

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Band:** 14 (1932)

**Artikel:** Résultats de l'expédition géologique de l'université de Harvard dans les montagnes Rocheuses du Canada (Jasper National Park), 1929 : note n°6 : le profil géologique à travers les montagnes Rocheuses, le long de l'Athabasca

**Autor:** Collet, Léon-W. / Paréjas, Ed.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-740796>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.10.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

2. Schistes verdâtres et bancs de grès jaunes à traces de vers; 10 m environ.
3. Quartzites bien stratifiés à pellicules argileuses; 3-4 m.
4. Calcaire échinodermique et oolithique bleu, lité; 5-6 m.
5. Quartzite massif blanc; 12 m.
6. Quartzites à patine jaune et à stratification entrecroisée. Ils deviennent blancs vers le haut, portent des traces de vers et renferment des Trilobites<sup>1</sup>. Ils alternent ensuite avec des schistes verdâtres.

D'après notre profil le Cambrien inférieur aurait une épaisseur d'environ 2500 m, ce qui nous paraît énorme. Nous nous demandons si un chevauchement n'est pas la cause de cette épaisseur.

*Laboratoire de Géologie de l'Université de Genève.*

#### Séance du 18 février 1932.

**Léon-W. Collet et Ed. Paréjas.** — *Résultats de l'Expédition géologique de l'Université de Harvard dans les Montagnes Rocheuses du Canada (Jasper National Park), 1929.* — Note n° 6. *Profil géologique à travers les Montagnes Rocheuses, le long de l'Athabasca.* — Avec une planche.

La rive gauche de la vallée de l'Athabasca<sup>2</sup> offre une excellente coupe naturelle des Montagnes Rocheuses, entre leur bordure est et la vallée de la rivière Miette.

Le structure des Montagnes Rocheuses est caractérisée par des *plis de fond* (au sens d'Argand). En remontant la vallée de l'Athabasca, du Nord au Sud, on voit en effet sept nappes

<sup>1</sup> M. Augustin Lombard qui, sous la direction de M. le professeur Raymond de l'Université de Harvard, a bien voulu examiner ces restes de trilobites, y a reconnu: *Olenellus Gilberti*, Walcott.

<sup>2</sup> *Cartes topographiques* · Map of the Central Part of Jasper Park, 1:125000. Topographical Survey of Canada. Department of the Interior. Ottawa. 1923. La même carte au 1:62500, en 6 feuilles. Le profil passe sur les feuilles 2, 4 et 6.

cassantes avec *clean cut thrusts*, comme le montre la planche I. Ce sont :

1. LA NAPPE DE BOULE ROCHE dont le front est replissé en un anticlinal et un synclinal couchés. Le plan de chevauchement coupe en biseau les deux plis frontaux de la nappe, ce qui fait que le Crétacé inférieur des Grandes Plaines (Foot Hills) est chevauché par les différents éléments du Dévonien. Cette nappe est l'élément tectonique le plus externe des Montagnes Rocheuses. Sur rive droite de l'Athabasca *Roche à Perdrix* est entaillée dans cette même nappe. Nous décrirons plus loin, d'une manière détaillée, la géologie de cette dernière montagne.

2. LA NAPPE DE ROCHE RONDE dont les terrains vont du Cambrien supérieur au Jurassique de la Snake Indian River. Le Cambrien supérieur de cette nappe repose sur le Crétacé inférieur de la nappe de Boule Roche.

3. LA NAPPE DE GREENOCK dont le front est plissé en un anticlinal couché avec flanc renversé conservé uniquement au front. Cette nappe comprend des terrains allant du Dévonien moyen au Trias. Au pied nord du Mont Greenock, dans la vallée de l'Athabasca, le Dévonien moyen chevauche le Trias de la nappe de Roche Ronde, tandis que sur le versant droit de la vallée de la Snake Indian River c'est le Trias de la nappe de Greenock qui est en contact mécanique avec le Jurassique de la nappe de Roche Ronde.

4. LA NAPPE DE VINE CREEK dont les terrains s'étendent du Dévonien supérieur au Jurassique. Le Dévonien supérieur de cette nappe repose sur le Trias de la nappe de Greenock.

5. LA NAPPE DU GARGOYLE dont le Dévonien inférieur a été charrié sur le Jurassique de la nappe de Vine Creek. Le terrain le plus jeune de cette nappe appartient aux *Rocky Mountains quartzites*, d'âge paléozoïque supérieur. Nous reviendrons sur la géologie du Mont Gargoyle.

6. LA NAPPE DE CHETAMON dans laquelle s'est enfoncée la Snaring River et qui comprend aussi la superbe barrière rocheuse qui a nom Palissade. La partie frontale de cette nappe

est replissée en anticlinal couché dont le flanc renversé, peu développé, de Cambrien moyen chevauche à Cobblestone Creek, les « Rocky Mountains quartzites » de la nappe de Gargoyle. Les terrains de cette nappe appartiennent au Cambrien, Ordovicien et au Dévonien inférieur dans le Mont Chetamon, tandis qu'ils s'étendent du Cambrien supérieur au Mississipien dans Palissade.

7. LA NAPPE DE PYRAMID dont le plan de chevauchement coupe en biseau la nappe de Chetamon, sur le versant sud de Palissade. Ainsi le Précambrien de la première a été charrié sur le Mississipien de la dernière.

Voyons maintenant, de plus près, le chevauchement de Pyramid, la structure du Mont Gargoyle et de Roche à Perdrix.

*Le plan de chevauchement de Pyramid (pl. I, fig. 2).*

Le long de la route qui longe Pyramid Lake à l'Est, affleurent au delà du chalet-restaurant, des schistes argileux verdâtres précambriens probablement, car ils sont du type de ceux de Miette River Valley, attribués à cette ancienne formation. Plus loin, sur la rive sud du lac, entre l'île et la sortie de Pyramid Creek affleurent des quartzites, des arkoses et des conglomérats appartenant à la même série. Suivons maintenant la rive nord de l'Est à l'Ouest. On retrouve les grès précambriens mais bientôt ils se superposent à des calcaires massifs dévoniens. Nous venons de traverser le plan du chevauchement de la série de Pyramid Mt sur celle de Palissade à laquelle appartiennent précisément les calcaires dévoniens. Ils renferment des coraux, de gros gastéropodes et des Tabulés. Les collines, au Nord de Pyramid Lake, sont constituées par ces calcaires.

A une altitude de 4400' et à 800 m à l'Ouest d'un petit lac situé lui-même à l'Ouest de la station trigonométrique n° 57, dans le lit d'un ruisseau, le Dévonien affleure encore sous forme de calcaires à taches claires irrégulières, dirigés N67°E avec plongement de 40° au SE.

Plus au Nord, à 4700', nous sommes dans des marnes schisteuses à *Chonetes*; c'est le Dévonien supérieur schisteux

du sommet de Roche Miette et de Roche à Perdrix. Revenant au SW vers l'arête SE de Pyramid, nous traversons vers 5100', des calcaires échinodermiques à *Productus*; c'est le Mississippien. Des éboulis masquent la suite de la coupe vers le haut, mais sur la croupe même, à 5200', viennent des calcaires dolomitiques à patine capucin, fortement écrasés. Comme ils ressemblent tout à fait aux calcaires qui supportent les quartzites du Cambrien inférieur au Col Est d'Edith Cavell, à Surprise Point, dans la vallée de Tonquin et à Adeline Pass, dans le massif du Robson, nous en faisons du Précambrien supérieur. Ces calcaires, visibles sur une épaisseur de 15 m environ, sont surmontés, à 5270', de quartzites blancs en gros bancs, appartenant au Cambrien inférieur de la nappe de Pyramid. Le plan de chevauchement passe donc entre les calcaires jaunes précités et le Mississippien à *Productus*. Il coupe en biseau les deux séries, celle de Palissade et celle de Pyramid puisqu'au niveau du lac les quartzites précambriens reposent sur le Dévonien et qu'à 1400' (427 m) plus haut, c'est le Précambrien supérieur qui recouvre le Mississippien. On peut d'ailleurs prévoir cette discordance tectonique en observant la face sud-est de Pyramid Mt; les trois énormes bancs de quartzites séparés par deux zones de schistes qui paraissent la constituer plongent vers le NE et doivent arriver obliquement sur le plan de charriage qui s'élève au contraire dans cette direction.

Le plan de Pyramid, relativement incliné près du lac, se couche peu à peu vers le NE en se rapprochant de l'arête de Palissade. Il tourne ensuite au Nord de Pyramid Mt, se maintient à une grande hauteur sur le versant droit de la vallée de Snaring et se dirige au NW.

Dans l'autre direction, à partir de la rive nord de Pyramid Lake il s'allonge parallèlement à Pyramid Creek, traverse la vallée de l'Athabasca au Nord d'Edith Lake, passe au Sud de Maligne Canyon et remonte sur le versant sud de la vallée de Maligne River. Il domine au Sud Medicine Lake et recoupe la piste qui mène de Medicine Lake à Maligne Lake à mi-chemin environ entre ces deux lacs, à l'endroit où la rivière décrit un méandre très prononcé.

L'Athabasca traverse, à 5 km au NNE de Jasper, une

dépression axiale qui se manifeste, à la fois dans le plongement longitudinal au SE du plan de Pyramid et des couches dévoniennes de la muraille de Palissade. Ce fait peut contribuer à éclairer la genèse de la vallée transversale de sortie de l'Athabasca à l'aval de Jasper.

Le chevauchement de Pyramid, Précambrien sur Dévonien, se marque dans le paysage d'une façon très nette. Au SW du plan, les lacs sont nombreux entre Pyramid Lake et Yellowhead Pass d'une part, entre Edith Lake et Wabasso Lakes d'autre part. Cela s'explique par l'imperméabilité du sous-sol précambrien. Les calcaires qui prédominent au NE de la ligne tectonique rendent compte de la rareté des lacs autres que ceux du talweg, à l'aval de la confluence de Maligne River avec l'Athabasca.

#### *Structure du Mont Gargoyle.*

Les premiers affleurements visibles sur la rive gauche, en remontant Corral Creek appartiennent au Paléozoïque supérieur; ce sont les « Rocky Mountains quartzites », superposés aux calcaires mississippiens. Plus à l'amont, au coude de la rivière voisin du l de Corral, le Trias normal de la même série apparaît. De l'aval à l'amont, voici la succession observée.

1. Grès schisteux noirs et gris à stratification bien marquée alternant avec des bancs de grès compact; direction: N45°W, plongement: 56° SW.

2. Calcaire dolomitique avec niveaux marneux intercalés.

3. Cargneules.

4. Calcaires dolomitiques écrasés. Sommet du Trias.

5. Schistes argileux noirs charbonneux renfermant des lits de calcaire; 20 m. Jurassique.

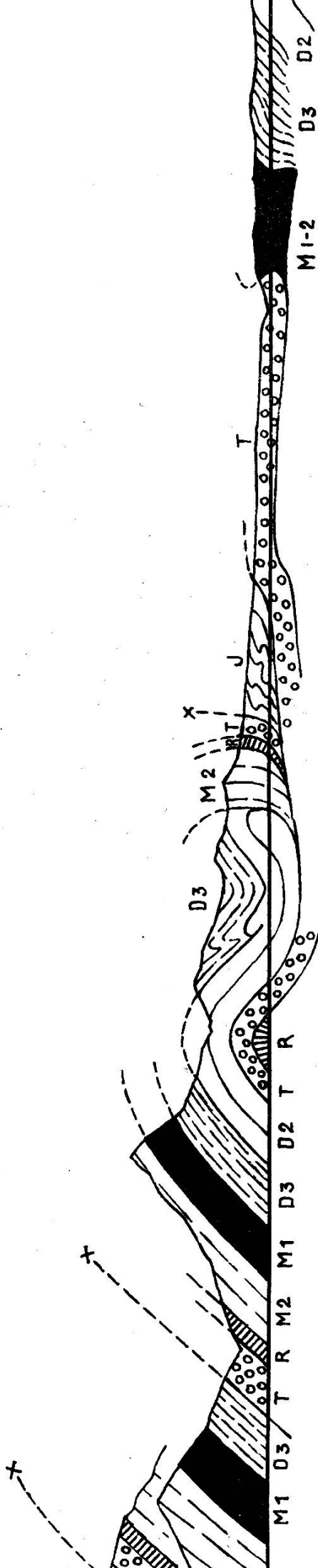
6. *Plan de chevauchement* surmonté de calcaires dolomitiques massifs, broyés à la base. Dévonien inférieur probable.

Ce plan n'est autre que celui de Cold Sulphur Spring. Après avoir traversé la vallée de l'Athabasca, il prend en écharpe le Mont Esplanade parallèlement à Corral Creek, descend rapidement sur la rivière au point où nous l'avons observé, à l'altitude de 4700' environ et remonte dans la direction de l'épaule à

Fig. 1

Snake Indian River

Vine Cr. Mt Greenock  
6881'



SW Chevauchement de Boule Roche NE

SW

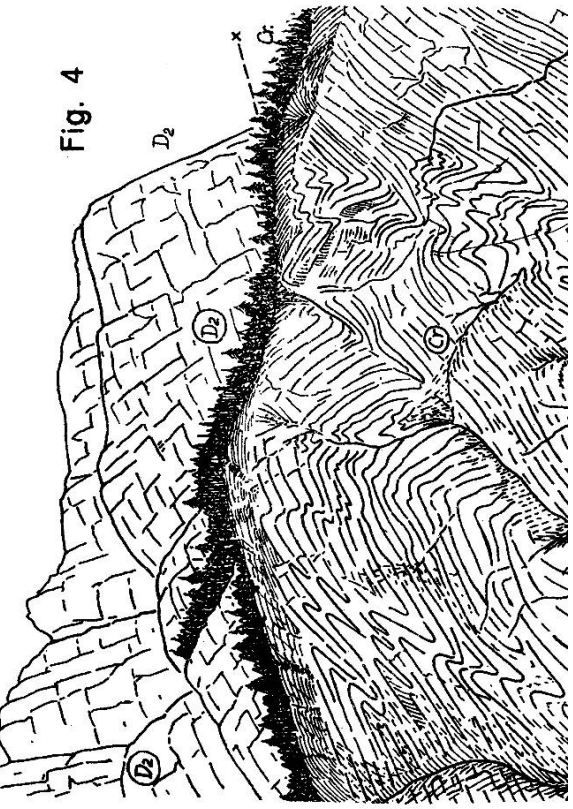
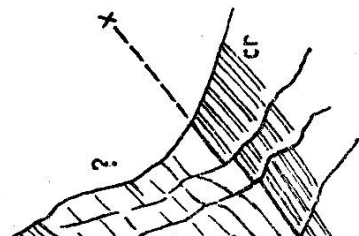


Fig. 4

NE



e Roche

Pr



l'Est du Mont Gargoyle. Le vallon profond qui aboutit à cette même épaule est dû vraisemblablement à la présence des formations tendres du Trias et du Jurassique.

Au lieu de suivre le fond de cette dépression, ce qui est la voie la plus directe pour atteindre l'épaule en question, nous continuons à remonter Corral Creek puis empruntons l'entaille profonde d'un affluent de droite qui, sur la carte, s'amorce immédiatement au Sud du sommet de Gargoyle. Il est creusé dans des quartzites lités, probablement d'âge dévonien inférieur.

Parvenus au pied des parois terminales, nous traversons à flanc de coteau dans la direction de l'épaule. Il convient, pour compléter les données recueillies jusqu'ici, de noter encore la succession des terrains entre l'épaule et le sommet.

Les quartzites du Paléozoïque supérieur atteignent la crête du replat dans sa partie médiane. Au-dessus viennent le Trias et le Jurassique; ce dernier est masqué par les éboulis. On arrive ainsi au pied du premier ressaut constitué par les calcaires supérieurs au plan dans le fond de Corral Creek. Ils sont plissés en une demi-charnière qui vient buter par faille contre des:

7. Quartzites dont les têtes de couches esquissent également une demi-charnière mais replissée vers le bas. Ces quartzites prolongent ceux que nous avons suivis à la montée.

8. Le reste de l'escalade se fait dans des calcaires dolomitiques rugueux et massifs du Dévonien supérieur.

Plus à l'Ouest, on voit encore se dessiner un synclinal puis un anticlinal droit dans les mêmes calcaires.

*En résumé*, le front de la nappe qui surgit de la profondeur entre les torrents de Cobblestone et de Corral est replissé plusieurs fois et possède apparemment un flanc renversé de Dévonien inférieur au-dessous de l'anticlinal le plus frontal. Ce dernier est même un pli-faille car son noyau de quartzites, rompant la charnière de calcaire dolomitique, s'est avancé sur les calcaires n° 6 en les laminant.

Cette structure n'est pas sans analogie, quoique intéressant des terrains différents, avec celle observée à Roche à Perdrix.



*La structure de Roche à Perdrix (pl. I, fig. 5).*

L'arête nord-ouest de cette montagne, qui naît près de la route de Pocahontas à Edson, à l'Est de Miette Hot Springs (carte au 1:62500) est formée des mêmes *calcaires massifs dévoniens* qui se retrouvent dans les parois du sommet. Suivons l'arête en question. Les calcaires sont renversés et, au pied de la muraille qui s'élève d'un jet, on voit qu'ils surmontent des *schistes noirs* sur lesquels ils ont glissé. L'état d'écrasement de ces schistes, les miroirs et les stries que porte la surface inférieure des calcaires sus-jacents démontrent ce mouvement. Au-dessous viennent des *calcaires foncés* à silex en nodules ou en lits et à nombreux Brachiopodes. Nous allons, de même que les premiers calcaires, retrouver ces deux dernières formations au sommet de Roche à Perdrix.

Suivons-les vers le SE. Elles traversent un couloir coupé de ressauts puis remontent rapidement vers l'arête nord, passent à la verticale, et redeviennent normales au sommet de la montagne. Le Dévonien forme là un anticlinal et un synclinal droits. Dans ce dernier, on peut, mieux que dans la série renversée, observer le passage des calcaires massifs aux schistes du Dévonien supérieur. Il se fait de la manière suivante:

1. Calcaires massifs du Dévonien moyen.
- 2a. Quartzite et silex; 1 m environ.
- 2b. Calcaire échinodermique noir; 1 m 50.
- 2c. Calcaire marneux plaqueté.

Roche à Perdrix représente le front de la première nappe cassante que l'on rencontre en remontant l'Athabasca; c'est, en ne tenant pas compte des Foot Hills, l'élément tectonique important le plus externe de cette partie des Montagnes Rocheuses. Il se raccorde, sur la rive gauche de la rivière, avec Boule Roche et se continue dans Boule Range.

Ce front est replissé en un anticlinal couché, visible avec son flanc renversé sur le versant nord-ouest et l'arête nord. La

partie culminante du pli est compliquée par trois replis anticlinaux droits. Le cœur de cet ensemble tectonique est constitué, dans la combe qui sépare les crêtes nord-ouest et ouest, par du Dévonien inférieur.

Pour se bien rendre compte de l'effet de la poussée des nappes cassantes (clean cut thrusts) sur le Crétacé inférieur des Grandes Plaines, il faut monter jusqu'au plan de chevauchement de Boule Roche depuis l'ancienne exploitation de charbon du Crétacé inférieur à Brulé, sur la rive gauche de l'Athabasca. La figure 4 de la planche I est destinée à donner une idée des plissements qui affectent le Crétacé inférieur de cette région.

La figure 3 de la planche I montre la structure détaillée de Boule Roche, l'homologue tectonique de Roche à Perdrix.

On remarquera, dans le grand profil de la planche I, que le Silurien (au sens américain) manque. Dans un profil à travers les Montagnes Rocheuses du Canada, le long du Canadian-Pacific Railway, Raymond et Willard<sup>1</sup> montrent que le Silurien supérieur et le Dévonien inférieur font défaut dans cette région qui était émergée à ce moment comme le prouvent des traces d'érosion. Nous avons là, cela ne fait aucun doute, la preuve de mouvements d'âge calédonien. Nous pensons qu'il en est de même dans la région de l'Athabasca où passe notre profil, à une distance d'environ 250 km au Nord de celui de Raymond et Willard. La stratigraphie de ces derniers auteurs poussée très à fond est plus exacte que la nôtre, c'est ce qui peut expliquer la différence d'âge, du phénomène d'émersion qui résulte de la comparaison des profils. Comme cause du plissement nous sommes tentés d'invoquer une réplique du plissement calédonien (Taconic revolution des américains) des Appalaches, sur le bord ouest du Bouclier Canadien.

Dans certaines des nappes cassantes de notre profil (Boule Roche et Roche Ronde) on notera un déversement vers le SW des plis internes. Ce phénomène est dû au fait que le point

<sup>1</sup> Percy E. RAYMOND and Bradford WILLARD, *A structure section across the Canadian Rockies*. Journal of Geology, 39, 1931. 97-116.

d'application de la poussée de la nappe chevauchante est assez bas.

Notre profil confirme l'opinion émise par E. Argand (Tectonique de l'Asie, *passim*), basée sur les profils publiés par Reginal A. Daly et Bailey Willis de régions plus méridionales.

*Laboratoire de Géologie de l'Université de Genève.*

**Fernand Chodat et Jean Landis.** --- *Etude sur la nutrition de quelques Protoascomycètes.*

Les recherches suivantes ont pour but de distinguer un champignon microscopique susceptible de convertir l'azote minéral en azote peptidique. On sait depuis Pasteur que les levures vraies sont capables de synthétiser des protides à partir de l'azote inorganique. Nous avons alors examiné si d'autres champignons appartenant au sous-groupe des Protoascomycètes seraient capables d'effectuer les mêmes synthèses dans des conditions économiques égales si non meilleures. La famille des Endomycétacées, au sens que J. Zender lui donne, et celle des Saccharomycétacées nous ont fourni les genres étudiés: *Endomyces*, *Mycoderma*, *Torula*, *Hanseniaspora*, *Zygosaccharomyces*, *Saccharomyces*. Plusieurs des souches provenaient de triages effectués à partir des eaux du lac; nous supposons, ce qui ne s'est d'ailleurs pas vérifié, que de tels germes seraient plus adaptés que les saprophytes au développement sur un milieu minéral. Tous ces champignons végètent, en milieu liquide, à l'état dit de « levure », c'est-à-dire de cellules isolées ou faiblement agrégées.

Nous avons modifié la formule du milieu de culture de Coon et constitué le mélange suivant:  $MgSO_4$ , 0,492 gr;  $KH_2PO_4$ , 1,36 gr; glucose puriss. Siegfried, 30 gr; tartrate d'ammonium, 2 gr; eau distillée, 1000 gr (pH: 5,2). Ce milieu paraît pauvre en matières salines; rappelons qu'il s'y trouve, jointes à l'état d'impureté, des traces de Ca, de Fe et de Si, éventuellement d'autres éléments, puisqu'aucune précaution spéciale n'a été