



BRGM

© BRGM 2000

BRGM 2000

Bureau de Recherches  
Géologiques et Minières

—  
74, rue de la Fédération

PARIS XV<sup>ème</sup>

—————

Etude stratigraphique et minéralogique  
DES BASSINS SEDIMENTAIRES  
DE VALOGNES ET DE SAINTE MERE-EGLISE  
d'après les sondages exécutés  
dans la région de MONTEBOURG (Manche)

par

J.P. GAUTSCH

Chef de Mission au B.R.G.M.  
(Département des Recherches  
Minières Métropolitaines)

et

M. RIOULT

Attaché de recherche au C.N.R.S.  
(Laboratoire de Géologie  
de l'Université de Caen)

DRMM 66 A.7

Le 16 Mai 1966

## AVANT - PROPOS

Une campagne de sondages a été exécutée par le B.R.C.M. au cours du second semestre de 1965 dans la région de Montebourg afin d'éclairer la nature des indices minéralisés en plomb et zinc qui avaient été circonscrits sur des terrains secondaires par une prospection utilisant principalement les méthodes alluvionnaires et géochimiques.

Onze sondages ont été réalisés, carottés depuis la surface, dont dix ont atteint le socle primaire ou y ont pénétré. Au total, 898,73 mètres ont ainsi été forés. Ces travaux ont permis :

- de repérer des horizons minéralisés dans le Trias et le Lias inférieur, à l'intérieur des bassins sédimentaires,
- de suivre l'évolution de la sédimentation et ses variations latérales,
- de répondre au problème de localisation des minéralisations et de leur éventuelle concentration.

Du point de vue métallogénique, ces résultats constituent un apport à la connaissance des minéralisations dans les séries sédimentaires en bordure des massifs anciens.

Du point de vue stratigraphique, les sondages ont permis d'améliorer sensiblement nos connaissances du Trias et du Lias de cette région, qui affleurent de façon très lacunaire, et en particulier sur les couches de passage de l'un à l'autre. Aucune étude complète, par sondages allant jusqu'au socle, n'avait en effet été entreprise jusqu'à présent dans les bassins mésozoïques du Cotentin.

Cette documentation nouvelle aura des applications dans les domaines de la cartographie et de l'hydrogéologie régionales. Elles viendront ainsi s'ajouter aux résultats obtenus en sédimentologie minière.

IMPLANTATION GEOGRAPHIQUE  
ET GEOLOGIQUE DES SONDAGES

Les terrains appartenant au Trias et au Jurassique qui bordent la côte actuelle de la Basse Normandie se disposent autour d'une dépression centrale, celle de Carentan, qui a joué le rôle d'un bassin subsident. Ils recouvrent en discordance les schistes de la série briovérienne (Préambrien) ou les schistes, grès et quartzites des synclinaux primaires.

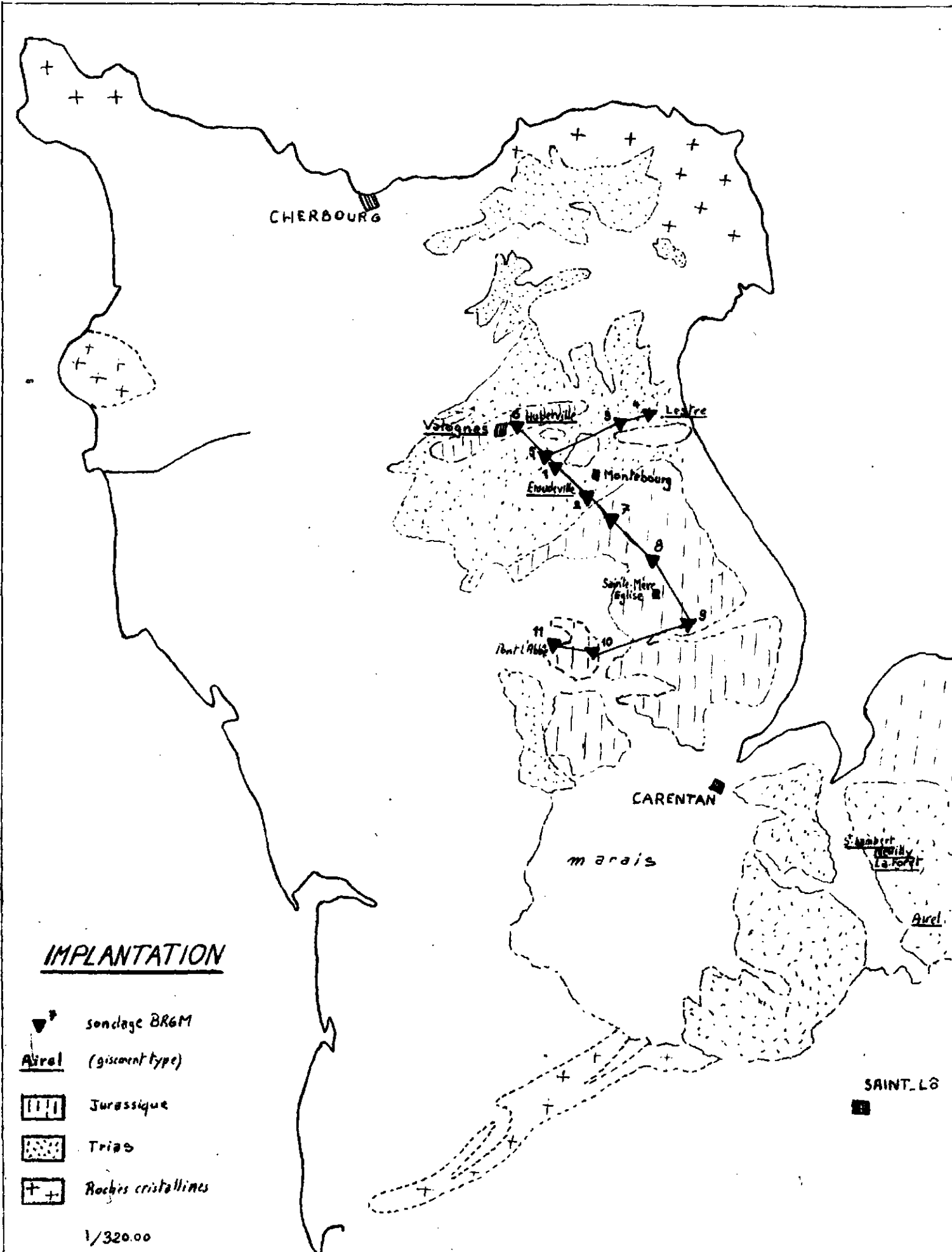
Différents niveaux du Trias et du Lias inférieur (qui intéressent la série traversée par les sondages) avaient été observés et définis auprès de localités dont nous avons gardé les noms de façon à insérer les sondages dans la nomenclature régionale. Ces sondages ont permis de préciser les relations entre les diverses assises azoïques, leur extension géographique et leur position respective dans l'échelle stratigraphique. C'est le cas :

- des couches d'Airel : argiles bariolées et grises à débris de lignite, reposant sur des conglomérats minéralisés en galène, (2)
- des affleurements connus à Neuilly-La-Forêt : conglomérats et arkoses consolidés, en bordure de la dépression de Carentan, (3)
- des calcaires bariolés de Lestre, décrits localement dans le prolongement du bassin de Valognes, (4)
- des niveaux à galets, sables et argiles connus dans la région de Montebourg. (5)

Sur la carte ci-jointe, sont indiqués les axes qui ont été choisis pour l'implantation des sondages, en partant des observations géologiques de surface et d'hypothèses structurales.

o

o            o



CHERBOURG

Volaines

Huelville

Lez Fre

Enoudeville

Montebourg

Saint-Mère  
Eglise

Font Abbé

CARENTAN

marais

Saint-Martin  
La Forêt

Arel

SAINT-LÉ

**IMPLANTATION**

▼ sondage BRGM

Arel (gisement type)

Jurassique

Trias

Roches cristallines

1/320.00

LA SÉRIE SÉDIMENTAIRE

La superposition des assises géologiques est la suivante dans les sondages, avec des variations latérales d'épaisseur et de faciès :

- CALCAIRES A GRYPHES (Sinémurien inférieur et moyen) : calcaires et marnes noires, parfois pyriteux, alternant de façon rythmique en nombreux petits bancs. La base de la série est sensiblement plus argileuse, formant toit imperméable au-dessus de l'Hettangien calcaire. La présence d'oolithes ferrugineuses dans un sondage (Mo 7) dénote l'existence d'une ride au cours du fonctionnement du bassin sédimentaire. Dans le sondage le plus central, cette formation est traversée sur une épaisseur de 81,40 mètres (Mo 9).

- COUCHES DE VALOGNES (sommet de l'Hettangien inférieur) : calcaire gréseux à nombreuses coquilles de cardinies, passant vers le bas à un calcaire plus marneux et à des marnes à stratification ondulée. Au sommet, il se termine par une surface perforée indiquant une phase épeirogénique annoncée déjà par l'apparition de matériaux détritiques (petits galets). C'est l'un des niveaux reflétant le mieux les variations du fond du bassin et à ce titre, il montre des irrégularités importantes dans son épaisseur : de 15 m (Mo 7) à 7 m (Mo 8) puis 18 et 20 m (Mo 9/10). Un premier horizon minéralisé, à galène, s'y rencontre, localisé aux abords d'une ride (Mo 8).

- COUCHES d'HUBERVILLE (base de l'Hettangien inférieur), niveau en majorité constitué d'argiles noires ou grises, parfois vert foncé, fréquemment sableuses, avec des passées bréchiqes, des marnes ou des argiles dolomitiques et des petits bancs de grès grossiers et bioturbés, à débris charbonneux accompagnés de pyrite. Il est assez constant, ne montrant qu'un gradient régulier d'épaississement du bord vers le centre du bassin : 11 m (Mo 7), 14 m (Mo 8) 18 m (Mo 9).

- COUCHES D'AIREL (Rhétien) : niveau stratigraphique important, visible en carrière sur le bord Est du bassin de Carentan et rencontré ici dans les sondages de Sainte Mère Eglise et de Valognes, au-dessus des couches détritiques du sommet du Trias. Les argiles bariolées y dominent (noires, vertes, rouges) avec des bancs de grès calcareux. L'un d'entre eux se rencontre vers la base de la formation avec des petites strates minéralisées en galène et en pyrite associées à de nombreux débris charbonneux. Il est associé à des argiles sableuses et à un conglomérat grossier à galets de boue et lignites, localement rougeâtre et calcareux, qui marque le début de la formation.

La base de cette série d'Airel constitue le deuxième horizon minéralisé et sa répartition est très générale. La minéralisation y est très dispersée, liée à des fixations topochimiques (bois fossiles) et à la compaction du sédiment pendant la subsidence et non à des mouvements tectoniques locaux comme dans l'hettangien. Le niveau est assez régulier (15 à 20 mètres). Stratigraphiquement il constitue des couches de passage du Trias au Lias, qui confirment leur appartenance au Rhétien (6).

- COUCHES D'EROUDEVILLE : série détritique, meuble, composée de sables et de galets provenant de la destruction des crêtes de grès et quartzites primaires encadrant les bassins de sédimentation. Des bancs plus

argileux terminent cette sédimentation grossière. Il s'agit d'un vaste dépôt de caractère fluviatile, montrant à l'affleurement une stratification oblique et dans les sondages une puissance irrégulière, de l'ordre de 12 à 25 m. C'est un niveau aquifère important. L'entrée du sondage Mo 7 y a provoqué une venue d'eau artésienne. La barytine est présente dans ce niveau, en particulier dans les faciès de grès tendre et de conglomérat résultant de la cimentation des éléments détritiques (grès de Saint Cyr).

- COUCHES DE NEUILLY-LA-FORÊT : C'est le faciès consolidé du Trias. Il présente deux assises, en général superposées, mais qui peuvent s'intercaler avec des phases de récurrence. Au sommet, l'assise de Saint Lambert, constituée de conglomérats et d'arkoses à ciment calcaire, à la base, l'assise des calcaires de Lestre. Cette dernière était considérée comme un faciès local du trias, déposé dans des petites dépressions de schistes gothlandiens du socle (2). Il s'agit de calcaires magnésiens réticulés, de teintes bariolées, cargneuliformes à l'affleurement à cause du lessivage. Ce niveau a été rencontré dans tous les sondages, indifféremment de la nature du socle sur lequel il repose, sauf au sommet des crêtes de quartzites trop élevées sur lesquelles vient directement au contact la série meuble d'Éroudeville (Mo 1; Mo 3).

Dans ces bassins, les couches triassiques ont donc débuté par le dépôt d'une vase calcaire magnésienne, sous une faible profondeur d'eau saumâtre où l'apport détritique est facile à déceler. De temps à autre, une décharge détritique plus violente se produisait, amenant des intercalations de poudingues.

- LE SOCLE est constitué par des bandes variées de Primaire, formant la suite des synclinaux du Cotentin, découpés par de grandes failles. Le passage au socle, en particulier sur les faciès schisteux, se fait par l'intermédiaire d'une brèche argileuse renfermant des éléments remaniés du substratum. Exemple dans Mo 2 :

<u>Couverture</u>	{	- conglomérat du Trias à gros galets de quartzite,
		- sur 0,75 m : éléments du conglomérat dans un ciment argileux rouge,
		- sur 1,20 m : argiles bariolées rouges et vertes,
<u>Socle</u>	{	- sur 1,70 m : brèche sédimentaire rougeâtre à débris schisteux,
		- sur 0,10 m : schistes altérés de teinte lie de vin,
		- sur 12 m : schistes rubéfiés,
	{	- schistes sains, gris, veinés de calcite.

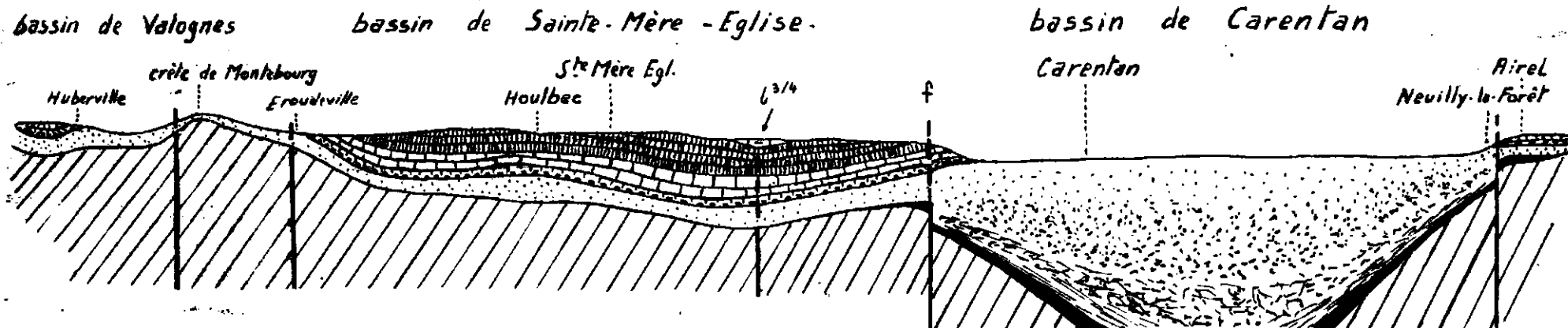
La rubéfaction du socle a été fréquemment observée dans les sondages sur une dizaine de mètres et localement davantage, suivant la nature des roches.





Du point de vue de la cartographie du socle, les renseignements les plus intéressants ont été apportés par la présence d'arkoses cambriennes sous le bassin de Valognes (Mo 6), et de grès calcaires dévoniens datés par des Spiriferidés (Mo 8) indiquant le coeur d'une unité synclinale vers le centre du bassin de Sainte Mère Église. En outre, le sondage Mo 5 est entré dans des schistes vraisemblablement dévoniens sur le compartiment ouest de la faille de Saint Cyr.

NO

SE

zone des sondages



-  couches infra-liasiques et liasiques  
(en gris serré Sinémurien imperméable)
-  couches triasiques
-  dépôts subsidés du bassin de Carentan  
(du jurassien et permio-trias)
-  socle indifférencié

0 1.600m  
 éch. long : 1 / 160.000  
 haut : environ 1 / 10.000

f type de faille du socle ayant rejoué  
 pendant ou après le dépôt de la couverture

Structure schématique de la région de  
CARENTAN  
 et secteur étudié par les sondages

## EVOLUTION INTERNE DES BASSINS

Les coupes des sondages montrent que des mouvements du fond des bassins ont accompagné la sédimentation. En particulier, une structure syn-sédimentaire se dessine nettement au niveau du sondage Mo 8 (région de Houlbec, nord de Sainte-Mère-Eglise).

L'Hettangien y est fortement biseauté, le sommet en est érodé (présence d'une surface usée et perforée, surmontée de petits galets phosphatés et d'une brèche sédimentaire). Cette structure positive succède dans le même sondage à un fort épaissement du Trias, c'est-à-dire à une zone déprimée ou subsidente. Il s'est donc produit un mouvement relatif important. ce mouvement semble d'ailleurs s'être poursuivi lors du dépôt du Sinémurien en se déplaçant vers la crête de Montebourg (présence d'oolithes ferrugineuses dans le Sinémurien du sondage Mo 7), époque vers laquelle s'est produite la séparation des bassins de Valognes et de Sainte-Mère Eglise.

(Le sondage Mo 6 - qui ne débute qu'à la base des couches d'Huberville - et l'étude du calcaire de Valognes montrent que l'évolution du bassin de Valognes est sensiblement la même que celle de la région de Houlbec).

Sur les flancs de cette ride se sont déposés des calcaires pisolithiques (Mo 9) des calcaires gréseux et des calcaires marneux fracturés (Mo 7), les uns et les autres minéralisés en galène. Sur le dôme lui-même (Mo 8) existe un faciès à nodules d'algues fossiles sur les gaines desquelles est apparue fixée, en lame mince, de la galène microscopique, et, à la base du Sinémurien, un conglomérat phosphaté accompagné de glauconie.

Vers le Sud, (région de Pont l'Abbé, Sondage Mo 11), les conditions de sédimentation changent à l'approche des grandes failles bordières de la dépression de Carentan et des grands accidents qui limitent la base de la presqu'île du Cotentin. On assiste à un fort épaissement des couches infraliasiques et du Trias et à leur envahissement par un faciès plus argileux. On est en bordure des zones déprimées dont l'histoire s'est continuée au-delà du cycle jurassique : le sondage Mo 11 a débuté par la traversée d'un petit bassin pliocène, surmontant un niveau de Calcaire à Baculites (crétacé supérieur).

## MINÉRALISATIONS

(voir planches en annexe)

Les sondages ont montré l'existence de deux horizons minéralisés. Précisons qu'il s'agit d'une minéralisation très dispersée et pauvre en galène et pyrite; la blende n'a pas été observée macroscopiquement. Aucun indice de concentration économique n'a été rencontré dans ces sondages d'exploration, mais ceux-ci ont permis de délimiter une zone où un enrichissement pourrait être recherché.

Il n'a pas été trouvé de minéralisation dans le niveau de base (calcaire de Lestre et conglomérat du Trias). Dans le socle il n'a été observé que de la pyrite soit en liaison avec des filonnets de calcite (Mo 8), soit dans des grès noirâtres plus ou moins broyés (Mo 3).

La galène du niveau d'Airel semble liée à des conditions de sédimentation particulière qui s'est traduite par l'enfouissement rapide de débris végétaux ayant ainsi échappé à l'oxydation, dans un conglomérat à galets mous et par une compaction différentielle du sédiment au cours de la subsidence.

Les minéralisations de l'Hettangien illustrent assez bien le schéma devenu classique d'une zone de haut-fond, surmontée d'une couverture imperméable, avec sur ses flancs des discontinuités de sédimentation. Dans le cas particulier, un milieu écologique caractérisé par la présence de pisolites à algues s'est montré favorable à la précipitation des sulfures.

Le rôle des failles n'apparaît pas nettement, dans le contrôle de la minéralisation, sinon que les rides, au cours de la sédimentation, ont dû être provoquées par le rejou des failles du socle. Ces dernières avaient été l'objet d'une étude peu géophysique aux alentours de la crête de Montebourg (7). Une tentative avait été faite pour chercher dans cette direction le contrôle des anomalies géochimiques de la couverture. Il semble que ce contrôle tectonique existe indirectement puisque les minéralisations se localisent au voisinage d'une ride de l'Hettangien. Toutefois, la remobilisation de la galène y apparaît faible.

Un élément important d'explication des anomalies plomb-zinc du Trias de Montebourg (ainsi que la présence de galène et d'oxydés de plomb dans les alluvions) a en outre été fourni par les sondages. Il est apparu en effet, à l'examen de la succession stratigraphique, que cette région de Montebourg correspondait à la surface de démantèlement des couches d'Airel. A Eroudeville on a remarqué des dépôts de manganèse, des encroûtements ferrugineux et des fixations d'ions plombeux oxydés jusqu'à des teneurs géochimiques importantes. Celles-ci proviendraient de la remise en mouvement des minéralisations des couches d'Airel. Il y aurait là l'explication de la très large distribution des anomalies superficielles.

## HYDROGEOLOGIE

Les sondages exécutés l'ont été avec des objectifs et des moyens répondant aux préoccupations de la recherche minière. Toutefois l'importance de problème des réserves aquifères, dans cette région comme dans beaucoup d'autres, implique qu'un travail de géologie profonde tire d'utiles observations susceptibles d'être exploitées pour la mise en valeur des ressources hydrauliques.

Cette notion s'impose dans le cas particulier où l'exploration entreprise a apporté un progrès important dans la connaissance de bassins sédimentaires qui constituent le plus important - sinon le seul - réservoir naturel en nappes profondes de la presqu'île du Cotentin.

Les sondages s'inscrivent en effet dans un rectangle dont la surface peut être évaluée autour de 240 km<sup>2</sup>. Il ne s'agit pas ici d'avancer d'autres chiffres et de se livrer à d'approximatifs bilans qui sont du domaine de recherches spécialisées. Mais les coupes lithologiques et stratigraphiques établies ci-après fourniront à l'hydrogéologue d'intéressantes données sur :

- le puissant ensemble représenté par la série meuble, les grès et conglomérats du Trias et les calcaires de Lestre, surmontés des couches argileuses du Rhétien et de l'Hettangien inférieur. On a noté au passage les venues d'eau artésienne provoquées par l'entrée d'un sondage dans les couches à galets du Trias.

(Ce Trias revêt ici une grande importance hydrogéologique. A l'est du bassin de Carentan, son faciès devient plus argileux, aminci et lacunaire dans les régions de Bayeux et de Caen. Dans ces régions, le relai des nappes exploitées doit être recherché dans les niveaux perméables du Jurassique inférieur et moyen qui n'existent pas dans les bassins de Sainte-Mère-Eglise et de Valognes. Ici c'est au contraire le Trias qui, par sa distribution, ses caractères et ses possibilités d'alimentation, se présente comme le principal niveau aquifère);

- la partie supérieure du Calcaire de Valognes, niveau poreux et diaclasé, coiffé des couches imperméables du Sinémurien;
- localement (région de Picauville) et à moindre profondeur, le niveau des calcaires maestrichtiens interstratifiés entre les couches d'Airel et les sables argileux équivalents des Marnes du Bosq d'Aubigny.

Les éléments ainsi rassemblés et les cotes désormais connues de ces différents niveaux constituent une base solide sur laquelle pourront s'appuyer des études destinées au calcul et à l'utilisation rationnelle des ressources en eau de cette région.

## C O N C L U S I O N S

L'ensemble des prospections et des sondages effectués dans cette région a permis d'apporter une contribution à l'étude des minéralisations des bassins sédimentaires, dans un secteur peu réputé pour ses richesses métallogéniques.

Sur le plan pratique, une structure favorable a été mise en évidence au nord de Sainte Mère Eglise (sondage de Houlbec) et cette localisation justifierait un programme complémentaire de quelques sondages pour l'étude détaillée de la structure. Ce programme peut d'ores et déjà être estimé aux alentours de 650 mètres, répartis en 5 à 7 sondages suivant que l'on irait systématiquement au socle ou que l'on s'arrêterait au sommet des couches meubles du Trias, après avoir traversé les niveaux repérés de l'hettangien et des couches d'Airel. Des concentrations y sont possibles, encore que peu probables jusqu'à un seuil d'intérêt économique. L'exécution de ce programme permettrait de parfaire nos vues sur l'explication et l'importance de la minéralisation, et dans le meilleur des cas de préciser l'objectif représenté par une telle structure ou tout autre unité analogue.

Avec la même préoccupation, mais sur le plan des laboratoires, une étude est actuellement préparée à partir des matériaux déjà recueillis. Elle portera sur l'évaluation du fond géochimique plomb et zinc des différents niveaux. Elle sera utilement complétée par l'observation d'un élément (la barytine) susceptible de fournir d'autres horizons-repère dans cette série stratigraphique.

---

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 - GAUTSCH J.P. (1964) - Inventaire minéralogique préliminaire de la bordure sédimentaire bas-normande I. COTENTIN ET BESSIN.  
Rapport DRMM 64 A 5 - 4 avril 1964, 31 p. dactylographiées, 8 fig., 4 cartes h.t.
  - 2 - PAREYN C. et LARSONNEUR C. (1960) - Sur le Trias supérieur du Bassin de Carentan. C.R. Acad. Sc., 250, pp. 2397 - 2399  
LARSONNEUR C. (1962) Faciès, Faune et Flore du Keuper supérieur. Rhétien dans la région d'Airel (Manche) D.E.S. Fac. Sc. Caen (1960) et Mém. Soc. Sc. Nat. Cherbourg (5), X, 1962, PP. 31 - 118
  - 3 - PAREYN C. et LARSONNEUR C. (1959) - Calcaires et poudingues du Trias dans la coupe de Neuilly-la-Forêt (Calvados) Bull. Soc. Linn. Norm., (9), X, pp. 124-131
  - 4 - PAREYN C. (1962) - Les calcaires de Lestre (formation de la série triasique du bassin de Valognes) et leurs relations avec le Gothlandien. Bull. Soc. Linn. Norm. (10), III, pp. 109-114
  - 5 - LAMBOY M. (1966) - Contribution à l'étude des formations triasiques du Cotentin. D.E.S. Fac. Sc. Caen (1962) et Rev. Soc. Sav. Haute-Norm., Sciences, n° 37, pp. 35-79, 9 fig., VII pls.
  - 6 - RIOULT M. (1964) - Le Rhétien dans le Cotentin C.R. Acad. Sc., 258, pp. 2357-2359
  - 7 - STANUDIN B. (1964) - Etude structurale par prospection électrique dans la région de Montebourg (Manche) Rapport DS. 64 A 24 - 20 février 1964, 10 p. dactylographiées, 5 pl., 5 Cartes h.t.
-

LEGENDE DES PLANCHES

PLANCHE 1 - Coupe stratigraphique théorique. Les numéros indiquent les différents cycles sédimentaires post paléozoïques.

PLANCHE 2 - Fig. 1 - MO9 (85,15 m). Couches de Valognes. Hettangien.

Calcarénite minéralisée (X 2,5). Nombreux débris de Pélécy-podes et de Gastéropodes, plaques et radioles d'Oursins, débris de bois et petits nodules de boue. La galène (g) est bien cristallisée ou altérée.

Fig. 2 - MO7 (73,20 m) Couches d'Airel. Rhétien.

Fragment de lignite remanié dans le Conglomérat d'Airel, avec mouches de pyrite et de galène (X 2,5). Les cristaux de galène ont tendance à se développer au centre du débris charbonneux alors que la pyrite (p) épigénise les bords supérieur et inférieur de la tranche.

PLANCHE 3 - MO8 (41,50 m). Couches de Valognes. Hettangien. Pisolithe à Girvanelles.

Fig. 1 - Filaments enchevêtrés en peloton (X 100)

Fig. 2 - Détail du même (X 300). Les gaines mucilagineuses qui entourent les filaments de Girvanelles sont minéralisées.

- P L A N C H E S -

- Dans le texte :

- . Page 4 = Implantation géographique des sondages
- . Page 7 = Structure schématique de la région de Carentan

- Hors texte :

- . Planche 0 = Coupe générale des sondages-Essai de corrélations  
Lias et Trias
  - . Planche 1 = Coupe stratigraphique théorique
  - . Planche 2 = Minéralisation de l'Hettangien : MO 9 (fig. 1)  
Minéralisation du Rhétien : MO 7 (fig. 2)
  - . Planche 3 = Pisolithe à algues minéralisé : MO 8 (fig. 1 et 2)
-

CRÊTE DE MONTEBOURG

BASSIN DE VALOGNES

BASSIN DE SAINTE-MÈRE-ÉGLISE

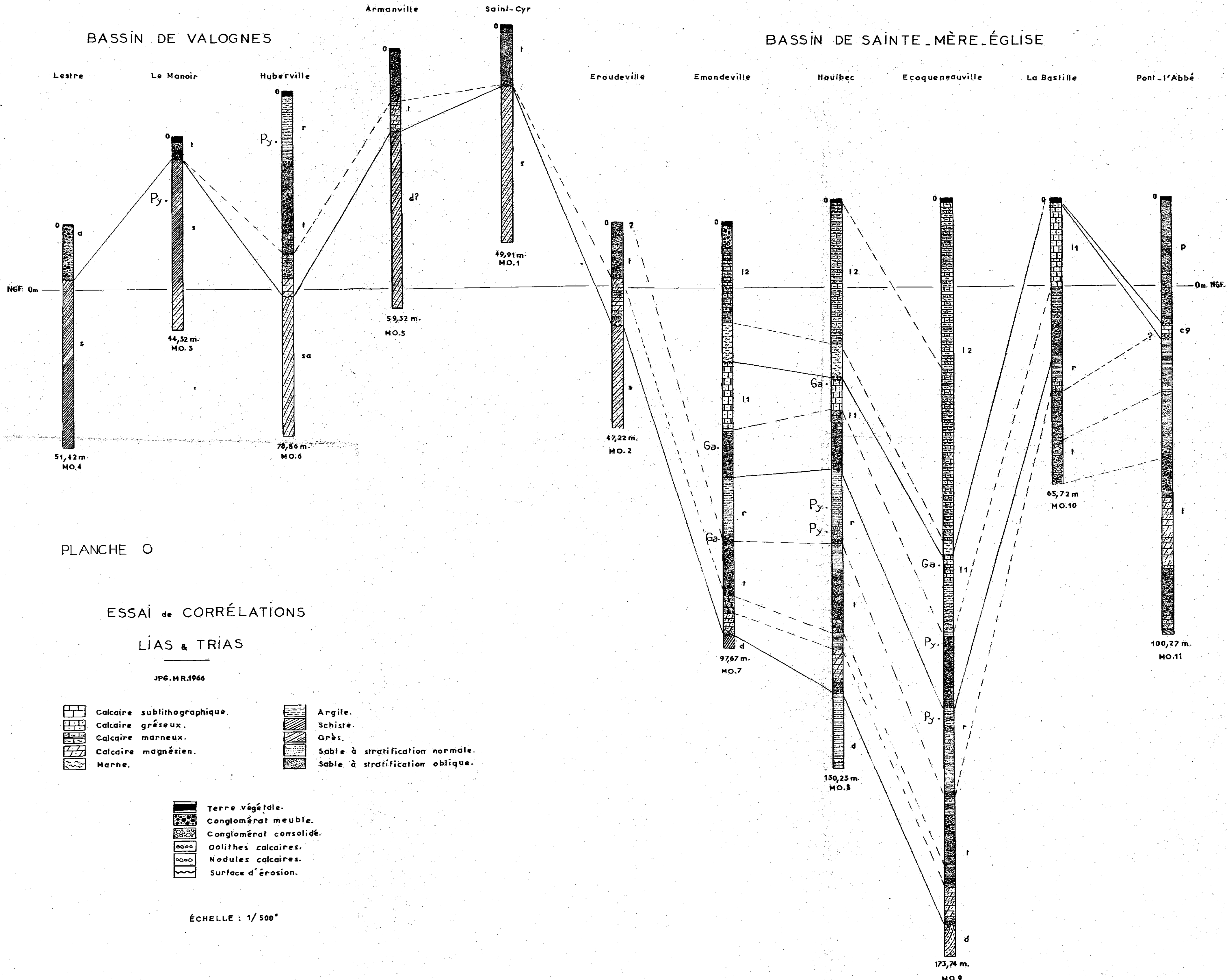


PLANCHE O

ESSAI de CORRÉLATIONS

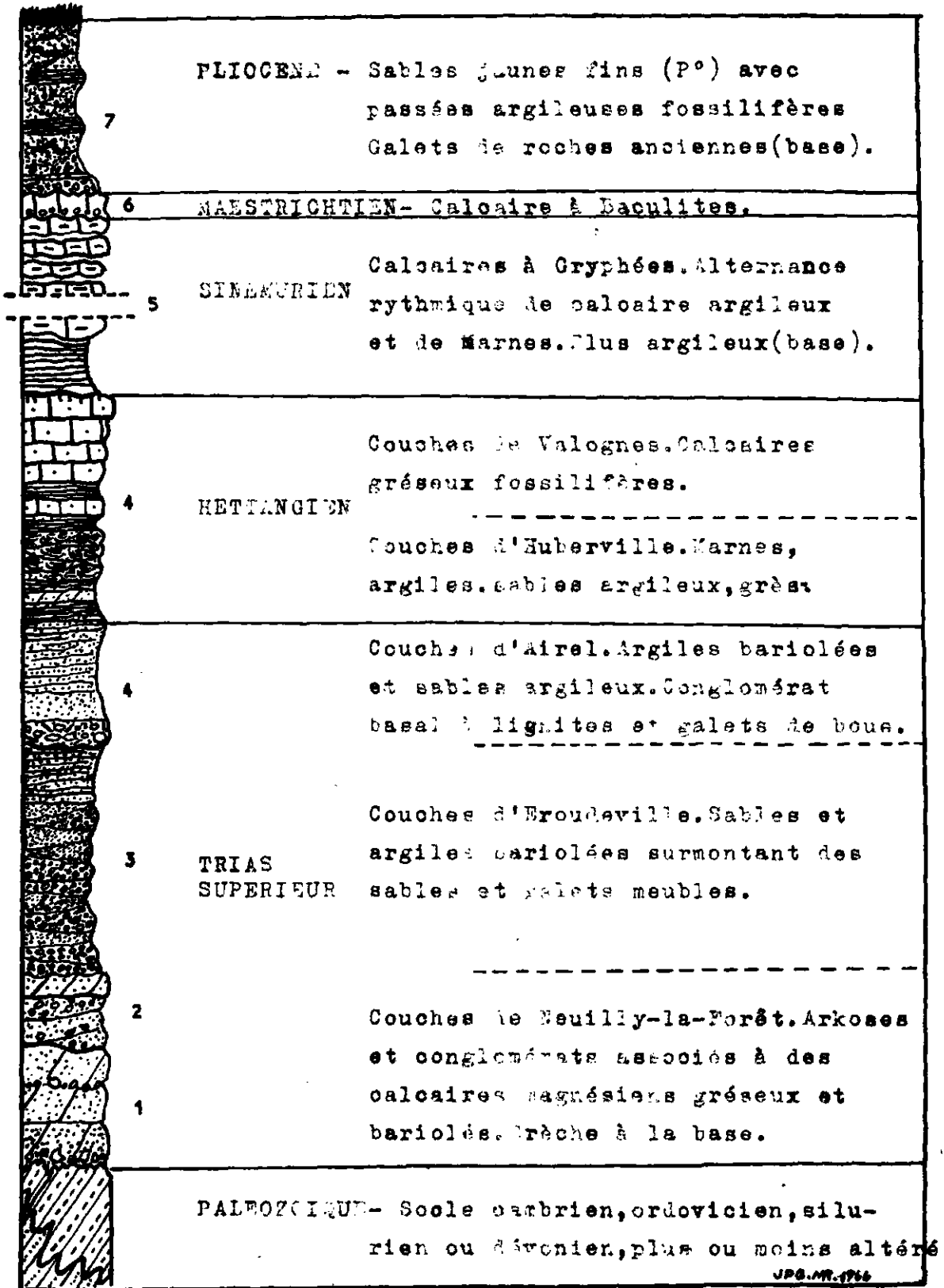
LIAS & TRIAS

JP6.MR.1966

- |  |                             |  |                                 |
|--|-----------------------------|--|---------------------------------|
|  | Calcaire sublithographique. |  | Argile.                         |
|  | Calcaire gréseux.           |  | Schiste.                        |
|  | Calcaire marneux.           |  | Grès.                           |
|  | Calcaire magnésien.         |  | Sable à stratification normale. |
|  | Marne.                      |  | Sable à stratification oblique. |

- |  |                        |
|--|------------------------|
|  | Terre végétale.        |
|  | Conglomérat meuble.    |
|  | Conglomérat consolidé. |
|  | Oolites calcaires.     |
|  | Nodules calcaires.     |
|  | Surface d'érosion.     |

ÉCHELLE : 1/500°



Coupe stratigraphique théorique.

PLANCHE 2

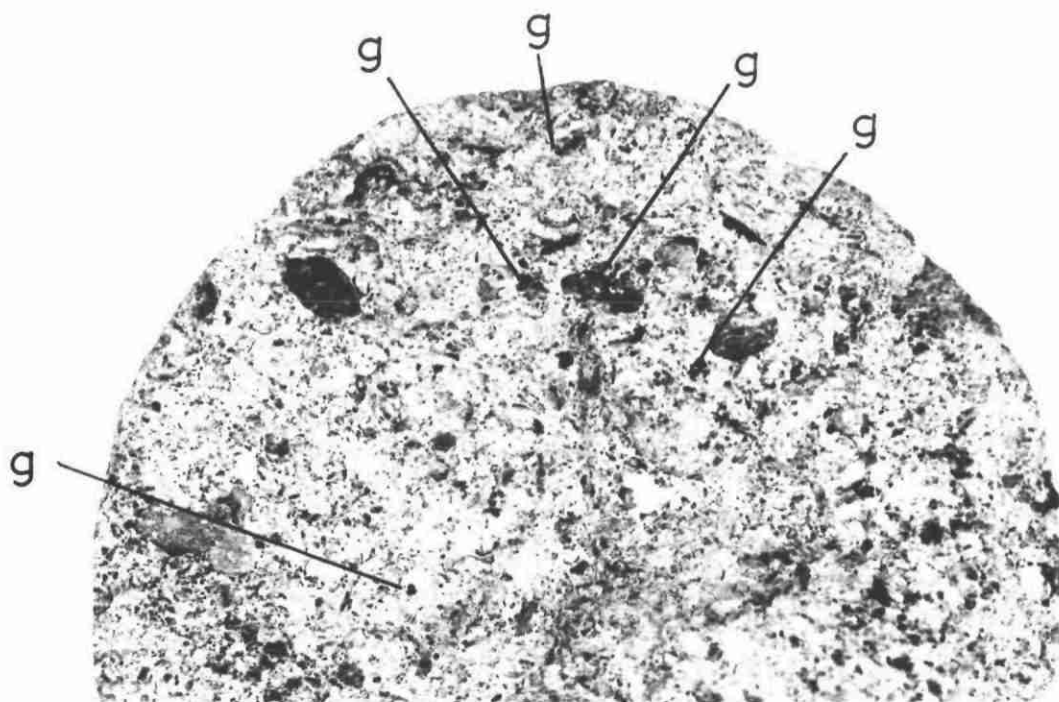


Fig. 1: MO.9 85,10 m.

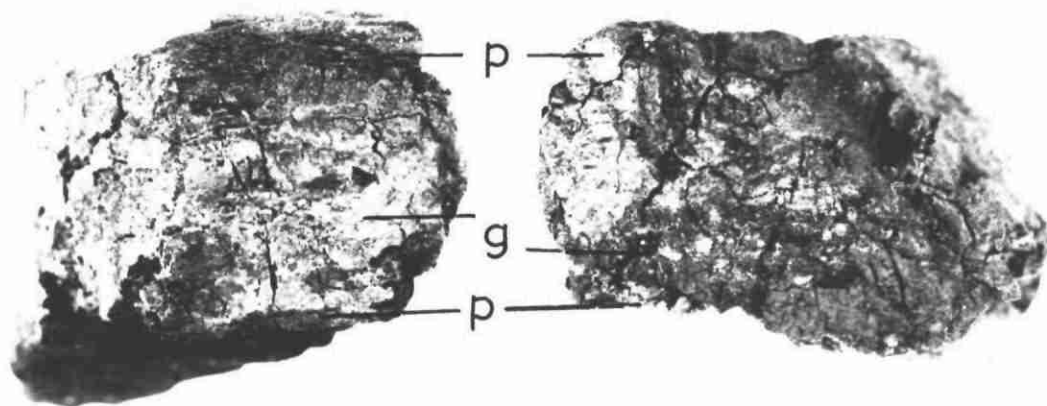


Fig. 2: MO.7 73,20 m.

PLANCHE 3

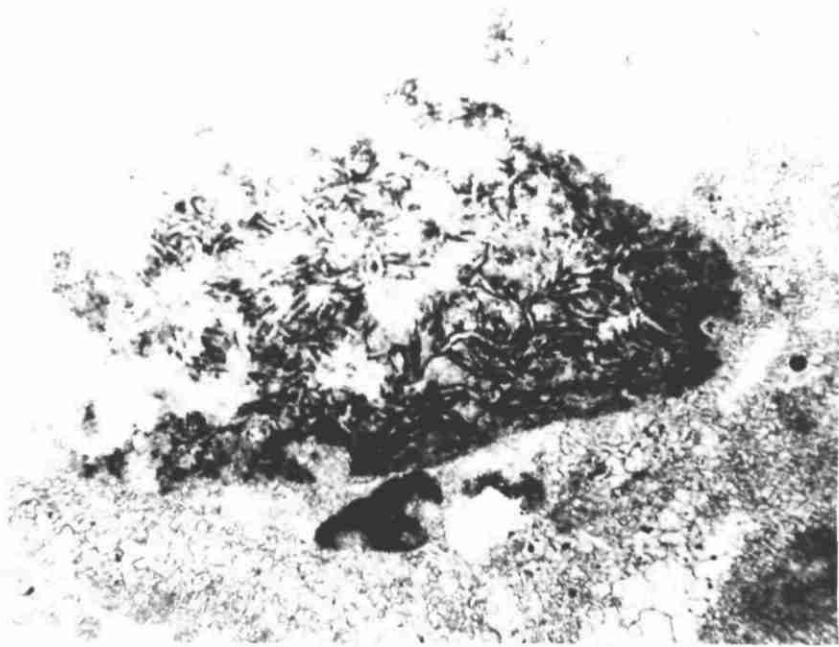


Fig . 1

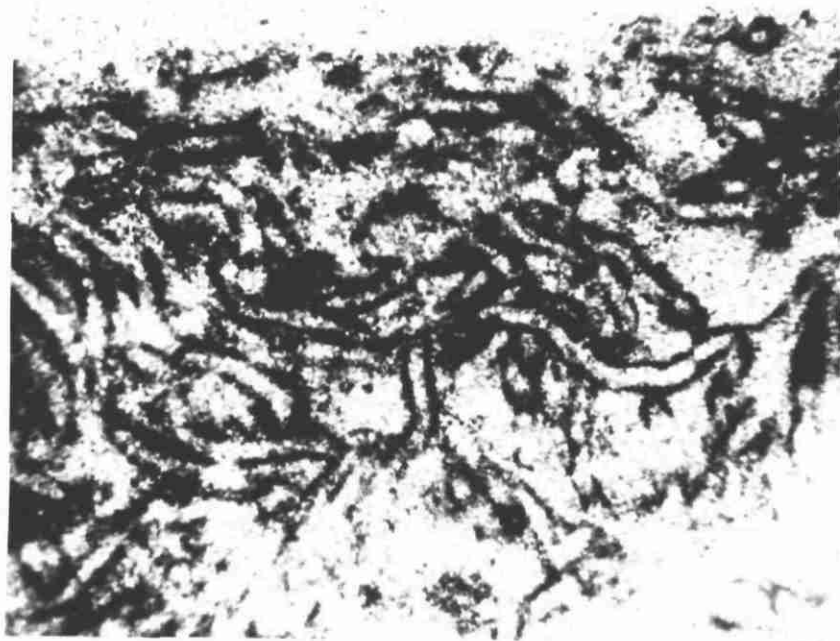


Fig . 2

MO.8 : 41,50 m.