 19,50 mètres, on atteint un total de 46,40 mètres, alors que A. BONTE et J. RICOUR (1949a) ont attribué une puissance de 40 mètres à la « zone de passage à *Spirifer mediotextus* ». La différence est due uniquement à une vérification des mesures.

Le calcaire du système eifelien ou le système eifelien calcaireux (E³) de A. DUMONT (1849) constitue une unité litho-stratigraphique; il n'est nul besoin de rappeler l'indifférence de ce savant à l'égard des observations paléontologiques. De ce fait, il est évident que, suivant les régions, ce calcaire restera dans les limites assignées à certains étages ou les chevauchera. Si donc le calcaire eifelien englobe en divers points du Bassin de Dinant des calcaires attribués aux étages couvinien et frasnien, à Givet, il se rapporte exclusivement au *Calcaire de Givet*, car l'unité litho-stratigraphique qu'est le Calcaire de Couvin y est absente et les seules masses calcaires frasniennes présentes apparaissent suffisamment au-dessus du *Calcaire de Givet* pour ne pas lui être assignées.

Ainsi il n'y a aucune contradiction dans le fait de J. J. D'OMALIUS D'HALLOY d'appeler calcaire eifelien le *Calcaire de Givet* à Givet et de distinguer, ailleurs qu'à Givet, les Calcaire de Couvin, *de Givet* et de Frasne. Dans le premier cas, le calcaire eifelien se réduit au *Calcaire de Givet*, tel que le conçoit J. J. D'OMALIUS D'HALLOY (1839, pp. 448-449; 1842, p. 36; 1843, p. 522, p. 523; 1853, pp. 299-300), c'est-à-dire sans les schistes sous-jacents placés dans le système ou l'étage du Poudingue de Burnot — il eut été désirable que ce chercheur s'exprimât plus clairement sur le sort des schistes gris qu'il joignait, en 1808 et en 1828, à un calcaire pour en faire un système — et sans les récifs frasniens englobés dans le système ou l'étage des Psammites du Condros. Dans le second cas, le calcaire eifelien inclut les Calcaire de Couvin, *de Givet* et de Frasne, que cite J. J. D'OMALIUS D'HALLOY (1862, pp. 511-512; 1868, pp. 515-516).

Ainsi, les oppositions inscrites dans la littérature résultent-elles de la tendance à faire d'unités litho-stratigraphiques des unités bio-stratigraphiques, voire chrono-stratigraphiques. Donc, par exemple, quand G. DEWALQUE (1863d, p. 533) écrit que les expressions « *calcaire de Givet* » et « *calcaire eifélien* » ont un sens plus restreint qu'autrefois, et quand E. MAILLIEUX (1940, p. 1) déclare que « (le calcaire de Givet) correspond à la partie médiane de ce qu'André DUMONT dénomma plus tard Eifelien calcaireux (E₃) », ces affirmations ne sont pas d'application pour la région de Givet.

V. — DEFINITION PROPOSEE DU GIVETIEN

Au cours du colloque, dont il a été question plus haut, les participants ont souhaité, à une large majorité, que le choix des stratotypes des limites inférieure et supérieure de l'étage *givetien* se fasse dans la région de Givet. Ils ont exprimé également le vœu que le *Givetien* corresponde au plus près à l'intervalle de temps correspondant au dépôt du *Groupe de Givet*.

Ce souhait, comme ce vœu, doit être à présent examiné sur le plan international. C'est une des raisons qui ne rend pas indispensable la division du *Givetien* en trois parties : Inférieur, Moyen et Supérieur. A ce jour, la figure 2 indique que ces adjectifs ont été employés d'une manière très lâche et dans des acceptions très différentes.

VI. — EXPRESSIONS A PROSCRIRE

Le contenu de cette note, tout autant que la confusion que certains termes ont introduite et entretenue, indique que la clarté ne peut que gagner à l'élimination des expressions suivantes glanées dans les publications du passé : *calcaire de Givet* à *Stringocephalus burtini*, calcaire à Stringocéphales, calcaire à *Stringocephalus burtini*, faune à *Stringocephalus burtini*, vrai calcaire de Givet, assise de Givet, « calcaire de Givet », calcaire organogène de Givet, véritable givetien, calcaire givetien *in globo*, Givetien *stricto sensu*, Givetien proprement dit, Givetien typique, Givetien *sensu proprio*, faune typique du Givetien, horizon du *Spirifer mediotextus*, zone schisteuse à *Spirifer mediotextus*, etc...

DEUXIEME PARTIE : SEDIMENTOLOGIE

PAR

Michel ERRERA et Bernard MAMET

L'examen sédimentologique des stratotypes européens, longtemps négligé, retient depuis une dizaine d'années l'attention des chercheurs, comme en témoignent les travaux de P. SARTENAER et B. MAMET (1964, Etroeungt), de R. LEGRAND, B. MAMET et G. MORTELMANS (1966, Tournai) et de H. PIRLET (1967, Visé), pour ne citer que quelques exemples.

Notre étude, consacrée aux microfacies du *Groupe de Givet*, à Givet, confirme, tout en les précisant, les conclusions lithologiques et sédimentologiques de A. BONTE et J. RICOUR (1949a, b, c; 1950) et de J. PEL (1967a, b).

Les Formations de *Trois-Fontaines*, du *Mont d'Haur*s et de *Fromelennes* correspondent à des biséquences positives-négatives débutant par un facies marin franc non turbulent, passant à un facies lagunaire et de sabkha et revenant à un facies marin franc. Lithologiquement, la base de chaque formation tranche relativement — le passage s'effectue sur quelques mètres — sur le sommet de la formation sous-jacente, car elle est faite de calcschistes alternant avec des calcaires faiblement noduleux et comprenant parfois quelques minces passées schisteuses ou silteuses. Ces couches calcschisteuses passent progressivement à des couches calcaires constituant la plus grande partie des formations, de sorte que, seule, l'analyse lithologique détaillée permet de reconnaître la succession des différents types de carbonates. Le millier de lames minces sur lequel est basé notre travail est déposé à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique où il porte le numéro I. G. 24793.

I. — ETUDE SEDIMENTOLOGIQUE DU GROUPE DE GIVET
AU MONT D'HAURS ET AU MOULIN BOREUX

1. — Méthode de travail

Six cents mètres de couches ont été levés banc par banc avec prélèvement d'échantillons pétrographiques — là où il était possible de le faire — tous les vingt-cinq centimètres environ, sauf dans les bancs les plus massifs, dont nous n'avons considéré que la base, le cœur et le sommet. Quelques tranchées ont été creusées pour combler les lacunes d'observation, mais la succession lithologique n'a pas pu y être étudiée avec la

finesse désirable; dans les cas où ce fut possible, la coupe de Fromelennes a servi d'appoint. Les épaisseurs calculées au cours du levé ont été contrôlées par des mesures tachéométriques.

2. — Série virtuelle locale

finesse désirable; dans les cas où ce fut possible, la coupe de Fromelennes a servi d'appoint. Les épaisseurs calculées au cours du levé ont été contrôlées par des mesures tachéométriques.

A. MONJOIE (1965), J. PEL (1962; 1965; 1967a, b) et A. WALEFFE (1962) ont appliqué cette méthode de recherche au Bassin de Dinant, de Liège à la bordure septentrionale de la Famenne. J. PEL (1967a, b), notamment, a décrit succinctement les séquences d'une partie du *Calcaire de Givet* au Mont d'Hairs. L'échelle virtuelle locale qu'il propose se compose des quatre termes reproduits dans le tableau ci-après (p. 40).

Les trois premiers termes de la séquence sont dans l'ordre normal d'une série silto-carbonatée selon A. LOMBARD (1956), mais le quatrième terme englobe des unités indicatrices de milieux très différents. Aussi nous a-t-il paru utile de préciser davantage en utilisant des séquences du modèle, devenu classique depuis peu, de la plupart des séries de plates-formes de facies carbonaté tant paléozoïques que modernes (P. O. ROEHL, 1967; R. W. MACQUEEN et E. W. BAMBER, 1968; G. V. WOOD et M. J. WOLFE, 1969; A. K. ARMSTRONG et B. MAMET, 1970; B. MAMET, 1970; H. H. TSIEN, 1971; etc...).

La série virtuelle est composée des sept termes suivants marquant le passage entre les sédiments silto-carbonatés et les dolomies (Fig. 5) : A. Calcschistes et roches silto-calcaires; B. Calcaires noduleux et calcaires calcschisteux; C. Calcaires impurs, grenus, à Encrines et Stromatopores lamellaires; D. Calcaires massifs à Stromatopores constructeurs; E. Calcaires fortement remaniés, biosparites, lumachelles, calcaires oolithiques et chondrolithiques; F. Calcaires à « birdseyes » et loférites (3); G. Calcaires dolomitiques et dolmicrites litées.

Ces termes correspondent aux milieux suivants : A. Milieu marin franc, peu ou non turbulent, mais à bathymétrie relativement faible (cinq à dix brasses); B et C : Milieux marin franc, péri-récifal, situé sous la zone de turbulence; D. Milieu récifal, turbulent, à biostromes; E. Milieu d'arrière-récif, turbulent à non turbulent, en contact occasionnel direct avec le milieu marin franc; F. Lagune abritée de l'influence marine directe; G. Sabkha périodiquement inondée.

(3) « Carbonate sediment riddled by shrinkage pores. Partly synonymous with « birdseye limestones » » selon A. G. FISCHER (1964).

	Lithologie	Faune	composition chimique moyenne	
			R. insol.	MgCO ₃
TERME D (sommets)	calcaire finement lité calcaire cryptocristallin calcaire oolithique calcaire pseudo-oolithique calcaire organo-détritique	Foraminifères Ostracodes Gastéropodes <i>Stringocephalus burtini</i> Algues	7 %	6 %
TERME C	calcaire récifal quartzifère	Stromatopores massifs <i>Hexagonaria</i> Tétracoralliaires massifs <i>Alveolites</i> Tabulés et Rugueux (souvent en débris)	19 %	5 %
TERME B	calcaire récifal crinoïdique souvent quartzifère	Tabulés Rugueux - Disphyllidae Stromatopores lamellaires Brachiopodes Articles de Crinoïdes	22 %	4 %
TERME A	schiste - calcaire psammoquartzique psammarkose alternance de calcaire organo-détritique et de schiste	Bryozoaires Tentaculites Brachiopodes nains Encrines	38 %	4 %

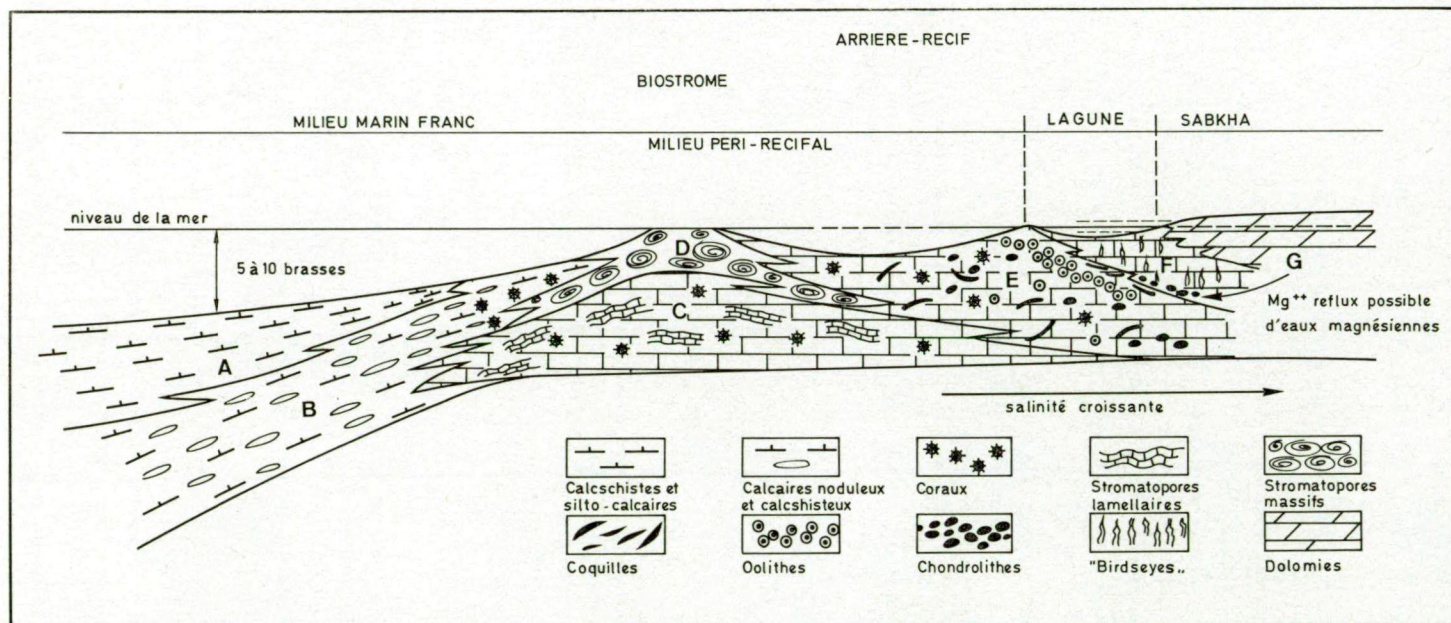


Fig. 5. — Modèle de reconstitution du milieu de dépôt du *Groupe de Givet*.

3. — Description de la coupe (Planche I)

A. — Base de la coupe au Mont d'Haur

Les huit mètres formant la base de la coupe du Mont d'Haur sont formés de calcaires argileux et noduleux, de calcschistes, de roches silto-calcaires et de schistes à nodules. La stratification n'est pas toujours nette et les bancs, d'épaisseur moyenne, ondulent et contiennent de nombreux diastèmes. Il s'agit de couches situées sous le *Groupe de Givet*; à trois mètres cinquante sous ce groupe se trouve un joint argileux très riche en *Calceola sandalina*.

Sous le microscope, ces roches sont des biomicrites argileuses à silts abondants et à Spongiostromides fréquents, voire abondants, associés à de nombreuses Algues (Girvanelles et *Kamaena* ANTROPOV, N. A., 1967).

Ces dépôts argilo-silto-carbonatés se sont formés sur une plate-forme de faible profondeur, située dans la zone euphotique; les Cyanophycées, très abondantes, sont encroûtantes. Des passées de silts soulignent la base de la zone à *Undispirifer undiferus* admise conventionnellement comme base du *Givetien* par M. LECOMPTE (1960, 1963) et par J. PEL (1967a, b) qui la traitent en fait comme une unité litho-stratigraphique.

B. — Groupe de Givet

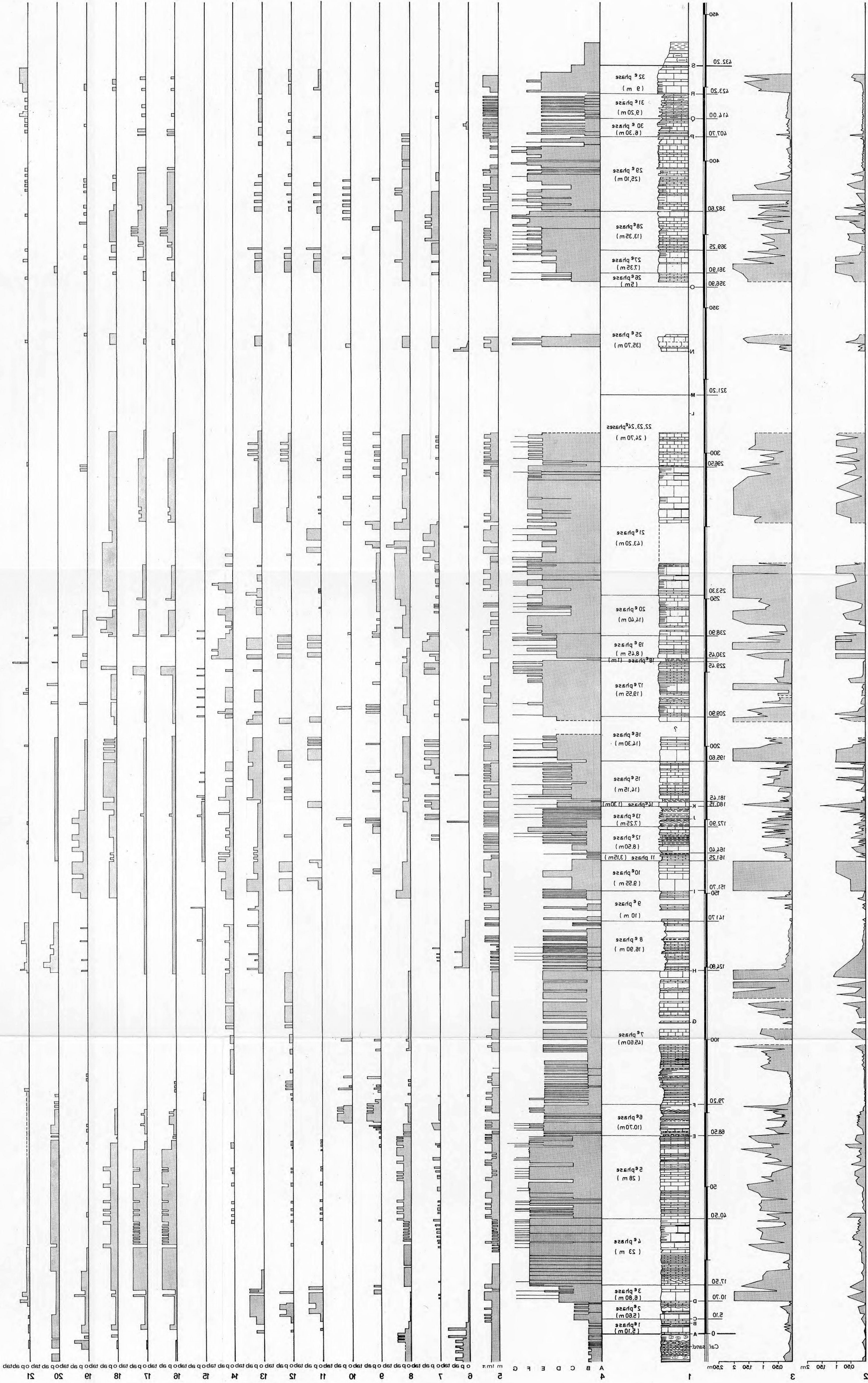
a. — Formation de Trois-Fontaines (124,80 m)

Première phase (5,10 m). — La première phase est constituée par des calcaires encore légèrement noduleux, bleu-noir, d'aspect plus compact que ceux de la base de la coupe, surmontés par des calcaires microcristallins noirs et compacts. La stratification est bien marquée. Les bancs ont une épaisseur faible à moyenne. Il s'agit de biomicrites recristallisées, de moins en moins silteuses vers le sommet, avec d'abondantes Girvanelles et *Kamaena*. Les premiers Stromatopores apparaissent à la fin de la phase. Le milieu est celui d'une plate-forme à sédimentation calme, argilo-silto-carbonatée, de très faible profondeur, dans la zone euphotique. Les Cyanophycées sont encroûtantes et les silts progressivement éliminés.

Deuxième phase (5,60 m). — La deuxième phase montre une alternance de calcaires noduleux et de calcaires organogènes à stratification bien marquée. Les Stromatopores et les Coraux deviennent abondants. Il s'agit d'une succession de biomicrites recristallisées et de passées de débris en équilibre mécanique. La microflore (Girvanelles et *Kamaena*) reste abondante. Ces caractères indiquent une plate-forme marine à sédimentation de plus en plus carbonatée, de faible profondeur, située dans la zone euphotique.

GROUPE DE GIVET (435.50 m)

FORMATION DE MONT D'HUART (108.48 m) FORMATION DE TROIS-POIDS (151.45 m) (m 08.45) (m 11)



Troisième phase (6,80 m). — La troisième phase comprend des calcaires massifs et des biostromes à Stromatopores, Coraux et Brachiopodes. Quelques passées de calcaire organo-détritique soulignent la stratification par ailleurs confuse. Sous le microscope, on reconnaît des débris de microflore et de macrofaune en équilibre mécanique. Des passées d'intraclastes traduisent la turbulence. L'environnement est celui d'une plate-forme marine à sédiments calcaires organogènes. La profondeur reste très faible et l'alternance de biostromes et de calcaires remaniés souligne les variations de turbulence.

Quatrième phase (23 m). — La quatrième phase est faite de calcaires microcristallins fins ou très fins à stratification bien accusée et à nombreux diastèmes. La surface de certains bancs montre des rides comparables aux rides linguïdes actuelles. Nous avons affaire à des micrites et des biomicrites caractérisées par la présence d'abondantes Calcisphères, *Parathuramina* SOULEIMANOV, I. S., 1945 et *Bisphaera* BIRINA, L. M., 1948; de nombreux « birdseyes » sont disséminés dans la masse (= loférites); des passées de dolomie soulignent le passage à un milieu hypersalin. Le milieu représenté est celui d'une lagune passant à une sabkha.

Cinquième phase (28 m). — La cinquième phase est constituée de calcaires fins ou très fins, à passées organogènes (Gastéropodes et Brachiopodes). A certains niveaux, la macrofaune est constituée d'espèces naines (*Aulopora* GOLDFUSS, A., 1826, *Stringocephalus*, etc...); quelques calcaires zonaires algaires sont également présents. La stratification est bien marquée, passant à des plaquettes et à des microbancs; à la base elle est parfois entrecroisée. Il s'agit de micrites, de biomicrites et de débris en équilibre mécanique composés d'abondantes Calcisphères, *Parathuramina* et *Bisphaera*, alternant avec des calcaires lumachelliques. Les Girvanelles deviennent rares. Le milieu est celui d'une zone de balancement entre une lagune et une plate-forme turbulente.

Sixième phase (10,70 m). — La sixième phase montre des calcaires grenus, organo-détritiques, contenant quelques passées algaires. La stratification est bien visible, à nombreux diastèmes et à joints souvent onduleux. Il s'agit de biomicrites recristallisées à Stromatopores lamellaires, Coraux, Brachiopodes et Crinoïdes en équilibre mécanique; les intraclastes, les oolithes et les chondrolithes sont abondants. La dolomitisation est poussée. Comme dans la phase précédente, le milieu correspond à une zone de balancement entre une lagune et une plate-forme turbulente, mais ici la plate-forme est caractérisée par la présence d'oolithes.

Septième phase (45,60 m). La septième phase montre une alternance de calcaires calcschisteux et de lumachelles organo-clastiques à Stromatopores lamellaires, Crinoïdes et Brachiopodes (dont *Spinocyrtia ascendens* (SPRIESTERSBACH, J., 1935) qui apparaît dès la base). La stratification, bien accusée au début, s'efface progressivement vers le haut où les bancs

sont massifs. Les roches sont des biomicrites recristallisées à Stromatopores lamellaires, Crinoïdes, Brachiopodes et Gastéropodes. Quelques passées à intraclastes et à oolithes sont présentes à la base. Ces caractères suggèrent une plate-forme remaniée à débris allochtones.

b. — *Formation du Mont d'Hauris* (196,40 m)

Huitième phase (16,90 m). — La huitième phase est composée d'une alternance de schistes et de calcschistes très altérés avec des calcaires silteux. Ces bancs sont difficilement observables; nous avons creusé une tranchée pour prélever les échantillons dans les horizons les plus calcaires. Il s'agit de biomicrites très recristallisées, silteuses, à Crinoïdes, Brachiopodes et quelques Gastéropodes. La présence de nombreuses épines de *Productoidea* est remarquable. D'abondantes Algues calcaires (*Kamaena*) sont accompagnées par des Calcisphères et quelques Foraminifères. Les Girvanelles, de type encroûtant, sont très rares et semblent provenir de débris remaniés. Les intraclastes sont également rares; on observe ni oolithes, ni chondrolithes. Le milieu correspond à un facies de plate-forme de très faible profondeur dans la zone euphotique. La sédimentation est calme; les dépôts sont argilo-silto-carbonatés.

Neuvième phase (10 m). — La neuvième phase montre une succession de calcaires noduleux algaires, de calcaires crinoïdiques et de calcschistes. La stratification est bien marquée par des petits bancs peu épais à nombreux diastèmes. On a affaire à une alternance de biomicrites recristallisées et de calcaires à débris en équilibre mécanique; des Girvanelles encroûtantes sont présentes. Le milieu est comparable à celui des première et deuxième phases, mais est plus littoral.

Dixième phase (9,55 m). — La dixième phase est faite de calcaires massifs, mal stratifiés, dans lesquels abondent Stromatopores, Coraux, Crinoïdes et Brachiopodes. L'observation microscopique montre des calcaires à débris de macrofaune en équilibre mécanique associés à des Girvanelles encroûtantes. Le milieu est semblable à celui de la troisième phase.

Onzième phase (3,15 m). — La onzième phase est composée de calcschistes et de calcaires crinoïdiques noduleux, à nombreux Coraux. La stratification est bien marquée par des bancs très minces. Il s'agit de calcschistes et de biomicrites argileuses à Girvanelles. Le milieu est comparable à celui de la neuvième phase.

Douzième phase (8,50 m). — La douzième phase est constituée de calcaires noduleux, de calcaires à Stromatopores et Coraux, ainsi que de calcaires oolithiques ou intraclastiques. Le dernier banc de cette phase est caractérisé par la présence de nombreux Gastéropodes (*Murchisoniidae*). La stratification est très visible, sauf dans les passées massives à Stromatopores et Coraux. Ces roches sont formées d'une alternance

serrée de micrites et de calcaires formés de nombreux débris de Crinoïdes et de Coraux en équilibre mécanique; les Girvanelles, assez nombreuses, sont encroûtantes; les intraclastes, les oolithes et les chondrolithes sont peu abondants. Ces caractères suggèrent une oscillation entre des facies marins de très faible profondeur situés sous la zone de turbulence et dans celle-ci.

Treizième phase (7,25 m). — La treizième phase montre des calcaires argilo-silteux, des calcaires dolomités et des calcaires oolithiques et intraclastiques. La stratification est bien marquée; le slumping est fréquent. On a affaire à des micrites, des calcaires formés de débris en équilibre mécanique et plus ou moins dolomités, des calcaires silteux oolithiques et intraclastiques et des calcaires argilo-silteux. *Bisphaera* et les Girvanelles encroûtantes sont présentes. Le milieu est caractérisé par l'oscillation entre des facies turbulents et des platiers algaires argilo-détritiques.

Quatorzième phase (1,30 m). — La quatorzième phase est caractérisée par un biostrome massif à *Stromatopores* lamellaires et massifs, *Brachiopodes*, Crinoïdes et Coraux. Sous le microscope, on observe un calcaire dolomitisé formé de débris en équilibre mécanique. Les Girvanelles sont éliminées, mais *Bisphaera* reste présente. Le facies suggère un milieu récifal à péri-récifal.

Quinzième phase (14,15 m). — La quinzième phase est composée d'une alternance de calcaires péri-récifaux et de calcaires crinoïdiques. Les Coraux, les *Stromatopores* lamellaires et massifs, de même que les *Brachiopodes* (notamment *Stringocephalus burtini*) sont fréquents. Les bancs massifs alternent avec les bancs bien stratifiés. Sous le microscope, on voit une alternance de calcaires dolomités formés de débris en équilibre mécanique et de biomicrites recristallisées. Les *Bisphaera*, les *Calcisphaera* WILLIAMSON, W. C., 1880, les *Parathuramina* et les Algues calcaires (*Kamaena*) sont fréquentes. Les Foraminifères (*Paratikhinella* REITLINGER, E. A., 1954) et les Girvanelles encroûtantes sont loin d'être rares. Ces caractères indiquent une zone de balancement entre les facies marins francs turbulents et non turbulents.

Seizième phase (14,30 m, dont 5,30 m non exposés au Mont d'Haus). — La seizième phase montre des biostromes à *Stromatopores* massifs, parfois lamellaires, à Crinoïdes et Coraux et des calcaires massifs dolomités. La stratification est confuse, en bancs épais. Il s'agit de calcaires formés de débris de macrofaune en équilibre mécanique et de biomicrites dolomitées. La teneur en *Bisphaera* reste constante tandis que les *Calcisphaera*, les *Parathuramina* et la microflore algale se raréfient. Le facies est caractéristique d'un milieu récifal à pénésalin.

Dix-septième phase (19,55 m). — La dix-septième phase est formée de calcaires microcristallins fins à très fins avec quelques passées oolithiques. Les Coraux (notamment *Hexagonaria quadrigemina* (GOLD-

FUSS, A., 1826) sont présents. La stratification est visible; les bancs ont une épaisseur moyenne. On a affaire à des calcaires à débris de Spongiostromides en équilibre mécanique et à des biomicrites à Spongiostromides. A la base de cette phase, on remarque plusieurs passées rapprochées de calcaires oolithiques, chondrolithiques et endoclastiques. Quelques passées, parfois importantes, de micrites à « birdseyes » (loférites) sont également présentes. Le facies est turbulent et passe à un platier algaire.

Dix-huitième phase (1 m). — La dix-huitième phase se compose de calcaires argileux et de calcschistes en petits bancs bien stratifiés. Sous le microscope on reconnaît des micrites argileuses et des calcschistes à Algues bleues et bleu-vert. Le milieu est calme, peu profond et situé dans la zone euphotique.

Dix-neuvième phase (8,45 m). — La dix-neuvième phase est caractérisée par des biostromes à Stromatopores, Crinoïdes et Coraux, associés à des calcaires dolomitiques. Les bancs massifs alternent avec quelques passées bien stratifiées. Il s'agit de calcaires formés de débris en équilibre mécanique et de calcaires dolomitiques recristallisés. Le milieu indique un facies récifal passant à un facies pénésalin.

Vingtième phase (14,40 m). — La vingtième phase se compose de calcaires microcristallins fins à très fins, souvent recristallisés et parfois dolomitiques, ainsi que de deux passées péri-récifales à Stromatopores. La stratification est confuse. On a affaire à des micrites et des biomicrites à Girvanelles, Calcisphères, *Parathurammina*, et Brachiopodes. Le milieu est lagunaire avec deux incursions péri-récifales.

Vingt et unième phase (43,20 m, dont 13,60 m mal exposés). — La vingt et unième phase est formée de calcaires microcristallins à passées organo-détritiques de Stromatopores, Coraux, Crinoïdes et Brachiopodes. La partie mal exposée de cette phase correspond peut-être à un ou plusieurs biostromes à Stromatopores fortement dolomitisés. La stratification est très confuse; les bancs sont épais, à rares diastèmes. Sous le microscope, on remarque des biomicrites à Spongiostromides, Calcisphères, *Parathurammina* et *Bisphaera*. Les débris de macrofaune désarticulés sont nombreux. Deux passées importantes sont constituées par l'accumulation d'oolithes, de chondrolithes et d'intraclastes. Ces caractères indiquent une alternance de facies lagunaires calmes et de lumachelles péri-récifales. Remarquons que la vingt et unième phase passe latéralement à six biostromes dans la coupe de Fromelennes.

Vingt-deuxième, vingt-troisième et vingt-quatrième phases (24,70 m, dont seulement 11,30 m sont exposés). — Les vingt-deuxième, vingt-troisième et vingt-quatrième phases se composent de calcaires calcschisteux passant à des calcaires péri-récifaux à Stromatopores, à des lumachelles à *Stringocephalus burtini* et enfin à des calcaires algaires. Les bancs, bien stratifiés, sont de plus en plus massifs

vers le haut. L'observation microscopique montre des calcaires argileux passant à des biomicrites et des calcaires formés de débris de macrofaune en équilibre mécanique. Les *Bisphaera* sont encore présentes. Le milieu traduit un facies marin détritique passant progressivement à un facies péri-récifal. Remarquons que dans la coupe du Mont d'Haur, les affleurements sont pauvres à partir de la vingt-quatrième phase. A Fromelennes, cette phase se poursuit sur une dizaine de mètres et passe progressivement à des calcaires noduleux, puis à des calcschistes caractéristiques de la vingt-cinquième phase.

c. — *Formation de Fromelennes* (111 m)

Vingt-cinquième phase (35,70 m très mal exposés). — La vingt-cinquième phase se compose principalement de calcschistes et de calcaires silto-argileux très altérés. Il y a aussi des calcaires microcristallins fortement dolomités, riches en Polypiers et en Brachiopodes (*Spinocyrtia plicatula* PAECKELMANN, W., 1942 et, probablement, *Stringocephalus burtini*) et des dolomies massives.

Vingt-sixième phase (5 m à Fromelennes; vue sur 3,10 m au Mont d'Haur). — La vingt-sixième phase est faite de calcaires microcristallins dolomités, en gros bancs à diastèmes. Il s'agit de biomicrites et de calcaires formés de débris en équilibre mécanique et plus ou moins dolomités. Des Spongiostromides, des Girvanelles, *Umbellina* LOEBLICH, A. R. et TAPPAN, H., 1961, et *Bisphaera* sont présentes, ainsi qu'un peu de quartz détritique. Le milieu est celui d'un platier péri-récifal.

Vingt-septième phase (7,35 m). — La vingt-septième phase montre des biostromes à Stromatopores et Coraux en gros bancs massifs, séparés par des calcaires microcristallins fins à très fins, plus ou moins dolomités, en petits bancs bien marqués. L'observation microscopique révèle des calcaires formés de débris de macrofaune en équilibre mécanique, des calcaires formés par l'accumulation de chondrolithes et des calcaires microcristallins très fins. Dans les calcaires formés par l'accumulation des chondrolithes, les *Bisphaera* sont particulièrement abondantes. Ces caractères indiquent l'alternance entre un milieu récifal et un facies turbulent non récifal.

Vingt-huitième phase (13,35 m). — La vingt-huitième phase comprend des calcaires microcristallins fins à très fins, plus ou moins dolomités, avec quelques passées calcschisteuses. La stratification est bien accusée; les bancs ont une épaisseur moyenne. On a affaire à des micrites montrant des figures de contraction, des biomicrites et des calcaires de chondrolithes en équilibre mécanique et plus ou moins dolomités. Les Spongiostromides, les Calcisphères, *Umbellina*, *Parathurammia* et *Bisphaera* sont abondants. Le milieu témoigne d'une alternance de facies turbulents et de platiers algaires atteignant la zone intercotidale.

Vingt-neuvième phase (25,10 m). — La vingt-neuvième phase est caractérisée par la succession de calcaires microcristallins, parfois faiblement dolomitiques, de passées calcschisteuses et de calcaires à Stromatopores et Coraux. La stratification est marquée par l'alternance de bancs massifs et moyennement épais. Il s'agit de dolomies micritiques, de micrites, de biomicrites à « birdseyes » et de calcaires formés de débris de macrofaune et de chondrolithes en équilibre mécanique et plus ou moins dolomitisés. Les Spongiostromides, les Calcisphères, *Umbellina* et *Parathurammia* sont abondants. Il y a également quelques bancs à oncholites. Le faciès suggère des milieux péri-récifaux et des platiers algaires atteignant parfois la zone intercotidale et la sabkha.

Trentième phase (6,30 m). — La trentième phase est constituée par des calcaires grenus, passant à des calcaires silto-argileux et à des calcschistes, en petits bancs souvent difficiles à délimiter. Le milieu indique le passage entre des platiers algaires et un faciès marin franc.

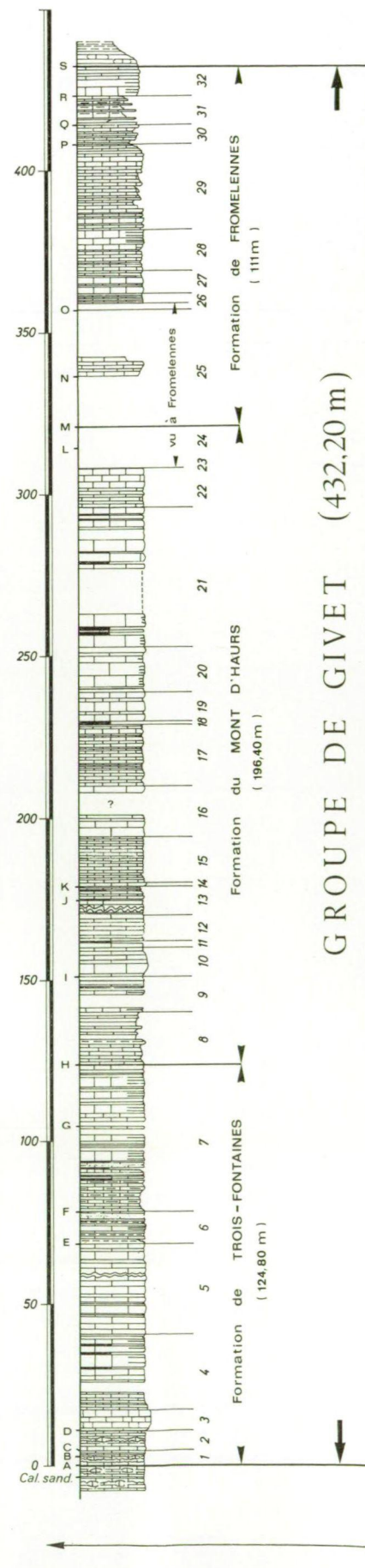
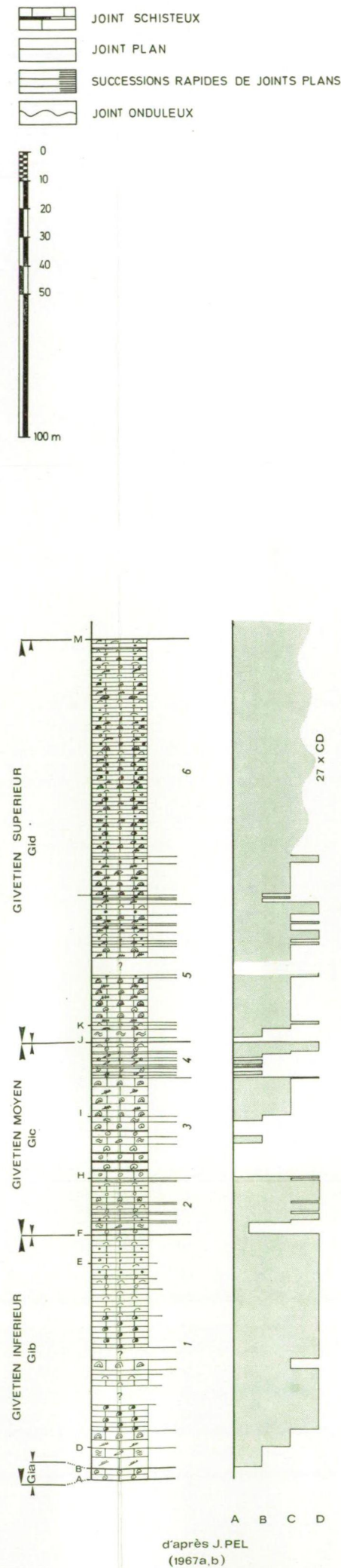
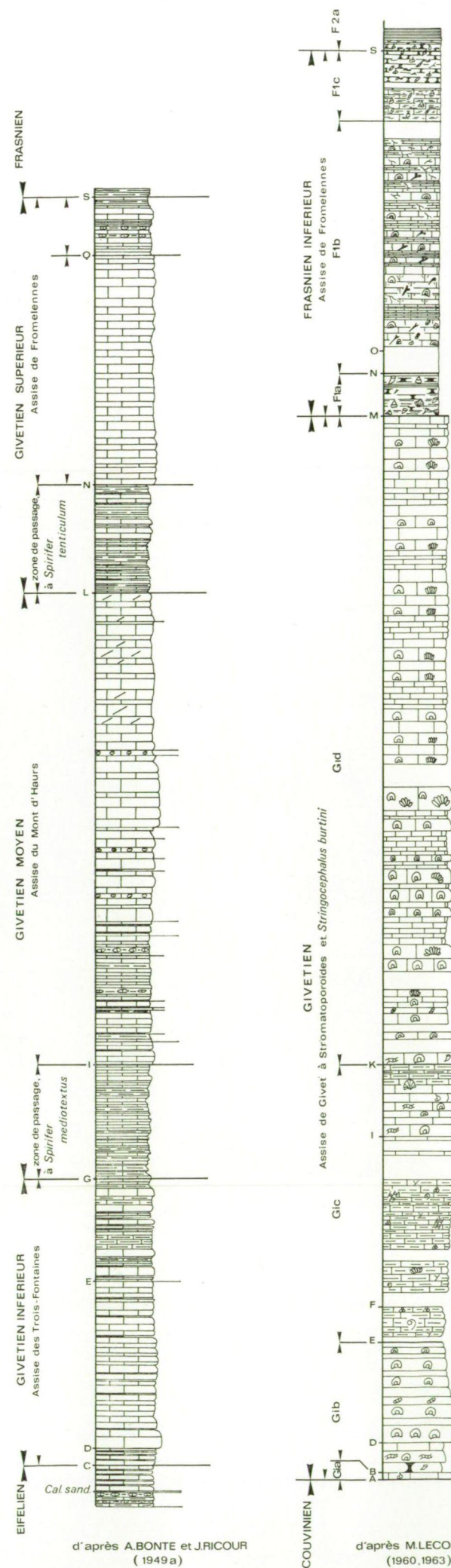
Trente et unième phase (9,20 m). — La trente et unième phase correspond à des calcaires noduleux et à des passées calcschisteuses de plus en plus nombreuses vers le haut. Ces passées contiennent souvent d'abondantes *Myophoria transrhenana* BEUSHAUSEN, L., 1895. *Lyriopecten gilsoni* ASSELBERGHS, E., 1913 et *Cyrtospirifer verneuili* sont parfois fréquents dans les calcaires noduleux. Les bancs sont minces à très minces, souvent difficiles à délimiter. Sous le microscope, on observe des calcaires formés de débris de macrofaune en équilibre mécanique avec des passées silto-calcschisteuses nombreuses. Les *Umbellina* deviennent très abondantes. Le milieu se situe dans la zone euphotique et est de plus en plus détritique vers le haut avec variation de la salinité.

Trente-deuxième phase (9 m à Fromelennes; vue sur 6,50 m au Moulin Boreux). — La trente-deuxième phase se compose de luma-chelles à Brachiopodes et Gastéropodes et d'une accumulation de *Disphylum* en gros bancs à diastèmes. La stratification est peu visible. Il s'agit de calcaires formés de débris de macrofaune en équilibre mécanique avec de très nombreuses *Umbellina* et des rares passées de biomicrites algaires. Un milieu à salinité variable est suggéré. La partie supérieure de cette phase correspond à une zone recouverte dans la coupe du Moulin Boreux, mais le *niveau des monstres*, bien exposé, indique le début d'une nouvelle séquence.

II. — COMPARAISON ENTRE NOTRE COUPE ET QUELQUES-UNES PUBLIÉES ANTERIEUREMENT

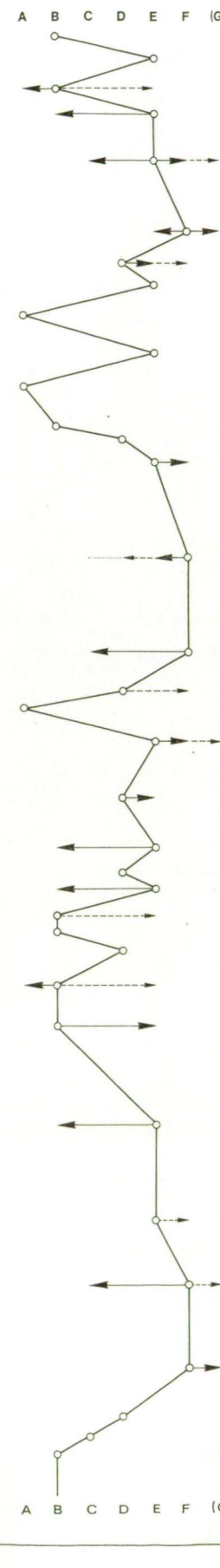
(Figure 6; Planche II)

L'affleurement du Moulin Boreux a été croqué par J. GOSSELET, notamment en 1888 (Fig. 6). La coupe que nous avons levée a fait l'objet d'une publication par A. BONTE et J. RICOUR (1949a), tandis que M. LECOMTE (1960, 1963) et J. PEL (1967a, b) n'en ont décrit que la partie correspondant aux Formations de *Trois-Fontaines* et du *Mont d'Hours*.



VI

A B C D E F G



JOINT SCHISTEUX

JOINT PLAN

SUCCESSIONS RAPIDES DE JOINTS PLANS

JOINT ONDULEUX

SCHISTES

CALCSCHISTES ET CALCAIRES SCHISTEUX

CALCAIRES

CALCAIRES DOLOMITIQUES

NODULES

OOLITHES

Résultante de la phase.

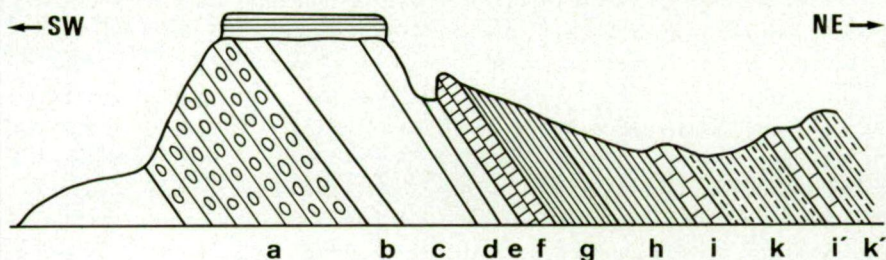
Alternances principales.

Alternances secondaires.

Il nous a cependant paru utile d'indiquer sur la planche II la *Formation de Fromelennes* étudiée à Fromelennes par M. LECOMPTE (1960); cette planche illustre le caractère lâche de la définition de certaines unités du passé qui autorise les auteurs à placer les limites à des niveaux différents.

Une concordance satisfaisante existe entre les épaisseurs et les faciès de notre coupe et ceux de A. BONTE et J. RICOUR (1949a). Une faille normale d'un rejet de onze mètres, affectant la base de la *Formation de Fromelennes* au Mont d'Haus, pourrait expliquer la différence d'épaisseur mesurée par ces chercheurs et par nous. Nos séquences concordent assez bien avec celles de J. PEL (1967a, b). Les deux premières (1 et 2) de ce dernier correspondent à la totalité de la biséquence positive-négative de la *Formation de Trois-Fontaines*, mais l'intervalle de 3,85 mètres que J. PEL (1967a, p. 1962; 1967b, p. 447) signale à la base de la séquence 2 est moins terrigène qu'il ne l'indique; il s'agit d'un tronçon mal exposé et altéré qui aurait pu correspondre à une passée très détritique et calcschisteuse; toutefois, le dégagement de l'affleurement a permis d'observer des calcaires micritiques assez altérés en bancs d'épaisseur moyenne alternant avec des calcaires calcschisteux. De plus, l'épaisseur de la séquence 2 est sous-estimée. La *Formation du Mont d'Haus* englobe les séquences 3, 4, 5 et 6. J. PEL, considérant la *Formation de Fromelennes* comme frasnienne, ne l'a pas incluse dans ses publications.

COUPE DU FRASNIEN AU FORT DE L'HAUBIER A GIVET.



- a - calcaire à *Stromatopora*.
- b - calcaire à *Aviculopecten Neptuni*.
- c - calcaire à gastéropodes et *Spirifer Verneuili*.
- d - calcaire à *Cyathophyllum coespitosum*.
- e - calcaire.
- f - calcaire argileux à *Spirifer Orbelianus*.
- g - schistes à *Receptaculites Neptuni*.
- h - schistes à *Camarophoria formosa*.
- ii - calcaire bleu.
- kk - schistes à nodules.

0,1 km

d'après GOSSELET, J., 1888, p. 457, Fig. 99.

Fig. 6. — Coupe du Frasnien au Fort de l'Haubier (Fort Hulobiet) à Givet, d'après J. GOSSELET (1888, Fig. 99, p. 457).

La comparaison de notre coupe avec celles publiées par M. LECOMPTE (1960, 1963) est beaucoup plus malaisée, car ce chercheur a donné à ce qu'il appelle Gib et Gid des puissances respectivement trop faible et exagérée; dans le premier cas il n'a pas observé la présence d'une faille, dans le second il a sans doute effectué un raccord défectueux entre les couches de deux vallons adjacents. La coupe de M. LECOMPTE (1962, Fig. 7, p. 54) ne correspond pas à celles dessinées par cet auteur en 1960 et en 1963, aussi avons-nous omis de la considérer et ce d'autant plus qu'elle n'est accompagnée d'aucune explication.

III. — CONCLUSIONS

Le *Groupe de Givet* est une méga-biséquence positive-négative complexe (5).

La courbe lithologique est caractérisée par sa grande « fébrilité »; son analyse permet cependant le dessin d'une courbe résultante (Planche II) dans laquelle on reconnaît une ligne directrice dans un ensemble qui, de prime abord, paraissait désordonné.

La *Formation de Trois-Fontaines* comprend sept phases majeures : les quatre inférieures forment une séquence positive complexe, la cinquième une séquence relativement homogène et les deux supérieures une grande séquence négative. La *Formation du Mont d'Haur*s comprend dix-sept phases majeures : les dix inférieures forment une séquence positive oscillante décroissante, brusquement interrompue par une phase (la dix-huitième) positive passive, les six supérieures une biséquence positive-négative très caractéristique dont la partie centrale est homogène. La *Formation de Fromelennes* comprend huit phases majeures : les quatre inférieures formant une séquence positive oscillante décroissante, les quatre supérieures une séquence négative oscillante croissante. Chaque formation est calquée sur le même modèle : la base est caractérisée par une séquence positive, complexe dans le cas de celle de *Trois-Fontaines*, oscillante décroissante dans le cas des deux autres; la partie médiane est formée par une séquence homogène, réduite pour la *Formation de Fromelennes*; le sommet montre une séquence négative, complexe pour les deux premières, et oscillante croissante pour la dernière.

Les oscillations mineures sont probablement commandées par un récif-barrière qui ouvre et ferme périodiquement un milieu d'arrière-récif le mettant en communication avec le bassin marin (H. H. TSIEN, communication personnelle). Les oscillations majeures sont probablement régies par des phénomènes plus importants (transgressions, régressions, subsidence saccadée, reprise de sédimentation, etc...) se traduisant par des sédiments de profondeur variable et l'arrivée plus ou moins abondante de matériaux terrigènes. La sédimentation est rythmique et ces rythmes ont une extension régionale.

(5) Les termes utilisés dans les Conclusions sont empruntées à A. LOMBARD (1952, 1953, 1956).

Quant aux organismes, on trouve les Spiriferida en abondance dans les petits bancs calcaro-silteux à la base de chaque formation, c'est-à-dire dans un milieu marin franc sous la zone de turbulence (B), les *Stringocephalus burtini* dans les gros bancs calcaires grenus correspondant à un milieu d'arrière-récif turbulent (E), les Gastéropodes, en accumulations particulièrement abondantes, dans les calcaires microcristallins fins traduisant des milieux d'arrière-récif et lagunaires (E et F), les Pélécypodes, en abondance dans les petits bancs noduleux et calcschisteux correspondant à des milieux marins francs périrécifaux (B). Les Ammonoïdes sont rares, car ils vivent dans des milieux marins ouverts (A) mal représentés au Mont d'Hairs.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

ARMSTRONG, A. K. et MAMET, B. L.

1970. *Biostratigraphy and dolomite porosity trends of the Lisburne Group*. (Proc. Geol. Seminar, North Slope of Alaska, Pacific Section, Am. Assoc. Pet. Geol., pp. N1-16.)

ASSELBERGHS, E.

1922. Cf. KAISIN, F.

BAMBER, E. W.

1968. Cf. MACQUEEN, R. W.

BARROIS, C.

1878. *Compte-rendu de l'excursion dans les Ardennes, du 27 août au 6 septembre 1887*. (Ann. Soc. Géol. Nord, t. V, 1877-1878, pp. 140-166.)

BONTE, A. et RICOUR, J.

1947. *Note préliminaire sur la « Faille de Charlemont » à Givet*. (Compte rendu sommaire des séances de la Soc. Géol. Fr., N° 14, pp. 295-296.)

1949a. *Contribution à la Stratigraphie du Givétien*. (Ann. Soc. Géol. Nord, t. LXVIII, pp. 25-36.)

1949b. *La « Faille de Charlemont » (Givet-Ardennes) et ses abords*. (Bull. Soc. Géol. Fr., 5^e série, t. XVIII, année 1948, fasc. 8, pp. 629-644.)

1949c. *Feuille de Givet au 50.000^e. Structure du Massif du Mont d'Hairs*. (Bull. Serv. Carte Géol. Fr. et des topographies souterraines, t. XLVII, N° 225, 1948, Comptes rendus des collaborateurs pour les campagnes 1946 et 1947, pp. 25-33.)

1950. *Feuille de Givet au 50.000^e*. (Bull. Serv. Carte Géol. Fr. et des topographies souterraines, t. XLVII, N° 226, 1949, Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne 1948, pp. 1-9.)

BOÛESNEL, P. M.

1812. *Notice sur les Ardoisières de Rimogne, département des Ardennes*. (Journ. Mines, v. 31, premier semestre, N° 183, pp. 219-232.)

1813. *Notice sur les Ardoisières de Fumay, département des Ardennes*. (Journ. Mines, v. 33, premier semestre, N° 195, pp. 233-240.)

BULTYNCK, P.

1970. *Révision stratigraphique et paléontologique (Brachiopodes et Conodontes) de la coupe type du Couvinien* (Mém. Inst. Géol. Univ. Louvain, t. XXVI.)

COEN, M. et COEN-AUBERT, M.

1971. *L'assise de Fromelennes aux bords sud et est du Bassin de Dinant et dans le Massif de la Vesdre*. (Ann. Soc. Géol. Belg., t. 94, 1971, fasc. 1, pp. 5-20.)

CORNET, J.

1923. *Géologie*. Tome IV : *Géologie stratigraphique*. (Mons.)

1927. *Leçons de Géologie*. (Bruxelles.)

DE DORLODOT, H.

1900. *Note sur le Compte rendu de la session extraordinaire de la Société géologique de Belgique, tenue à Hastière, à Beauraing et à Houyet, le 31 août et*

- les 1^{er}, 2 et 3 septembre 1895. (Ann. Soc. Géol. Belg., t. XXVII, 1899-1900, pp. 123-139.)
1901. *Compte rendu des excursions sur les deux flancs de la crête du Condroz faites par la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie le 19 mars et les 8 et 9 avril 1899.* (Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr., t. XIV, année 1900, Mém., pp. 113-192.)
- DE LAPPARENT, A.
1894. Cf. MUNIER-CHALMAS, E.
- DEWALQUE, G.
1863a. *Séance du 31 août 1863* = pp. 781-793 in *Réunion extraordinaire à Liège (Belgique), du 30 août au 6 septembre 1863.* (Bull. Soc. Géol. Fr., 2^e série, t. XX, 1862 à 1863, pp. 761-878.)
1863b. *Séance du samedi 5 septembre 1863* = pp. 829-845 in *Réunion extraordinaire à Liège (Belgique), du 30 août au 6 septembre 1863.* (Bull. Soc. Géol. Fr., 2^e série, t. XX, 1862 à 1863, pp. 761-878.)
1863c. *Observations sur le terrain anthraxifère de la Belgique.* (Bull. Ac. roy. Sc., Lettres et Beaux-Arts de Belgique, 2^e série, t. XV, No 2, pp. (315)-(324).)
1863d. *Notes sur quelques points fossilifères du calcaire eifélien.* (Bull. Ac. roy. Sc., Lettres et Beaux-Arts de Belgique, 2^e série, t. XV, No 4, pp. (533)-(535).)
1868. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique.* (Bruxelles. Liège. Bonn. Paris.)
1874. *Sur l'extension verticale de quelques fossiles devoniens réputés caractéristiques.* (Ann. Soc. Géol. Belg., t. I, Bull., pp. LXII-LXIII.)
1874. *Compte rendu de la réunion extraordinaire de 1874 tenue à Marche du 4 au 6 octobre.* (Ann. Soc. Géol. Belg., t. I, Bull., pp. LXXVIII-XCV.)
1879. *Carte géologique de la Belgique et des provinces voisines.* (Ann. Soc. Géol. Belg., t. VI, 1878-1879, Bibl., pp. 3-17.)
1880. *Prodrome d'une description géologique de la Belgique.* Seconde édition, conforme à la première. (Bruxelles.)
1904. *Carte géologique de la Belgique et des provinces voisines.* (Ann. Soc. Géol. Belg., t. XXXI, 1903-1904, Bibl., pp. 3-10.)
- D'OMALIUS D'HALLOY, J. J.
1808. *Essai sur la Géologie du Nord de la France.* (Journ. Mines, v. 24, second semestre, No 140, pp. 123-158, No 142, pp. 271-318, No 143, pp. 345-392, No 144, pp. 439-466.)
1828. *Mémoires pour servir à la description géologique des Pays-Bas, de la France et de quelques contrées voisines.* (Namur.)
1839. *Eléments de géologie, ou seconde partie des éléments d'inorganomie particulière.* 3^e édition. (Paris. Strasbourg.)
1842. *Coup d'œil sur la géologie de la Belgique. Avec une carte géognostique extraite de la grande carte de Mr A. H. DUMONT.* (Bruxelles.)
1843. *Précis élémentaire de géologie.* (Paris.)
1853. *Abrégé de géologie.* Sixième édition. (Encyclopédie populaire, Bruxelles.)
1862. *Abrégé de géologie.* 7^e édition y compris celles publiées sous les titres d'Eléments et de Précis de géologie. (Bruxelles. Leipzig. Paris.)
1868. *Précis élémentaire de géologie.* 8^e édition y compris celles publiées sous les titres d'Eléments et Abrégé de géologie. (Bruxelles. Paris.)
- DUBRUL, L.
1954. Cf. DUMON, P.
- DUMON, P., DUBRUL, L. et FOURMARIER, P.
1954. *Le Frasnien* = pp. 145-205 in *Prodrome d'une description géologique de la Belgique* publié sous la direction de P. FOURMARIER. (Liège.)
- DUMONT, A. H.
1832. *Mémoire sur la constitution géologique de la Province de Liège qui a remporté le prix en 1830.* (Mémoires couronnés en 1829 et 1830 par l'Acad. roy. des Sc. et Belles-Lettres de Bruxelles, t. VIII.)
1835. Cf. *Réunion extraordinaire à Mézières.*
1849. *Carte géologique de la Belgique indiquant les terrains qui se trouvent au-dessous du limon hesbayen et du sable campinien.* En neuf feuilles. (Bruxelles. Paris; présenté à l'Académie en 1849.)

DUNHAM, R. J.

1962. Classification of carbonate rocks according to depositional texture = pp 100-121 in *Classification of carbonate rocks* edited by William E. HAM.

DUPONT, E.

1863. *Excursion du lundi 7 septembre 1863* = pp. 857-878 in *Réunion extraordinaire à Liège (Belgique), du 30 août au 6 septembre 1863* = pp. 761-878 in Bull. Soc. Géol. Fr., 2^e série, t. XX, 1862 à 1863.
1882. *Sur l'origine des calcaires dévoniens de la Belgique*. (Bull. Ac. roy. Sc., Lettres et Beaux-Arts de Belgique, 3^e série, t. II, 1881, Nos 9-10, pp. 264-280.)
- 1886a. *Sur les calcaires frasniens d'origine corallienne et sur leur distribution dans le massif paléozoïque de la Belgique*. (Bull. Ac. roy. Sc., Lettres et Beaux-Arts de Belgique, 3^e série, t. X, N^o 7, pp. 21-38.)
- 1886b. *Note sur le terrain dévonien de la Belgique. — Les roches de l'étage du Calcaire de Givet, leurs relations stratigraphiques et leur répartition*. (Bull. Ac. roy. Sc., Lettres et Beaux-Arts de Belgique, 3^e série, t. X, N^o 12, pp. 695-706.)

FISCHER, A. G.

1964. *The Lofer Cyclothems of the Alpine Triassic*. (Univ. Kansas Publ., State Geol. Surv. Kansas, Bull., n^o 169, vol. I, pp. 107-149.)

FOURMARIER, P.

1907. *Les calcaires dévoniens de l'Ardenne belge*. (Ann. Soc. Géol. Belg., t. XXXIV, 1906-1907, Mém., pp. 157-180.)
1934. *Vue d'ensemble sur la géologie de la Belgique. Ses enseignements dans le domaine de la géologie générale*. (Ann. Soc. Géol. Belg., Mémoires in-4^o, année 1933-1934.)
1954. *Le Méso-dévonien* = pp. 119-141 in *Prodrome d'une description géologique de la Belgique* publié sous la direction de P. FOURMARIER. (Liège.)
1954. Cf. DUMON, P.

FOURMARIER, P. et LEGRAYE, M.

1925. *L'allure du calcaire givetien à Charlemont (Givet)*. (Ann. Soc. Géol. Belg., t. XLVIII, 1924-1925, Bull., pp. 279-283.)

GOSSELET, J.

1857. *Note sur le terrain dévonien de l'Ardenne et du Hainaut*. (Bull. Soc. Géol. Fr., 2^e série, t. XIV, 1856 à 1857, pp. 364-374.)
1860. *Mémoire sur les terrains primaires de la Belgique, des environs d'Avesnes et du Boulonnais*. (Paris.)
1861. *Observations sur les terrains primaires de la Belgique et du nord de la France*. (Bull. Soc. Géol. Fr., 2^e série, t. XVIII, 1860 à 1861, pp. 18-33.)
1864. *Coupe géologique de la vallée de la Meuse, de Mézières à Givet*. (Bull. Soc. Géol. Fr., 2^e série, t. XXI, 1863 à 1864, pp. 304-309.)
1871. *Esquisse géologique du département du Nord et des contrées voisines. III. Terrain dévonien*. (Bull. Scientifique du Département du Nord, 3^e année, pp. 153-159, 210-218, 255-261, 291-301, 316-325.)
1874. *Carte géologique de la bande méridionale des calcaires dévoniens de l'Entre-Sambre-et-Meuse*. (Bull. Ac. roy. Sc., Lettres et Beaux-Arts de Belgique, 43^e année, 2^e série, t. XXXVII, pp. 81-114.)
1876. *Le Calcaire de Givet*. (Ann. Soc. Géol. Nord, t. III, 1875-1876, 1^{re} partie : pp. 36-54; 2^e partie : pp. 54-75.)
1877. *Compte-rendu de l'excursion dans les Ardennes, du 23 août au 5 septembre 1876*. (Ann. Soc. Géol. Nord, t. IV, 1876-1877, pp. 210-231.)
1879. *Description Géologique du canton de Maubeuge*. (Ann. Soc. Géol. Nord, t. VI, 1878-1879, pp. 129-211.)
1880. *Esquisse géologique du Nord de la France et des contrées voisines. 1^{er} fascicule : Terrains primaires*. Textes et Planches. (Lille.)
- 1884a. *Compte rendu de la course du 7 septembre, de Vireux à Givet et aux environs de Givet*. (Bull. Soc. Géol. Fr., 3^e série, t. XI, 1882 à 1883, pp. 677-680.)
- 1884b. *Classification du terrain dévonien de l'Ardenne*. (Bull. Soc. Géol. Fr., 3^e série, t. XI, 1882 à 1883, pp. 682-684.)
1885. *Notes on the Palaeozoic Rocks of Belgium in The geology of Belgium and the French Ardennes*. (Proc. Geol. Ass. London, vol. IX, N^o 1, pp. 228-246.)

1888. *L'Ardenne*. (Mémoire pour servir à l'explication de la Carte géologique détaillée de la France.)
 1890. *Excursion du lundi 8 septembre dans la vallée de la Houille et visite aux carrières de marbre rouge de Vodelée in Compte rendu des excursions de la session extraordinaire de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie à Givet les 7 et 8 septembre 1890*. (Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr., t. IV, année 1890, pp. 230-235.)
 1896. *Excursion en Ardenne faite du 5 au 13 août 1895 par les élèves délégués de toutes les Facultés de France*. (Ann. Soc. Géol. Nord, t. XXIV, 1896, pp. 73-95, 268-297.)
 1900. *Livret-guide des excursions en France. Excursions avant le Congrès. Excursions spéciales. I. Ardennes*. (VIII^e Congrès géologique International, Paris, 1900). (Lille.)
- KAISIN, F.
1919. *Esquisse sommaire d'une Description géologique de la Belgique*. (Louvain. Paris.)
- KAISIN, F., MAILLIEUX, E. et ASSELBERGHS, E.
1922. *Traversée centrale de la Belgique par la vallée de la Meuse et ses affluents de la rive gauche. Introduction*. (Livret guide, Excursion A2, Congrès Géologique International, XIII^e Session, Belgique, pp. 1-7.)
- LECOMPTE, M.
1960. *Compte rendu de la session extraordinaire de la Société Géologique de Belgique et de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie, consacrée à l'étude du phénomène récifal dévonien dans la partie occidentale du bassin de Dinant et du bassin de Namur, du 25 au 28 septembre 1959*. (Ann. Soc. Géol. Belg., t. 83, 1959-1960, pp. S 1-134.)
 1962. *Faciès marins et stratigraphie dans le Dévonien de l'Ardenne*. (Bull. Soc. Géol. Belg., t. 85, 1961-1962, N^o 1-4, pp. 17-57.)
 1963. *Excursions C-D*. (Livret-Guide, VI^e Congrès international de sédimentologie, Hollande-Belgique, 1963, Bruxelles.)
- LEGRAND, R., MAMET, B. et MORTELMANS, G.
1966. *Sur la stratigraphie du Tournaisien de Tournai et de Leuze. Problèmes de l'étage Tournaisien dans sa localité-type*. (Bull. Soc. Belge Géol., Pal., Hydr., t. LXXIV, 1965, fasc. 2 et 3, pp. 140-188.)
- LEGRAYE, M.
1925. Cf. FOURMARIER, P.
- LERICHE, M.
1913. *Livret-guide des excursions géologiques organisées par l'Université de Bruxelles*. 2^e fascicule = pp. 45-82. (Bruxelles.)
 1919. *Éléments de Géologie. Résumé des cours faits à la Faculté des Sciences (Candidatures en Sciences naturelles) et à la Faculté des Sciences appliquées de l'Université de Bruxelles*. (Ixelles.)
 1924. *Éléments de Géologie*. Deuxième édition. (Bruxelles.)
 1946. *Éléments de Géologie*. Troisième édition. (Bruxelles.)
 1953. (†) *Livrets-guides d'excursions géologiques*. 1^{er} fascicule : *Le Paléozoïque du Bassin de Dinant et du bord méridional du Bassin de Namur*. Deuxième édition revue et complétée par M. LECOMPTE. (Inst. roy. Sc. nat. Belgique, Bruxelles.)
- LOMBARD, A.
1952. *Sédimentologie et évolution des lithofaciès dévoniens du bord Nord du synclinal de Namur*. (Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr., t. LXI, 1952, fasc. 1, pp. 44-82.)
 1953. *Directives pour le levé de coupes lithologiques et stratigraphiques d'origine subaquatique. Principes de subdivision suivis de remarques par Lucien CAHEN*. (Revue du Cercle des Sciences Univ. Bruxelles, vol. 1.)
 1956. *Géologie sédimentaire. Les séries marines*. (Paris.)
 1957. *Géologie de la Belgique. Une introduction*. (Les Naturalistes Belges, t. XXXVIII, N^o 10, pp. 213-334.)
- MACQUEEN, R. W. et BAMBER, E. W.
1968. *Stratigraphy and facies relationships of the Upper Mississippian Mount Head Formation, Rocky Mountain and Foothill, Southwestern Alberta*. (Bull. Can. Petr. Geol., t. 16, n^o 3, pp. 225-287.)

MAGNE, F.

1964. *Données micropaléontologiques et stratigraphiques dans le Dévonien du Boulonnais (France) et du Bassin de Namur (Belgique)*. (Thèse 3^e cycle, Univ. Paris, S.N.P.A., Direction Exploitation et Production, Centre de Recherches de Pau.)

MAILLIEUX, E.

1909. *Etude comparative de la répartition des espèces fossiles dans le Frasnien inférieur du bord méridional du bassin dinantais et dans les niveaux synchroniques du Boulonnais*. (Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr., t. XXIII, année 1909, Mém., pp. 115-151.)
1910. *Observations sur la nomenclature stratigraphique adoptée, en Belgique, pour le Dévonien, et conséquences qui en découlent*. (Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr., t. XXIV, 1910, P. V., pp. 214-231.)
1912. *Texte explicatif du Levé géologique de la planchette de Couvin*. (Service Géologique de Belgique, Bruxelles.)
- 1922a. *Traversée centrale de la Belgique par la vallée de la Meuse et ses affluents de la rive gauche. Première partie : le Dévonien du bord méridional du Synclinal de Dinant*. (Livret guide, Excursion A2, Congrès Géologique International, XIII^e Session, Belgique, pp. 8-31.)
- 1922b. *The geology of Belgium, II : The Palaeozoic formations of the southern part of the Dinant Basin*. (Proc. Geol. Ass. London, vol. XXXIII, 1922, Pt. 1, pp. 9-19.)
- 1922c. Cf. KAISIN, F.
- 1922d. *Terrains, roches et fossiles de la Belgique*. (Les Naturalistes Belges, Bruxelles.)
1926. *Contribution à l'étude du « Massif » de Philippeville*. (Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr., t. XXXVI, 1926, pp. 86-112.)
1927. *Etude du Dévonien du bord sud du bassin de Dinant. Le Dévonien des environs de Couvin = Deuxième partie des comptes rendus de la cinquième session extraordinaire de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne tenue dans le terrain dévonien de l'Ardenne entre Charleville et Gembloux du 13 au 19 avril 1925 sous la direction de MM. E. ASSELBERGHS et E. MAILLIEUX*. (Bull. Soc. Géol. Minér. Bretagne, t. 6, année 1925, pp. 128-168.)
1933. *Terrains, roches et fossiles de la Belgique*. Deuxième édition. (Patrimoine Mus. roy. Hist. nat. Belgique, Bruxelles.)
1940. *Documents pour servir à l'étude du Givetien de l'Ardenne*. (Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belgique, t. XVI, N° 7.)
1942. *Contribution à la connaissance de l'assise de Fromelennes (Frasnien inférieur)*. (Bull. Mus. roy. Hist. nat. Belgique, t. XVIII, N° 14.)

MAILLIEUX, E. et DEMANET, F.

1929. *L'échelle stratigraphique des terrains primaires de la Belgique*. (Bull. Soc. Belg. Géol., Pal., Hydr., t. XXXVIII, 1928, pp. 124-131.)

MALAISE, C.

1879. *Description de gîtes fossilifères devoniens et d'affleurements du terrain Crétacé*. (Commission de la Carte géologique de la Belgique.)

MAMET, B.

1964. Cf. SARTENAER, P.
1966. Cf. LEGRAND, R.
1970. *Carbonate microfacies of the Windsor Group, Nova Scotia and New Brunswick*. (Pap. Geol. Surv. Canada, No. 70-21, pp. 1-120.)
1970. Cf. ARMSTRONG, A. K.

MCLAREN, D. J.

1970. *Time, life, and boundaries*. (Journ. Pal., v. 44, N° 5, presidential address, pp. 801-815.)

MONJOIE, A.

1965. *Contribution à l'étude du Givetien d'Aisne (bord N-E du Synclinorium de Dinant)*. (Bull. Soc. Géol. Belg., t. 88, 1964-1965, N° 1/4, pp. 125-149.)

MORTELMANS, G.

1966. Cf. LEGRAND, R.

MOUREAU, A. L.

1933. *La stratigraphie du Givetien et du Frasnien dans la région Givet-Beauraing*. (Ann. Soc. Géol. Belg., t. LVI, 1932-1933, Bull., N° 6, pp. 172-194.)

MOURLON, R.

1873. *Patria Belgica. Encyclopédie nationale ou exposé méthodique de toutes les connaissances relatives à la Belgique ancienne et moderne, physique, sociale et intellectuelle.* Première partie : *Belgique physique*, pp. 95-192. (Bruxelles.)
1876. *Sur les dépôts dévonien rapportés par DUMONT à l'étage quartzo-schisteux inférieur de son système eifélien, avec quelques observations sur les affleurements quartzo-schisteux de Wiheries et de Montignies-sur-Roc.* (Bull. Ac. roy. Sc., Lettres et Beaux-Arts de Belgique, 45^e année, 2^e série, t. XLI, N° 2, pp. 323-345.)
- 1880-1881. *Géologie de la Belgique.* Tome premier (1880) et tome second (1881). (Paris. Berlin. Bruxelles.)

MUNIER-CHALMAS, E. et DE LAPPARENT, A.

1894. *Note sur la nomenclature des terrains sédimentaires.* (Bull. Soc. Géol. Fr., 3^e série, t. XXI, 1893, pp. 438-488.)

PEL, J.

1962. *Observations sur le Givetien de la région de Hotton-Hampteau.* (Bull. Ac. roy. Belg., Cl. Sc., 5^e série, t. XLVII, pp. 640-651.)
1965. *Etude du Givetien à sédimentation rythmique de la région de Hotton-Hampteau (Bord oriental du synclorium de Dinant).* (Bull. Soc. Géol. Belg., t. 88, 1964-1965, N° 7/10, pp. 471-521.)
- 1967a. *Interprétation nouvelle du Givetien de Givet (Mont d'Hairs).* (Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, t. 264, sér. D, N° 16, pp. 1961-1964.)
- 1967b. *Etude sédimentologique du Givetien, au Nord-Est de Givet.* (Intern. Symposium on the Devonian System, Calgary, 1967, v. II, pp. 441-452.)

PIRLET, H.

1967. *Nouvelle interprétation des carrières de Richelle : le Viséen de Visé.* (Bull. Soc. Géol. Belg., t. 90, 1966-1967, N° 4/6, pp. 299-328.)

RICOUR, J.

1947. Cf. BONTE, A.
- 1949a. Cf. BONTE, A.
- 1949b. Cf. BONTE, A.
- 1949c. Cf. BONTE, A.
1950. Cf. BONTE, A.

ROEHL, P. O.

1967. *Stony Mountain (Ordovician) and Interlake (Silurian) facies analogs of recent low-energy marine and subaerial carbonates, Bahamas.* (Bull. Amer. Ass. Petr. Geol., t. 51, pp. 1979-2032.)

ROZET (lieutenant-colonel).

1830. *Notice géognostique sur quelques parties du département des Ardennes et de la Belgique.* (Annales des Sciences naturelles, t. XIX, pp. 113-153.)

SARTENAER, P. et MAMET, B.

1964. *Le Calcaire d'Etroeungt à Etroeungt.* (C. R. 5^e Congr. Intern. Strat. Géol. Carbonifère, Paris, 9-12 septembre 1963, t. 2, pp. 755-761.)

TSIEN, H. H.

1971. *The Middle and Upper Devonian Reef-Complexes of Belgium.* (Petroleum Geology of Taiwan, N° 8, pp. 119-173.)

WALEFFE, A.

1962. *Observations sur le Mésodévonien et le Frasnien inférieur de Remouchamps.* (Bull. Ac. roy. Belg., Cl. Sc., 5^e série, t. XLVIII, pp. 561-591.)

WATERLOT, G.

1969. *Le Paléozoïque en Ardenne française.* (Ann. Soc. Géol. Nord, t. LXXXIX, 1969, 1^{er} trimestre, pp. 5-22.)

WOLFE, M. J.

1969. Cf. WOOD, G. V.

WOOD, G. V. et WOLFE, M. J.

1969. *Sabkha cycles in the Arab/Darb Formation off the Trucial coast of Arabia.* (Sedimentology, vol. 12, N° 3/4, pp. 165-191.)

1882. *Carte géologique de la France au 80.000^e, feuille 15. Givet.* (Paris. Liège.)
1938. *Carte géologique de la France au 80.000^e, feuille 15 : Givet.* 2^e édition. (Paris.)
1970. *Carte géologique au 1/50.000 Givet XXX-7.* (Bureau Recherches Géologiques et Minières, Paris.)
1892-1929. *Légende de la Carte géologique de la Belgique à l'échelle du 40.000^e.* 1^{er} état : 1892; 2^e état : 1896; 3^e état : 1900; 4^e état : 1909; 5^e état : 1929.
1957. *Lexique Stratigraphique International. Volume 1 : Europe (sous la direction du professeur P. PRUVOST). Fascicule 4a : France, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg. Fascicule 4a1; Antécambrien, Paléozoïque Inférieur (sous la direction de G. WATERLOT)* (Centre national de la Recherche scientifique, Paris.)
1835. *Réunion extraordinaire à Mézières (Département des Ardennes), du 1 au 10 septembre 1835.* (Bull. Soc. Géol. Fr., t. VI, 1834 à 1835, pp. 323-358.)

EXPLICATION DE LA PLANCHE I

- 1 = *stampe*; la signification de *Cal. sand.* et des lettres A à S est donnée dans l'explication de la Planche II;
- 2 = *stratification (joints à diastèmes)*; l'épaisseur mesurée entre un joint et le diastème qui lui succède est reportée à l'horizontale, de même que l'épaisseur entre deux diastèmes;
- 3 = *stratification (joints seulement)*; l'épaisseur mesurée entre deux joints qui se succèdent est reportée à l'horizontale;
- 4 = *courbe lithologique*; le facies auquel appartient le banc est reporté à la verticale; le passage progressif d'un facies à un autre est noté par une droite oblique; la signification des facies A, B, C, D, E, F et G est donnée dans le texte;
- 5 = *péetrologie des carbonates*; m = « mudstone » selon R. J. DUNHAM (1962); 1 m = « wackestone » selon R. J. DUNHAM (1962); π = calcaires d'accumulation de débris en équilibre mécanique;
- 6 à 21 = *répartition* (0 = zéro; p = rare; ab = abondant; tab = très abondant) du quartz détritique (*) (6), de la dolomie (*) (7), des chondrolithes (*) (8), des intraclastes (*) (9), des oolithes (*) (10), des Stromatopores massifs (11), des Stromatopores lamellaires (12), des Coraux (13), des Crinoïdes (*) (14), des Ostracodes (*) (15), des Calcisphères (*) (16), de *Parathuramina* sp. (*) (17), de *Bisphaera* sp. (*) (18), des Algues autres que *Kamaena* sp. (Girvanelles, etc...) (*) (19), de *Kamaena* sp. (*) (20) et des Foraminifères autres que *Parathuramina* sp. et *Bisphaera* sp. (*Paratikhinella* sp., etc...) (*) (21).

(*) Répartition observée sous le microscope.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

Colonne I = *stampe* reconstituée d'après la description de A. BONTE et J. RICOUR (1949a).

Colonne II = *stampe* d'après M. LECOMPTE (1960 pour la Formation de Fromelennes à Fromelennes; 1960 et 1963 pour le reste).

Colonne III = *stampe* reconstituée d'après la description de J. PEL (1967a, b).

Colonne V = *stampe* correspondant à la coupe décrite dans le présent travail.

Cal. sand. = joint argileux très riche en *Calceola sandalina* (0,15 m) selon A. BONTE et J. RICOUR (1949a) et selon nous, situé à trois mètres cinquante sous le *Groupe de Givet*.

A = base des schistes à *Spirifer undiferus* (Gia), de l'assise de Givet à Stromatopores et *Stringocephalus burtini* (Gi) et du Givetien (M. LECOMPTE, 1963) = base du calcaire à *Spirifer undiferus* (Gia) et du Givetien inférieur (J. PEL, 1967a, b) = base de la Formation de Trois-Fontaines et du *Groupe de Givet* (présent travail);

B = sommet des schistes à *Spirifer undiferus* (Gia) et base du biostrome inférieur à *Stringocephalus burtini* (Gib) (M. LECOMPTE, 1963) = sommet du calcaire à *Spirifer undiferus* (Gia) et base du calcaire à *Stringocephalus burtini* (Gib) (J. PEL, 1967a, b);

C = sommet de l'assise des schistes et calcaire de Couvin à *Calceola sandalina* et base du calcaire de Givet (J. GOSSELET, 1874) = sommet de l'Eifélien et base du Givetien inférieur ou de l'assise des Trois-Fontaines (A. BONTE et J. RICOUR, 1949a);

D = base cartographiée du Givetien (A. BONTE et J. RICOUR, 1949c);

E = sommet du biostrome inférieur à *Stringocephalus burtini* (Gib) et base des calcaires argileux et schistes à *Spirifer mediotextus* (Gic) (M. LECOMPTE, 1963);

- F = sommet du Givetien inférieur et du calcaire à *Stringocephalus burtini* (Gib) = base du Givetien moyen et du calcschiste à *Spirifer mediotextus* (Gic) (J. PEL, 1967a, b);
- G = sommet du Givétien inférieur et de l'assise des Trois-Fontaines = base du Givétien moyen et de la zone de passage à *Spirifer mediotextus* (A. BONTE et J. RICOUR, 1949a);
- H = sommet de la Formation de Trois-Fontaines et base de la Formation du Mont d'Haus (présent travail);
- I = sommet de la zone de passage à *Spirifer mediotextus* et base de l'assise du Mont d'Haus (A. BONTE et J. RICOUR, 1949a);
- J = sommet du Givetien moyen et du calcschiste à *Spirifer mediotextus* et base du Givetien supérieur et du calcaire à *Hexagonaria quadrigemina* (Gid) (J. PEL, 1967a, b);
- K = sommet des calcaires argileux et schistes à *Spirifer mediotextus* (Gic) et base du biostrome supérieur à *Hexagonaria quadrigemina* (Gid) (M. LECOMPTE, 1963);
- L = sommet du Givétien moyen et de l'assise du Mont d'Haus et base du Givétien supérieur et de la zone de passage à *Spirifer tenticulum* (A. BONTE et J. RICOUR, 1949a);
- M = sommet du biostrome supérieur à *Hexagonaria quadrigemina* (Gid) et de l'assise de Givet à Stromatoporoïdes et *Stringocephalus burtini* (Gi) et du Givetien = base des schistes à *Spirifer tenticulum* (F1a) et de l'assise de Fromelennes à *Myophoria transrhenana* et *Lyriopecten gilsoni* (F1) et du Frasnien (M. LECOMPTE, 1960 et 1963) = sommet du calcaire à *Hexagonaria quadrigemina* (Gid) et du Givetien supérieur (J. PEL, 1967a, b) = sommet de la Formation du Mont d'Haus et base de la Formation de Fromelennes (présent travail). Remarque : La limite M non observée dans la coupe du Mont d'Haus où elle est cachée par d'importants éboulis est exposée dans la coupe de Fromelennes;
- N = sommet de la zone de passage à *Spirifer tenticulum* et base du calcaire construit à *Stromatopora* et *Amphipora* et de l'assise de Fromelennes (A. BONTE et J. RICOUR, 1949a) = sommet des schistes à *Spirifer tenticulum* (F1a) et base du biostrome à Stromatoporoïdes (F1b) (M. LECOMPTE, 1960). Même remarque que pour M;
- O = sommet de la vingt-cinquième phase et base de la vingt-sixième phase (présent travail). Même remarque que pour M et N;
- P = sommet du calcaire à *Stromatopora* et base du calcaire à *Aviculopecten Neptuni* (J. GOSSELET, 1888);
- Q = sommet du calcaire à *Aviculopecten Neptuni* et base du calcaire à gastéropodes et *Spirifer Verneuli* (J. GOSSELET, 1888) = sommet du calcaire construit à *Stromatopora* et *Amphipora* et base des calcaire à *Cyathophyllum*, calcaire en plaquettes, calcschistes et calcaires noduleux à *Myophoria transrhenana* (A. BONTE et J. RICOUR, 1949a) = sommet du biostrome à Stromatoporoïdes (F1b) et base du calcaire argileux à *Myophoria transrhenana* (F1c) (M. LECOMPTE, 1960);
- R = sommet de la trente et unième phase et base de la trente-deuxième phase (présent travail);
- S = sommet du calcaire à *Cyathophyllum coespitosum* et base du calcaire argileux à *Spirifer Orbelianus* (J. GOSSELET, 1888) = sommet des calcaire à *Cyathophyllum*, calcaire en plaquettes, calcschistes et calcaires noduleux à *Myophoria transrhenana*, de l'assise de Fromelennes et du Givétien supérieur = base de la zone des Monstres et du Frasnien (A. BONTE et J. RICOUR, 1949a), = sommet du calcaire argileux à *Myophoria transrhenana* (F1c), de l'assise de Fromelennes à *Myophoria transrhenana* et *Lyriopecten gilsoni* (F1) = base des schistes calcaireux à *Spirifer orbelianus* (F2a) ou de l'assise de Frasnien à *Hypothyridina cuboides* (F2) (M. LECOMPTE, 1960) = sommet de la Formation de Fromelennes et du Groupe de Givet (présent travail).
- Colonne IV = courbe lithologique reconstituée d'après la description de J. PEL (1967a, b). L'explication des lettres A, B, C et D est donnée à la page 40.
- Colonnes VI à VIII = respectivement, la courbe lithologique, la courbe résultante de l'analyse séquentielle, les phases et biséquences. La signification des lettres et des chiffres est donnée dans le texte.