

REMARQUES SUR LES NIVEAUX A TASMANACÉES DU PALÉOZOÏQUE SAHARIEN

A. COMBAZ

C. F. P., Bordeaux, France

ABSTRACT

Among the "Acritarcha" belonging to the family of Sphaeromorphitae Downie, Evitt, Sarjeant, the genera *Tasmanites* Newton and *Leiosphaeridia* Eisenack are observed in the whole Saharian Paleozoic. However, their occurrence, which is rather inconspicuous in the bulk of the microplankton of these series, may become prevailing at certain particular levels where they constitute up to the 95 per cent of the microscopic population.

These levels, moreover, show the interesting particularity of being rich in subcolloidal organic matter, and of having a strong radioactivity (radioactive markers).

The main radioactive levels with *Tasmanaceae* (SOMMER, 1956) have been chiefly observed at the base of the argillaceous Gothlandian and at the base of the Frasnian. They thus mark the beginning of these two transgressions.

The interest of these *Tasmanaceae* "palynofaciès" is therefore real both from the ecologic and paleogeographic points of view. As well from the stratigraphic point of view, as long as these forms are accompanied by good chronostratigraphic markers, as these *Tasmanaceae* are so little evolving that may be found unchanged from Cambrian to Mesozoic and perhaps up to the Recent.

However, a more thorough observation shows a morphologic evolution which leads in a minority of individuals to diversely ornamented forms or even to conspicuously modified structural states.

Concerning the systematic position of these microfossils Wall supplies some demonstration which however is not universally accepted. We think nevertheless that an algal nature for these microplankton is an appealing hypothesis.

INTRODUCTION

NEWTON, en 1875, créait le genre *Tasmanites* pour désigner les sphérules cutinoïdes creuses, de taille variant de 100 à 600 μ , rencontrées en abondance dans le "White Coal" de Tasmanie et d'Australie. Ces microfossiles organiques s'apparentaient étroitement aux *Sporangites huronensis* de Dawson (1871).

Par la suite, divers chercheurs, et plus particulièrement A. Eisenack (1931, 1938, 1951, 1954, 1956, 1958, 1962), G. Deflandre (1944), Sommer (1954, 1956, 1960), etc. . . ont étudié ces organismes et inventé de nouvelles formes plus ou moins apparentées à *Tasmanites*.

Eisenack rapprochant les *Leiosphaera* (et plus tard, *Leiosphaeridia*) de *Tasmanites*, les classe en 1954 dans les Leiosphaeridae. Cette famille englobe ainsi toutes les "Hystrichosphères" à tégument lisse et en forme de boule.

Cependant, Sommer en 1956, créet lui aussi une famille, celle des Tasmanaceae, dont il donne la diagnose suivante:

"Unicentric organisms, originally spherical, generally compressed to a disc; haptotypic structures absent; ornamentation without high relief, that is, sculpture not extending beyond the outer coat".

Enfin, tout récemment, dans le cadre d'une parataxonomie morphographique des Acritarches -ex. Hystrichosphères-, Downie, Evitt et Sarjeant ont proposé le terme de "Sphaeromorphitae" pour les formes sphériques dénuées de "piquants". Toutefois ces auteurs, suivant en ceci les conclusions de Wall (1962), écartent de ce groupe les genres *Tasmanites* Newton et *Leiosphaeridia* Eisenack, qu'ils attribuent aux Chlorophycées.

LE MICROBIOS DU PALÉOZOÏQUE SAHARIEN

Constituées en majeure partie de sédiments détritiques fins à très fins, les séries sahariennes comprises entre le Cambrien supérieur et le Carbonifère, contiennent un microplankton fossile très riche. Généralement bien conservés, ces microfossiles abondants et variés sont l'objet d'actives études, surtout de la part des palynologistes pétroliers.

Peu de résultats ont été jusqu'ici publiés, malgré l'abondance des données et les conclusions stratigraphiques déjà importantes qu'elles ont permis d'obtenir. Signalons au passage l'intérêt capital, dans cet ordre d'idées, du groupe des Chitinozoaires si utile en matière de stratigraphie, et de ceux tout aussi importants et plus nombreux des Acritarches, et des Spores végétales. A côté de ces groupes particulièrement étudiés, soulignons l'intérêt d'autres catégories et

organismes fossiles: les Scolécodontes, les Sicules de Graptolites, les débris divers de plantes ou d'animaux (en particulier de Gigantotraces) et aussi les Algues chlorophycées telles que *Deflandrastrum*, *Tasmanites* et *Leiosphaeridia* (selon Wall).

Bien qu'ayant maintenant été observé d'un bout à l'autre du Sahara dans le Gothlandien supérieur, le premier est relativement rare.

Par contre *Tasmanites* et *Leiosphaeridia* sont connus partout en abondance et font preuve d'une remarquable perennité à travers tout le Paléozoïque, le Mésozoïque, peut-être même jusqu'à l'Actuel (Wall).

Peu d'espèces sont reconnaissables avec certitude dans l'un et l'autre genre si le matériel considéré n'est pas parfaitement conservé. Un des aspects remarquables de ces formes est précisément leur grande stabilité morphologique. Ces caractères: monotonie et stabilité morphologiques les font quelque peu dédaigner des palynologistes dont l'objectif est le plus souvent d'ordre stratigraphique. Nous serions là en présence de "mauvais fossiles", donc peu intéressants. Cependant les mauvais fossiles stratigraphiques sont souvent de bons fossiles de faciès, et à ce titre nos Tasmacées sont dignes d'intérêt.

Rappelons tout d'abord avec Eisenack (1958) que nous avons affaire à des témoins du milieu même où on les trouve, au même titre que les Chitinozoaires, et par opposition à la plupart des Spores: éléments terrestres ayant fait l'objet d'un transport.

Autre particularité importante: leur variation de fréquence. Bien qu'omniprésentes, ou presque, leur nombre est loin d'être constant — Bien entendu, nous éliminons à priori les causes secondaires de variations dues à une diagénèse plus ou moins complète des roches et de leurs constituants biologiques—. Si donc nous considérons leur variabilité numérique de bas en haut de la série, nous constatons que les Tasmacées connaissent de brusques pullulements à certains niveaux, suivis du retour à l'équilibre. De tels "faciès" sont connus dans l'ensemble du Sahara algéro-tuniso-libyen et seulement en certains horizons stratigraphiques remarquables. Nous serions donc en présence de niveaux témoignant d'un environnement particulier, dont la composition s'est sensiblement répétée à certaines périodes, ce phénomène revêtant alors une ampleur considérable.

LES NIVEAUX PROLIFTIQUES DU SAHARA

A la base des argiles gothlandiennes dites de l'Oued Ali au Sahara, du Tanezzuft en Libye, un horizon particulier est bien connu des géologues, qui le considèrent comme un repère stratigraphique. Il s'agit d'argiles noires, carbonatées, généralement riches en Graptolites. Ce niveau est connu partout au Sahara, il ne se situe habituellement que quelques mètres ou quelques dizaines de mètres au-dessus de la masse gréseuse longtemps considérée comme sommet de l'Ordovicien et qui est en fait du Gothlandien inférieur, ainsi que l'ont montré ces dernières années, paléontologie et palynologie. D'autre part, ce niveau repère s'est révélé n'être synchrone qu'à l'échelle régionale, et diachrone d'un bassin à l'autre.

En remontant la série un autre niveau repère apparaît, constitué par des argiles noires "charbonneuses", parfois pulvérulentes, et généralement carbonatées. Cet horizon se situe au-dessous des niveaux calcaires à *Scyphocrinus elegans* du Ludlow moyen, et peut être considéré comme synchrone (Ludlow inférieur probable) à travers toutes les régions considérées.

Enfin, au-delà de l'orogénèse calédonienne, un niveau repère est connu à la base du Frasnien, il est formé d'argiles noires plus ou moins carbonatées, très comparables à celles du Gothlandien.

Ces trois horizons présentent de singulières similitudes. Tout d'abord ils constituent des repères radio-actifs. A ces niveaux en effet, la courbe de radio-activité naturelle des formations, enregistrée au moyen de la sonde dite "Gamma-Ray", accuse un brusque et important décrochement vers des valeurs élevées. Le plus marqué de ces pics gamma est celui de la base du Gothlandien argileux. Celui du Ludlow est souvent moins marqué, mais l'épaisseur des niveaux intéressés est souvent plus importante.

Enfin, à la base du Frasnien, la même radio-activité se manifeste avec un peu moins d'intensité toutefois.

La question de l'origine de cette radio-activité anormalement élevée a été résolue grâce à l'analyse chimique. Une carotte d'un sondage libyen ayant été prélevée dans ce niveau, la recherche des éléments radio-actifs (par fluorimétrie) et des oligo-éléments (par spectrographie) a été effectuée. On a ainsi constaté une teneur en Uranium

et Radium de 100 gr/tonne de roche qui serait indubitablement à l'origine de la radio-activité constatée.

En ce qui concerne les autres oligo-éléments on constate un enrichissement corrélatif en Vanadium (2600 gr/tonne), Nickel (470) et également en Plomb (200), Cuivre (180), Zinc (320) et Molybdène (380). L'augmentation du Cobalt est moins sensible (50 gr/tonne).

Du point de vue de l'aspect global des constituants organiques de cette roche, ce que nous avons nommé "Palynofaciès", qu'observe-t-on ?

Tout d'abord, il faut remarquer la grande abondance de matière organique amorphe, floconneuse, brunâtre, qui donne un résidu abondant au terme de nos préparations palynologiques. Cette matière organique insoluble dans les solvants habituels, semble avoir joué un rôle dans l'enrichissement en oligo-éléments. Elle n'a malheureusement pas encore été analysée dans le cas qui nous occupe. Considérée tout d'abord comme une gêne considérable pour nos observations, nous avons tâché de l'éliminer. Mais les résultats de nos attaques chimiques (mélange de Schulze, alcalis) ont été décevants. Devant renoncer à ces pratiques, nous avons donc pris le parti de considérer cette matière comme un des caractères notoires de nos assemblages palynologiques.

Mais l'aspect intéressant de ce palynofaciès réside essentiellement dans la surabondance de Tasmanacées qui constituent 80 à 95 pour cent de la population microfossile. Les autres micro-organismes sont généralement des Acritarches ou des Chitinozoaires, voire, pour le Gothlandien, des Sicules de Graptolites.

Ainsi, la grande richesse en Tasmanacées, comme en matière organique, apparaît liée à la présence d'oligo-éléments dont Uranium et Radium, et corrélativement à la radio-activité.

INTERPRÉTATION ÉCOLOGIQUE ET PALÉOGÉOGRAPHIQUE

D'un bout à l'autre du Sahara, au niveau de ces marqueurs radio-actifs, tant au Gothlandien qu'au Dévonien, on observe le même type de palynofaciès à Tasmanacées dominantes.

A. Eisenack signale également ces brusques pullulements et rappelle que le phénomène s'observe encore dans les mers

actuelles. F. W. Lange (1) l'a également remarqué dans le Dévonien du Brésil.

Quant à *Tasmanites*, il constitue en Tasmanie et Australie, des accumulations spectaculaires dans le Permien (White coal). Eisenack (1958) rappelle à leur propos d'autres accumulations remarquables, telles que la "Kuckersite" de l'Ordovicien d'Esthonie, presque entièrement formée de *Gloeocapsomorpha*. Qu'on se souvienne enfin, du cas bien connu des Bogheads ou charbons d'Algues à *Pila* de l'Autunien, apparentés au *Botryococcus* actuels. Tout ceci suggère donc l'existence de certaines conditions écologiques pour expliquer ces phénomènes de prolifération. Selon Eisenack, la température ne serait pas suffisante, et il évoque précisément le rôle possible de certains éléments-traces brusquement apportés, et dont l'épuisement ramènerait l'équilibre biologique pré-existant.

Dans la nature actuelle, on connaît le cas de facteurs nuisibles à la plupart des micro-organismes, et cependant favorables au développement de certains. Ce sont, par exemple, la présence d'H₂S, l'extrême salinité, les hautes températures ou les teneurs élevées en oligo-éléments. Mais ces dernières conditions conviennent à une Algue telle qu'*Anabaena* (Cyanophyceae).

Ainsi sommes-nous conduits à remarquer une similitude de comportement entre la prolifération de nos Tasmanacées et celle des Algues véritables fossiles (*Pila*, *Gloeocapsomorpha*) ou actuelles (*Anabaena*, *Botryococcus*).

Nous devons donc aussi envisager des conditions écologiques et paléogéographiques particulières aux époques où foisonnaient les Tasmanacées. En fait ces niveaux privilégiés coïncident avec le début d'une période transgressive des mers gothlandiennes ou dévoniennes. On peut donc imaginer des côtes basses, imprécises, frangées de marécages, ou se sédimentaient, en milieu réducteur, des vases très enrichies en matière organique. Les eaux riches (?) en oligo-éléments permettaient la prolifération des Tasmanacées, tandis que les autres organismes se développaient plus difficilement.

Quelle peut être l'origine de ces oligo-éléments? Leur transport s'est-il effectué à partir du continent sous forme de sels solubles fixés ensuite par le plancton, ou

déjà sous forme de complexes organiques? Dans ce dernier cas, n'aurait-il pas été fixé dans le complexes organo-humique de quelque sol lavé par les eaux de ruissellement? Au contraire, se sont-ils accumulés à partir de l'eau de mer, en même temps que la matière organique, par l'action des Tasmanacées, dans ces vastes zones marécageuses, progressivement envahies par la transgression?

Ce schéma un peu sommaire semble bien correspondre à ce que l'on observe à travers les nombreux profils de corrélations que nous avons pu tracer au Sahara du N., au S., d'W. en E., sur des distances de 1000 à 1500 km.

En résumé, nous avons donc un "pic gamma" qui suit la transgression gothlandienne, et dont le synchronisme n'est que régional, par exemple dans le Bassin de Polignac où il apparaît avec le Llandoverly moyen ou supérieur, ou dans la région Nord Saharienne où son âge est Tarannon-Wenlock. Ce "pic gamma" serait en fait diachrone à l'échelle saharienne. Par contre, la zone radio-active supérieure dite à "marnes charbonneuses" apparaît tout à fait synchrone partout ou nous l'avons observée, et marquerait le Ludlow inférieur (2).

LES TASMANACÉES

Les genres *Leiosphaeridia* et *Tasmanites* présentent d'évidentes ressemblances morphologiques: forme générale; absence habituelle d'ornementation; même registre de tailles et variabilité de celles-ci, parfois existence d'un pylome apparent.

C'est essentiellement sous cet angle morphologique que se sont placés jusqu'ici les auteurs. Cependant, nous voudrions souligner d'autres affinités, non moins significatives.

Tout d'abord, on constate qu'ils sont presque toujours rencontrés ensemble mais dans des proportions variables. Ils se présentent en outre de façon pratiquement identique: jamais en tétrades, mais, soit à l'état isolé, soit en amas plus ou moins importants où les éléments sont parfois soudés entre eux.

Leur prolifération est simultanée. La variabilité de leur taille est aussi grande: de 30 μ jusqu'au-delà de 600 μ . Une pareille

dispersion des tailles qui fait penser à celle —des bulles de savon, est un trait remarquable de ce groupe.

Enfin soulignons que ces affinités s'accompagnent d'une parenté étroite de certains spécimens des deux genres qui semblent passer progressivement l'un à l'autre: même épaisseur de tégument et absence apparente de pores, plis (3) en désordre, paraissant n'intéresser que les téguments dont l'épaisseur est inférieure à 15 μ .

Parmi les formes observées citons:

Genre *Leiosphaeridia* Eisenack 1958

L. wenlockia Downie — *L. voighti* Eisenack — *L. baltica* Eisenack — *L. tenuissima* Eisenack — *L. fragile* Downie, observées en quantités très importantes.

Genre *Tasmanites* Newton 1875

T. martinsoni Eisenack — *T. huronensis* Dawson — *T. tapajonensis* Sommer — *T. roxoi* Sommer — *T. avelinoidi* Sommer — *T. mourai* Sommer — *T. hartti* Sommer, etc. . . très nombreux exemplaires observés.

Nous avons noté en outre l'existence d'espèces nouvelles et même de genres nouveaux, qui feront l'objet d'un prochain travail.

ORGANISMES ASSOCIÉS

Au Gothlandien, les formes associées aux Tasmanacées sont essentiellement: des Chitinozoaires, en particulier les genres *Ancyrochitina*, *Desmochitina* et *Sphaerochitina*; des Acritarches: *Baltisphaeridium*, *Veryachium* et *Leiofusa* (en particulier *L. fusiformis*); des Sicules de Graptolites et des fragments d'épiderme d'*Eurypteridés*.

Au Dévonien, nous retrouvons les Chitinozoaires avec surtout *Angochitina devonica*, *Desmochitina serrata*, etc. . .; les Acritarches: *Baltisphaeridium*, *Micrhystridium*, *Leiofusa bacillum*, ce dernier étant un des éléments les plus typiques de cette association; et également des Spores souvent abondantes (*Hymenozonotriteles*, *Emphanisporites*, etc. . .) et des fragments de Cuticules variées.

CONCLUSION

Présentant toujours un problème non résolu de systématique, révélant malgré

2 — Nous l'avons en effet retrouvé dans la coupe d'Ougarta (SB 290) à une centaine de mètres au-dessous de la dalle à *Scyphocrinus elegans*.

3 — Ces plis prennent parfois l'allure d'épaississements, de bourrelets; cependant l'observation de sections transversales montre qu'il n'en est rien.

leur piètre réputation stratigraphique, une différenciation morphologique appréciable, et apportant un témoignage révélateur sur leur milieu de développement, les Tasmanacées nous paraissent mériter toute l'attention des chercheurs. Connues depuis le Cambrien jusqu'à l'Actuel, elles

pourraient constituer un fil directeur remarquable, en particulier dans les études de paléocéologie et de paléobiologie.

Celles que nous avons pu étudier, beaucoup trop sommairement, au Sahara, nous auront du moins, apporté la certitude de leur intérêt.

REFERENCES

- COMBAZ, A. (1964). Les Palynofaciès. *Rev. Micropal.*, 7 n° (3).
- DAWSON, J. W. (1871a). On spore cases in coals. *Amer. J. Sci.* ser. 3, 1 (4): 256-263.
- Idem (1871b). On spore cases in coals. *Canadian Nat.* n. s., 5: 369-377.
- Idem (1871c). The fossil plants of the Devonian and Upper Silurian formations in Canada. *Canada, geol. Survey.*
- DEFLANDRE, G. (1944). Microfossiles des Calcaires Siluriens de la Montagne Noire. *An. Paleont.*, T. XXXI.
- Idem (1961). La vie créatrice de roches. P.U.F. — Que sais-je ? n° 20.
- Idem (1964). Notes sur les Acritarches. *Rev. Micropal.*, 7 (2): 111-114.
- DOWNIE, C. (1959). Hystrichospheres from the Silurian Wenlock Shale of England. *Palaeontology*, 2 (1): 56-71.
- DOWNIE, C., EVITT, W. R. & SARJEANT W. A. S. (1963). Dinoflagellates, Hystrichospheres, and the Classification of the Acritarchs. *Stan. Univ. Publ., Geol. Sci.*, 7 (3)
- EISENACK, A. (1931). Neue Mikrofossilien des baltischen Silurs. I. *Pal. Zeitschr.*, 13: 74.
- Idem (1938). Hystrichosphaeriden und verwandte Formen im baltischen Silur. *Zeitschr. Geschiebef.*, 14:
- EISENACK, A. (1948). Mikrofossilien aus Kieselnknollen des böhmischen Ordoviziums. *Senckenbergiana*, 28: 105.
- Idem (1951). Über Hystrichosphaeriden und andere Kleinformen aus baltischen Silur und Kambrium. *Ibid.*, 32(114): 187-204.
- Idem (1954). Mikrofossilien aus Phosphoriten des Samländischen Unteroligozän und über die Einheitlichkeit der Hystrichosphaeriden. *Palaeontographica*, 105: 49-95.
- Idem (1956). Probleme der Vermehrung und des Lebensraumes bei der Gattung Leiosphaera (Hystrichosphaeridea). *Neues Jahrb., geol.* 102 (3): 402-408, 2 fig., 1 pl.
- Idem (1958). Tasmanites NEWTON 1875 und Leiosphaeridia n. g. als Gattungen der Hystrichosphaeridea. *Palaeontographica* 110:1-19.
- Idem (1962). Mitteilungen über Leiosphären und über das Pylom bei Hystrichosphären. *Neues Jahrb. min. geol.*, 114 (1): 58-80.
- JOHNSON, J. H. & KONISHI, K. (1958). Studies of Devonian Algae. *Quart. Colorado School of Mines*, 53(2):
- KRÄUSEL, R. (1941). Die Sporokarprien Dawsons, eine neue Thalloyphyten-Klasse des Devons. *Palaeontographica*, 86: 113-135.
- NEWTON, E. T. (1875). On "Tasmanite" and Australian "White Coal". *Geol. Mag.*, Ser-2, 8: 338-342.
- SCHOPF, J. M., WILSON, L. R. & BENTALL, R. (1944). An Annotated Synopsis of Paleozoic fossil spores and the Definition of generic groups. *Illinois. geol. Surv.*, Rep. Inv.: 11-18.
- SOMMER, W. (1933). Os esporomorfos do folhelho de Barreirinha. Brazil, *Div. geol. Min. Bol.*, n° 140.
- Idem (1954). Contribuição a paleofitografia do Paraná. In: "Paleontologia do Paraná" Vol. Comemorativo do 1° centenario do Estada do Paraná, Curitiba: 175-194.
- Idem (1956). Novas Espécies de Tasmanites do Devoniano do Para. *An. Acad. Brasil. Ci., Rio de J.* 28 (4): 455-463.
- Idem (1956). South American Paleozoic sporomorphae without haptotypic structures. *Micropalaeontology*, 2 (2): 175-181.
- Idem (1960). Controvérsias sistematicas acerca do género Tasmanites. *An. Acad. Brasil. Ci., Rio de J.* 32 (3-4): 15-16.
- Idem (1960b). Nota previa sobre microfossies infra-devonianos da Basia Amazonica. *Ibid* 32 (3-4): 27-28.
- SOMMER, W., NORMA, M. & VAN BOEKEL (1961). Os Tasmanites do Furo 56, Bom Jardim-Itaituba, Rio Tapajos, Para. *Ibid.*, 33 (3-4): 32-33.
- TAUGOURDEAU, PH. (1962). Le problème des Leiosphaeridia: un détail morphologique *C. R. Somm. Soe. geol. de Fr.*, 2: 59.
- TIMOFEEV, B. V. (1959). La plus ancienne flore des régions de la Baltique et sa signification stratigraphique. *Leningrad.*
- UTECH, K. (1962). Über eine Tasmanites-Art aus dem mittleren Buntsandstein des Hildesheimer Waldes. *Neues Jb. Für Geol. Paläont.* 2: 90-91.
- WALL, D. (1962). Evidence from Recent Plankton Regarding the Biological Affinities of Tasmanites NEWTON 1875 and Leiosphaeridia EISENACK 1958. *Geol. Mag.* 99 (4): 353-362.

EXPLANATION OF PLATES

PLANCHE 1

FIG.	DÉNOMINATION	PHOTO	ECHANTIL.	REPÉRAGE	ORIGINE	GROSSISSEMENT
1	"Palynofaciès" à Tasmanacées	592/37	R 2538	—	SAHARA	140
2	<i>Leiosphaeridia tenuissima</i> EISENACK — 280 μ	165/50	R 1018 A	3814	TUNISIE	125
3	<i>Tasmanites</i> cf. <i>punctatus</i> NEWTON — 100 μ	417/31	R 3805 A	4077	SAHARA	500
4	Amas de Tasmanacées de 20 à 30 μ .	726/6	R 441 A	2980	LIBYE	500
5	<i>Tasmanites</i> cf. <i>salustianoï</i> SOMMER — 60 μ	153/11	R 458 A	3117	SAHARA	500
6	cf. <i>Tasmanites</i> avec pylome-40	629/46	R 3890 A	—	LIBYE	500
7	<i>Tasmanites avelinoï</i> SOMMER 300 μ — pores visibles	629/44	R 3890 A	—	LIBYE	500
8	Section transversale de <i>Tasmanites</i> montrant les replis	624/25	Lame mince	—	LIBYE	500

PLANCHE 2

FIG.	DÉNOMINATION	PHOTO	ECHANTIL.	REPÉRAGE	ORIGINE	GROSSISSEMENT
9	<i>Leiosphaeridia</i> cf. <i>fragile</i> DOWNIE 350 μ	307/47	R 3887 A	3286	LIBYE	250
10	<i>Leiosphaeridia</i> sp. 100 μ	216/59	R 1515 A	3295	LIBYE	500
11	<i>Leiosphaeridia voighti</i> EISENACK — 100 μ	183/10	R 1581 B	2136	LIBYE	500
12	<i>Tasmanites</i> cf. <i>salustianoï</i> SOMMER — 150 μ	216/53	R 1529 A	2985	LIBYE	500
13	<i>Tasmanites</i> cf. <i>salustianoï</i> SOMMER — 65 μ	238/12	R 2031 B	—	SAHARA	500
14	<i>Tasmanites</i> cf. <i>avelinoï</i> 90 μ	726/8	R 441 A	3224	LIBYE	500
15	<i>Tasmanites martinssoni</i> EISENACK — 300 μ	308/53	R 3889 A	—	LIBYE	125
16	<i>Tasmanites</i> cf. <i>martinssoni</i> EISENACK — 180 μ	165/35	R 1017 B	2523	TUNISIE	250



