Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 18 (1965)
Heft: 1

Artikel: Contribution à l'étude du métabolisme du ms-inositol chez le rat
Autor: Charollais, E. / Posternak, Th.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-739171

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

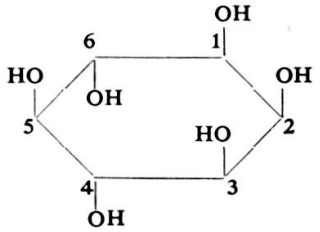
Download PDF: 13.07.2025

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

Séance du 15 octobre 1964

E. CHAROLLAIS et Th. POSTERNAK. — Contribution à l'étude du métabolisme du ms-inositol chez le Rat.

Le métabolisme du ms-inositol a été étudié principalement chez le Rat. Par l'emploi de cyclitol marqué au moyen d'isotopes, on avait obtenu quelques renseignements quant à son sort métabolique. Des essais effectués sur le Rat normal au moyen d'inositol-^{14}C uniformément marqué, avaient montré qu'une proportion élevée de la radioactivité est contenue dans le CO_2 expiré (25-35% chez le Rat à jeun); la majeure partie de ce CO_2 radioactif est dégagée durant les deux premières heures; une petite partie de la radioactivité (< 4%) se trouve dans le glycogène et une partie encore plus faible est incorporée dans les phospholipides [1, 2, 3].



Méso-inositol

Formation du CO_2.

Le mécanisme de la formation rapide de $^{14}CO_2$, après administration d'inositol-^{14}C, est encore mal connu. Pour obtenir les premiers renseignements, nous avons comparé les rendements radioactifs en CO_2 après injections intrapéritonéales d'inositol-^{14}C uniformément marqué et d'inositol-2-^{14}C (tableau I).

Les rendements radioactifs en CO_2 étant notablement plus élevés chez le Rat à jeun, nous avons utilisé des animaux mâles de 275-370 g, soumis à un jeûne de 24 heures; deux d'entre eux recevaient, par injections intrapéritonéales, resp. 10 et 13 mg d'inositol-2-^{14}C; trois autres rats étaient traités par 10 mg d'inositol uniformément marqué.

On voit que les incorporations de radioactivité dans le CO_2 expiré sont sensiblement les mêmes après administration d'inositol-2-^{14}C et d'inositol uniformément marqué. Ceci ne peut s'expliquer que par une combustion complète de la substance selon un mécanisme encore inconnu. Richardson et Axelrod [4] avaient déjà montré que cette conversion en CO_2 a lieu dans une fraction particulaire d'homogénat de reins de rats et, par des expériences de dilution isotopique, ils avaient rendu peu probable l'intervention de glucose comme intermédiaire.

TABLEAU I

Formation de $^{14}CO_2$ à partir d'inositol-^{14} C

Rat	Nature de l'inositol et doses administrées en c.p.m.	Heures	% incorporation radioactive dans le CO_2 expiré
	Inositol-2-^{14} C		
1	2,92 . 10^6	0-8	24,3
		8-16	6,5
		16-24	2,0
			Total 32,8
2	3,79 . 10^6	0-8	27,3
		8-16	6,0
		16-24	1,5
			Total 34,8
	Inositol-U-^{14} C		
3	3,29 . 10^6	0-8	22,2
		8-16	4,4
		16-24	2,2
			Total 28,8
4	3,29 . 10^6	0-8	33,5
		8-16	3,1
		16-24	3,0
			Total 39,6
5	3,29 . 10^6	0-8	23,9
		8-16	6,3
		16-24	3,2
			Total 33,4

Glucogenèse à partir de l'inositol.

Des travaux antérieurs [5, 6] avaient permis d'élucider le mécanisme de la conversion de l'inositol en glucose. Le cyclitol est d'abord converti en acide D-glucuronique [7], qui subit ensuite une série de transformations dans lesquelles intervient le cycle des pentoses:

Ms-inositol → Ac. D-glucuronique $\xrightarrow{+2H}$ Ac. L-gulonique $\xrightarrow{-2H}$ Ac. 3-céto-L-gulonique $\xrightarrow{-CO_2}$ L-xylulose $\xrightarrow{+2H}$ xylitol $\xrightarrow{-2H}$ D-xylulose $\xrightarrow{\text{cycle des pentoses}}$ glucose.

Faisons remarquer qu'une de ces réactions, la décarboxylation de l'acide 3-céto-gulonique, implique un dégagement de CO_2 qui, si l'on part de l'inositol-2-^{14}C, est dépourvu de radioactivité; il résulte toutefois de ce qui précède, que cette source de CO_2 est relativement peu importante: la glucogenèse s'effectue en effet sur une faible échelle chez le Rat normal à jeun.

Nous avions constaté que cette glucogenèse, à partir de l'inositol, est considérablement augmentée chez le Rat phloriziné. A partir de l'inositol-2-^{2}H, il se produit une incorporation isotopique dans le glucose urinaire d'environ 6% [5]; cette incorporation s'élève à 12% à partir d'inositol-6-^{2}H [6]. Plus récemment, nous avons constaté qu'à partir de l'inositol-2-^{14}C, il se produit une incorporation bien plus considérable: 33-37% (tableau II). Ces chiffres montrent l'extraordinaire exaltation du pouvoir glucogénétique à partir de l'inositol qui se manifeste chez le Rat phloriziné.

Le mécanisme de la glucogenèse à partir de l'inositol marqué en 2 permet, en se basant sur la voie « acide D-glucuronique-xylulose-cycle des pentoses », de prévoir la formation d'un glucose marqué principalement en 6 [5]. C'est ce que nous avions constaté par l'emploi de l'inositol-2-^{2}H. Employant l'inositol-2-^{14}C, ANDERSON et COOTS [8] avaient trouvé dans le glycogène du Rat normal un marquage à peu près égal en 1 et 6, ce qui résulte sans doute d'un transfert isotopique de la position 6 à la position 1 (randomization) sous l'action de la phosphotriose-isomérase et de l'aldolase. Il devenait alors intéressant d'établir chez le Rat phloriziné la répartition isotopique dans le glucose urinaire formé à partir d'inositol-2-^{14}C. Nous avons constaté que le glucose excrété dans les huit premières heures, qui n'a par conséquant pas séjourné longtemps dans l'organisme, est plus fortement marqué en 6 qu'en 1 + 2:[1] le rapport des radioactivités C-6/C-1 + C-2 était de 1,7; dans le glucose urinaire total de 24 heures, ce rapport tombe à 1,2 (tableau III).

Le traitement des animaux par la phlorizine, et l'injection d'inositol-2-^{14}C (16,4 et 24,5 mg) en trois injections, ont été effectués comme indiqué précédemment [5, 6]; les temps en heures indiqués dans le tableau sont comptés à partir de la première injection. La dégradation du glucose, en vue d'établir la répartition de la radioactivité a été effectuée d'après les réactions suivantes [9, 10, 11]:

D-glucose → D-glucosazone → phényl-D-gluco-triazol → formaldéhyde (C-6 du glucose) + phényl-formyl-osotriazol → ac. phényl-osotriazol-carboxylique → CO_2 (C-3 du glucose) + phényl-oso-triazol.

[1] M. le professeur L. Anderson, University of Wisconsin, nous a informés par une communication personnelle qu'il a fait des observations analogues.

TABLEAU II

Quantité de radioactivité préxente dans le glucose urinaire

Heures	Rat 1 Glucose urinaire		Rat 2 Glucose urinaire	
	en mg	% radioactivité administrée	en mg	% radioactivité administrée
0-8	—	—	288	24,7
8-16	—	—	360	5,6
16-24	—	—	288	3,1
Total de 24 h	1255	37,2	936	33,4

TABLEAU III

Répartition isotopique en % dans le glucose urinaire de rats phlorizinés traités par de l'inositol-2-^{14}C

N° des C du glucose	Rat 1 Glucose total des 24 heures	Rat 2 Glucose des 8 premières heures
C-1 + C-2	40,8	32,6
C-3	1,7	1,4
C-4 + C-5	8,1	10,8
C-6	49,4	55,2

Lors de nos expériences antérieures à partir d'inositol-2-^{2}H [5], le glucose urinaire ne contenait d'isotope qu'en position 6, c'est-à-dire que le transfert isotopique de 6 en 1 mentionné plus haut ne s'effectuait pas sur une échelle notable. On pourrait l'expliquer, en partie, par un ralentissement des réactions de la phosphotriose-isomérase et de l'aldolase dû à un effet isotopique et surtout par une perte de deutérium en C-1 au cours de l'énolisation produite par la réaction de la phospho-glucose-isomérase. Cette perte résulte de la configuration en C-1 du groupe CHDOH dans l'acide fructose-6-phosphorique formé intermédiairement lors de la réaction de l'aldolase [12]. D'autre part, l'énolisation probable de l'acide 3-céto-2-^{2}H-gulonique formé à partir de l'inositol-2-^{2}H entraîne une perte partielle en deutérium. A tout ceci viennent s'ajouter sans doute des effets isotopiques plus importants qu'en présence de ^{14}C. Ainsi s'explique le fait signalé plus haut que chez le Rat phloriziné les incorporations de deutérium dans le glucose urinaire sont plus faibles que celles de ^{14}C.

Nous remercions vivement le Fonds national suisse de la Recherche scientifique de l'aide qu'il nous a accordée.

BIBLIOGRAPHIE

[1] HERKEN, H., D. MAIBAUER et F. WEYGAND, *Arch. Exper. Pathol. Pharmakol.*, *233*, 301 (1958).
[2] MOSCATELLI, E. A. et J. LARNER, *Arch. Biochem. Biophys.*, *80*, 26 (1959).
[3] NIXON, D. A., *Nature*, *187*, 77 (1960).
[4] RICHARDSON, K. E. et B. AXELROD, *Biochim. Biophys. Acta*, *32*, 265 (1959).
[5] POSTERNAK, Th., W. H. SCHOPFER et D. REYMOND, *Helv. Chim. Acta*, *38*, 1283, 1660 (1955).
[6] ——, W. H. SCHOPFER, D. REYMOND et C. LARK, *Helv. Chim. Acta*, *41*, 235 (1958).
[7] CHARALAMPOUS, F. C. et C. LYRAS, *J. biol. Chem.*, *234*, 220 (1958).
[8] ANDERSON, L. et R. H. COOTS, *Biochim. Biophys. Acta*, *28*, 666 (1958).
[9] HANN, R. M. et C. S. HUDSON, *J. Amer. Chem. Soc.*, *66*, 735 (1944).
[10] v. PECHMANN, H., *Liebig's Ann.*, *262*, 290 (1891).
[11] BISHOP, C. T., *Science*, *117*, 715 (1935).
[12] LOEWUS, F. A., *Arch. Biochem. Biophys.*, *105*, 590 (1964).

Genève, Laboratoires de chimie biologique
et organique spéciale de l'Université.

Manuscrit reçu le 16 octobre 1964.

Eugène BINDER. — Existence d'un organe de fixation sur la tête de certains Helicarionidae (Mollusques Gastéropodes). [1]

En étudiant, au point de vue systématique, des *Gymmarion* que j'avais récoltés dans le massif des Monts Nimba (Côte d'Ivoire), j'ai remarqué que l'une des espèces, très abondante, présente sur la tête un organe curieux dont l'existence n'a été signalée chez aucun mollusque, à ma connaissance. Lorsque les animaux sont fixés en extension ou à peine contractés, on aperçoit assez facilement, sur certains d'entre eux, un organe qui fait saillie entre les quatre tentacules et qui a la forme d'une rosette portant des crochets recourbés vers l'arrière; chez les autres individus cet organe n'est pas apparent mais un examen attentif montre qu'il est plus ou moins complètement rétracté à l'intérieur de la tête. En passant en revue tout le matériel du genre *Gymnarion* à ma disposition, j'ai retrouvé cet organe ou des organes homologues dans des échantillons provenant tous de régions montagneuses: les uns récoltés dans diverses parties de la réserve des Monts Nimba, les autres des Monts Loma, en Sierra Leone. Dans l'état actuel de la systématique de cette famille, tous ces animaux seraient attribués à l'espèce *Gymnarion grandis* (Beck), mais cette détermi-

[1] Travail fait en partie grâce à une subvention du Fonds National de la Recherche scientifique, n° 2884.

[2] Récoltés par M. le professeur M. Lamotte, Ecole Normale supérieure, et ses collaborateurs.

nation doit maintenant être considérée comme provisoire: alors que les autres caractères ne permettent aucune distinction sûre, le nouvel organe se présente au moins sous quatre formes bien distinctes, dont voici les descriptions:

Forme A (Planche I).

C'est celle qu'on trouve dans la plus grande partie de la réserve du Nimba. L'organe frontal est constitué par des lobes portant chacun un crochet chitineux à la pointe recourbée longeant le bord du lobe, tournée vers l'extérieur et vers l'arrière lorsque l'organe est déployé. Ces crochets se différencient dans l'épaisseur de la peau

Fig. 1
Préliminaires à l'accouplement de *Gymnarion* (monts Nimba, crête de Nion, avril 1964). La partie supérieure de la tête des deux animaux est en contact. Photo Michel Boulard. Echelle environ × 1,5.

du bord de chaque lobe. Selon les stades, on trouve uniquement les lobes, sans crochets, ou les crochets encore maintenus sous la peau des lobes ou les crochets saillants. Leur nombre est normalement de 12, disposés par paires de crochets divergents: deux paires dorsales, deux paires ventrales et deux paires latérales, celles-ci un peu écartées de la ligne médiane (fig. 1). Les anomalies numériques sont assez fréquentes dans certains échantillons; chaque paire peut être remplacée par un seul lobe ou par trois lobes portant chacun un crochet. Le nombre des crochets varie donc entre 6 et 18 et les aberrations sont le plus souvent symétriques.

Lorsque l'organe frontal est rétracté, la portion de la paroi de la tête qui porte les lobes s'invagine, reliée par des muscles rétracteurs à la paroi dorsale en arrière des grands tentacules; les crochets sont alors tournés la pointe vers l'avant. Les bords de l'invagination peuvent se rejoindre et la présence de l'organe est alors difficile à

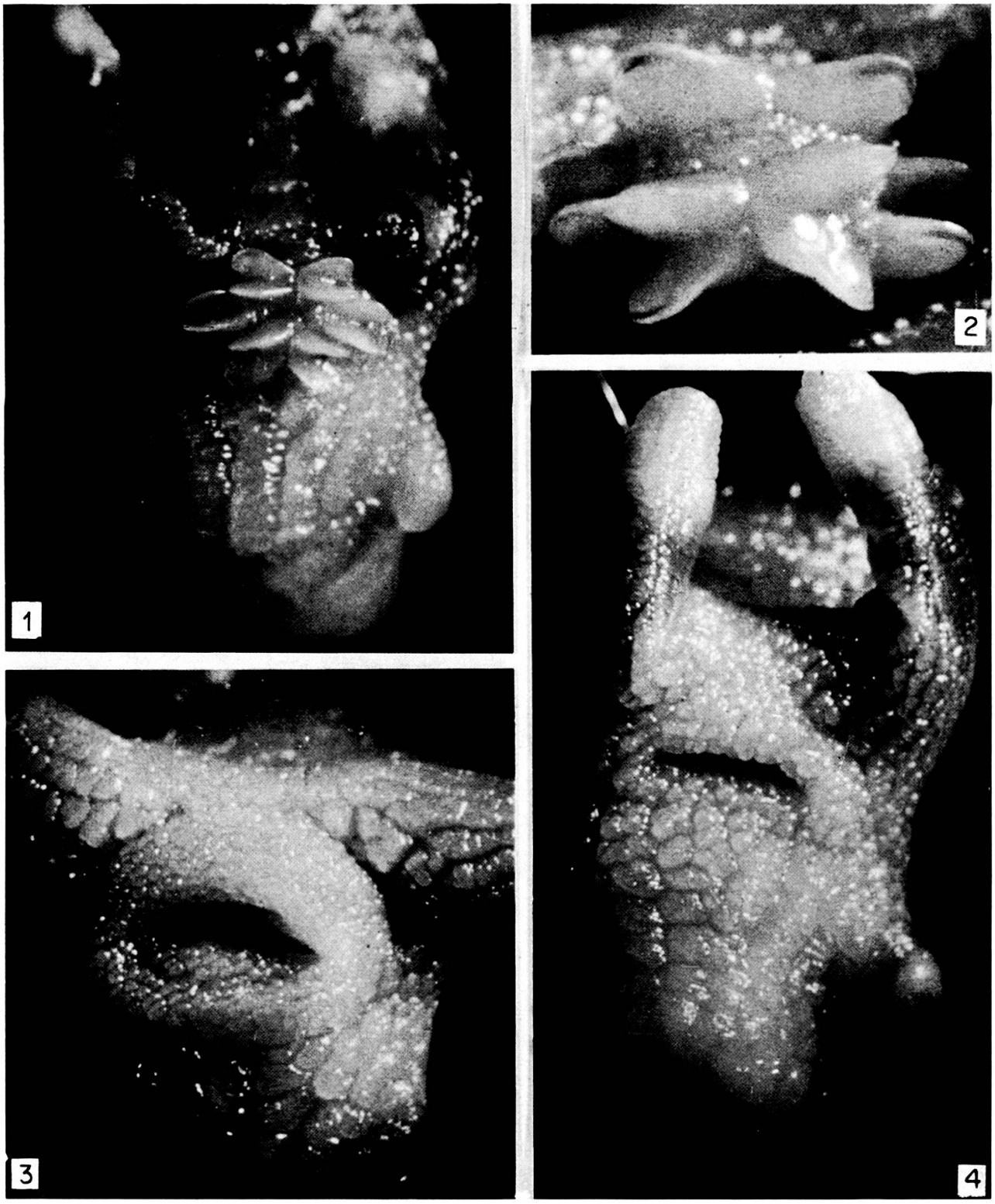


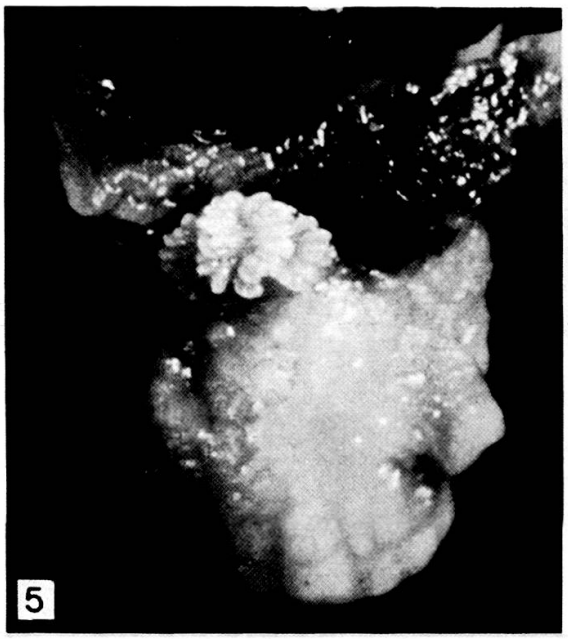
PLANCHE I — FORME A

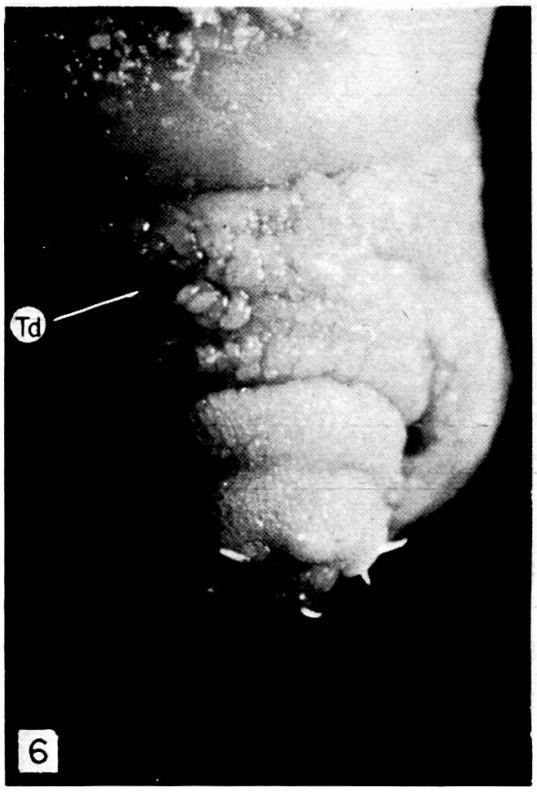
FIG. 1. — Organe de fixation à 12 lobes, bien déployé. ×15.

FIG. 2. — Organe atypique, à 10 lobes. Les crochets sont bien visibles. × 32.

FIG. 3. — Organe à moitié dévaginé. On voit le bourrelet circulaire couvert de petites papilles et on devine un ou deux crochets dans la profondeur. × 15.

FIG. 4. — Aspect de la tête lorsque l'organe est rétracté et son orifice presque complètement fermé. × 15.





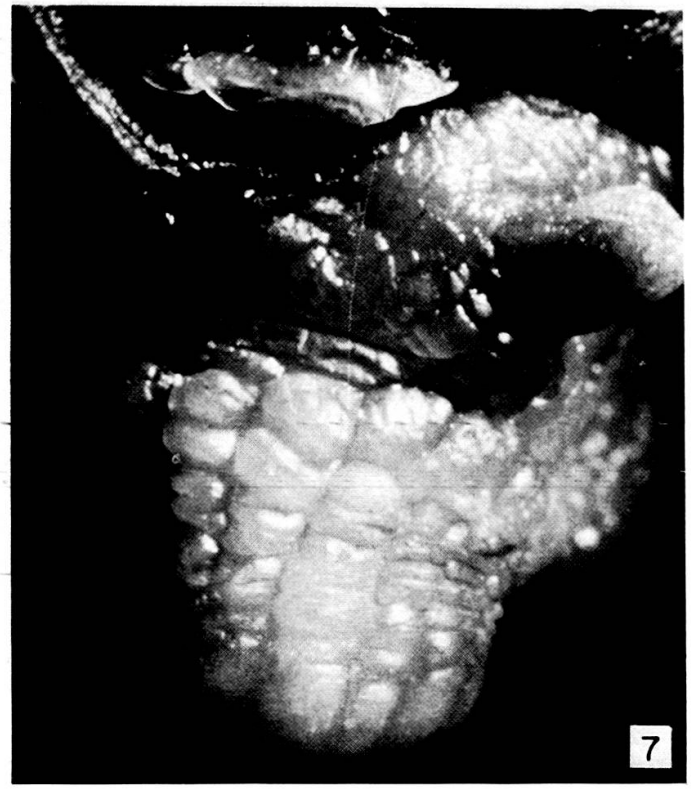


PLANCHE II — FORMES B et C

FIG. 5. — Forme B. × 15.

FIG. 6. — Forme C, organe complètement dévaginé. Un des crochets est cassé. × 15. Td, emplacement du tentacule dorsal, rétracté.

FIG. 7. — Forme C, organe rétracté. L'orifice n'est marqué que par une fente. × 15.

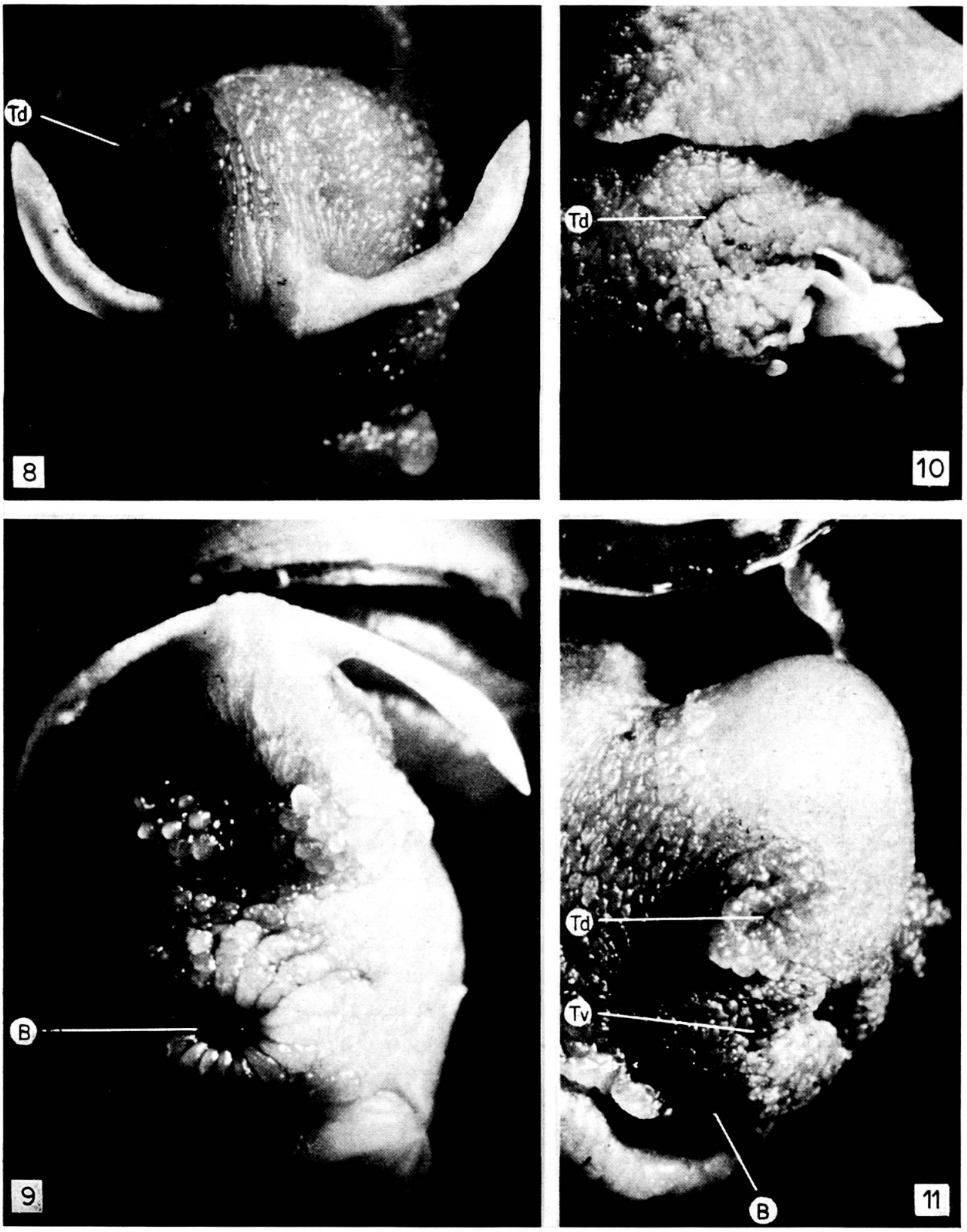


PLANCHE III — FORME D

FIG. 8. — Organe déployé, vue dorsale. Les tentacules sont entièrement rétractés. × 15. Td, place du tentacule dorsal.

FIG. 9. — Organe déployé, vu de face. On voit bien les deux touffes de papilles entre les bras calcifiés et la bouche B, arrondie. × 15.

FIG. 10. — Lorsque l'organe est presque entièrement rétracté, on ne voit dépasser que l'extrémité des deux bras. La forme en gouttière est bien visible sur celui de gauche. × 15.

FIG. 11. — Organe entièrement rétracté. Il provoque une forte saillie de la paroi dorsale. × 15.

ancre (fig. 8). Entre la protubérance et la bouche, le dispositif est complété par deux touffes d'une vingtaine de papilles allongées, digitiformes (fig. 9). Tout l'organe peut s'invaginer complètement et occupe alors une place considérable à l'intérieur de la tête (fig. 11). Dans cette situation, les bras sont naturellement orientés avec leur extrémité vers l'avant et leur gouttière vers le côté extérieur; en raison de leur courbure, les parties moyennes s'entrecroisent (fig. 10) et les touffes de papilles occupent l'espace qui reste libre.

Discussion

Dans les formes A, C et D il est évident que cet organe a une fonction de fixation, agissant comme une ancre ou un harpon lorsqu'il est déployé. Ne l'ayant pas vu fonctionner, nous en sommes réduits à des hypothèses quant à son utilisation. Il n'est pas vraisemblable qu'il serve à fixer l'animal au substratum: le *Gymnarion* n'est soumis à aucune force extraordinaire qui tendrait à l'en arracher, et la situation de l'organe sur le haut de la tête obligerait son porteur, pour s'en servir, à détacher la partie antérieure du pied et à se mettre dans une position désavantageuse. Le plus probable est qu'il s'agit d'un dispositif assurant une fixation réciproque au moment de l'accouplement; mais il n'y a pas de point d'application à l'opposé de l'organe frontal par rapport à l'orifice génital. Des préliminaires d'accouplements de *Gymnarion* ont été observés au Nimba par Mlle Y. Duc et M. M. Boulard: les animaux restent longtemps en contact face contre face, tentacules rétractés, position dans laquelle ils ont été photographiés (fig. 1, p.nn). Il semble que les organes frontaux des deux partenaires sont au contact l'un de l'autre. Malheureusement, le passage à la copulation et la copulation elle-même n'ont pas été observés.

Le fait que nous ayons plusieurs types bien tranchés d'organe frontal, même chez des populations très rapprochées ou dans une même récolte, montre bien qu'il y a plusieurs espèces en présence; or elles ne se distinguent, autrement, que par des différences minimes de caractères d'ailleurs fluctuants et sur lesquels on oserait à peine fonder des sous-espèces. Etant un accessoire sexuel, cet organe constitue en lui-même un facteur d'isolement de ces espèces.

Au point de vue phylogénétique, il est très probable que les différentes formes ont une origine commune, mais il faudrait connaître toutes les populations des régions montagneuses d'Afrique occidentale pour tenter d'en retracer l'évolution. Quoiqu'il en soit, son apparition est relativement récente: une population des Monts Loma (éperon du renoncement), en tous points semblables aux précédentes, ne possède pas l'organe en question.