

55(06)
M-97

Apauy
2

ETUDE STRATIGRAPHIQUE
ET PALEONTOLOGIQUE
DE LA REGION DE VONSO

(BAS-CONGO)

D'APRÈS

LES LEVES ET LES RECOLTES DE C. R. HOFFMANN
(1937-1940)

par C. VAN ROMPHEY

AMMONITES ET INOCERAMES
DE VONSO

(BAS-CONGO)

par J. SORNAY

ETUDE STRATIGRAPHIQUE ET PALEONTOLOGIQUE
DE LA REGION DE VONSO (BAS-CONGO)



AMMONITES ET INOCERAMES DE VONSO
(BAS-CONGO)

ETUDE STRATIGRAPHIQUE ET PALEONTOLOGIQUE DE LA REGION DE VONSO

(BAS-CONGO)

D'APRÈS

LES LEVES ET LES RECOLTES DE C. R. HOFFMANN
(1937-1940)

par C. VAN ROMPHEY

AMMONITES ET INOCERAMES DE VONSO

(BAS-CONGO)

par J. SORNAY

TABLE DES MATIERES

Etude stratigraphique et paléontologique de la région de Vonso (Bas-Congo) par C. VAN ROMPHEY

I^{re} PARTIE. — GENERALITES

1. Historique et objet du travail. - Remerciements	1
2. Situation géographique	3

II^{me} PARTIE. — ETABLISSEMENT D'UNE ECHELLE STRATIGRAPHIQUE POUR LA REGION DE VONSO

1. Méthode d'étude suivie	5
2. Etude individuelle des fouilles	7
3. Etablissement des 8 échelles stratigraphiques régionales	7
4. Etablissement des corrélations entre les échelles stratigraphiques régionales	18
— Comparaisons lithologiques	18
— Comparaisons des courbes lithologiques	19
Etablissement des courbes	19
Définition des types de roches	20
Etude systématique de chacune des courbes lithologiques	21
Subdivisions de l'échelle stratigraphique	23
Comparaison proprement dite de ces courbes lithologiques	24
Conclusions des comparaisons séquentielles	25
— Comparaisons paléontologiques	25
— Conclusions après les études comparatives successives	27

III^{me} PARTIE. — AGE DES COUCHES DE VONSO

1. Répartition de la faune malacologique	30
2. Comparaison entre répartition et les subdivisions basées sur l'analyse séquentielle.	31
3. Attribution d'un âge par la faune contenue dans les couches de Vonso	32
— Introduction	32
— Indications fournies par les Ammonites	32
— Etude de la répartition des Lamellibranches	33
— Etude des Gastéropodes	33
— Conclusions	33
— Quelques indications supplémentaires fournies par les affleurements fossilifères de la prospection générale de la Lukunga, 1938	33
— Gisements de la prospection Hoffmann dans le bassin de la Lukunga	34

[illegible]

Ammonites et Inocérames de Vonso (Bas-Congo) par J. SORNAY

[illegible]

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Etude stratigraphique et paléontologique de la région de Vonso par C. VAN ROMPHEY

Fig. 1. - Région étudiée	2
Fig. 2. - Stratigraphie du groupe G I	entre 6 et 7
Fig. 3. - Stratigraphie du groupe G II	9
Fig. 4. - Stratigraphie du groupe G III	entre 10 et 11
Fig. 5. - Stratigraphie du groupe G IV	12
Fig. 6. - Stratigraphie du groupe G V	14
Fig. 7. - Stratigraphie du groupe G VI	16
Fig. 8. - Stratigraphie du Groupe G VII	entre 16 et 17
Fig. 9. - Stratigraphie du groupe G VIII	entre 16 et 17
Fig. 10. - Stratigraphie de Vonso	entre 22 et 23
Fig. 11. - Carte géologique	36

Ammonites et Inocérames de Vonso (Bas-Congo) par J. SORNAY

Planches I et II	53
------------------	----

ETUDE STRATIGRAPHIQUE ET PALEONTOLOGIQUE
DE LA REGION DE VONSO (BAS-CONGO)
d'après les levés et les récoltes de C. R. HOFFMANN (1937-1940)

PAR

C. VAN ROMPHEY

1^{re} PARTIE

GENERALITES

HISTORIQUE ET OBJET DU TRAVAIL

En 1933, E. DARTEVELLE, en mission pour le Fonds Jacques Cassel de l'Université Libre de Bruxelles, découvrait le gîte de Vonso-Tshinkwingele, en territoire de Cabinda à proximité immédiate de la frontière du Bas-Congo.

En 1937-1939 C. R. HOFFMANN couvrait la plus grande partie du Bas Congo d'un réseau général d'observations et, constatant que la zone de la Lukunga (Nord) supérieure était faiblement plissée, procédait en 1939-1940, à une étude détaillée de la région qui s'étend dans la partie du Bas-Congo située à proximité immédiate du village de Vonso-Tshinkwingele. Il y fondait un poste provisoire dénommé également Vonso, cette fois en territoire congolais.

Cette étude détaillée a été effectuée avec des moyens importants permettant le creusement de puits sur les versants des vallées. Ces puits étaient creusés de telle sorte que le banc de base d'un puits se retrouve au sommet du puits situé immédiatement en contrebas. La superposition de plusieurs puits permettait ainsi d'exploiter toute la hauteur du versant.

Cette méthode laborieuse s'est montrée extrêmement fructueuse, puisque la collection paléontologique, ramenée par C. R. HOFFMANN, reste importante malgré toutes les vicissitudes par lesquelles elle a passé depuis sa récolte. Il est, en effet, fort probable que la collection qui nous a été remise n'est pas complète, et qu'une partie de la récolte primitive a été perdue. Mais telle quelle, elle motive encore, par l'abondance des fossiles et l'existence d'Ammonites et d'Inocérames, l'étude paléontologique et stratigraphique des fouilles, en relation avec la répartition des faunes.

Seule, en effet, la région de Vonso a-t-elle livré une récolte abondante d'Ammonites.

L'absence de celles-ci, dans d'autres gîtes fossilifères abondamment fouillés, ne peut être attribuée à un manque de recherches et paraît être due à des causes paléogéographiques dont l'analyse dépasse le cadre de ce travail. Dans ces conditions, l'abondance de ces Céphalopodes dans une des couches de la succession de Vonso paraît être une circonstance relativement exceptionnelle.

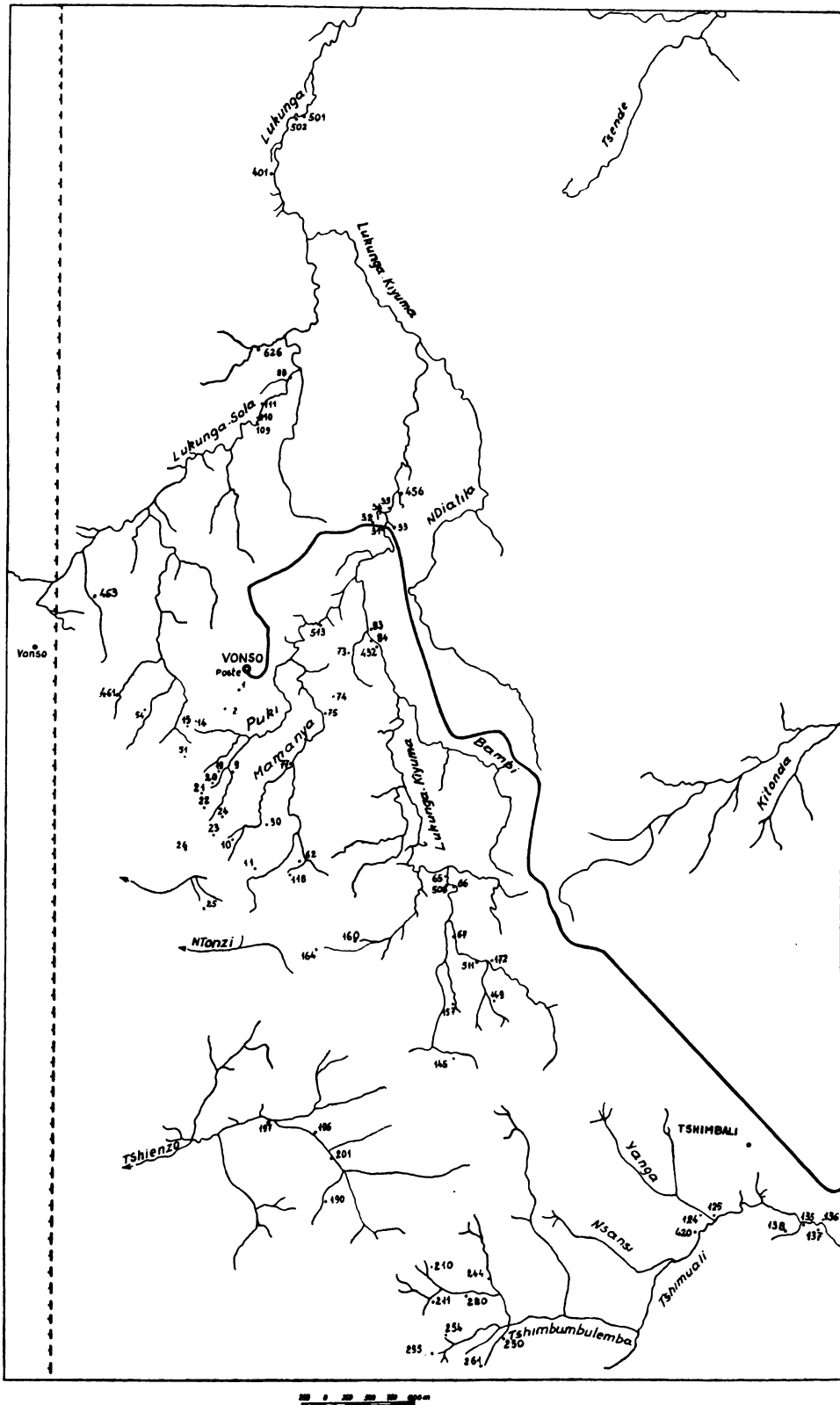


Fig. 1.

Ces quelques préliminaires montrent qu'il était fondé d'espérer établir un repérage stratigraphique précis pour une importante faune de Lamellibranches et de Gastéropodes, en vue d'essayer de leur assigner une valeur stratigraphique propre permettant l'interprétation d'autres coupes, où les Ammonites font défaut.

C'est la principale justification de ce travail. L'étude des restes de vertébrés, en général très fragmentaires, et des quelques débris végétaux n'a pu être entreprise en temps utile pour que les résultats éventuels en soient inclus ici.

*
**

J'exprime ma reconnaissance à Monsieur le Professeur L. CAHEN qui a été non seulement l'instigateur, mais aussi le guide de ce travail. Je remercie Messieurs les professeurs G. MORTELMANS et A. LOMBARD de leur appui lors de l'élaboration des chapitres relatifs à la paléontologie et à l'analyse séquentielle.

Madame S. FRENEIX et Monsieur Ph. BRÉBION ont eu l'amabilité de vérifier, et éventuellement corriger, les déterminations des Lamellibranches et Gastéropodes que j'avais faites. Monsieur J. SORNAY a déterminé les Ammonites et les Inocérames.

Je remercie encore la Société Forminière et Monsieur C. R. HOFFMANN de m'avoir permis d'étudier les matériaux qu'ils avaient confiés au Musée royal du Congo belge, actuellement Musée royal de l'Afrique Centrale, à Tervuren.

J'exprime toute ma gratitude à Monsieur J. LEPERSONNE, Chef de la Section de Géologie du Musée de Tervuren, pour m'avoir donné accès à la documentation conservée en cette section et facilité mon travail de diverses manières.

SITUATION GEOGRAPHIQUE

La région étudiée (fig. 1) forme un quadrilatère, couvrant une superficie d'une cinquantaine de km², allongé dans le sens Nord-Sud sur une longueur de dix km.

Presque au centre, se trouve le poste de Vonso qui sert de base à la campagne de C. R. HOFFMANN. Vonso, sur la frontière de l'enclave de Cabinda, est à soixante km au nord de l'embouchure du fleuve Congo et à une trentaine de km de l'Océan Atlantique. Le réseau hydrographique de la région est serré et est formé en majeure partie par le bassin de la Lukunga, affluent de la Lemba, elle-même affluent de la Lukula. Il comporte: la Lukunga-Sola, la Lukunga-Kiyuma et ses affluents la Puki, la Mamanya et la Bampi coulant du sud vers le nord.

Dans la partie méridionale, la Tshionso et la N'Tonsi, appartenant au bassin de la Fubu, affluent du Shiloango coulent de l'est vers l'ouest et, au sud-ouest, un affluent de la Lemba, la Tshimuali coule dans le sens opposé. La Tshimbumbulemba, la N'Sansi, la Yanga couvrent l'extrémité sud de la région étudiée. Ce réseau, ainsi d'ailleurs que la topographie, a été levé au 1/10.000 par les géomètres de la mission C. R. HOFFMANN avec une bonne précision. Les repérages d'altitude forment un réseau très serré, la base ou le sommet de chaque puits ayant été coté.

Cette carte a été la base de ce travail, puisqu'elle a permis la localisation précise des descriptions données en annexe, et leur groupement logique nécessaire à l'édification d'une échelle stratigraphique.

II^{me} PARTIE

ETABLISSEMENT D'UNE ECHELLE STRATIGRAPHIQUE POUR LA REGION DE VONSO

1. METHODE D'ETUDE SUIVIE

Le matériel d'étude était constitué d'une abondante collection, essentiellement paléontologique, soigneusement repérée stratigraphiquement sur quelque 300 coupes.

Cette collection paléontologique destinée à étayer la corrélation de ces 300 coupes ne pouvait malheureusement pas servir, seule, de base de corrélation.

En effet, la valeur stratigraphique des espèces fossiles de la côte occidentale d'Afrique n'est pas encore bien connue, spécialement pour les Lamellibranches et les Gastéropodes. Aussi fallait-il commencer par constituer des échelles stratigraphiques très locales, les comparer entre elles, en tirer des échelles plus généralisées et, en y intégrant la paléontologie, constater la valeur stratigraphique de quelques assemblages de faune, la stratigraphie obtenue a été ajustée par comparaison de ces assemblages et de quelques espèces significatives sur le plan général et sur le plan local.

Le travail a donc été accompli en plusieurs stades.

Premier stade. — *Elimination des coupes incertaines.*

Des 300 coupes, chacune de quelques mètres d'épaisseur en moyenne, que C. R. HOFFMANN a relevées lors de sa campagne, une centaine avaient pu être mises en corrélation par lui immédiatement au moyen de quatre bancs repères ¹⁾:

R I : banc calcaire supérieur à *Plicatula*;

R II : lumachelle de bivalves et conglomérat calcaire;

R III : niveau à Ammonites;

R IV : banc calcaire inférieur à *Plicatula*.

¹⁾ Dans l'ensemble de ce travail nous avons utilisé les termes lithologiques employés par C.R. HOFFMANN pour tous les bancs dont nous n'avions pas de témoins. Pour ceux dont nous avons des échantillons nous avons procédé à l'examen lithologique et éventuellement amélioré les dénominations. Les analyses de roches carbonatées ont montré que celles-ci étaient toujours dolomitiques, y compris les lumachelles. Nous avons maintenu dans le texte les termes « calcaire », mais on trouvera p. 21 des précisions à ce sujet. Les coupes originales de C.R. HOFFMANN sont conservées dans les archives de la Section de géologie du Musée royal de l'Afrique centrale.

Pour vérifier cette concordance et pour incorporer dans cette corrélation les coupes restantes, l'ensemble des fouilles (tel est le nom donné par C. R. HOFFMANN à chacune des coupes qu'il avait relevées) a été réparti en 28 groupes comprenant généralement 4 ou 5 fouilles mais parfois plus dans les régions où elles étaient trop dispersées pour permettre un groupement préférentiel.

Ces fouilles ont alors été comparées entre elles en prenant comme point de départ la corrélation proposée par C. R. HOFFMANN. L'examen des échantillons et la comparaison des successions permet de vérifier ou d'infirmer cette corrélation qui est, éventuellement, modifiée. Malheureusement, la collection d'échantillons illustrant les travaux de C. R. HOFFMANN est essentiellement d'intérêt paléontologique, et on ne possède pas d'échantillon lithologique pour chaque banc. Les fouilles pour lesquelles aucune illustration lithologique n'existe ont été écartées, sauf dans les cas, rares, où la corrélation sur la base de la concordance des successions est évidente, et que la fouille permet d'ajouter quelques mètres, vers le haut ou vers le bas, à la succession connue par les autres fouilles du même groupe.

De même, ont été écartées, celles de ces fouilles n'ayant pas fait l'objet de raccords par C. R. HOFFMANN, qui, après comparaison, ne pouvaient être intégrées de manière certaine dans l'échelle stratigraphique locale obtenue.

Après l'étude des 300 coupes de C. R. HOFFMANN, de la comparaison de leur faune, de leur lithologie, de leur succession, il n'a été retenu qu'environ 70 fouilles, au sein des 28 groupes dont question plus haut, pour servir de base à l'établissement d'une échelle stratigraphique de la région. Ces 70 fouilles comprennent toutes celles qui donnent une succession quelque peu complète, et la plupart de celles qui ont livré beaucoup de fossiles.

Deuxième stade. — *Etablissement des échelles stratigraphiques régionales.*

Les 70 fouilles primitivement réparties en 28 groupes pour l'étude au premier stade ont alors été assemblées en huit groupes dits « synthétiques ».

Cette répartition a été établie de manière à ce que toutes les successions présentant des raccords géométriques entre elles et de grandes similitudes fassent partie d'un même groupe synthétique. Assez naturellement, ce groupement de successions et de facies semblables donnait en même temps un assemblage géographique.

Troisième stade. — *Etude stratigraphique générale.*

Les 8 échelles stratigraphiques issues du 2^{me} stade sont alors comparées entre elles, sur les bases de la lithologie, de l'étude séquentielle et de la paléontologie.

En fait, l'étude paléontologique a été intégrée en dernier lieu dans le travail. Elle a confirmé la corrélation des groupes I, II, III, VI, VII et VIII et précisé la place des groupes IV et V dans l'échelle stratigraphique.

VONSO GI

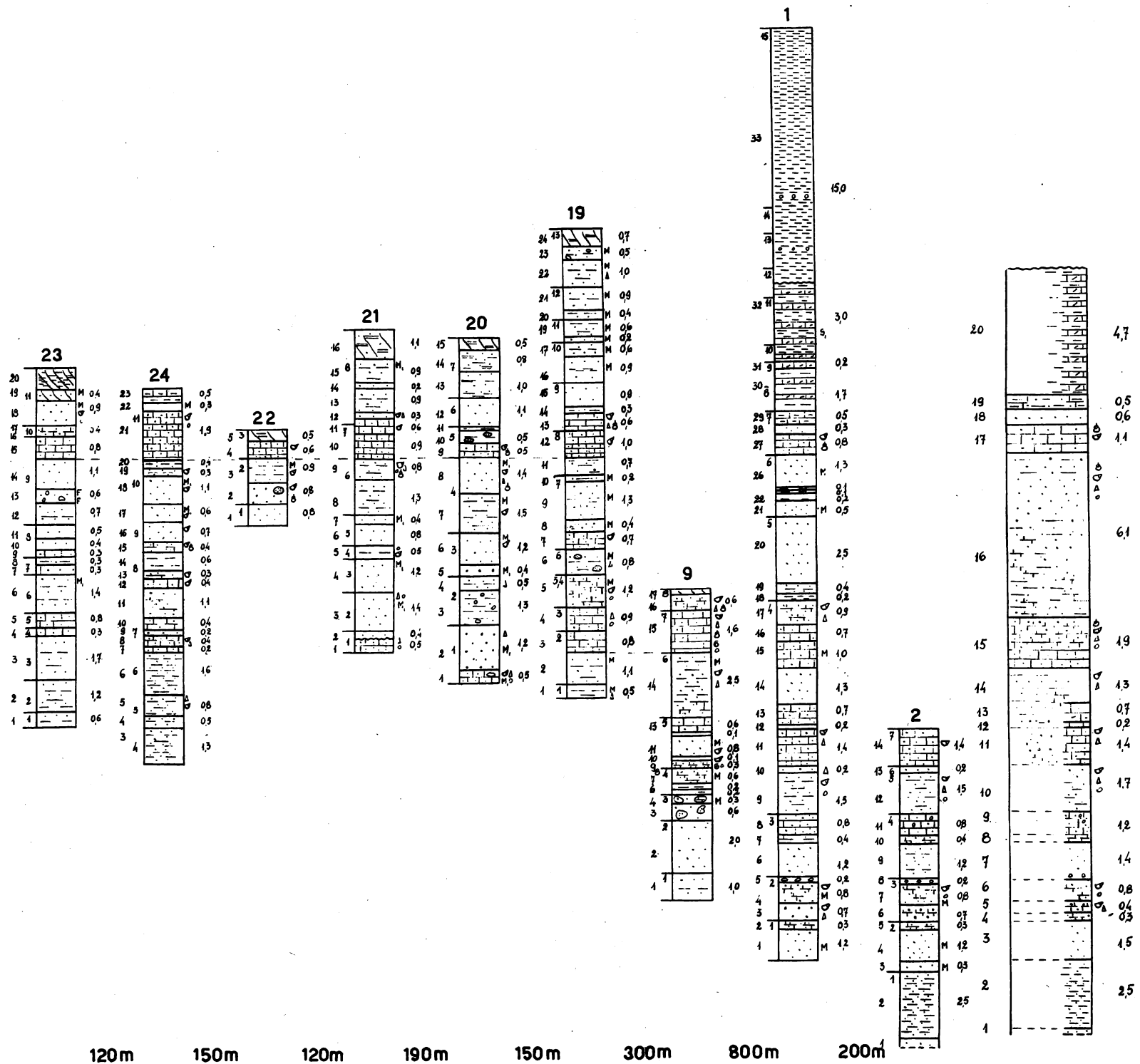


Fig. 2.

Quatrième stade. — « *Repêchage* » de quelques coupes écartées lors du premier stade.

Un certain nombre de fouilles avaient dû être écartées par suite de l'impossibilité de les intégrer dans l'étude du 1^{er} stade. Certaines d'entre elles, contenant des faunes abondantes ou caractéristiques, peuvent, après le 3^{me} stade, être intégrées dans la stratigraphie générale de la région de Vonso.

Enfin, le tracé de la carte permet de localiser avec quelque précision les affleurements fossilifères du bassin de la Lukunga découverts précédemment par C. R. HOFFMANN lors de la prospection générale et de les intégrer ainsi à l'échelle stratigraphique obtenue.

2. ETUDE INDIVIDUELLE DES FOUILLES

Sur les 300 puits creusés lors de la campagne 1938-1940 près des 2/3 ont dû être écartés, faute de renseignements assez précis, avant d'entamer les premiers groupements. Chacun de ceux qui restaient a été décrit lithologiquement banc par banc, pour autant qu'il ait présenté une utilité à l'établissement de l'échelle stratigraphique générale ou révélé une faune abondante. Une numérotation systématique, banc par banc a été établie.

3. ETABLISSEMENT DES 8 ECHELLES STRATIGRAPHIQUES REGIONALES

Toutes les fouilles retenues ont été groupées, après deux étapes successives, en huit échelles stratigraphiques régionales dites « synthétiques ». Les 28 zones de la première étape seront désignées par g 1, g 2..., g 28 tandis que les huit échelles régionales sont représentées par G I, G II, GVIII.

Les couches sont caractérisées par le numéro de la « fouille », et le numéro de chaque banc, en commençant au bas de la fouille.

Exemple F 1 = fouille 1 ;

F 1/2 = fouille 1, banc 2.

G I (fig. 2) comprend les groupes g 1 (F 1, 2), g 13 (F 9, 19) et g 14 (F 20, 21, 22, 23, 24) alignés sur 1,4 km du Nord au Sud.

Entre g 1 et g 14, le repère fondamental est le banc F 1/27, qui est l'équivalent de F 23/15, lequel se retrouve dans F 24/21, F 22/4, F 21/10 et F 20/9. Entre g 1 et g 13, les repères sont F 1/15 et F 9/15, qui se retrouvent dans F 19/3 et 4.

Les équivalences indiquées ci-dessus provoquent le parallélisme des bancs du calcaire supérieur à *Plicatula* (R I de C. R. HOFFMANN) dont le mur est la référence de la figure et d'un complexe calcaire d'épaisseur et d'apparence moins constantes situé environ 6 m plus bas.

La correspondance générale des successions est assez bonne; toutefois, le bas de la coupe n'est visible que dans la portion nord, les fouilles de la portion sud n'intéressant que sa partie moyenne et plus rarement sa partie supérieure.

Ci-dessous les diverses unités distinguées dans cette échelle:

- 20) Le banc supérieur est argileux, avec des « plaques » dolomitiques ou siliceuses. Il n'est représenté qu'au Nord, dans la fouille 1. Aucun fossile n'a été récolté dans ce banc (4,7 m).
- 19) Calcaire marneux au Sud et au Nord; dans la partie centrale, il devient plus marneux et un peu gréseux. Aucune faune dans ce banc (0,5 m).
- 18) Grès jaune tendre, micacé, très constant à travers toute la région, sans faune (0,6 m).
- 17) C'est le repère RI de C. R. HOFFMANN. Il est très constant à travers toute la région sous la forme d'un calcaire gréseux jaune et blanc ayant de 12 à 14 % de détritiques fins, ceux-ci étant constitués de quartz, plagioclases, microcline et phosphates (1,1 m). La faune comprend: *Plicatula hirsuta*, *Plicatula ventilabrum*, *Plicatula ferryi*, *Plicatula auresensis*, *Venericardia crossensis*.
- 16) Ce complexe est coïncé entre le banc calcaire supérieur à *Plicatula* et un autre banc calcaire immédiatement inférieur. Il est constitué essentiellement de grès plus ou moins marneux. Parfois, apparaît un banc calcaire gréseux. La faune comprend: ? *Venericardia crossensis* et *Venericardia* aff. *nauliensis* placés juste en dessous du banc supérieur (6,1 m).
- 15) Calcaire gréseux blanc assez régulier, dont le sommet est souvent du grès calcaire jaune, peu micacé, marquant peut-être un passage avec le banc supérieur. La faune est composée de *Plicatula locardi* et *Grano-cardium* cf *reynoldsi* (1,9 m).
- 14) Ce banc n'est représenté qu'aux extrémités sud et nord. C'est un grès marneux, parfois plus dur et calcaire. La faune se compose de *Venericardia crossensis* et *Fragum subperobliquum* (1,3 m).
- 13) Ce banc, comme tous ceux qui suivent, n'est représenté que dans la région sud. C'est un calcaire gréseux dur. La faune se compose de *Trigonarca* cf *manzadinensis* et *Aphrodina* cf *corbuloides*.
- 12) Calcaire gréseux tendre azoïque (0,2 m).
- 11) Calcaire gréseux (1,4 m) à ? *Plicatula locardi*, *Plicatula ventilabrum*, *Plicatula auresensis*, *Fragum subperobliquum*, *Pycnodonta* sp.
- 10) Grès marneux à *Lingula* sp. (1,7 m).
- 9) Grès calcaire, dur, gris et jaune, à *Aphrodina wohltmanni* et *Voluto-morpha* cf *mungoensis* (1,2 m).
- 8) Grès calcaire dur (0,3 m).

VONSO G II

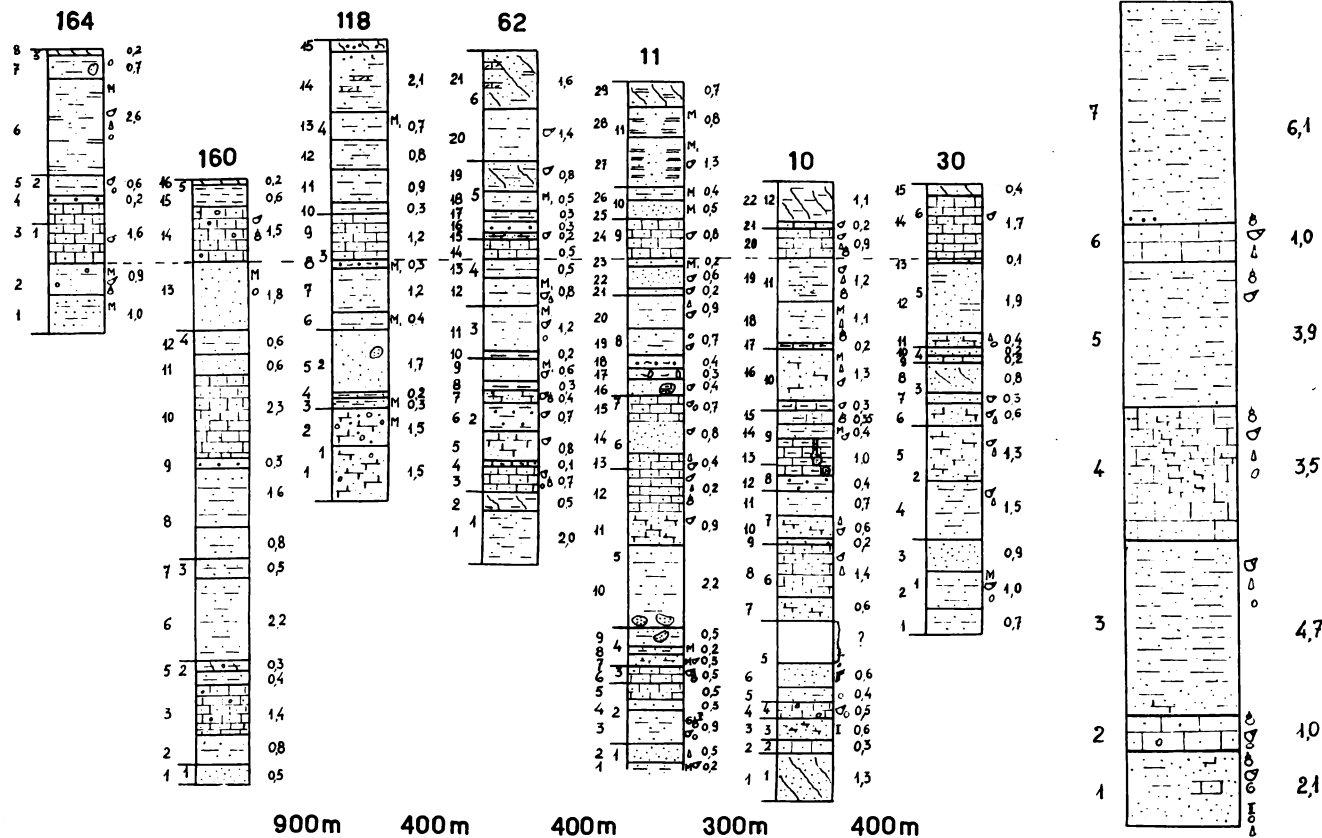


Fig. 3.

- 7) Marne gréseuse tendre, à 12 % de détritiques (1,4 m).
- 6) Grès calcaire jaune, à *Plicatula ventilabrum* et *Glossocardia caheni* (0,8 m).
- 5) Grès grossier, tendre, calcarifère (0,4 m).
- 4) Grès jaune clair, calcaire, dur (0,3 m).
- 3) Grès et sable jaune, micacé (1,5 m).
- 2) Sable peu argileux, rouge et gris blanc (2,5 m).
- 1) Grès jaune, dur.

G II (fig. 3) comprend les groupes g 20 (F 30, 62, 118) et g 15 (F 10, 11) et une partie de g 27 (F 160, 164).

La corrélation est basée sur le raccord entre les couches F 164/3, F 160/10, F 118/9, F 62/14, F 10/20 et F 30/14 qui sont tout à fait similaires. Le mur du banc ainsi défini a servi de référence. La comparaison des stampes est tout à fait satisfaisante: 3 bancs calcaires sont mis en parallèle et les grès marneux les séparant se correspondent eux aussi. On obtient ainsi la subdivision suivante:

- 7) Un complexe gréso-marneux, à plaques dolomitiques ou marneuses. Au sud, il débute par un grès grossier. Pas de faune (6,1 m).
- 6) Repère I: calcaire gréseux blanc et jaune (10 m) à *Plicatula ventilabrum*, *Plicatula ferryi*, *Plicatula auresensis*, *Venericardia crossensis*. Au Sud, cette faune se complète par *Plicatula hirsuta*, *Plicatula locardi*.
- 5) Grès jaune, tendre, micacé, au Sud, devenant marneux au centre et ayant finalement une tendance calcaire au Nord (3,9 m); *Anofia aro* et ? *Venericardia crossensis*.
- 4) Calcaire gréseux, jaune et blanc, devenant parfois grès calcaire. Il se présente en un seul banc au Sud, alors qu'au Nord il est constitué d'alternances de petits bancs de grès marneux et de calcaire gréseux. Ce changement va de pair avec une augmentation de son épaisseur. Brusquement, la dernière fouille vers le Nord montre, semble-t-il, à la fois une diminution d'épaisseur et du pourcentage en calcaire (2,1 m de grès calcaire). Cependant, cette fouille ne descend pas assez bas pour qu'on soit sûr de ce phénomène (3,5 m). Le sommet du banc est peuplé de *Anofia aro* et de ? *Lopha lombardi*.
- 3) Grès marneux, gris et jaune, plus ou moins gréseux, à *Lingula* sp. (4,7 m).
- 2) Calcaire gréseux, parfois conglomératique, et dans le Sud, corrodé en surface. Se montre parfois sous la forme d'une lumachelle.
La faune comprend *Anofia aro*, *Astarte similis*, *Trigonarca curvatodonta*, *Fragum subperobliquum* (1,0 m).
- 1) Grès jaune et gris, tendre ou dur, parfois marneux (2,1 m).
La faune comprend *Pollex* (?) nov. sp., *Fragum subperobliquum* et *Tibia palliata*.

VONSO G III

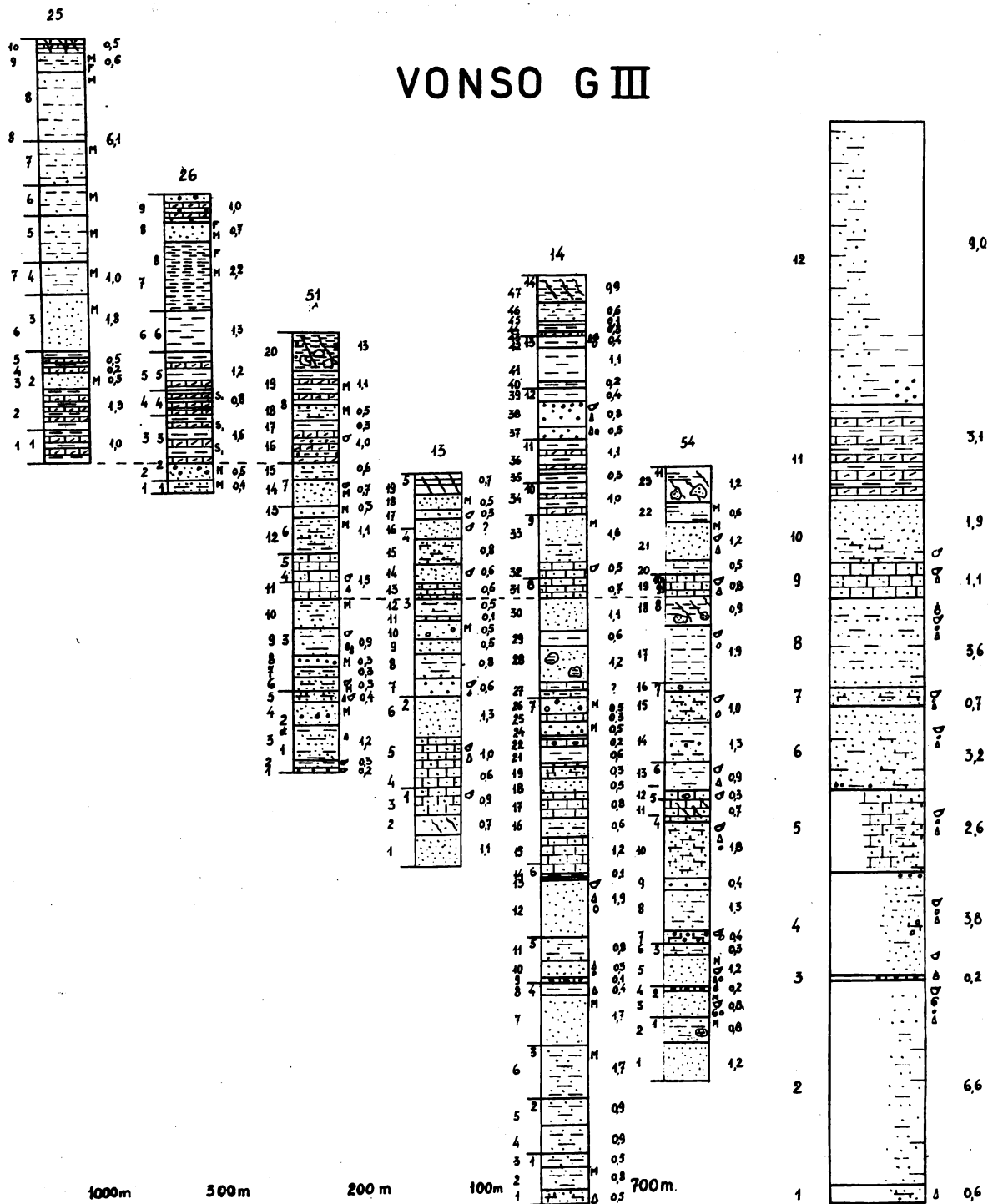


Fig. 4.

G III (fig. 4) comprend les groupes g 15 (F 25, 26), g 12 (F 51), g 21, g 23 (F 54), g 2 (F 13, 14), alignés sur 3 km SE-NW.

La corrélation est basée sur les bancs F 51/11, F 13/13, F 14/31, F 54/19, qui sont tout à fait similaires. Leur mur a servi d'alignement de ces fouilles. L'alignement des F 26 et 25 est fait sur la base des bancs F 26/3, F 25/1 et F 51/16.

La comparaison des successions est acceptable. Un complexe marno-dolomitique au-dessus, séparé du repère calcaire R I par un complexe grésomarneux et puis 3 bancs de calcaire gréseux ou de grès calcaire, séparés chaque fois par un complexe grésomarneux. Le bas, représenté au N-W exclusivement, est encore un complexe grésomarneux, coupé en deux par un grès grossier. L'échelle stratigraphique du groupe comporte 12 bancs.

- 12) Le banc supérieur est marno-gréseux, azoïque (9,0 m).
- 11) Grès jaune tendre, marneux, avec des plaques marneuses, dolomitiques et siliceuses. Azoïque (3,1 m).
- 10) Complexe gréseux, dont le sommet devient marneux ou même calcaire (1,9 m). La faune se limite à un spécimen de *Plicatula auressensis*.
- 9) Repère I. Calcaire gréseux blanc et dur. Très constant (1,1 m). La faune englobe: *Plicatula hirsuta*, *Pollex* (?) nov. sp., *Venericardia crossensis*.
- 8) Grès marneux, jaune et gris, micacé, parfois uniquement gréseux (3,6 m).
- 7) Petit banc de grès calcaire ou de calcaire marneux (0,7 m).
- 6) Grès jaune, micacé, avec un petit conglomérat, coupé de 2 petits bancs calcaires dans une fouille, où son épaisseur grandit d'ailleurs (3,2 m).
- 5) Calcaire gréseux, blanc, dur (2,6 m).
- 4) Ce banc n'a pas été vu dans la partie sud de la région. C'est un grès parfois marneux et même calcaire (3,8 m).
- 3) Petit banc de conglomérat calcaire à *Veniella auressensis* et *Trigonarca cf angolensis* (0,2 m).
- 2) Complexe grésomarneux, jaune, tendre (6,6 m).
- 1) Petit banc calcaire, blanc, dur (min. 0,6 m).

G IV (fig. 5) comprend du SE au NW les groupes g 9 (F 31, 32, 33), g 10 (F 34, 35), g 6 (F 109, 110, 111), g 7 (F 98) sur 2 km.

Pour F 31, 32, 33, 34, 35, la corrélation est alignée sur la base du niveau à Ammonites, F 31/1, F 32/1, F 33/4, F 34/5 et F 35/7. Ces bancs sont fort semblables au point de vue lithologique. Pour F 35, F 110, F 111, F 98, elle est alignée sur la base du banc calcaire F 35/1, F 110/5, F 111/2, F 98/2 dont la similitude lithologique est bonne. Pour F 109, elle est basée sur le mur de F 109/4 et F 110/1.

VONSO G IV

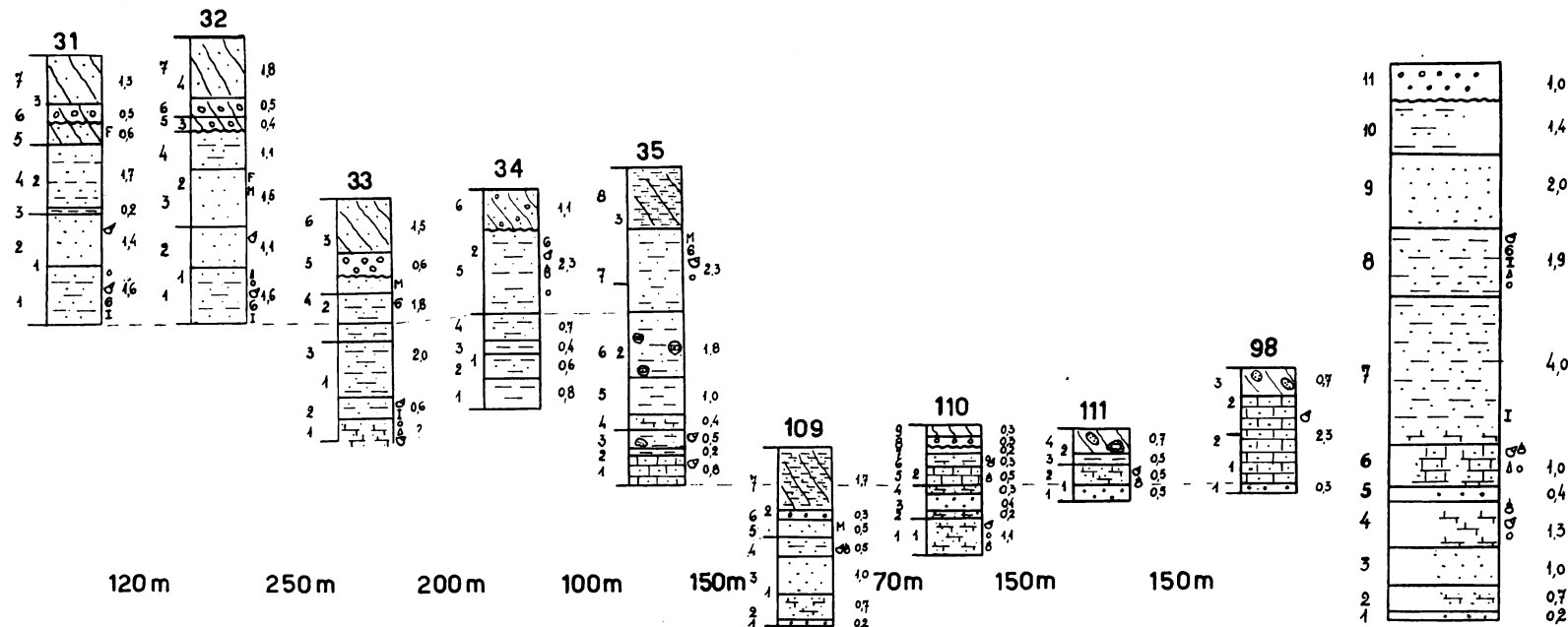


Fig. 5.

Dans l'ensemble, ce groupe est assez monotone, montrant une augmentation de puissance vers le Nord pour le banc calcaire; mais cette constatation est aléatoire, à cause du peu d'épaisseur recoupée par les successions.

Ce groupe possède 10 bancs.

10) Sable marneux, micacé. Azoïque (1,4 m).

9) Grès tendre jaune, micacé, parfois ferrugineux. Azoïque (20 m).

8) Grès jaune et gris, avec plans argileux, marneux (1,9 m).

La faune est faite d'*Inoceramus bantu* HEINZ, *Texanites soutoni* (BAILY), *Glyptoxoceras* cf *subcompressum* FORBES.

7) Marne gréseuse, cassante, un peu calcaire dans F 35 (4,0 m).

6) Calcaire gréseux, compact, dur, jaune, fossilifère, parfois grès calcaire (30 m).

La faune se compose de: *Inoceramus* sp., *Plicatula ferryi* var. *desjardinsi*, *Plicatula hirsuta*, *Plicatula locardi*, *Plicatula auressensis*, *Fragum perobliquum*. *Trigonarca camerunensis*, *Trigonarca angolensis*, *Anofia aro*, *Paraesa* cf *fabia*, *Phelopteria caudigera*, *Agelasina plenodonta*, *Pseudocucullaea lens*, *Lopha lombardi*, *Veniella auressensis*, *Veniella drui*, *Pycnodonta boucheroni*, *Pseudolimea reniformis*.

5) Grès grossier, gris, visible uniquement dans la partie nord. Azoïque (0,4 m).

4) Grès jaune, calcaire (1,3 m), dont les fossiles sont *Aphrodina* cf *corbuloides*, *Aphrodina wohltmanni*, *Veniella auressensis*, *Veniella drui*, *Veniella* cf *forbesiana*, *Fragum superobliquum*, *Fragum perobliquum*, *Lio-pistha* nov. sp.

3) Grès jaune vu dans une seule fouille. Azoïque (1,0 m).

2) Grès calcaire vu dans une seule fouille. Azoïque (0,7 m).

1) Grès gris, grossier vu dans une seule fouille. Azoïque (min. 0,2 m).

G V (fig. 6) comprend les groupes g 3 (F 74, 75, 77) et g 18 (F 73, 83, 84), du SW au NE, sur 1,6 km.

La corrélation est alignée sur la base des bancs F 77/1, F 75/7, F 74/1, F 73/11, qui ont une grande ressemblance lithologique. Les bancs F 84/1 et F 85/4 sont semblables, très proches l'un de l'autre, mais leur mise en parallèle reste précaire à cause de la grande monotonie des stampes. L'échelle stratigraphique se compose de 5 bancs semblables: ce sont des grès marneux dont le pourcentage respectif grès/calcaire/argile peut varier faiblement. Mais la paléontologie permet de distinguer plusieurs zones dans cet ensemble si monotone.

5) Une zone supérieure, sans lamellibranches (5,5 m).

VONSO GV

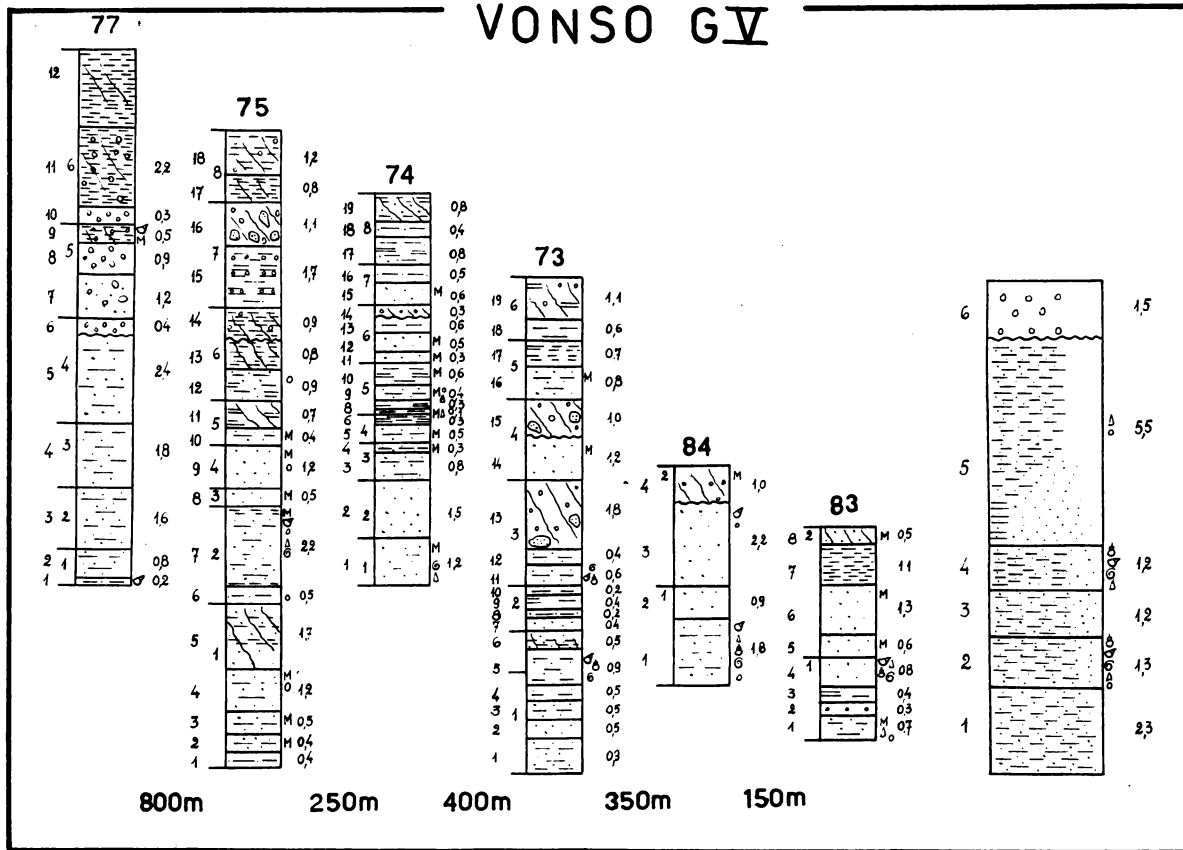


Fig. 6.

- 4) Un niveau marqué par son abondance d'Ammonites et d'Inocérames (1,2 m): *Inoceramus bantu* var. *reymonti* SORNAY, *Inoceramus* var. *vonsoensis* SORNAY, *Inoceramus* var. *hoffmanni* SORNAY, *Inoceramus* cf *bantu* (HEINZ), *Inoceramus bantu* var. *elongata* SORNAY, *Texanites soutoni* (BAILY).

Ce niveau possède en outre une faune de lamellibranches: *Trigonarca curvatodonta*, *Anofia aro*, *Pollex* (?) nov. sp., *Venericardia* cf *crossensis*, *Tylostoma cossoni*, *Aporrhais* (*Helicaulax*) *latealata*, *Aporrhais* sp., *Cryptorhytis* cf *bleicheri* et *Volutillites guillemaini*.

- 3) Un niveau pauvre en fossiles (1,2 m).
- 2) Un niveau inférieur où les Ammonites et les Inocérames foisonnent à nouveau (1,3): *Inoceramus hoffmanni* SORNAY, *Inoceramus bantu* var. *reymonti* SORNAY, *Inoceramus bantu* var. *vonsoensis* SORNAY, *Texanites* sp. ind., *Texanites soutoni* (BAILY), *Texanites soutoni* var. *crassa* SORNAY et *Volutomorpha similis*.
- 1) Un niveau inférieur sans fossiles (2,3 m).

G VI (fig. 7) comprend les groupes g 28 (F 145, 149, 157, 172), g 5 (F 65, 66, 67) alignés sur 3 km du Sud au Nord.

La corrélation repose sur les bancs F 145/5, F 157/11, F 149/1 tout à fait similaires, ceci pour le groupe g 28. Le raccord avec g 5 ne peut se faire que par l'entremise de F 62 éloignée de 2 km, montrant à la fois un raccord avec g 28 par équivalence de F 145/5 et F 62/14 et un raccord avec g 5 par similitude des bancs F 62/5, F 67/4, F 66/4, F 65/1. De plus, dans le groupe g 28 la fouille 172 était flottante; ici, par la similitude entre les bancs F 172/5, F 67/5 et F 172/1, F 67/1 il a été possible de fixer F 172, mais 4 m plus bas que dans la corrélation proposée par C. R. HOFFMANN. D'où l'alignement continu sur la base des bancs F 67/4, F 62/5, F 66/4, F 65/1. Pour F 172, il s'est fait sur la base de F 172/5 et F 67/5.

La comparaison des successions est satisfaisante. De haut en bas: un complexe grés-marneux supérieur; ensuite le repère RI qui est un calcaire gréseux très constant; puis un deuxième banc de grès calcaire, séparé du premier par un deuxième complexe grés-marneux; en dessous, un troisième complexe grés-marneux.

L'échelle stratigraphique comprend 10 bancs:

- 10) N'est représenté que dans une seule coupe: marne gris jaune, avec une zone de plaques (2,4 m).
- 9) Représenté dans la partie sud seulement: grès grossier, un peu micacé, localement argileux (0,7 m).
Un spécimen de *Glossocardia* (*Tortucardia* ?) *caheni* et un de *Pollex* (?) nov. sp.
- 8) Grès gris jaune, marneux, constant. Localement, à la base, grès grossier, marneux peu micacé (3,4 m).

VONSO G VI

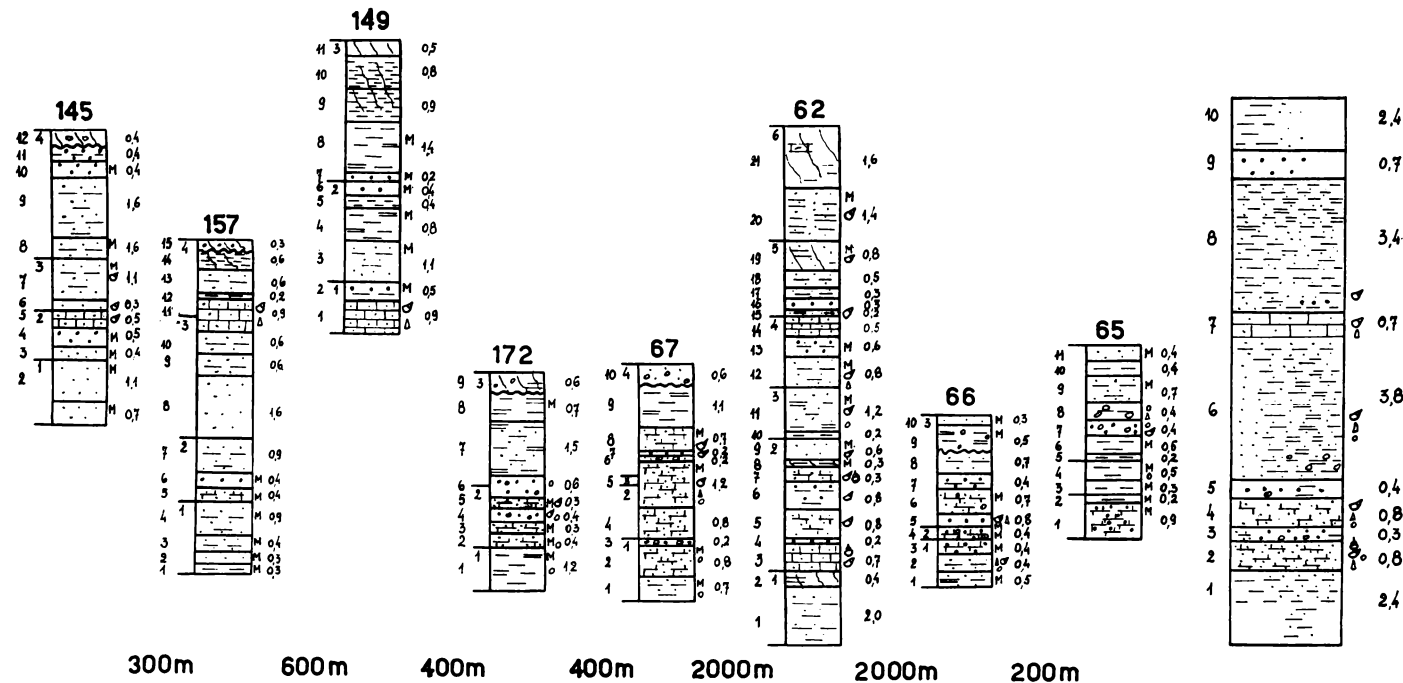
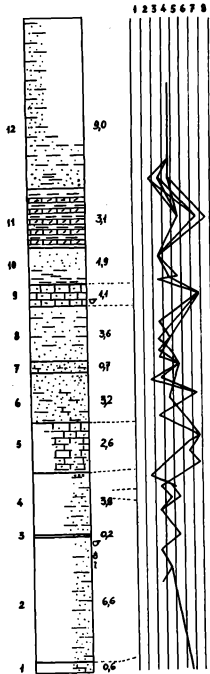
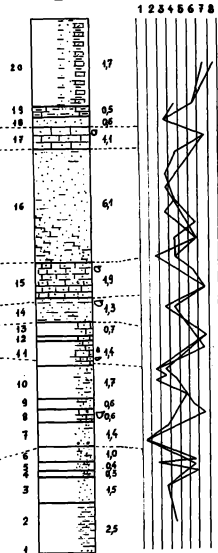


Fig. 7.

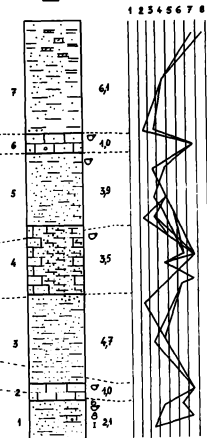
III



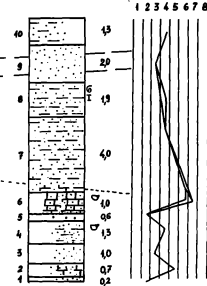
I



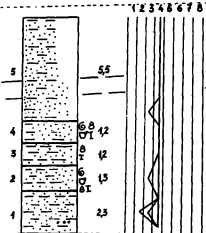
II



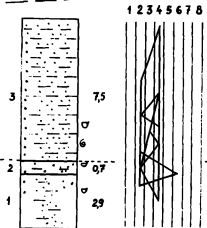
IV



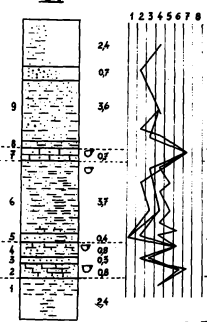
V



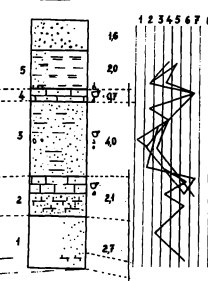
VIII



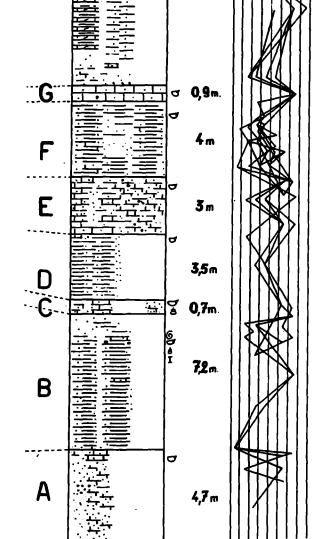
VI



VII



H



- | | | | |
|--|--------------------|--|-----------------------|
| | CALCAIRE DOLOMIQUE | | MARNES GRESEUSES |
| | CALCAIRE GRESEUX | | DETRITIQUES FINS |
| | GRES CALCAIRE | | DETRITIQUES MOYENS |
| | MARNES | | DETRITIQUES GROSSIERS |

E

1 2 3 4 5 6 7 8

VONSO G VIII

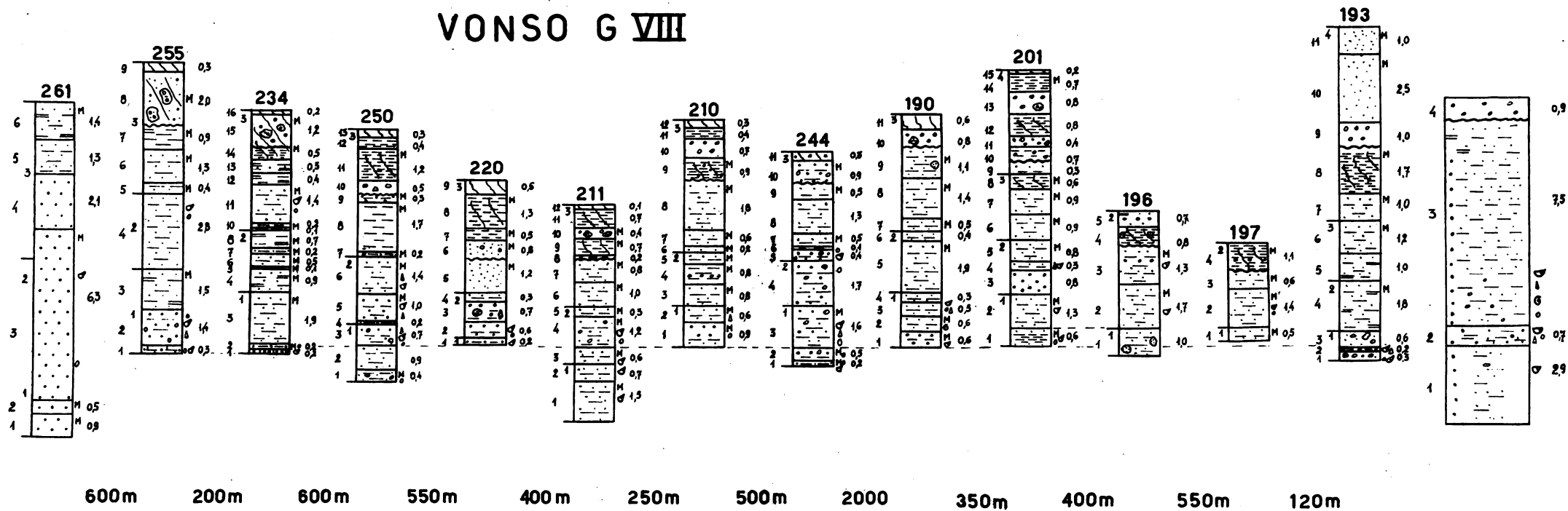


Fig. 9.

VONSO G VII

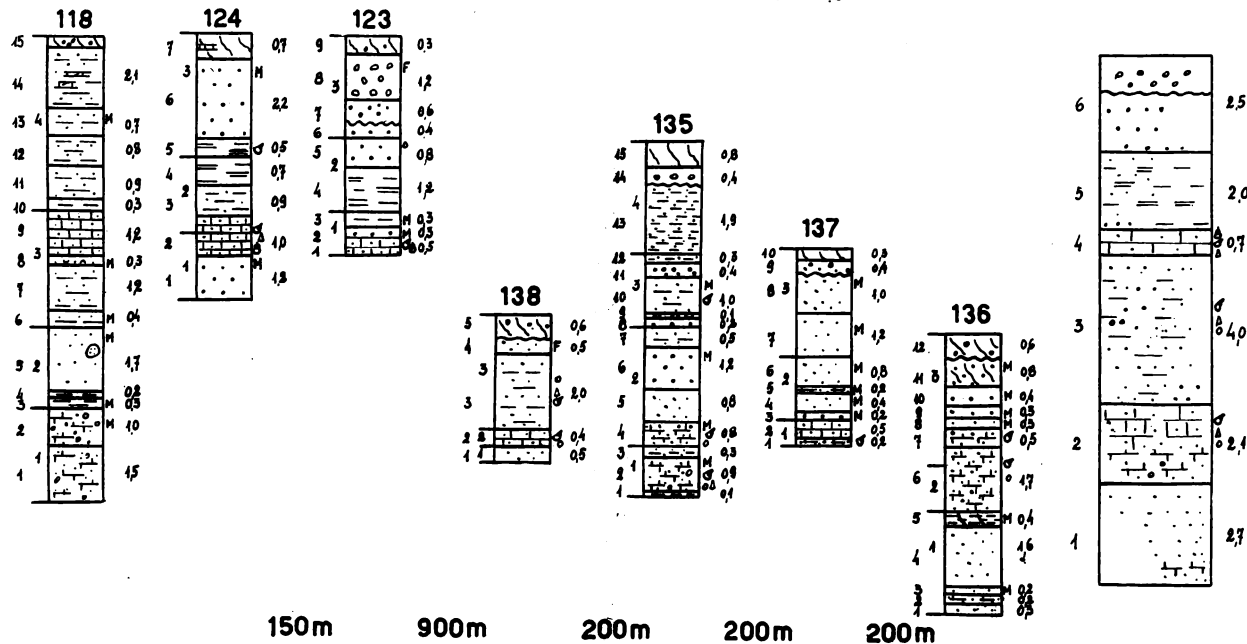


Fig. 8.

- 7) Repère I: calcaire gréseux, jaune et blanc, assez grossier. Localement, micacé, très constant (0,7 m).
La faune comprend: *Plicatula hirsuta*, *Plicatula ventilabrum*, *Plicatula ferryi*, *Plicatula auressensis*, *Venericardia crossensis*, *Arca bogaerti*.
- 6) Représenté dans son entier, par une seule coupe. C'est un grès marneux, suivi de sable argileux, au Sud. Vers le Nord, il a tendance à se charger de plaques marneuses, avec localement, passage à des grès calcaires à la base. Dans ce facies de base on trouve la faune suivante:
Plicatula ventilabrum, *Trigonarca curvatodonta*, *Anofia aro*.
- 5) Petit banc de grès grossier, très tendre, localement conglomératique, localement marneux. Il n'est pas représenté dans la coupe de l'extrême Nord (0,4 m).
- 4) Grès calcaire, jaune et blanc, peu micacé, d'épaisseur variable. Elle est faible au Sud, arrive à 2 m au centre et se biseaute à l'extrémité Nord (0,8 m).
La faune comprend: *Anofia aro*, *Fragum perobliquum*, *Fragum subperobliquum*, *Glossocardia caheni*, *Aphrodina* cf *angustosinuosa*. *Trigonarca camerunensis*, *Trigonarca angolensis*, *Astarte similis*, *Liopistha superba*, *Pollex* (?) nov. sp., *Plicatula auressensis*.
- 3) Grès grossier, conglomératique, micacé localement; au Sud, il n'est pas représenté (0,3 m).
- 2) Grès jaune, calcaire, peu micacé localement, marneux au Sud. La coupe extrême sud le montre même sous la forme d'un grès marneux (0,8 m).
La faune se compose de: *Fragum perobliquum*, *Fragum subperobliquum*, *Glossocardia caheni*, *Anofia aro*, *Astarte similis*, *Pseudocucullaea lens*.
- 1) Marne grise et jaune localement gréseuse avec des plaques marneuses (2,4 m).

G VII (fig. 8) comprend les groupes g 25 (F 124) et g 26 (F 136, 137, 138) alignés sur 2 km d'Ouest en Est.

La corrélation pour le g 25 est basée sur les bancs F 124/2 et F 138/2, F 135/4, F 137/1, F 136/7.

Pour la corrélation entre g 25 et g 26, il a fallu faire appel à la fouille F 118 dont la couche F 118/9 a pu servir de base à une corrélation avec F 14/2 et F 125/1 et dont F 118/2 a pu servir de base de corrélation avec F 138/2, F 135/4, F 137/1 et F 136/7. Ceci étant assuré par une comparaison de ces bancs, au point de vue lithologique et paléontologique. L'échelle stratigraphique compte 5 bancs.

- 5) Visible à l'Ouest, sous forme de marne en plaques (2,0 m).
- 4) Repère I: calcaire gréseux, gris et jaune, visible lui aussi à l'Ouest seulement (0,7 m).
Faune: *Plicatula ventilabrum*, *Plicatula locardi*, *Plicatula auressensis*, *Fragum perobliquum*, *Parmicorbula kimesuensis*.

3) Grès jaune, tendre, localement marneux, localement grossier au sommet (4,0 m).

Faune: *Venericardia* aff *crossensis*.

2) Calcaire gréseux, jaune et blanc, localement grès calcaire, grossier et conglomératique (2,1 m).

Faune: *Venericardia crossensis*, *Fragum perobliquum*, *Trigonocallista umzambiensis*, *Granocardium* cf *reynoldsi*.

1) Uniquement visible à l'Est sous la forme d'un grès jaune, calcaire à sa base (2,7 m).

G VIII (fig. 9) comprend le groupe 24 (F 190, 193, 196, 197, 201, 210, 211, 220, 234, 244, 250, 255, 261).

La corrélation est basée sur les bancs F 261/1, F 255/2, F 250/3, F 220/1, F 211/4, F 210/1, F 244/3, F 254/1, F 255/1, F 193/2, F 190/3, F 201/1, 193/3 et 196/2, F 197/2, F 201/2, tous bancs très similaires entr'eux et dont la faune se rapproche très fort.

La comparaison des successions, si elle ne peut rien prouver, n'infirme rien non plus. L'échelle stratigraphique ne comporte plus de bancs mais des zones.

3) Une zone supérieure, à fossiles rares (7,5 m): *Volutomorpha similis*, ?*Venericardia crossensis*, *Lingula*.

2) Une zone médiane fossilifère (0,7 m): *Glossocardia caheni*, *Astarte similis*, *Trigonarca* cf *angolensis*, *Trigonarca curvatodonta*, *Trigonarca camerunensis*, *Granocardium* cf *productum*, *Granocardium* cf *reynoldsi*, *Plicatula ferryi* var. *desjardinsi*, *Fragum subperobliquum*, *Paraesa faba*, *Anofia aro*.

1) Une zone inférieure, sans fossiles (2,9 m).

Ces zones traversent une succession monotone de grès marneux, localement grossier, localement calcaire.

4. ETABLISSEMENT DES CORRELATIONS ENTRE LES 8 ECHELLES STRATIGRAPHIQUES REGIONALES COMPARAISONS LITHOLOGIQUES

Pour les groupes G III, I, II, VI et VII, la corrélation peut être assurée sur la base du niveau caractérisé par la similitude des bancs III/9, I/17, II/6, VI/7, VII/4, ceci étant appuyé par la similitude de III/5, I/15, II/4, VI/4, VII/2, et étant encore soutenu par l'équivalence de III/3 et I/9 et de I/11 et II/2.

Quant aux groupes IV, V et VIII, après étude lithologique leurs corrélations restent incertaines. Néanmoins ils possèdent certains bancs de calcaire gréseux jaunâtre qui rappellent des facies de I/2 et de II/1. C'est un indice permettant d'assimiler ces trois groupes à la partie inférieure de l'échelle de Vonso. Pour VIII, un indice supplémentaire apparaît: le même facies se trouve en VIII/2 et I/5 (grès grossier).

Ce qui précède permet de répartir les couches en 7 subdivisions dans au moins deux des échelles régionales. Ces subdivisions deviendront les niveaux dénommés de haut en bas H, G, ... A (voir p. 23).

C. R. HOFFMANN avait basé sa corrélation sur 4 bancs repères déterminés comme suit :

- R I : le niveau repère supérieur est constitué par un banc de calcaire gréseux, dur, de 1 à 2 m d'épaisseur. Il est recouvert par un banc de grès jaune, micacé, d'environ 2 m d'épaisseur, suivi d'un groupe de bancs à plaques dures, silico-dolomitiques ou marneuses, dans des grès ou des marnes. Au mur du calcaire se trouvent des grès micacés et très tendres d'environ 3 m d'épaisseur.
- R II : se rencontre en moyenne à 4 m sous le premier repère, surtout dans la partie sud. Il se présente sous la forme d'un calcaire blanc, très riche en bivalves et Gastéropodes, dont les coquilles ont été dissoutes. Vers le SE et le NW, il prend graduellement l'aspect d'un conglomérat calcaire blanc avec de nombreux fossiles dont les coquilles sont parfois également dissoutes. L'épaisseur normale est de l'ordre de 0,60 à 1,50 m au SE.
- R III : vu à 13 m sous le mur de R I. Il est représenté par un grès micacé jaune ou gris, plus ou moins marneux, qui contient des Ammonites, des Inocérames et d'autres bivalves. Il a une épaisseur de 0,50 à 2 m et peut se trouver recouvert à certains endroits par un banc de calcaire gréseux ou grès calcaire dur de 0,30 à 1,50 m d'épaisseur avec de nombreux *Plicatula* et d'autres bivalves (R III/A).
- R IV : situé à 19 m au-dessous du toit de R I. Il s'agit, là aussi, d'un calcaire blanc dur très riche en *Plicatula*. Son épaisseur varie de 0,50 à 2,50 m. Il passe au mur à un grès jaune, dur, riche en grands et petits bivalves associés à quelques Gastéropodes.

Par comparaison entre la subdivision en niveaux et les repères de C. R. HOFFMANN, l'on peut établir l'équivalence entre :

R I et G,

R II et E,

R III/A et C,

le sommet de R III et le sommet de B,

le sommet de R IV et le sommet de A.

COMPARAISON DES COURBES LITHOLOGIQUES

Etablissement des courbes.

L'absence de précision dans les déterminations lithologiques, due en partie à l'impossibilité de réexaminer certaines roches non représentées dans les collections, ne permet pas d'accorder une signification sédimen-

tologique aux courtes de l'analyse séquentielle. Comme elles ont été construites de manière homogène elles sont comparables entre elles et leur intérêt réside dans le fait qu'elles soulignent le caractère plus ou moins général de certaines caractéristiques et notamment des apports de détritiques, partant, des coupures à pratiquer dans la succession.

Définition des types de roches.

La sédimentation montre nettement l'alternance d'une phase très carbonatée et d'une phase plus grés-argileuse tout en restant encore généralement carbonatée. Cette dernière peut être subdivisée comme suit :

1) « Calcaires » gréseux appelés ainsi par C. R. HOFFMANN après étude macroscopique. En lame mince, cette roche montre au maximum 15 % de détritiques fins (de 25 microns à 1 mm), composés de quartz, feldspath (plagioclases et microcline) et de phosphates en grains ou en bâtonnets.

2) Grès « calcaires » au point de vue macroscopique. Les lames minces montrent un pourcentage de détritiques de plus de 25 %. Ils sont en général plus gros que dans les « calcaires » gréseux. Leur dimension peut aller de 50 μ à 1 ou 2 mm. Ils peuvent être anguleux ou roulés. Ils se composent toujours de quartz, d'orthose et de plagioclases.

Ces phases carbonatées ne sont pourtant pas dépourvues de colloïdes. Ceux-ci d'après une analyse rapide, atteignent un pourcentage de 10 à 20 %. Les phases grés-marneuses ont une composition grossièrement répartie comme suit : 36 % de détritiques, 44 % de carbonates et 20 % de colloïdes. En fait, l'abondance de feldspath parmi les détritiques doit faire dénommer « arkoses » certaines de ces roches.

C. R. HOFFMANN a encore fait les distinctions suivantes : conglomérat, grès fin et grossier, marne et « plaques » marno-silico-dolomitiques. Ces 3 types ne comportent jamais de fossiles déterminables, ils ne sont donc pas représentés dans la collection paléontologique. Il faut, de ce fait, admettre sans vérification la description de C. R. HOFFMANN. Il y a lieu de noter que les distinctions établies par C. R. HOFFMANN et que j'ai pu revoir, ont pour la plupart été vérifiées.

La série vituelle locale sera donc :

- 1) Détritiques grossiers : éléments dont la dimension dépasse 4 mm ;
- 2) Détritiques moyens de 4 à 2 mm ;
- 3) Détritiques fins de moins de 2 mm ;
- 4) Grès marneux ;
- 5) Grès « calcaires » ;
- 6) « Calcaires » gréseux ;
- 7) Marnes sans détritiques ;
- 8) Calcaires dolomitiques.

Cette série est basée principalement sur les descriptions de C. R. HOFFMANN.

Postérieurement à cette étude, des précisions ont été obtenues en ce qui concerne la composition des carbonates. Elles sont consignées ci-après et il en est tenu compte dans l'échelle stratigraphique finale donnée p. 7.

Une dizaine de roches carbonatées appartenant aux niveaux: A, B, C, E, F, G. ont été analysées pour CaCo^3 et MgCo^3 . Les résultats sont consignés ci-après ¹⁾:

	CaCo^3	MgCo^3	rapport $\frac{\text{CaCo}^3}{\text{MgCo}^3}$
niveau A:	21.8	18,41	1.13
	18.12	15.27	1.18
	42.22	33.76	1,22
niveau B:	35.96	29.62	1.18
	4.02	1.46	2.78
niveau C:	19.37	15.90	1,22
	46.94	36.81	1.27
niveau E:	8.19	2.72	3.01
	28.46	23.22	1.22
	38.49	31.71	1.21
niveau F:	8.94	1.97	4.53
niveau G:	47.04	39.12	1.20

Ces roches sont, par conséquent, très riches en carbonate de magnésie, elles sont pour le surplus, très riches en silice (roches plus ou moins gréseuses). Dans les roches franchement carbonatées le rapport $\text{CaCo}^3/\text{MgCo}^3$ est voisin de 1,20.

Dans les grès à ciment carbonaté il est plus élevé et de l'ordre de 3 à 4.

Les calcaires impurs de la région sont donc tous des calcaires dolomitiques. Ce qui d'ailleurs semble le cas général pour toutes les roches du Crétacé supérieur de la région côtière, analysées jusqu'ici.

Etude systématique de chacune des courbes lithologiques.

Cette étude se fait à partir du graphique fig. 10. Les échelles stratigraphiques locales sont représentées avec, à leur droite, les courbes lithologiques qui leur correspondent.

L'extrémité gauche (colonne n° 1) des courbes représente le sédiment le plus grossier (conglomérats) et la colonne 8, extrémité droite, représente les calcaires dolomitiques. Comme chacune des échelles stratigraphiques locales est la synthèse de petites coupes qui comportent des changements de facies locaux, il a été tenu compte de ces changements, ce que j'ai marqué par des dédoublements de la courbe lithologique.

¹⁾ Ces analyses ont été faites pour le Syndicat CIMINGA et sont reproduites avec l'autorisation de celui-ci.

Ceux-ci paraissent parfois plus nombreux que les variations de facies visibles dans la colonne stratigraphique correspondante. Cette apparente contradiction s'explique par le fait que tous les changements ne peuvent être représentés dans le schéma synthétique d'une stratigraphie locale. Les points d'inflexion des courbes sont à mi-hauteur du facies qu'ils représentent, comme les corrélations sont basées principalement sur les niveaux calcaires plus constants mais plus reconnaissables aussi par leur lithologie et surtout par l'abondance de leur faune, les complexes marno-gréseux comblant leurs intervalles peuvent montrer aussi bien des variations de facies verticales qu'horizontales. Si, dans un facies, apparaît une récurrence d'un autre facies, par exemple cailloux de 3 à 4 mm dans un grès calcaire, ce phénomène est figuré sous la forme de deux points unis par un pointillé. La courbe ne passera que par le point du facies essentiel.

L'analyse détaillée de chaque coupe synthétique donne les distinctions suivantes (entre parenthèses ont été indiquées les équivalences avec la notation de l'échelle stratigraphique générale de Vonso):

- I Montre une alternance rapide de phases positives et négatives jusqu'au banc 15. Dans le banc 16 il y a une biséquence (— +) nettement plus étendue.
L'alternance reprend au-dessus de 16. La courbe se dédouble parfois mais les variations sont presque toujours parallèles avec un petit décalage. En 4, 5, 6, d'une part, elle marque une biséquence (+ —) simple et ailleurs, elle en montre deux pendant le même intervalle.
Les phases positives atteignent leur maximum aux bancs 5, 8, 11 et 12, 15, 17, 20. Les phases négatives atteignent leur maximum aux bancs 3, 7, 10, 14, 16, 18. Les coupures les plus importantes se trouvent en I/7 (B. inf.), I/10 (B sup.), I/14 (D), I/18 H inf.).
- II Cette courbe a un début hésitant, mais à tendance positive jusqu'en 2. S'amorce alors une phase négative bien établie pour 3 allant jusqu'au grès grossier. Le banc montre une phase positive et 5 une phase négative. Ces deux dernières sont assez hésitantes, au contraire de la biséquence + — de 6 et 7 qui est bien marquée; le sommet de 7 montre le début d'une séquence positive. Les coupures se trouvent en II/3 sup. (D sup.), II/5 inf. (F), II/7 (H inf.). Les plus importantes étant II/3 et II/7.
- III Le début de la courbe montre une séquence négative étalée jusqu'à la fin de III/2. Mais après cela, elle devient beaucoup plus nerveuse: une séquence + pour 3, une séquence multiple — + — pour 4, la dernière séquence négative allant jusqu'au grès grossier. Une séquence positive pour 5, 6, 7, 8 montre un enchevêtrement de séquences négatives et positives, les courbes des différentes fouilles n'étant plus parallèles; 9, 10, 11 montrent une belle biséquence + — +; 12 est une séquence négative. Il faut remarquer que 5, 6, 7, 8, 9 ont dans l'ensemble une tendance — +.
Des coupures peuvent se placer en III/4 inf. (B), III/4 sup. (D), III/10.

- IV Montre un début hésitant puis une fin très monotone. Les phases positives ont leur maximum en 2, 4, 6 et peut-être le début de 7. Les phases négatives en 3, 5 et peut-être 9. Les coupures se trouvent en IV/3 et IV/5.
- V Est encore plus monotone que IV. Le début montre une phase négative, qui aboutit dans le banc 1, puis une phase peu décelable en fin de 1. Une biséquence + — peu sûre semble exister en 5, marquée comme pour le banc 1 par une sédimentation marneuse uniquement sans termes de passage avec le grès marneux. Une coupure peut être mise en V/1 moyen, avec grande circonspection.
- VI Courbe extrêmement rapide dans ses variations. Celles-ci sont toujours appuyées par un dédoublement de la courbe. En fait, il est remarquable, ici, que les phases positives aboutissent pour la plupart en un point, alors que le dédoublement se fait lors des phases négatives, exception faite pour le banc 6. Les phases positives sont en 2, 4, 6, 8, 10. La phase positive de 6 semble être moins caractérisée que les autres. Les coupures se placent en V/3, VI/5, VI/6 sup., VI/9 et VI/10.
- VII Montre un début de courbe assez oscillant et, à partir de la base de 3, une séquence —, bien accusée par des dédoublements, qui passe à une séquence +, tout aussi caractérisée, en 4, mais plus serrée; 5 montre encore une biséquence — + et 6 une très nette séquence — en grès grossier. Les coupures se trouvent donc en VII/1 sup. (D), VII/3 (F), VII/5 (H inf.), VII/6 (H sup.).
- VIII C'est une coupe sans caractère, désordonnée, qui semble cependant marquer une séquence + en 3 moyen. Quant à VIII/2, elle pourrait être soit + soit — sans qu'on ne puisse rien conclure.

Subdivisions de l'échelle stratigraphique.

De l'échelle stratigraphique et des courbes lithologiques résumant les changements de facies de toute cette région, il peut être déduit des coupures valables pour l'ensemble du territoire étudié. Le grand nombre de courbes s'entremêlant rend cette étude délicate. En effet, il n'y a que deux coupures visibles à première vue. Ce sont celle du début du niveau B et celle du début du niveau H. Entre ces deux coupures, les courbes lithologiques sont extrêmement oscillantes. Cependant il ressort quand même une biséquence + — du début de B jusqu'au milieu de E, avec de petites biséquences locales supplémentaires en fin de B et en fin de D. Il pourrait y avoir une coupure à la fin de D, mais c'est peu probable parce que les changements sont brutaux, sans termes intermédiaires et non visibles dans toutes les coupes. La fin de D n'est qu'un accident local dans la série. En considérant l'ensemble des couches, de E moyen à G, l'hypothèse qui ressort est celle d'une nouvelle biséquence — + mais avec une tendance à une autre biséquence donnant une coupure en F moyen. Des oscillations importantes se remarquent en son début, variations constantes dans tout cet ensemble mais dont l'amplitude diminue en fin de cette biséquence. Deux de ces

courbes, départies malheureusement à une seule échelle locale (G VII), soulignent cette biséquence, en court-circuitant toutes ces oscillations parasites. Cependant la fin de E et le début de F marquent une première biséquence + — et celle-ci est suivie d'une deuxième biséquence + — dont la régression maximum est marquée en F moyen. Il y aurait donc une coupure supplémentaire en début de F. Encore une fois il faut tenir compte des deux courbes qui court-circuitent cette régression.

En résumé, les coupures valables pour l'ensemble de Vonso sont en début de B, milieu de E, milieu de F, début de H.

Si nous envisageons l'importance de ces coupures, celles sous B et sous H semblent les plus caractéristiques. Quant à celles de E et de F, cela se complique un peu du fait des contradictions que nous apercevons immédiatement dans les diverses coupes. Ainsi, pour E, il se pourrait qu'on se trouve là devant la coupure la plus importante parce que presque tous les facies montrent une phase — arrivant à son maximum à cet endroit. Mais il existe une courbe qui, ayant montré une phase négative marquée en fin de D, montre ici, au milieu de E, une phase positive allant jusqu'au « calcaire » gréseux. Cette dernière courbe est représentative d'une coupe de la partie extrême Ouest de la région de Vonso. Le fait, qu'une coupe unique indique ainsi une tendance contradictoire, incite à limiter l'importance de cette coupure tout en la maintenant. Dans F, les courbes sont extrêmement oscillantes ce qui limite aussi l'importance de cette coupure.

Comparaison proprement dite des courbes lithologiques.

Cette comparaison sera faite en fonction des subdivisions qui ont été suggérées par la comparaison lithologique et appelée niveaux A, B, C, D, E, F, G, H.

Cette comparaison doit donc, soit fournir une preuve de plus dans la corrélation pour l'établissement d'une échelle stratigraphique régionale, soit faire apparaître des contradictions, à discuter dans ce cas, soit appeler des précisions appréciables.

H. Ce niveau montre à sa base en III, I, II, VI, VII une brève tendance négative suivie immédiatement d'une séquence positive accentuée, qui est suivie dans les coupes locales assez hautes dans la série d'une nette séquence négative.

G. Montre en III, I, II, VI, VII une séquence positive très précise et très constante.

F. Est un niveau à tendance négative, mais cette tendance est extrêmement hésitante, comme c'est visible en III, II, VI; III/F et VI/F montrent même, en leur milieu, une biséquence + — supplémentaire. Celle-ci n'est pas visible en I et II, où la couche est nettement négative pour F.

- E. Ce niveau se marque par une séquence positive, avec cependant intercalation d'une petite biséquence + — supplémentaire dans les coupes III/E, II/E, VI/E et VIII/E.
- D. La séquence négative manifestée par ce niveau, extrêmement serrée et rapide à l'Ouest en III/D, s'étend sur une plus grande hauteur vers le centre de la région en I/D et II/D et semble se rétrécir à nouveau en VII/D à l'Est de la région.
- C. Ce niveau, localisé à l'Ouest de Vonso, est représenté par une séquence positive en III, II, et I.
- B. La situation se complique du fait que III semble stable et lent dans ses variations de base lorsque I, II et IV sont extrêmement oscillants. Cependant, on peut admettre que la biséquence + — de III/3 est équivalente à I/8, 9, ceci parce que ces deux bancs suivent immédiatement la séquence positive de C.
- Ensuite, la séquence négative de III/2 peut être équivalente à la séquence négative de I/7 et à celle de la base de V/1. Il faut remarquer que cela implique une grande augmentation d'épaisseur en III, à l'Ouest de Vonso. Pour B, les concordances des séquences sont peu assurées.
- A. La fin des séquences positives de III/1 peut être mise en équivalence avec I/16, ce qui implique encore une fois une augmentation d'épaisseur en III, à l'Ouest de Vonso. Quant à la concordance des biséquences (+ — + —) de I/4, 5, 6 et IV/4, 5, 6, elle semble bien être assurée. Ce n'est pas une preuve absolue mais, sachant que la comparaison lithologique avait déjà donné un indice du placement de IV dans le bas de l'échelle, ce dernier indice prend une assez bonne valeur.

Conclusions des comparaisons séquentielles.

Nous remarquons immédiatement que, à chaque niveau, correspond, dans tous les groupes où il est représenté, la même phase ou la même séquence. Cette comparaison appuie donc la solution donnée par la comparaison purement lithologique pour les groupes III, I, II, VI, VII. Le groupe IV se stabilise dans le bas de l'échelle et nous pouvons même fixer la corrélation sur la base de $I/4 = IV/4$. Quant à V et VIII ils restent toujours flottants.

COMPARAISONS PALEONTOLOGIQUES

En fait, pour les groupes III, I, II, IV, VI et VII, la comparaison lithologique et séquentielle a été formelle et la comparaison paléontologique se limitera à étayer cette solution. Par contre il est déjà prévisible qu'elle sera primordiale pour V et VIII qui possèdent en effet des fossiles clés: les Ammonites et les Inocérames. Dans chaque niveau seront mentionnés tous les fossiles communs à plusieurs groupes et servant donc aux corrélations.

G) Niveau du calcaire supérieur à *Plicatula*.

Plicatula ventilabrum se trouve en I/17, II/6, VI/7 et VII/4.

Plicatula hirsuta » I/17, II/6, III/9, VI/7.

Plicatula ferryi » I/17, II/6, VI/7.

Plicatula auressensis » I/17, II/6, VI/7 et VII/4.

**Venericardia crossensis* » I/17, II/6, III/9 et VI/7.

F) *Anofia aro* » II/5, VI/6.

?*Venericardia crossensis* » I/16, II/5, VIII/3.

E) *Anofia aro* » II/4, VI/4.

Granocardium cf reynoldsi » I/15 et VII/2.

Fragum perobliquum » VI/2, VI/4 et VII/2.

C) *Fragum subperobliquum* » I/11 et II/2.

B) *Pollex* (?) nov. sp. » II/1, V/4.

Anofia aro » V/1 à 4, VIII/3.

Volutomorpha cf mungoensis » I/9 et V/4.

**Volutomorpha similis* » V/3 et VIII/3.

Les Inocérames et les Ammonites se trouvent uniquement dans ce niveau et ont permis la mise en place de trois groupes IV, V, VIII dont la comparaison lithologique n'avait pu déterminer ni avec sûreté ni avec précision l'emplacement stratigraphique.

Les deux niveaux à Ammonites et Inocérames sont visibles de façon très précise en G V et G IV; la corrélation entre ces deux groupes se fera donc en se basant sur le sommet des bancs supérieurs à Ammonites. Dans II/1 et III/2, apparaît chaque fois un des deux niveaux, mais lequel? En II/1 c'est le niveau supérieur et en III/2, c'est le niveau inférieur parce que II/1 est surmonté d'un banc calcaire (niveau C), qui se retrouve en III/2 moyen. Or en II/1, les Ammonites sont localisées immédiatement sous le banc calcaire C tandis qu'en III/2, elles se trouvent à 2,50 m sous le même banc, ce qui est exactement la distance qui sépare les deux niveaux à Ammonites.

Le niveau à Ammonites de VIII/3 est très probablement le niveau inférieur, parce qu'il a été possible précédemment de faire une comparaison lithologique valable entre IV/5 et VIII/2; or IV/6 est un niveau carbonaté qui apparaît, mais fort réduit, en VIII/2 aussi, et IV/7 est le niveau inférieur à Ammonites auquel VIII/3 serait équivalent.

A) Voici la liste des fossiles communs des divers groupes pour le niveau A :

**Plicatula ferryi* var. *desjardinsi* se trouve en IV/6 et VIII/2

Paraesa faba » » »

Trigonarca angolensis » » » (probablement)

Anofia aro » » »

Trigonarca camerunensis » » »

Conclusions des comparaisons paléontologiques.

La coexistence de nombreuses *Plicatula* dans le niveau G confirme la corrélation de III, I, II, VI et VII. La solution donnée pour IV est confirmée par les données paléontologiques. De plus la solution suggérée pour V et VIII est cette fois fondée sur la coexistence convaincante de nombreux fossiles et spécialement des Ammonites et Inocérames.

CONCLUSIONS APRES LES ETUDES COMPARATIVES SUCCESSIVES

La corrélation des 8 groupes semble bien assurée; pour 6 d'entr'eux les trois moyens de comparaison conduisent à des conclusions similaires: ce sont les groupes I, II, III, IV, VI et VII. La corrélation de V et VIII est basée essentiellement sur la paléontologie, mais les données fournies par la comparaison des éléments lithologiques et séquentiels convergent vers la même solution.

Toutes ces coupes peuvent toujours, d'après les comparaisons précédentes, être subdivisées en 7 niveaux, résumés ci-après, de haut en bas:

Niveau H. Complexe marno-gréseux avec localement « plaques » dolomitiques. Epaisseur observée: 14 m.

Niveau G. Calcaire dolomitique gréseux, dur, blanc-jaunâtre.
Epaisseur moyenne: 0,90 m.

Lingula sp.; *Arca* (*Eonavicula*) *bogaerti* DART. et FRENEIX; *Trigonarca* sp.; *Plicatula auressensis* COQ., *P. ferryi* COQ., *P. hirsuta* COQ., *P. locardi* COQ., *P. ventilabrum* COQ., *P. ferryi* COQ. passant à *locardi* COQ., *P. sp.*; *Venericardia crossensis* REYMENT, *Venericardia nauliensis* COQ subsp. *doualaensis* FRENEIX, *Veneridé* ?, *Lucina* ? aff. *angolensis* (RENNIE), *Fragum perobliquum* (KOENEN), *Fragum* sp., *Parmicorbula kimesuensis*, DART. et FREN., *Pollex* (?) nov. sp.; *Volutmorpha* cf *mungoensis* REYMENT.

Niveau F. Marne gréseuse jaunâtre, vers le bas grès calcaro-dolomitique. Localement, tout le banc est de grès calcaro-dolomitique.
Epaisseur moyenne: 4,00 m.

Lingula sp.; cf *Trigonarca curvatodonta* (RIEDEL), *Plicatula* cf *ventilabrum* COQ., *Pycnodonta* cf *vesicularis* LMCK, *Venericardia* aff. *crossensis* REYMENT, *V.* aff. *nauliensis* COX, *Vénéridé* ?, *Veniella auressensis* COQ., *Agelasina plenodonta* RIEDEL, *Glossocardia* (*Tortucardia* ?) *caheni* DART. et FREN., *Anofia aro* REYMENT, *Aphrodina* (*Mesocallista*) *wohlmanni* (KOENEN), *Pollex* (?) nov. sp.

Niveau E. Calcaire dolomitique gréseux, jaune et blanc. Localement grès jaune et blanc.
Epaisseur moyenne: 3 m.

Lingula sp.; *Trigonarca curvatodonta* RIEDEL var. *oblonga* DART. et FREN., *T. camerunensis* RIEDEL, *T. angolensis* RENNIE. *T. sp.*, *Pseudocucullaea lens* SOLGER, *Plicatula auressensis* COQ., *P. locardi* COQ., *Lopha* cf *lombardi* DART. et FREN., *Venericardia crossensis* REYMENT, *Astarte similis* MUNSTER, *Veniella* cf *auressensis* COQ., *V. sp.*, *Glossocardia* (*Tortucardia*) *caheni* DART. et FREN., *Granocardium* (*Granocardium*) cf *reynoldsi* RENNIE, *Fragum perobliquum* (KOENEN), *Fragum subperobliquum* (RIEDEL), *Fragum* sp., *Anofia aro* REYMENT, *Paraesa* cf *faba* (SOWERBY), *Aphrodina* cf *angustosinuosa* (RIEDEL), *Trigonocallista umzambiensis* (WOODS), *Legumen* sp., *Liopistha* (*Psilomya*) cf *superba* STOL., *Pollex* (?) nov. sp.

Niveau D. Complexe marno-gréseux généralement blanc-grisâtre.

Epaisseur moyenne: 3,40 m.

Venericardia cf *crossensis* REYMENT.

Niveau C. Calcaire dolomitique gréseux blanc-grisâtre, devenant localement un grès calcaro-dolomitique à la base. Niveau local, épaisseur moyenne: 0,60 m.

Lingula sp.; *Trigonarca curvatodonta* RIEDEL, *T. cf manzadinensis* DART. et FREN., *Plicatula auressensis* COQ., *P. cf ferryi* COQ., *P. cf locardi* COQ., *P. ventilabrum* COQ., *Fragum subperobliquum* (RIEDEL), *Anofia aro* REYMENT, *Astarte similis* MÜNSTER, *Aphrodina* cf *corbuloides* (KOENEN); ? *Ampullina* (*Pseudomaura*) *bulbiformis* SOWERBY.

Niveau B. Complexe marno-gréseux jaunâtre. Localement ce complexe passe au grès, ou grès calcaro-dolomitique ou au calcaire dolomitique gréseux. Epaisseur moyenne: 7,20 m.

Lingula sp.; *Arca* (*Eonavicula*) *bogaerti* DART. et FREN., *Trigonarca curvatodonta* RIEDEL, *T. camerunensis* RIEDEL, *T. cf angolensis* RENNIE, *Inoceramus bantu* HEINZ., *I. bantu* var. *elongata* SORNAY, *I. bantu* var. *vonsoensis* SORNAY, *I. bantu* var. *reymenti* SORNAY, *I. hoffmanni* SORNAY, *Venericardia* aff. *crossensis* REYMENT, *Vénéridé*, *Veniella auressensis* (COQ.), *V. drui* (MUNIER-CHALMAS), *Fragum subperobliquum* (RIEDEL), *F. sp.*, *Anofia aro* REYMENT, *Paraesa* cf *faba* (SOW.), *Aphrodina* (*Mesocallista*) *wohlmanni* (KOENEN), *Pollex* (?) nov. sp.; *Aporrhais* (*Helicaulax*) *latealata* RIEDEL, *A. sp.*, *Tibia palliata* FORBES, cf *Tylostoma cossoni* THOMAS et PERON, *Piestochilus* (*Cryptorhytis*) cf *bleicheri* (THOMAS et PERON), *Volutomorpha similis* RIEDEL, *Volutomorpha* cf *mungoensis* REYMENT, *Volutilithes guillemaini* RIEDEL; *Texanites soutoni* (BAILY), *T. soutoni* var. *crassa* SORNAY, *T. sp. ind.*, *Glyptoxoceras* cf *subcompressum* (FORBES).

Niveau A. Complexe qui peut être subdivisé en trois niveaux séparés chaque fois par un banc gréseux. Le banc supérieur est un calcaire dolo-

mitique gréseux et les deux inférieurs sont plutôt des grès calcairo-dolomitiques que des calcaires dolomitiques proprement dits. Teinte blanche ou blanc-jaunâtre.

Epaisseur maximum: 4-5 mm.

Lingula sp.; *Trigonarca curvatodonta* RIEDEL var. *oblonga* DART. et FREN., *T. camerunensis* RIEDEL, *T. angolensis* RENNIE. *T.* sp., *Pseudocucullaea lens* SOLGER, *Phelopteria caudigera* (ZITTEL), *Plicatula auressensis* COQ., *P. ferryi* COQ., *P. ferryi* var. *desjardinsi* COQ., *P. ventilabrum* COQ., *P. locardi* COQ., *P. hirsuta* COQ., *P.* sp., *Pseudolimea reniformis* (KOENEN), *Lopha lombardi* DART. et FREN., *Pycnodonta boucheroni* (COQ.), *Astarte similis* MÜNSTER, *Venidla auressensis* (COQ.), *V. drui* (MUNIER-CHALMAS), *V.* cf *forbesiana* (STOL.), *V. sp.*, *Agelasina plenodonta* RIEDEL, *Glossocardia* (*Tortucardia* ?) *caheni* DART. et FREN., *Granocardium* (*Granocardium*) cf *productum* SOWERBY, *Granocardium* (G.) cf *reynoldsi* RENNIE, *Fragum perobliquum* (KOENEN), *Fragum subperobliquum* (RIEDEL), *Anofia aro* REYMENT, *Paraesa* cf *faba* (SOWERBY), *Aphrodina* (A.) cf *corbuloides* (KOENEN), *A.* (*Mesocallista*) *wohlmanni* (KOENEN), *Liopistha* nov. sp., *Pollex* (?) nov. sp.

III^me PARTIE

AGE DES COUCHES

1. REPARTITION DE FAUNE MALACOLOGIQUE

Introduction.

On trouvera ci-contre le tableau de répartition complète de la faune malacologique qui comporte 69 espèces.

Le tableau ci-dessous fournit quelques éléments caractéristiques pour l'étude de la repartition de cette faune.

	A	B	C	D	E	F	G	H
Nombre d'espèces fossiles existant dans le niveau	34	35	13	1	25	12	19	3
Nombre d'espèces possédées en propres	7	18	3	—	4	2	4	—
Nombre d'espèces communes avec le seul niveau immédiatement supérieur	1	1	—	—	—	—	—	—
Nombre d'espèces apparaissant dans le niveau	—	25	3	—	4	2	4	—

Etude du tableau.

Le niveau A comprend 34 espèces de fossiles dont :

30 espèces sont déterminées ;

7 sont représentées uniquement dans ce niveau ;

1 est commune avec B et seulement avec lui ;

9 autres sont communes avec B mais leur répartition ne s'arrête pas là et elles montent plus haut dans l'échelle stratigraphique ;

17 ne sont pas représentées en B et voient leur répartition s'étendre en C, D, E, F, G.

Le niveau B possède 35 espèces de fossiles :

1 est donc commune exclusivement avec A ;

1 est commune avec C en exclusivité ;

15 sont communes avec plusieurs autres niveaux ;

13 sont communes avec plusieurs autres niveaux ;

25 espèces apparaissent à ce niveau.

Le niveau C possède 13 espèces de fossiles dont :

11 déterminées ;

3 lui sont propres et les autres sont communes à plusieurs autres niveaux.

TABLEAU DE REPARTITION DE LA FAUNE MALACOLOGIQUE

A	B	C	D	E	F	G	H	
+				+				<i>Trigonarca curvatodonta</i> RIEDEL var. <i>oblonga</i> DART. et FREN.
+	+			+				<i>Trigonarca camerunensis</i> RIEDEL.
+	+			+				<i>Trigonarca angolensis</i> RENNIE.
+	+			+		+		<i>Trigonarca</i> sp.
+				+				<i>Pseudocucullaea lens</i> SOLGER.
+		+		+		+	+	<i>Plicatula auressensis</i> COQUAND.
+		+				+		<i>Plicatula ferryi</i> COQUAND.
+		+				+		<i>Plicatula hirsuta</i> COQUAND.
+		+		+		+		<i>Plicatula locardi</i> COQUAND.
+		+			+	+		<i>Plicatula ventilabrum</i> COQUAND.
+						+		<i>Plicatula</i> sp.
+				+				<i>Lopha lombardi</i> DART. et FREN.
+	+			+	+			<i>Veniella auressensis</i> (COQUAND).
+	+							<i>Veniella drui</i> (MUNIER-CHALMAS)
+				+				<i>Veniella</i> sp.
+					+			<i>Agelasma plenodonta</i> RIEDEL.
+				+	+		+	<i>Glossocardia</i> (<i>Tortucardia</i> ?) <i>caheni</i> DART. et FREN.
+					+			<i>Granocardium</i> (<i>Granocardium</i>) cf. <i>reynoldsi</i> (RENNIE).
+		+		+				<i>Astarte similis</i> MÜNSTER.
+				+		+		<i>Fragum perobliquum</i> (KOENEN).
+	+	+		+				<i>Fragum superobliquum</i> (RIEDEL).
+	+	+		+	+			<i>Anofia aro</i> REYMENT.
+	+				+			<i>Aphrodina</i> (<i>Mesocallista</i>) <i>wohlmanni</i> (KOENEN).
+		+						<i>Aphrodina</i> cf. <i>corbuloides</i> (KOENEN).
+	+			+		+	+	<i>Pollex</i> (?) nov. sp.
+	+			+				<i>Paraeasa</i> cf. <i>faba</i> (SOWERBY).
+	+	+		+	+	+		<i>Lingula</i> sp.
+								<i>Phelopteria caudigera</i> (ZITTEL).
+								<i>Plicatula ferryi</i> var. <i>desjardinsi</i> COQUAND.
+								<i>Pseudolimea reniformis</i> (KOENEN).
+								<i>Pycnodonta boucheroni</i> (COQUAND).
+								<i>Veniella</i> cf. <i>forbesiana</i> (STOLICZKA).
+								<i>Granocardium</i> (<i>Granocardium</i>) cf. <i>productum</i> (SOWERBY).
+								<i>Liopistha</i> nov. sp.
	+					+		<i>Arca</i> (<i>Eonavicula</i>) <i>bogaerti</i> DART. et FREN.
	+	+			+			<i>Trigonarca curvatodonta</i> RIEDEL.
	+		+	+	+	+		<i>Venericardia crossensis</i> REYMENT.
	+				+	+		<i>Vénéridé</i> (?)
	+							<i>Fragum</i> sp.
								<i>Tylostoma cossoni</i> THOMAS et PERON.
	+					+		<i>Volutomorpha</i> cf. <i>mungoensis</i> REYMENT.
	+							<i>Volutomorpha similis</i> RIEDEL.
	+							<i>Piestochilus</i> (<i>Cryptorhytis</i>) cf. <i>bleicheri</i> (THOMAS et PERON).
	+							<i>Volutilithes guillemaini</i> RIEDEL.
	+							<i>Aporrhais</i> (<i>Helicaulax</i>) <i>latealata</i> (RIEDEL).
	+							<i>Aporrhais</i> sp.
	+							<i>Tibia</i> (<i>Calyptrophorus</i> ?) <i>palliat</i> a (FORBES).
	+							<i>Inoceramus nigr</i> ita (HEINZ).
	+							<i>Inoceramus bantu</i> (HEINZ).
	+							<i>Inoceramus hoffmanni</i> SORNAY.
	+							<i>Inoceramus bantu</i> var. <i>elongata</i> SORNAY.
	+							<i>Inoceramus bantu</i> var. <i>vonsoensis</i> SORNAY.
	+							<i>Inoceramus bantu</i> var. <i>reymonti</i> SORNAY.
	+							<i>Inoceramus</i> sp. ind.
	+							<i>Inoceramus</i> ? <i>niger</i> REYMENT non HEINZ.
	+							<i>Texanites</i> sp. ind.
	+							<i>Texanites soutoni</i> (BAILY).
	+							<i>Texanites soutoni</i> (BAILY) var. <i>crassa</i> SORNAY.
	+							<i>Glyptoxoceras</i> cf. <i>subcompressum</i> (FORBES).
		+						<i>Pycnodonta</i> sp.
		+						<i>Trigonarca</i> cf. <i>manzadinensis</i> DART. et FREN.
		+						<i>Ampullina</i> (<i>Pseudomaura</i>) <i>bulbiformis</i> (SOWERBY).
				+				<i>Trigonocallista umzambiensis</i> (WOODS).
				+				<i>Legumen</i> sp. (?).
				+				<i>Aphrodina</i> (<i>Aphrodina</i>) cf. <i>angustosinuosa</i> (RIEDEL).
				+				<i>Liopistha</i> (<i>Psilomya</i>) cf. <i>superba</i> (STOLICZKA).
					+			<i>Venericardia</i> aff. <i>nauliensis</i> COX.
					+			<i>Pycnodonta</i> cf. <i>vesicularis</i> (LAMARCKJ).
						+		<i>Plicatula ferryi</i> COQ. passant à <i>locardi</i> COQ.
						+		<i>Venericardia nauliensis</i> COX subsp. <i>doualaensis</i> FRENEIX.
						+		<i>Lucina</i> ? aff. <i>angolensis</i> RENNIE.
						+		<i>Parmicorbula kimesuensis</i> DART. et FRENEIX.
A	B	C	D	E	F	G	H	

Le niveau D ne possède qu'un fossile qui ne lui est d'ailleurs pas réservé.

Le niveau E possède 25 espèces de fossiles dont :

19 déterminées ;

4 lui sont propres ;

aucune n'est commune uniquement avec F et G ;

11 sont à la fois communes à F ou G et à certains niveaux inférieurs ;

les 10 autres ont une répartition quelconque.

Le niveau F possède 12 espèces de fossiles :

2 lui sont propres ;

les 10 autres ont une répartition quelconque.

Le niveau G possède 19 espèces de fossiles :

4 lui sont propres.

et les autres sont sans signification.

Le niveau H ne possède que 3 espèces représentées chacune par un seul spécimen.

Conclusion.

A priori l'étude de la répartition de la faune n'est pas très significative. En effet, la faune est, soit répartie à travers toute l'échelle un peu au hasard, soit localisée dans un seul niveau. En effet, 38 espèces (50,3 %) sont représentées dans un seul niveau et 21 ont une répartition trop étendue pour être significative. Donc 59 des 72 fossiles sont sans intérêt pour effectuer un groupement parmi les différents niveaux. Cependant, si l'analyse de cette faune ne conduit pas à des indications déterminantes, elle est loin d'infirmer les subdivisions données par l'analyse séquentielle.

2. COMPARAISON ENTRE LES REPARTITIONS ET LES SUBDIVISIONS BASEES SUR L'ANALYSE SEQUENTIELLE

- 1°) Ainsi une coupure avait été placée entre A et B et la répartition des fossiles montre, en effet, qu'il y a, en B, apparition de 25 nouvelles espèces, et que les deux faunes ont peu de liens entre elles.
- 2°) Au début de H, se trouve, d'après l'analyse séquentielle, une coupure importante et ce niveau ne comporte que 3 fossiles. Or C. R. HOFFMANN a rencontré ce niveau dans de nombreuses fouilles. Parmi les 70 fouilles étudiées, 18 comprennent H non altéré sur une épaisseur de plus de 50 cm ; en dehors de celles-ci, il en existe une quarantaine d'autres et seuls trois fossiles ont été trouvés. On peut en déduire, avec cependant assez de circonspection, qu'en effet, la coupure avant H est importante puisqu'elle amène pratiquement une disparition locale de la faune assez riche de G.

3°) Il a été établi une coupure d'importance limitée au milieu de E. La faune est cependant tellement constante dans tous les bancs de E que celui-ci ne constitue à ce point de vue qu'un seul niveau. L'existence de la coupure peu importante dans F est soumise à la même constatation. L'importance de ces coupures est donc encore plus limitée après étude de la faune qu'avant. B possède 35 fossiles et ce nombre diminue par après, graduellement, en C (13) et D (1) pour reprendre en E (25). Ceci pourrait conduire à placer une coupure en fin de D. Mais il faut remarquer que C est un niveau de faible épaisseur et que la faune récoltée par C. R. HOFFMANN n'est peut-être pas complète puisque le nombre d'individus trouvés est fonction du volume extrait de la couche, et que D est un facies gréseux peu favorable à la conservation des fossiles. Il semble donc peu fondé d'affirmer la présence d'une coupure au sommet de D, celle-ci n'apparaissant pas par l'analyse séquentielle et étant insuffisamment démontrée par la paléontologie. En résumé, les coupures principales décelées par l'analyse séquentielle sont confirmées par l'étude paléontologique, les coupures secondaires ne le sont pas.

3. ATTRIBUTION D'UN AGE PAR LA FAUNE CONTENUE DANS LES COUCHES DE VONSO

Introduction.

La collection de C. R. HOFFMANN présente de l'importance par le fait qu'elle contient de nombreux spécimens d'Ammonites et 22 espèces de lamelibranches, dont la répartition connue est limitée à une partie seulement du Sénonien. En outre, elle renferme une grande quantité d'Inocérames parmi lesquelles plusieurs espèces nouvelles. De plus, les Gastéropodes, s'ils ne se montrent pas d'une grande utilité pour l'attribution immédiate d'un âge, seront, *a posteriori*, précieux pour l'établissement de certaines corrélations locales.

Indications fournies par les Ammonites.

Les Ammonites ont été déterminées par J. SORNAY au Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris) (voir ci-après p. 43). La faune se compose de représentants du groupe de *Texanites soutoni* BAILY, de *Glyptoxoceras* cf *subcompressum* FORBES et d'un *Texanites* sp. ind. qui rappelle *T. strangeri* BAILY tout en appartenant à une autre forme. Les Ammonites sont toutes localisées dans le niveau B, puissant de 7,20 m; elles sont réparties en deux couches, séparées au maximum par une distance de 2 m. La couche supérieure forme le sommet de B. Il n'y a donc aucun doute que toutes les espèces sont contemporaines. Sauf une, toutes indiqueraient le Santonien moyen à supérieur. L'exception, *Texanites* sp. ind. rappelant *T. strangeri* indiquerait le Campanien inférieur. Dans ces conditions, les Ammonites fixent, semble-t-il, un âge Santonien supérieur pour la couche B (voir ci-après p. 45).

Etude de la répartition des Lamellibranches.

Des 42 espèces de Lamellibranches déterminés (Inocérames exclus), 20 existent dans tout le Sénonien, même à l'échelon régional; ces espèces n'ont, pour cette étude, aucune valeur stratigraphique. Par contre 22 espèces semblent soit avoir une répartition limitée à une partie du Sénonien, soit, tout en existant ailleurs du Coniacien au Campanien ou même au Maestrichtien, paraissent, au Bas-Congo et au Moyen-Congo, ne se trouver que dans une portion plus limitée du Sénonien.

L'examen de la répartition de ces espèces conduit à exclure la présence du Coniacien à Vonso et à inclure l'âge des couches A à G dans un laps de temps allant vraisemblablement du Santonien moyen au Campanien inférieur.

Une étude quantitative des espèces suffisamment abondantes pour la permettre conduit également à supposer que les couches de Vonso se trouvent à cheval sur la limite Santonien-Campanien: en effet plusieurs fossiles du Santonien voient leur nombre diminuer en montant dans la série des couches alors que ceux dont la répartition est campanienne deviennent plus nombreux dans le même sens.

Etude des Gastéropodes.

Il existe 8 espèces de Gastéropodes. Elles ont presque toutes une répartition qui, au Bas-Congo et au Moyen-Congo, traverse tout le Sénonien et atteint même le Maestrichtien.

Ces formes n'apportent guère de précision supplémentaire quant à l'âge des couches de Vonso.

Conclusions.

S. FRENEIX (1959) a examiné de manière détaillée la répartition de l'ensemble de cette faune (Ammonites, Lamellibranches, Gastéropodes) en se référant notamment aux autres successions étudiées dans la région.

Elle constate que le niveau A ne peut être nettement distingué des couches de la Manionzi (d'âge Santonien moyen) et lui attribue un âge Santonien moyen-supérieur. Les Ammonites permettent de fixer un âge Santonien supérieur pour le niveau B. Les niveaux C et D sont pauvres en faune mais celle-ci entre dans la composition de la faune précédente.

A partir du niveau E « il semble bien que... la faune de Vonso se rapproche de celle de la base de Kimesu et de celle du sommet de la série du Mungo (Cameroun). Son âge est voisin du Santonien supérieur - Campanien inférieur ». Ceci s'applique également au niveau F tandis que « le niveau G pourrait atteindre le Campanien ».

Quelques indications supplémentaires fournies par les affleurements fossilifères de la prospection générale de la Lukunga, 1938.

La faune, récoltée lors de cette prospection préliminaire, n'est pas exactement la même que celle précédemment étudiée; il existe quelques

fossiles non représentés dans la collection de 1939-1940 précédemment étudiée. Ceux-ci pourraient peut-être amener quelques précisions supplémentaires. Les affleurements ont été repérés sur la carte avec autant de précision que possible mais leur localisation dans l'échelle stratigraphique de Vonso reste toujours quelque peu sujette à caution.

Gisements de la prospection Hoffmann dans le bassin de la Lukunga.

Rivière Lukunga Kiyuma.

D'amont en aval:

1. Point 511 — *Pholas* sp. aff. *scaphoïdes*
Cymbophora sp.
Glossocardia caheni
Modiolus flagelliferus
Fragum perobliquum
Anofia aro
2. Point 508 — *Fragum perobliquum*
(niveau F ou G) *Glossocardia caheni*
Anofia aro
Venericardia aff. *nauliensis*

3. Point 432 — *Plicatula hirsuta*
(niveau C-D)

Confluent Mamanya - Lukunga Kiyuma (voir rivière Mamanya)

4. Point 456 — *Plicatula* sp.
(niveau A-B)

Rivière Mamanya.

D'amont en aval:

Point 5 — Tshimbali, DARTEVELLE, ruisseau « Magna » (localisation probable). Outre les fossiles mentionnés dans le travail de E. DARTEVELLE et S. FRENEIX, il y a encore *Veniella* sp.

1. Point 513 — *Plicatula ferryi*
(niveau B)
2. Confluent Mamanya-Lukunga Kiyuma:
(niveau B) *Mulinoïdes olbrechtsi*
Trigonocallista spathi
Anofia aro
Lopha lombardi
Plicatula ferryi
Trigonarca curvatodonta
Trigonarca curvatodonta var. *oblonga*
Mactra sp.

Rivière Lukunga Sola (et affluent).

D'amont en aval :

1. Point 461 — *Plicatula ferryi*
(niveau G)
2. Point 463 — *Veniella forbesiana*
(niveau B)
3. Point 626 — *Plicatula ferryi*
(niveau A)

On remarque la présence en B de *Trigonocallista spathi* et *Mulinoïdes olbrechtsi*. Ces fossiles sont également connus du sommet de la succession de Bulu-Zambi d'âge Santonien moyen et le deuxième figure dans la partie inférieure de celle de Kimesu-Loango, d'âge Santonien supérieur - Campanien inférieur.

Au gîte 511 de la Lukunga, Kiyuma figurent outre des fossiles connus des fouilles de Vonso deux espèces : *Pholas scaphoïdes* et *Modiolus flagelliferus* dont la répartition est peu précise.

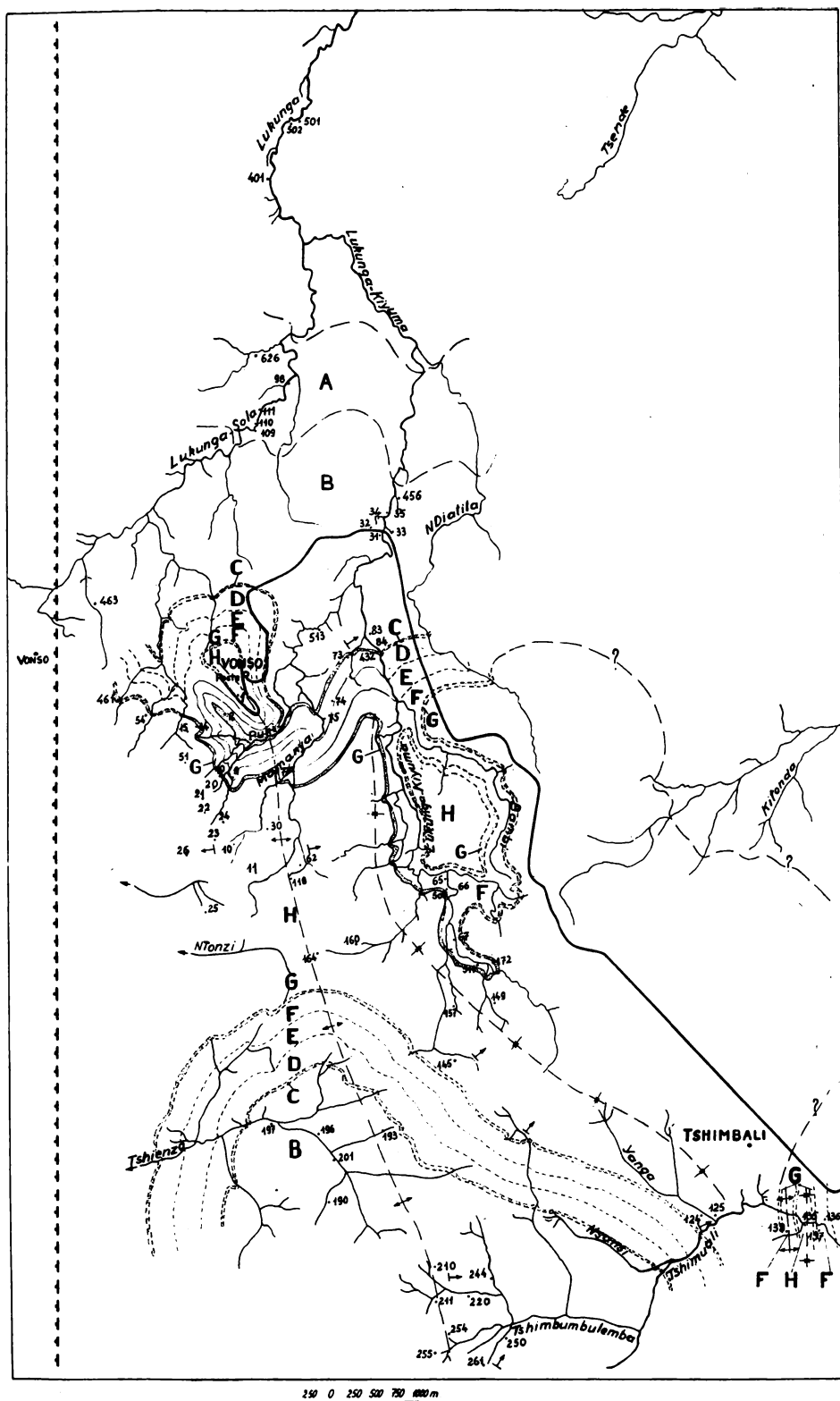


Fig. 11.

IV^{me} PARTIE

DIVERS

1. QUELQUES DONNEES SUR LA SEDIMENTATION

Ces données seront nécessairement fragmentaires puisque l'état de la collection ne permet pas de prendre connaissance de tous les types lithologiques.

La série de Vonso est grés-marno-carbonatée. Les constituants : grès, argile, carbonate, existent presque toujours dans toutes les roches. La présence continuelle de matériel détritique implique que cette région se trouvait sous l'influence terrigène de la bordure du continent africain. Ceci est d'ailleurs confirmé par la présence de débris allochtones de végétaux terrestres à plusieurs niveaux.

La grande variabilité latérale des faciès, la composition feldspathique du matériel détritique semblent impliquer que la région de Vonso se trouvait en bordure d'une côte à relief assez accentué avec forte érosion.

La faune est en général une faune de faible profondeur avec quelques éléments côtiers et d'autres de profondeur un peu plus grande. Il importe de remarquer que les restes d'animaux sont, au moins en partie, remaniés comme l'indique notamment le fait que les deux valves des mollusques ne sont presque jamais accolés.

2. QUELQUES DONNEES TECTONIQUES

En 1939 C. R. HOFFMANN a remis un rapport dans lequel il expose de manière assez détaillée la tectonique de la région de Vonso. Pour ma part, à l'aide des seuls coupes et puits fossilifères dont j'avais les cotes de base, j'ai pu schématiquement déceler un anticlinal suivi d'un synclinal dirigés de Nord-Ouest en Sud-Est. Les coupes tracées montrent, de plus, que les flancs de l'anticlinal ont une faible inclinaison au Nord-Ouest et que cette inclinaison grandit vers le Sud-Est. Ceci est en accord avec la structure décelée par C. R. HOFFMANN après étude sur le terrain. Le pendage va de 1 ou 2 degrés au Nord-Ouest à 7 ou 8° au Sud-Est. Une coupe longitudinale montre que non seulement l'anticlinal s'aplatit mais encore il s'ennoie vers le Nord-Ouest. Aucune faille n'a été repérée dans la région de Vonso. L'anticlinal et le synclinal allongés Nord-Ouest Sud-Est sont très visibles sur la carte géologique (fig. 11).

Cette carte représente le niveau qui affleure en dessous des sables du plateau. Elle a été dessinée à partir des fouilles dont l'étude a été faite précédemment et dont le niveau supérieur est bien déterminé. Toutes les fouilles dont la position stratigraphique n'avait pas été vérifiée ont été écartées. Le réseau assez lâche de renseignements fait que les limites entre niveaux peuvent être imprécises. Ainsi les limites à peu près certaines ont été dessinées en trait plein; celles qui sont moins sûres en tireté serré et petit: celles qui sont tout à fait incertaines en tireté grand. Sur cette carte figure le numéro des fouilles utilisées et celui des affleurements de la prospection générale de 1937, repérés par un nombre supérieur à 300.

B I B L I O G R A P H I E

- L. CAHEN. — Géologie du Congo belge. — Liège, Vaillant Carmanne, 1954.
- E. DARTEVELLE et Ph. BRÉBION. — Mollusques fossiles du Crétacé de la côte occidentale d'Afrique, du Cameroun à l'Angola. I. Gastéropodes. — *Ann. Mus. roy. Congo belge*, in-8°, Sc. géol. vol. 15, 1956.
- E. DARTEVELLE et S. FRENEIX. — Mollusques fossiles du Crétacé de la côte occidentale d'Afrique, du Cameroun à l'Angola. II. Lamellibranches. Inocérames par J. SORNAY. — *Ann. Mus. roy. Congo belge*, in-8°, Sc. géol. vol. 20, 1957, VIII + 272 pp., 5 fig., 35 pl.
- S. FRENEIX. — Mollusques fossiles du Crétacé de la côte occidentale d'Afrique du Cameroun à l'Angola. III. - Conclusions stratigraphiques et paléontologique (avec la collaboration de V. HOURCQ et L. CAHEN). — *Ann. Mus. roy. Congo belge*, in-8°, Sc. géol., vol. 24, 1959, xv + 126 pp., 15 fig., 5 tabl..
- G. FORTEMS. — Etude des couches crétacées de l'entre-Lukula-Lubuzi et de Lundu 'Nsanzi (Territoire de Lukula, Congo belge). — *Ann. Mus. roy. Congo belge*, in-8°, Sc. géol., vol. 23, 1958, XI + 172 pp., 87 fig., 9 pl.
- C. R. HOFFMANN. — Rapports inédits. — Forminière 1939-1940.
- H. PIÉRARD. — Observations sur le Crétacé supérieur de la région située entre Bulu-Zambi et Bololo sur la rive nord du fleuve Congo (territoire du Bas-Fleuve, Congo belge). — *Ann. Mus. roy. Congo belge*, in-8°, Sc. géol., vol. 17, 1956, XII + 80 pp., 23 fig., 7 pl.

AMMONITES ET INOCERAMES DE VONSO
(Bas-Congo)

PAR

J. SORNAY

AMMONITES ET INOCÉRAMES DE VONSO (BAS-CONGO)⁽¹⁾

par J. SORNAY

La plus grande partie des fossiles examinés provient du niveau B de Vonso, et notamment toutes les Ammonites. Par contre alors que la majorité des spécimens d'Inocérames proviennent également de ce niveau B de Vonso, d'autres proviennent de Lundu et de Fubu NZobe.

Sauf les Inocérames de Lundu récoltés par G. FORTEMS, tous les autres fossiles ont été recueillis par C. R. HOFFMANN.

LES AMMONITES

La faune de Vonso (niveau B) est, en ce qui concerne les Ammonites, constituée presque uniquement par des *Texanites* et surtout par des formes appartenant au groupe de *T. soutoni* BAILY. On n'y a récolté, à part *Texanites*, que quelques fragments de *Glyptoxoceras* cf. *subcompressum* (FORBES) (n° 7442).

Texanites soutoni (BAILY)

Pl. I, fig. 3.

1855 *Ammonites soutoni* BAILY. *Quart. Journ. geol. Soc. London*, t. XI, p. 455, pl. XI, fig. 1.

1895 *Mortoniceras soutoni* KOSSMAT. *Beitr. Pal. Geol. Oesterr. Ung.*, t. IX, p. 184.

1921 *Mortoniceras soutoni* BAILY sp. SPATH. *Ann. South afric. Mus.*, t. XII, n° 7, art. 16, p. 235, pl. 20, fig. 4 (suture).

1921 *Mortoniceras soutoni* BAILY sp. VAN HOEPEN. *Ann. Transvaal Mus.*, t. VIII, n° 1, p. 38, pl. 10 et 11.

1922 *Mortoniceras soutoni* BAILY sp. SPATH. *Transact. roy. Soc. South Africa*, t. X, n°3, p. 136, pl. 7, fig. 4 (suture).

?1948 *Texanites* cf. *soutoni* BAILY, COLLIGNON. *Ann. géol. Serv. Mines Madag.*, n° 13, p. 78, pl. 9, fig. 1.

¹⁾ Note rédigée en 1957-58.

1950 *Submorticeras soutoni* SPATH. *Sci. Rep. Falkland Isl. Dep. Surv.*, n° 3, p. 52.

?1955 *Submorticeras* (?) aff. *soutoni* (BAILY) REYMENT. *Geol. Surv. Nigeria Bull.*, n° 25, p. 95, pl. XXIII, fig. 1 a, b, text. fig. 46 b.

L'échantillon figuré par BAILY, et décrit assez sommairement par lui, est un très grand individu de 48 cm de diamètre (WOODS 1906, p. 337) et, de ce fait, difficile à interpréter, l'ornementation des derniers tours montrant des caractères séniles.

VAN HOEPEN (1921) a repris de façon très détaillée l'étude de cette espèce et en donne une longue diagnose. La forme qu'il figure pl. 10 est très proche du type. Il s'agit d'un individu entièrement cloisonné, sensiblement plus petit (diam. = 25 cm) que le type et montrant un peu moins de côtes au bord ombilical (32 au lieu de 35). La région externe est un peu plus large que dans l'échantillon de BAILY mais cela tient sans doute à la différence de taille. On voit en effet sur la figure type que le dos a une tendance à devenir plus ogival avec l'âge. Les côtes sont peut-être aussi un peu plus rigides dans l'ammonite figurée par VAN HOEPEN. Malgré ces légères différences, il s'agit bien, à mon avis, de la même espèce.

L'échantillon de la planche XI de VAN HOEPEN est plus grand (diamètre : 30,5 cm environ) avec une partie de la chambre d'habitation (un demi tour). Le dernier demi-tour porte des côtes très flexueuses. Les tours plus internes ne paraissent pas différer sensiblement de ceux de l'échantillon représenté sur la planche X. Tout au plus ont-ils peut-être des côtes un peu plus flexueuses que chez ce dernier et un peu plus nombreuses (34 au lieu de 32 au bord ombilical). Il est vraisemblable que, malgré les caractères un peu particuliers de la chambre d'habitation, il s'agit encore de *T. soutoni*.

Les échantillons de Vonso, malheureusement toujours fragmentaires, sont très proches de la figuration de VAN HOEPEN mais ont les côtes un peu plus flexueuses que le type de la planche X et, pour autant qu'on puisse les compter sur de si mauvais spécimens, souvent un peu plus nombreuses. Tous les échantillons sont plus ou moins écrasés.

Cette espèce est représentée en grande abondance dans le gisement F 73 T1, (n° 7331, 7370). On la connaît aussi dans F75 T1 (n° 7332, 7369) et F75 T3 (n° 7402). Enfin des spécimens très incomplets existent dans F72 T1 (n° 7380).

Texanites soutoni (BAILY) tel que l'a figuré VAN HOEPEN représente près de la moitié de la faune d'ammonites de Vonso. Il est surtout fréquent dans l'horizon inférieur du niveau B.

***Texanites soutoni* var. *crassa* nov.**

1906 *Morticeras soutoni* (BAILY) WOODS. *Ann. South African Mus.*, t. IV, n° 7, p. 337, pl. XLIII, fig. 1 a, b.

La forme figurée par WOODS comme *Texanites soutoni* s'écarte du type par divers caractères. L. F. SPATH (1921, p. 232, note 1) avait déjà attiré

l'attention sur le fait que le spécimen de WOODS est plus évolué et que sa tuberculation a moins tendance à l'effacement avec l'âge.

L'échantillon de WOODS est à peu près de la même taille que le spécimen de la planche X de VAN HOEPEN (diamètre: 24 cm environ). Il diffère de la forme type par les caractères suivants:

a) Côtes moins nombreuses (26-27 au bord ombilical), plus épaisses, très droites.

b) Tuberculation plus vigoureuse et se conservant plus longtemps.

c) Tubercules de la deuxième rangée en partant du bord ombilical pincés dans le sens de l'enroulement jusqu'à un stade avancé au lieu d'être allongés dans le sens de la côte et ne montrant que peu ou pas de tendance à l'effacement pour une taille à laquelle ils sont disparus complètement chez la forme type. *T. soutoni* var. *crassa* n. v. est représenté dans les deux horizons du niveau B de Vonso (F35 T2 (n° 7421), F73 T1 (n° 7381), F75 T1 (n° 7372, 7387), F83 T1 (n° 7419).

Texanites sp. ind.

Pl. I, fig. 1, 4.

Le gisement F11 T2 a fourni plusieurs fragments d'une forme qui ne semble pas appartenir au groupe de *Texanites soutoni* (n° 7415).

Cette forme est caractérisée par son ornementation tuberculée vigoureuse, ses côtes très fréquemment bifurquées. Les trois rangées de tubercules du côté externe sont toujours pincées dans le sens de l'enroulement; les tubercules ombilicaux sont gros et pointus, la deuxième rangée, à peu près équidistante de la première et de la troisième est formée de petits tubercules pointus, un peu étirés dans le sens transversal et ne montrant pas de tendance à disparaître avec l'âge.

Cette ornementation rappelle un peu celle de *T. stangeri* (BAILY). Malheureusement les échantillons, très fragmentaires, se comparent difficilement au type sud-africain. Ils semblent néanmoins correspondre à une forme plus comprimée et à flancs plus plats. Les côtes sont également plus serrées que chez *T. stangeri* et que chez sa variété *densicostata* SPATH.

Peut-être s'agit-il d'une espèce nouvelle mais nos échantillons sont trop incomplets pour l'établir. Cette forme est connue uniquement dans l'horizon supérieur du niveau B de Vonso.

L'âge de cette faune ne peut être établi avec une grande précision du fait de sa pauvreté en genres et en espèces. Néanmoins, la présence de *Texanites* et, en particulier, des formes du groupe de *T. soutoni* (BAILY) conduit à admettre qu'il s'agit très probablement d'une faune d'âge santonien supérieur - campanien inférieur.

LES INOCERAMES

Le niveau B de Vonso a fourni une faune abondante d'Inocérames. Malheureusement, la conservation est, comme dans le cas des ammonites, assez mauvaise. La roche est, en général, un grès blanchâtre ou jaune, très tendre. Les fossiles y sont toujours représentés par des moules internes, souvent assez frustes. D'autre part, les conditions au moment de la formation du gisement étaient telles que les coquilles s'y trouvent fréquemment dans un état plus ou moins fragmentaire.

Il a néanmoins été possible de reconnaître plusieurs espèces dans le gisement de Vonso. *I. bantu* (HEINZ) et ses variétés forment le fond de la faune mais, à côté, on trouve *I. nigrita* (HEINZ), *I. cf niger* REYMENT non HEINZ et une forme nouvelle du groupe *I. vanuxemi* - *I. sagensis*.

Au point de vue âge, comme le montrent les Ammonites, les niveaux fossilifères du niveau B de Vonso sont du Santonien supérieur - Campanien inférieur.

Les gisements de Lundu et de Fubu N'Zobe ont également fourni des Inocérames.

Inoceramus bantu (HEINZ)

Pl. II, fig. 1.

1932 *Boehmiceramus bantu* HEINZ R. in RIEDEL L., pl. 9, fig. 1, 3, 5 (sans diagnose).

1932 *Boehmiceramus bantu*: HEINZ R., p. 18.

1936 *Boehmiceramus bantu* HEINZ: HEINZ R., p. 94, pl. 13, fig. 4.

1957 *Inoceramus bantu* (HEINZ): SORNAY J., p. 56.

non 1955 *Inoceramus bantu* (RIEDEL) ex HEINZ: REYMENT R. A., p. 139, pl. 2, fig. 5.

Forme généralement un peu plus longue que haute ou aussi longue que haute. Bord cardinal droit, assez long, moins que dans les formes du groupe d'*I. balticus* BÖHM. Côté antérieur droit puis arrondi et passant très progressivement au bord postérieur. Ce dernier décrit une courbe accentuée et rencontre le bord cardinal sous un angle de 120-140°. La ligne de croissance¹⁾ (obtenue en joignant les points qui, sur chaque ligne d'accroisse-

¹⁾ Comparer O. SEITZ, 1935, p. 431.

ment sont le plus éloignés du sommet de la coquille) est d'abord très oblique dans la partie jeune, puis se redresse pour prendre une direction assez constante. L'angle de la ligne de croissance et du bord cardinal est alors de 40-50°.

Le crochet est obtus, mal individualisé, et n'occupe pas la partie tout à fait antérieure de la coquille. Il y a toujours une petite aile antérieure plus ou moins bien individualisée.

La coquille est modérément et régulièrement bombée. Il n'y a jamais, au moins dans les échantillons observés, de rabattement brusque vers le bas du plan de la coquille comme on l'observe chez *I. balticus* J. BÖHM. Cependant j'ai pu voir chez certains *I. bantu* (HEINZ) du Gabon l'amorce d'un tel rabattement de la coquille, mais le phénomène est vraisemblablement toujours plus tardif que dans le groupe d'*I. balticus* J. BÖHM.

L'ornementation consiste en « anwachsreifen »¹⁾ fortes, assez écartées, irrégulières. Les côtes se relaient de façon irrégulière comme chez *I. crippsi* MANT. et chez *I. balticus* J. BÖHM.

R. HEINZ (1932) a décrit *I. bantu* de façon très sommaire et en a donné une bonne figuration dans RIEDEL (1932). Je prends comme type la figure 1 de la planche 9 de RIEDEL, celle-ci correspondant à la forme la plus fréquente du gisement de Vonso.

R. A. REYMENT (1955) a figuré une forme qu'il rapporte à *I. bantu*. Mais elle en diffère par son allongement considérable, son sommet situé plus en arrière que chez le type, ses côtes plus aiguës, plus serrées, plus régulières. Enfin elle est beaucoup plus bombée et l'angle de la ligne de croissance avec le bord cardinal reste très faible (20-30°). Je considère la forme décrite par R. A. REYMENT comme une variété: *I. bantu* var. *reymenti* nov. Elle est représentée, n° 9758, par plusieurs échantillons.

D'après REYMENT (1955, p. 139) *I. bantu* (HEINZ) est connu au Nigéria dans le Coniacien et le Maestrichtien. Personnellement, d'après les matériaux qui m'ont été communiqués du Gabon, du Congo Belge et du Cameroun, je n'ai rencontré l'espèce et ses variétés que dans le Santono-Camparien.

I. bantu (HEINZ) est assez fréquent dans le niveau, fossilifère, B de Vonso (nos 9967, 13016, 8848, 9772 et 9911). Il est également présent à Fubu NZobe n° 13085).

***Inoceramus bantu* (HEINZ) var. *elongata* nov.**

Pl. II, fig. 3.

Deux échantillons de Vonso (nos 9706 et 9758) s'écartent sensiblement des formes figurées par HEINZ pour *I. bantu*. Ils sont bien plus allongés que le type sans cependant l'être autant que la variété *reymenti*. D'autre

¹⁾ Les termes morphologiques employés ici sont ceux définis par R. HEINZ en 1928 : Ueber die bisher wenig beachtete Skulptur der Inoceramen-Schale und ihre stratigraphische Bedeutung. *Mitt. min. geol. Staatsinst.* n° 10.

part, ils ont la même costulation que *I. bantu* au lieu d'avoir les côtes fortes et serrées de *I. bantu* var. *reymenti*. L'angle de la ligne de croissance et du bord cardinal est du même ordre de grandeur que chez cette dernière forme. La coquille est modérément bombée comme chez *I. bantu*.

Inoceramus bantu (HEINZ) var. **vonsoensis** var. nov.

Pl. I, fig. 6, 7.

Les grès tendres, micacés, jaunes, très friables des spécimens n^{os} 9758 et 8758 contiennent beaucoup d'Inocérames mal conservés sous forme de moules internes le plus souvent très frustes. A côté de la variété précédente on peut observer *I. bantu* v. *reymenti* ainsi qu'une forme caractérisée par une costulation fine et régulière. Seul l'holotype est d'une conservation suffisante, mais de nombreux exemplaires plus ou moins incomplets de la même forme se trouvent dans ce niveau.

L'arête cardinale est longue, le crochet petit et obtus, situé très en arrière, de sorte qu'il y a toujours une partie antérieure de la coquille très développée. La partie jeune de la coquille est à peu près plate, ornée de côtes concentriques assez fortes et très régulièrement espacées. Ce sont vraisemblablement des « anwachsreifen » mais sans qu'il soit possible de l'affirmer vu l'état mauvais de conservation. Cette première partie de la coquille est de forme variable suivant les individus : parfois presque circulaire ou un peu étirée en hauteur, le plus souvent nettement allongée.

Après cette partie presque plate, la coquille s'abaisse brusquement par gradins successifs en même temps que la costulation devient plus forte et plus irrégulière.

L'angle de la ligne de croissance et du bord cardinal varie entre 30° et 40° ordinairement, mais il peut atteindre 50°. Le bord postérieur rejoint le bord cardinal sous un angle assez ouvert (130°-140°). Du côté antérieur les côtes se redressent fortement pour rejoindre le prolongement du bord cardinal sous un angle presque droit.

L'aspect de la coquille rappelle ce qu'on observe chez *I. numidiensis* Voûte (1951, p. 62, pl. 7). Mais les autres caractères de la forme algérienne ne permettent pas de rapprocher les deux espèces.

Les affinités sont avec *I. bantu* v. *reymenti*. La variété *vonsoensis* en diffère par son crochet situé sans doute encore plus en arrière et, surtout, par le grand développement de la première partie plate de la coquille ; alors que ce caractère manque ou est à peine sensible chez la variété *reymenti*. Enfin *vonsoensis* n'est jamais aussi allongé que *reymenti*.

A première vue on pourrait être tenté de considérer la variété *vonsoensis* comme une espèce indépendante mais en fait, dans le matériel de Vonso, on trouve plusieurs individus dont les caractères sont intermédiaires entre *I. bantu* v. *reymenti* et *I. bantu* v. *vonsoensis* : forme générale plus allongée, partie plate peu développée, costulation de celle-ci plus forte et moins régulière.

Inoceramus hoffmanni nov. sp.

Pl. I, fig. 5; pl. II, fig. 2, 5.

Dans plusieurs spécimens de Vonso (n^{os} 7412, 7423, 8850, 9706, 9721) on rencontre une espèce d'assez petite taille qui rappelle un peu *I. bantu* (HEINZ) et, plus précisément la fig. 5 de la pl. 9 dans le travail de RIEDEL.

I. hoffmanni n. sp. en diffère par une forme un peu différente: le bord antérieur est plus arrondi, le crochet est encore moins individualisé, la coquille est un peu plus allongée et plus bombée et l'angle de la direction de croissance avec le bord cardinal un peu plus faible (30°-40°). Les côtes sont nettement plus serrées et se relaient plus rarement. Elles montrent souvent vers l'arrière un trajet subanguleux, se redressant vers le haut pour s'incliner ensuite fortement vers l'avant. Elles rejoignent le bord cardinal très obliquement, faisant avec lui un angle de 130-140°. La région où les côtes se redressent vers le haut correspond à une légère dépression de la coquille.

Cette forme ne peut être assimilée à aucune de celles déjà décrites dans la région. Les analogies avec *I. bantu* (HEINZ) sont sans doute superficielles et je penserais plutôt que cette espèce s'apparente à *I. nigrata* (HEINZ) (in RIEDEL 1932, pl. 9, fig. 2) qui présente de façon constante un trajet subanguleux des côtes à l'arrière de la coquille.

L'espèce est relativement fréquente. Les spécimens provenant du gisement de Lundu Nsanzi (n° 13401) sont un peu plus grands que les *I. hoffmanni* des gisements de Vonso. Bien qu'ils soient toujours assez mal conservés et incomplets, il ne semble pas que, à part cette légère différence de taille, ils s'écartent sensiblement des autres et je ne crois pas qu'on puisse les distinguer même à titre de variété.

Inoceramus sp. ind, groupe d'*I. vanuxemi* HAYDEN et MEEK

Pl. II, fig. 4.

Cette forme est représentée à Vonso par deux individus: une contre-empreinte (n° 9933B) presque complète et un fragment de moule interne (n° 7362) provenant tous deux de la collection HOFFMANN.

Le contour général est voisin de celui de *I. vanuxemi* H. et M. (MEEK 1876, p. 57, pl. 14, fig. 2). L'angle du bord antérieur avec le bord cardinal est voisin de 125°. A la partie postérieure les côtes rejoignent le bord cardinal sous un angle de 130-140°. Enfin ce même bord fait un angle de 60° avec la ligne de croissance. Les valeurs des angles sont du même ordre chez *I. vanuxemi* H. et M., tout au plus l'angle au sommet de la coquille est-il un peu plus ouvert chez la forme américaine (130° au lieu de 125°).

On peut aussi remarquer que le bord antérieur est plus arrondi chez *I. vanuxemi*. Enfin, la forme de Vonso montre des côtes un peu plus serrées et surtout moins franchement circulaires sur la partie jeune et décrivant des courbes un peu étirées suivant l'axe de croissance.

I. sagensis v. *nebrascensis* OWEN (MEEK 1876, pl. 13, fig. 2) et *I. proximus* TUOMEY (MEEK 1876, pl. 12, fig. 6) ont une ornementation du même type. Mais *I. sagensis* diffère de notre espèce par sa ligne de croissance bien plus près de l'horizontale et sa coquille plus bombée. Ses côtes sont plus irrégulières. *I. proximus* au contraire a des côtes plus serrées que la forme de Vonso.

Une forme japonaise paraît également voisine de notre espèce: c'est *I. ezoensis* v. *vanuxemiformis* NAGAO et MATSUMOTO (1940, II, pl. 11, fig. 2). Malheureusement trop peu d'échantillons sont figurés par ces auteurs pour qu'une comparaison précise soit possible.

Toutes les espèces auxquelles je viens de comparer la forme de Vonso sont un peu plus récentes qu'elle, soit: Campanien-Maestrichtien inférieur. Plus ancienne par contre est l'espèce d'Afrique du Nord: *I. siccensis* PERV. du Santonien inférieur-moyen d'après VOÛTE (1951, p. 27) et qui diffère de la forme de Vonso par son contour un peu plus large, ses côtes plus serrées se modifiant davantage avec l'âge (« anwachsreifen » passant à « anwach-ämme »).

Inoceramus cf. niger REYMENT non HEINZ

Pl. I, fig. 2

Un échantillon (Vonso n° 9757) assez incomplet rappelle par sa costulation la forme attribuée par REYMENT à *I. niger* (HEINZ) (REYMENT 1955, p. 137, pl. 2, fig. 1) mais il n'est pas possible sur un seul spécimen et aussi incomplet que celui de Vonso d'affirmer l'identité des deux formes.

J'ai dit ailleurs (SORNAY 1957, p. 60) les raisons pour lesquelles il me paraissait douteux que la forme de REYMENT puisse se rapporter à *I. niger* (HEINZ).

B I B L I O G R A P H I E

- BAILY W. H. — Descript. of some cretaceous fossils from South Africa etc.
— *J. geol. Soc.* London 1855, t. 11, pp. 454-465, pl. 11-13.
- COLLIGNON M. — Ammonites néocrétacées du Menabe (Madagascar). I. Les Texanitidae. — *Ann. géol. Serv. Mines, Madag.* 1948, n° 13, 107 pp., 14 pl.
- HEINZ R. in RIEDEL L. — Die Oberkreide von Mungofluss in Kamerun und ihre Fauna. — *Beitr. geol. Erforsch. deut. Schutzgeb.*, 1932, n° 16, 154 pp., 47 fig., 33 pl.
- HEINZ R. — Aus der neue Systematik der Inoceramen. — *Mitt. miner-geol. Staatsinst. Hamburg*, 1932, n° 13, 26 p.
- HEINZ R. — Inoceramidos de Alicante, Valencia y Baleares. — *Bol. Soc. esp. Hist. nat.*, 1936, t. 36, pp. 91-99, pl. 13.
- KOSSMAT, F. — Untersuchungen über die südindische Kreideformation. — *Beitr. Paläont. Geol. Oesterr., Ung.* 1895, t. 9, n° 3-4, pp. 97-203.
- NAGAO T. & MATSUMOTO T. — A monograph of the cretaceous Inoceramus of Japan. (II^{me} partie). — *J. Fac. Sci. Hokkaido*, 1940, t. 6, n° 1, 64 pp., 22 pl., 4 fig.
- REYMENT R. A. — Upper cretaceous Mollusca (Lamellibranchia and Gastropoda) from Nigeria. — *Colon. geol. miner. Res.*, 1955, t. 2, n° 2, pp. 127-155, 2 fig., 4 pl.
- REYMENT R. A. — The cretaceous Ammonoidea of southern Nigeria and the southern Cameroons. — *Geol. Surv. Nigeria Bull.*, 1955, n° 25, 112 pp., 46 fig., 25 pl.
- SEITZ O. — Die Variabilität des *Inoceramus labiatus* v. SCHLOTH. — *J. preuss. geol. Landesanst.* 1935, t. 55, pp. 429-74, 18 fig., 5 pl.
- SORNAY J. in E. DARTEVELLE et S. FRENEIX. — Mollusques fossiles du Crétacé de la côte occidentale d'Afrique du Cameroun à l'Angola. II. Lamellibranches. Inocérames. — *Ann. Mus. roy. Congo Belge Tervuren*, in-8°. *Sci. géol.*, 1957, t. 20, pp. 56-61, pl. 7, 35.
- SPATH L. F. — On cretaceous Cephalopoda from Zululand. — *Ann. South afric. Mus.*, 1921, t. 12, n° 7, pp. 217-321, figs., pl. 19-26.
- SPATH L. F. — On the senonian Ammonite fauna of Pondoland. — *Trans. roy. Soc. South Africa*, 1922, t. 10, n° 3, pp. 113-147, 5 pl.

- SPATH L. F. — The upper cretaceous Cephalopod fauna of Graham Land. *Sci. Rep. Flkland Isl. Depend. Surv.*, 1953, n° 3, 60 pp., 13 pl.
- VAN HOEPEN E. C. N. — Cretaceous Cephalopoda from Pondoland. — *Ann. Transvaal Mus.*, 1921-22, t. 8, n° 2, pp. 1-48, 22 fig., 11 pl.
- VOÛTE C. — *Inoceramus numidiensis* nov. sp., une espèce nouvelle très rare du Crétacé supérieur de l'Afrique du Nord. — *Bull. Soc. Sci. nat. Tunisie*, 1951, t. 4, pp. 62-8, 1 pl.
- VOÛTE C. — Sur la valeur stratigraphique de quelques Inocérames algériens. — *Bull. Soc. géol. Fr.*, 1951, t. I, pp. 23-30.
- WOODS H. — The cretaceous fauna of Pondoland. — *Ann. South afric. Museum*, 1906, t. 4, part 7, n° 12, pp. 275-350, pl. 33-44.

PLANCHE I

Fig. 1. - *Texanites* sp. Echantillon n° RG 7415B.
Niveau B de Vonso, horizon supérieur.

Fig. 2. - *Inoceramus niger* REYM. non HEINZ. Echant. n° RG 9757.
Niveau B de Vonso.

Fig. 3. - *Texanites soutoni* (BAILY). Echant. n° RG 8871.
Niveau B de Vonso, horizon inférieur.

Fig. 4. - *Texanites* sp. Echant. n° RG 7415A.
Niveau B de Vonso, horizon supérieur.

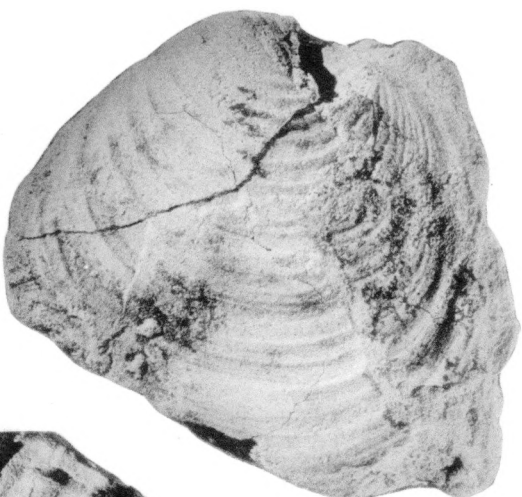
Fig. 5. - *Inoceramus hoffmanni* n. sp. Echant. n° RG 9706B.
Niveau B de Vonso.

Fig. 6. - *Inoceramus bantu* v. *vonsoensis* nov. var. Echant. n° RG 9758C1.
Même niveau.

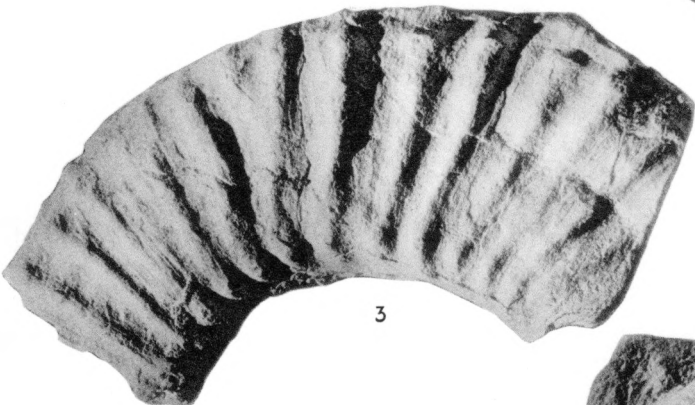
Fig. 7. - *Inoceramus bantu* v. *vonsoensis* nov. var. Echant. n° RG 9758C2.
Même niveau.



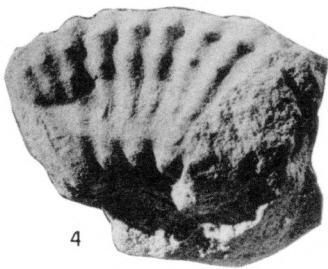
1



2



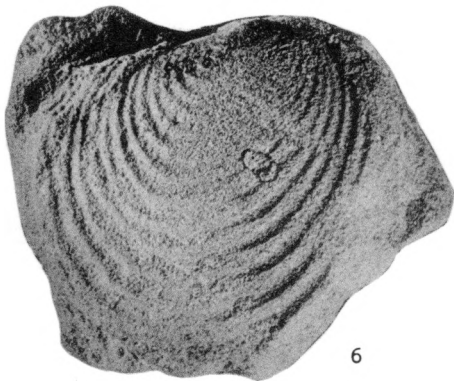
3



4



5



6



7

PLANCHE II

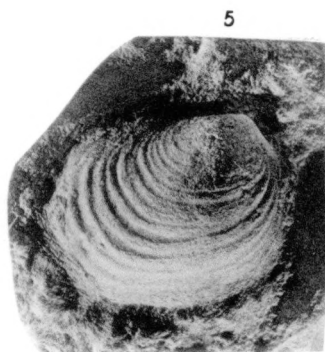
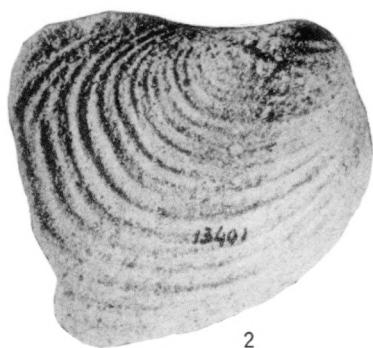
Fig. 1. - *Inoceramus bantu* (HEINZ). Echant. n° RG 9967.
Niveau B de Vonso.

Fig. 2. - *Inoceramus hoffmanni* n. sp. Echant. n° RG 13401.
Lundu, couche 82.

Fig. 3. - *Inoceramus bantu* v. *elongata* nov. var. Echant. n° RG 9706C.
Niveau B de Vonso.

Fig. 4. - *Inoceramus* sp. ex. gr. *vanuxemi* M. & H. Echant. n° RG 9933B.
Niveau B de Vonso.

Fig. 5. - *Inoceramus hoffmanni* n. sp. Echant. n° 7412B.
Niveau B de Vonso.



27 Jun

9

25 JUN 1965

3 JUL 1965

De uitgaven van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika zijn te verkrijgen :
In het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, te Tervuren, België ;
Bij de Boekhandel Van Campenhout, Zuidstraat, 108-110, Brussel.

On peut obtenir les publications du Musée Royal de l'Afrique Centrale :
Au Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren, Belgique ;
A la Librairie Van Campenhout, 108-110, rue du Midi, Bruxelles.

47

ВИНИТИ
ОТДЕЛ
НАУЧ. БИБЛ.