

VARIATIONS SAISONNIERES DES CYCLOPIDES DANS DES PUIITS DU DECCAN (INDE).

par KNUT LINDBERG.

Le travail présent a été entrepris pour voir si l'étude des mouvements des populations dans les puits de l'hôte intermédiaire du ver de Médine (*Dracunculus medinensis*) est susceptible d'offrir une solution au problème de l'incidence saisonnière de la draconculose. En ce qui concerne l'Inde, où le maximum d'infestation humaine a lieu pendant la saison la plus chaude de l'année, l'hypothèse généralement admise pour expliquer ce fait c'est que le niveau de l'eau dans les puits est le plus bas pendant la saison chaude, qui aux Indes est celle précédant l'arrivée des pluies. Cette théorie repose sur l'observation que les cyclopes sont plus nombreux au fond des puits qu'à la surface et de ce fait la conclusion a apparemment été tirée que le nombre de cyclopes avalés par les indigènes doit être d'autant plus grand que la hauteur de l'eau est plus basse.

Par des numérations des cyclopes, répétées plusieurs fois par mois pendant une année entière dans des puits différents d'une région endémique, je me suis attendu à obtenir des renseignements sur la densité comparative de ces animaux à la surface et au fond des puits et sur les variations saisonnières des populations. A part des faits de cet ordre l'étude présente a fourni des données sur la proportion des formes de développement des Cyclopidés en question et d'une façon tant qualitative que quantitative, sur les diverses espèces habitant ces puits.

Méthode d'examen.

Deux puits ont été choisis ; l'un, puits G., à escalier de descente condamné au public, l'autre, puits B., à escalier ouvert, en usage commun. Les pêches ont toujours été faites par moi-même dans les mêmes conditions, entre 4 et 6 heures de l'après-midi, quand les villageois viennent prendre leurs provisions d'eau. Les parties des puits où la densité des cyclopes a été particulièrement importante à connaître sont évidemment la surface et le fond. Cependant j'ai pensé intéressant à faire des prélèvements aussi à une profondeur de 30 cm., celle-ci correspondant à peu près à celle d'où une grande portion de l'eau est retirée par les indigènes quand ils remplissent leurs vaisseaux métalliques dans les puits. Pour la récolte de l'eau de surface un seul mouvement demicirculaire, toujours de la même amplitude et exécuté de la même vitesse, a été fait avec un filet de gaze à bluter portant au bout un gobelet en laiton d'une capacité de 20 cm³. Le procédé a été exactement le même en enfonçant le bâton du filet jusqu'à 30 cm. au-dessous de la surface. Quant au prélèvement de l'eau du fond le filet a été descendu verticalement jusqu'au contact de la boue, toujours au même endroit, et a été retiré lentement après une attente d'environ une minute. Les animaux ont ensuite été tués à la formoline au laboratoire et comptés dans les 6 échantillons, chacun de 20 cm³. Je me suis

d'abord servi d'une cellule de Kolkwitz, mais je l'ai bientôt remplacée par une chambre de 1 cm³. montée sur une lame, ce qui a grandement facilité les numérations. Quatre formes de développement ont été considérées : (1) les femelles à sacs ovigères, (2) les femelles adultes ne portant pas des ovisacs, (3) les mâles adultes, (4) tous les stades copépodites. Les nauplii n'ont pas été comptés par suite de la facilité par laquelle ils passent inaperçus. Pour la détermination rapide de l'état de maturité des femelles attention a surtout été portée au degré de développement du segment génital.

La capacité de filtration des filets a évidemment varié dans une certaine mesure par suite du colmatage graduel qui se produit toujours, mais pour que ces variations soient restées peu importantes j'ai renouvelé trois fois le gaze du filet pendant l'année de l'étude. Toutefois les sources d'erreurs ou plutôt les facteurs de variation inévitables ont certainement été nombreux et opérant d'une façon tout à fait irrégulière, tant en ce qui concerne les échantillons prélevés du fond des puits, qui naturellement par le procédé employé n'ont pas pu représenter uniquement la faune du fond, que ceux de la surface et de 30 cm. Aussi les fluctuations dans les comptes ont parfois été très fortes, sans qu'elles aient toujours dû tenir aux méthodes de prélèvement. Quand il s'agit d'un milieu naturel tel qu'un puits on ne peut évidemment s'attendre à aucune stabilité comme on en obtient dans des expériences de laboratoire, où tous les facteurs variables peuvent être contrôlés. D'une part il y a les accidents de toute ordre dont sont responsables les êtres humains, remuant l'eau près de l'escalier ou la puisant d'en haut ; les matériaux divers transportés par le vent au contact de l'eau, les mouvements incessants des poissons, des grenouilles, des tortues, ceux des insectes grands et petits, etc. ; d'autre part il y a toutes les causes influençant d'une façon momentanée la filtration à l'instant même de chaque prélèvement, les parcelles de bois, de feuilles, de sable, d'insectes morts, la faune changeante en quantité et en qualité des autres Copépodes, des Cladocères, des Ostracodes, des Rotifères ; la flore d'algues, etc. plus ou moins envahissante. Puis il y a la question des migrations diurnes des Copépodes du fond à la surface ou inversement. Autant que je sache il n'est cependant pas connu si des migrations conformes à des lois existent vraiment dans le cas des Cyclopidés en question, mais pour qu'elles ne s'aient pas fait sentir les récoltes ont toujours été exécutées à peu près à la même heure de la journée. Au cours de pêches nombreuses j'ai cependant été impressionné par la probabilité plus grande des Cyclopidés vivant et se déplaçant en bancs à un même niveau des puits plutôt que faisant des migrations verticales importantes. Enfin il faut faire entrer en ligne de compte tous les phénomènes naturels faisant varier la faune des eaux d'un moment à l'autre dont les causes nous échappent. Dans les conditions qui viennent d'être indiquées il m'a semblé inapproprié d'entreprendre une évaluation statistique des chiffres obtenus et j'ai simplement donné les nombres moyens par récolte. Pour obtenir des termes de comparaison il a évidemment fallu diviser l'année d'après les saisons naturelles et envisager séparément les récoltes faites pendant chaque saison. A Kurduvadi il a été facile d'obtenir des divisions assez tranchées. L'arrivée des pluies a eu lieu

dans la première quinzaine du mois de juin ; elles ont été finies vers la fin du mois de septembre ; la saison froide a commencé vers le milieu du mois d'octobre et la saison chaude a débuté au milieu du mois de février, cette dernière saison, pendant laquelle il n'a tombé qu'un peu d'eau au moment d'orages rapidement terminés, a duré jusqu'au début de la mousson, mi-juin. La hauteur des pluies à Kurduvadi pendant l'année de l'étude, 1938 à 1939, a été donnée sur le tableau I.

J'ai ajouté séparément des données de pourcentages des formes de développement obtenues d'un puits à Vangarvadi (village à 20 km. de Kurduvadi) où une étude quantitative n'a pas été faite mais qui a servi pour évaluer le taux d'infestation des Cyclopides. Comme les pourcentages de ce troisième puits ont montré des variations importantes pendant le début et la fin, tant de la saison chaude que de la saison des pluies, ces deux saisons ont été subdivisées et la même subdivision observée au sujet des pourcentages des deux puits à Kurduvadi.

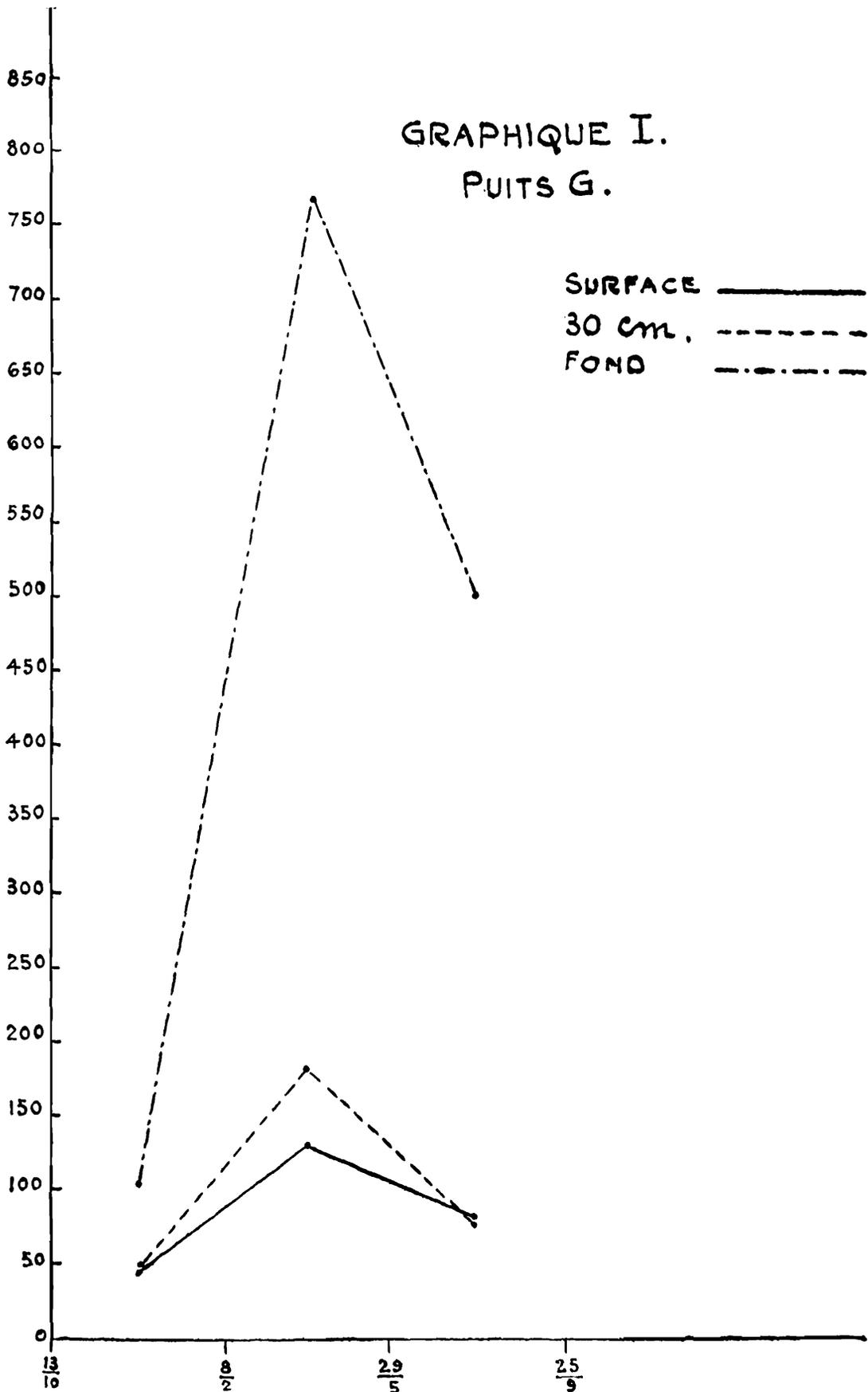
L'espèce de cyclope qui fait l'objet principal de ce travail est le *Mesocyclops vermifer* Lindberg, forme prépondérante dans la plupart des puits du Deccan et dont le rôle comme hôte intermédiaire du ver de Médine a été établi en 1935. Le *Mesocyclops leuckarti* (Claus), connu depuis longtemps comme hôte intermédiaire du *Dracunculus medinensis* dans des pays différents, s'est trouvé dans les trois puits en nombre tout à fait négligeable. Il en est de même du *Microcyclops varicans* Sars, de l'*Eucyclops agiloides* Sars et de l'*Ectocyclops medius* Kiefer ; de ce dernier un spécimen unique a été récolté et seulement d'un des trois puits. Le *Tropocyclops multicolor* Lindberg, qui est présent dans la plupart des puits de la région, n'a été trouvé en abondance que dans l'un des puits étudiés ici. Au cours d'expériences antérieures je n'ai pas observé de développement des embryons du *Dracunculus medinensis* dans ce cyclope et je n'ai jamais rencontré des individus à infestation naturelle. Il semble probable qu'il ne joue aucun rôle épidémiologique.

Résultats quantitatifs.

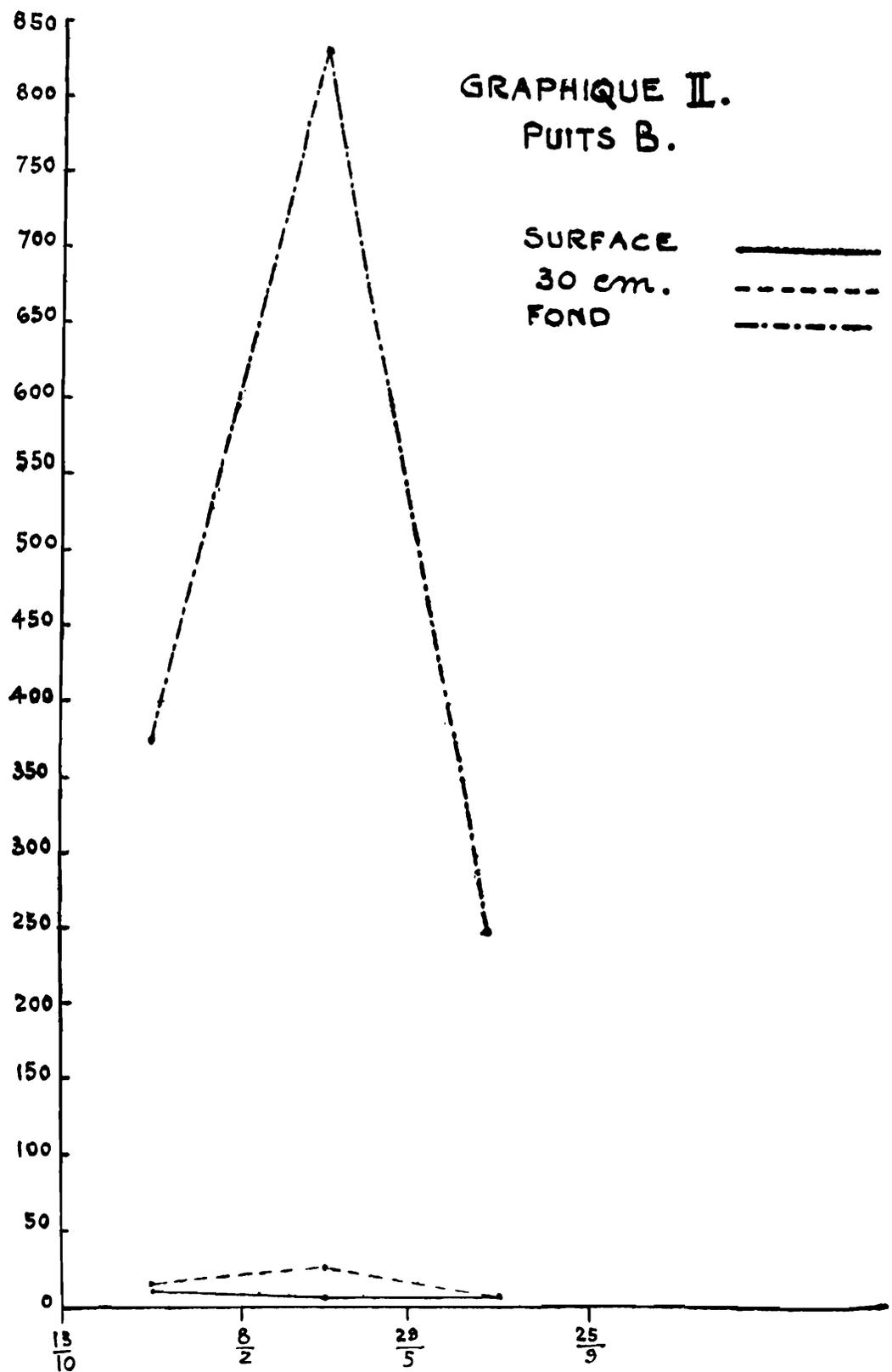
Sur le tableau II se voient les nombres moyens par récolte de *M. vermifer* pendant les 3 saisons de l'année et les mêmes chiffres sont représentés sur les graphiques I et II, où les nombres moyens sont pris en ordonnées et les saisons en abscisses.

Les données principales qui se dégagent de ce tableau et de ces graphiques sont les suivantes :—

- (1) Les cyclopes de l'espèce *M. vermifer* sont pendant toute l'année les plus nombreux au fond des puits.
- (2) Ils sont récoltés en plus grand nombre pendant la saison chaude que pendant l'hiver et la saison de la mousson, ceci peut-être par suite du moindre volume d'eau présent.
- (3) A la surface ils sont toujours peu nombreux aux endroits où l'eau est remuée par les indigènes (Puits B), mais leur nombre y est assez considérable dans le cas d'un puits d'où l'eau est puisée d'en haut, les prélèvements ayant été faits à quelque distance des parties agitées (Puits G).



GRAPHIQUE I.—Les données mentionnées sur le Tableau II(a) représentées graphiquement, les nombres moyens étant pris en ordonnées et les saisons en abscisses.



GRAPHIQUE II.—Les données mentionnées sur le Tableau II(b) représentées graphiquement de la même manière.

Incidence saisonnière de la draconculose.

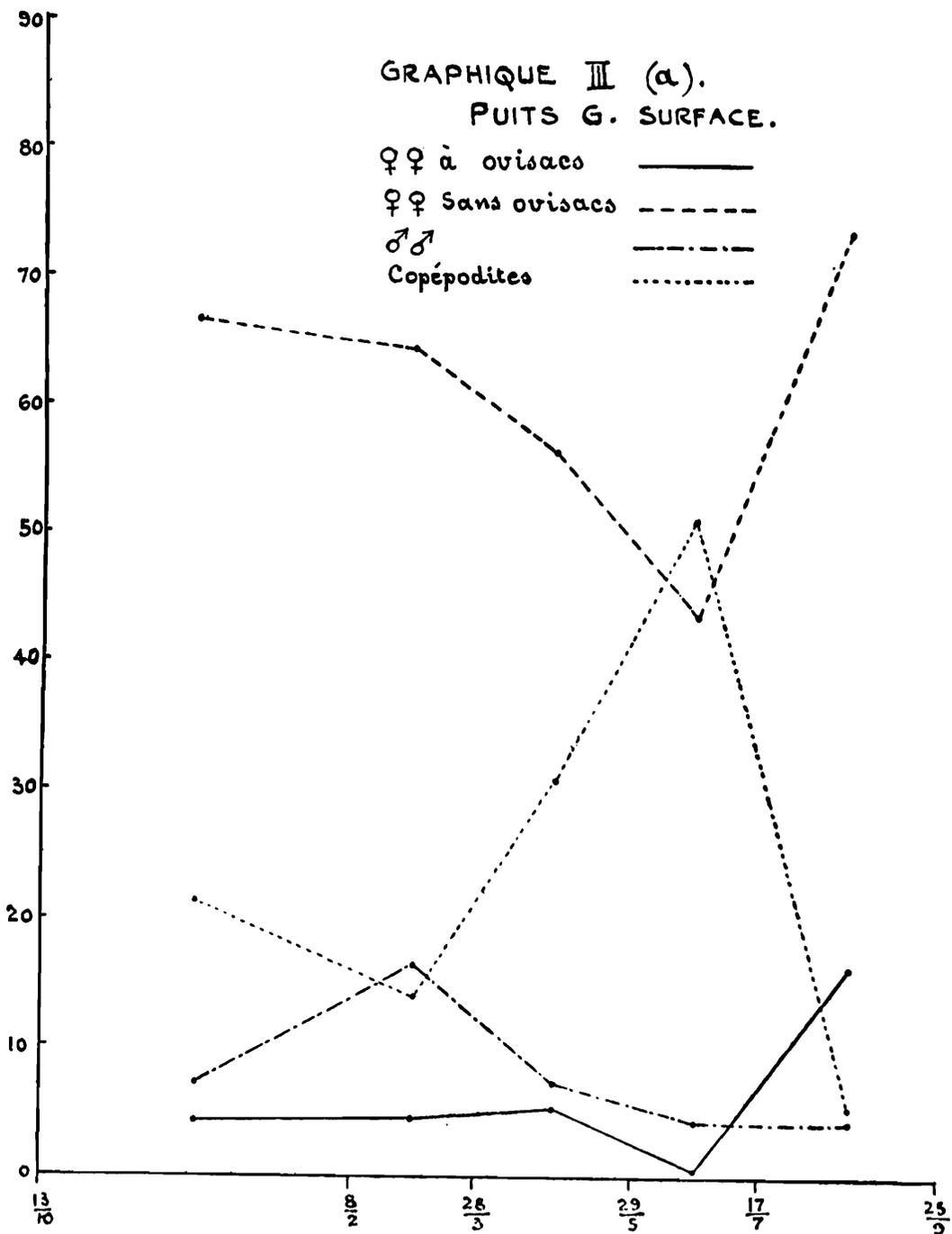
Les faits relatés viennent à l'appui de l'observation déjà mentionnée sur la prépondérance des cyclopes au fond des puits. Cependant il est évident qu'au cours d'années à hauteur de pluie normale l'eau ne descend pas dans bien de puits infestés à un niveau tellement bas que soit atteint les parties profondes où les cyclopes sont vraiment nombreux, et que la différence dans le nombre de cyclopes avalés par les indigènes pendant la saison chaude et pendant les autres saisons de l'année n'est probablement pas très grande. Du reste, d'après Mann, on rencontre même des puits dans le Deccan contenant plus d'eau en avril qu'en n'importe quelle autre époque de l'année (*Land and labour in a Deccan village*, No. 2, 1921, p. 28.). Il existe du reste des arguments sérieux venant à l'encontre de l'hypothèse expliquant l'incidence saisonnière par la faible hauteur de l'eau et le nombre plus grand des cyclopes qui en serait la conséquence. Si l'incidence saisonnière est uniquement fonction du nombre de cyclopes susceptibles d'être parasités et ingérés, des cas de draconculose devraient bien s'observer aussi aux autres saisons de l'année, puisque les cyclopes existent également en dehors de la saison chaude, bien qu'en nombre plus petit. Il est vrai qu'on peut rencontrer des cas de draconculose à n'importe quelle époque de l'année, mais en faisant une enquête dans ces cas, du reste exceptionnels, on trouve presque toujours, soit, que le début des symptômes remontait à la saison d'incidence ordinaire, soit qu'il s'agit de vers jeunes provoquant des accidents d'une façon anormale avant d'avoir atteint la maturité. D'autre part je n'ai jusqu'à présent trouvé aucun cyclope infesté en dehors de la saison d'incidence clinique, et, autant que je sache, une infestation naturelle de cyclopes hors saison, n'a jamais été rapportée par d'autres observateurs. Les constatations que j'ai faites à ce sujet feront l'objet d'une note séparée. Que des facteurs d'un tout autre ordre qu'une simple relation numéraire soient à l'oeuvre semble du reste se dégager des renseignements que j'ai recueillis dans le Laristan (Iran méridional) où l'infestation humaine n'a pas lieu à l'époque de la sécheresse, quand le niveau de l'eau dans les citernes est le plus bas, mais se fait, tout au contraire, pendant la saison qui suit l'arrivée des pluies.

Proportions saisonnières et verticales des sexes et des stades évolutifs.

Le nombre moyen par récolte des formes diverses de développement pendant les trois saisons de l'année, à la surface, à 30 cm. et au fond des puits G et B, a déjà été donné sur le tableau II. Sur les graphiques III, IV et V sont montrés les pourcentages des totaux pendant chaque saison, des femelles à ovisacs (trait continu), des femelles adultes sans ovisacs (ligne de traits), des mâles (trait pointillé) et des copépodites (pointillé fin), à la surface et au fond dans les puits G, B et V, les pourcentages étant pris en ordonnées et les saisons en abscisses.

En regardant ces graphiques le premier fait qui frappe c'est que le *M. vermifer* est un cyclope à reproduction polycyclique ou plutôt acyclique. Puis on voit qu'il y a certaines concordances entre les trois puits,

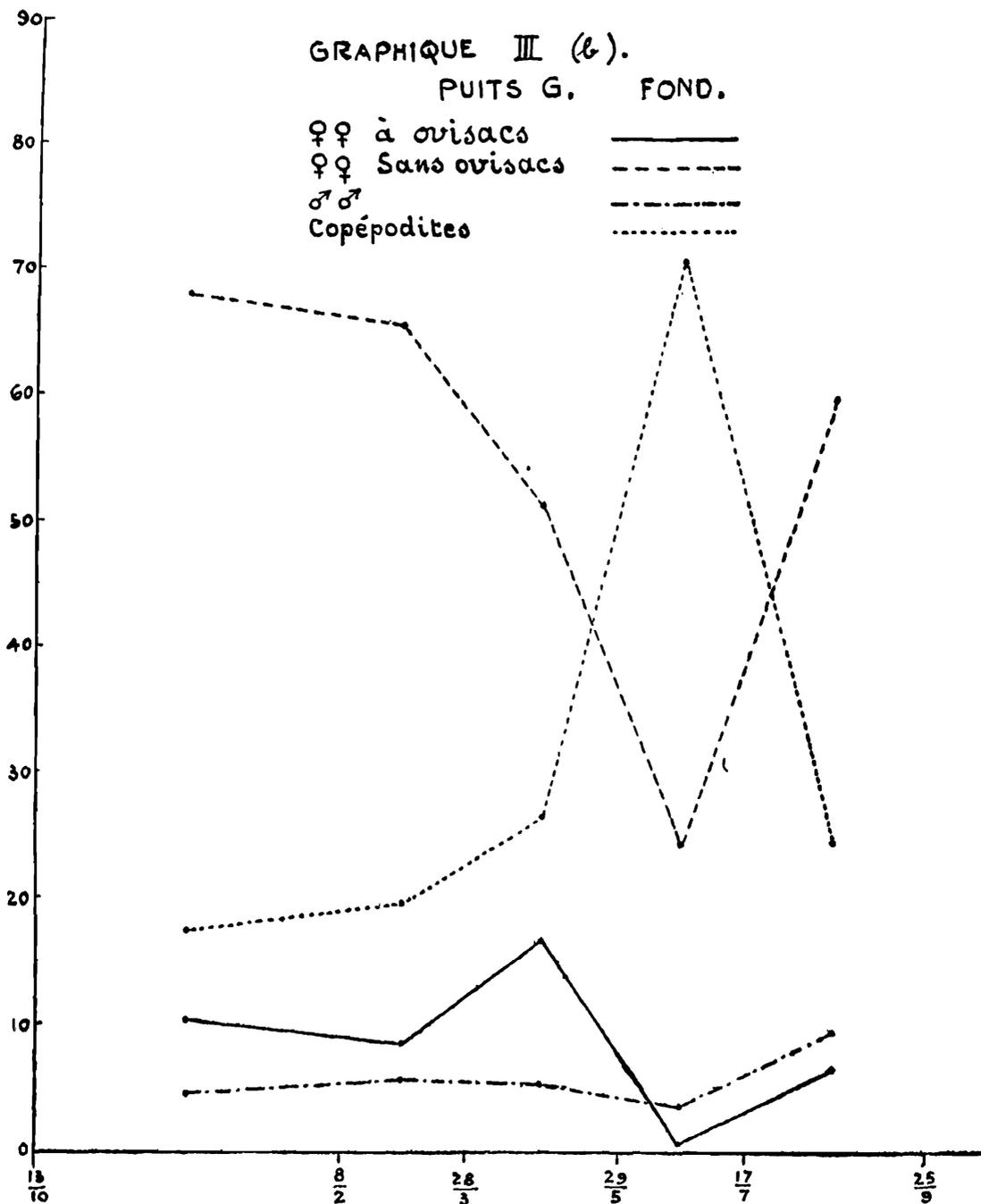
en ce qui concerne les proportions des divers stades aux saisons différentes, et qu'il existe aussi des divergences. Les *femelles à ovisacs* sont



GRAPHIQUE IIIa.—Pourcentages des totaux des stades évolutifs de *M. vermifer* pendant les différentes saisons de l'année dans le puits G à la surface et à 30 cm. pris ensemble.

dans les trois puits les plus nombreuses au fond à la fin de la saison chaude ; mais tandis que leur pourcentage n'atteint que 13 pour-cent

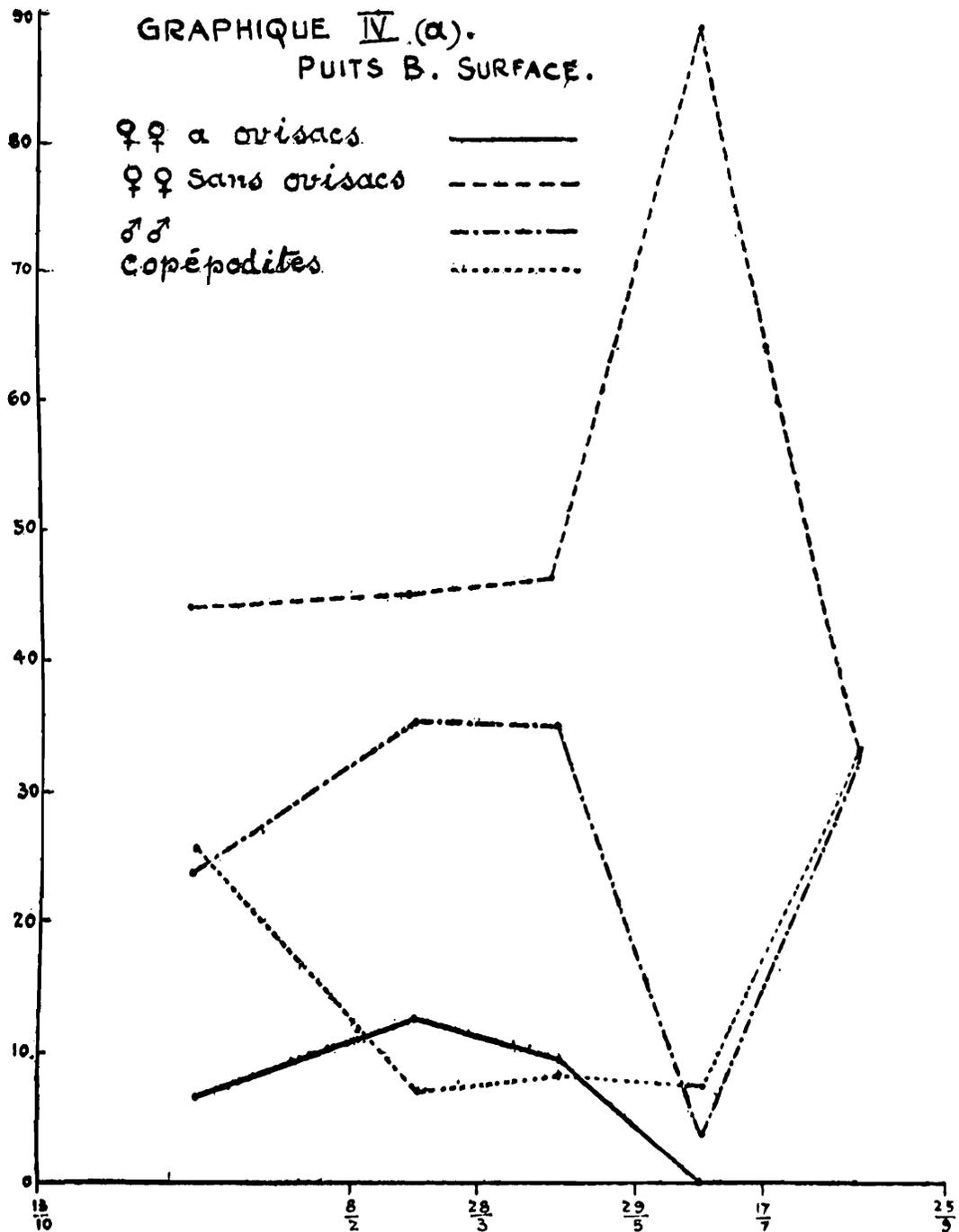
dans le puits B et 16.9 pour-cent dans le puits G, il monte jusqu'à 41 pour-cent dans le puits V C'est pendant la saison des pluies



GRAPHIQUE IIIb.—Les mêmes données au fond du puits G.

qu'elles sont les moins nombreuses dans les trois puits. Les *femelles sans ovisacs* représentent presque toujours la forme prépondérante. Dans le puits G elles le sont tant à la surface qu'au fond à chaque époque de l'année, sauf au fond au début de la mousson ; dans le

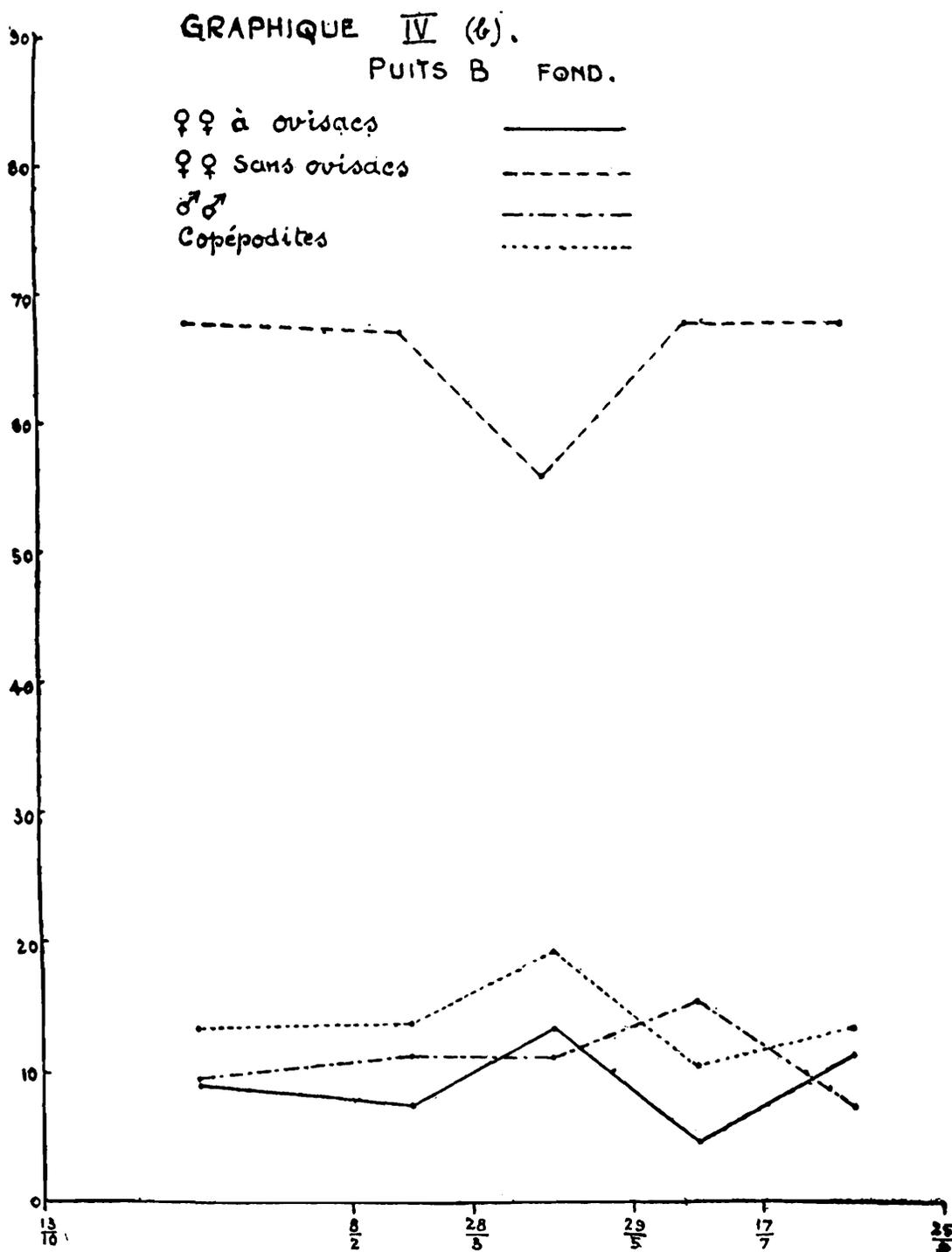
puits B elles sont également en majorité presque partout (Il faut remarquer que les récoltes faites dans ce puits à la surface et à 30 cm.



GRAPHIQUE IVa.—Pourcentages des totaux des stades évolutifs de *M. vermifer* pendant les différentes saisons de l'année dans le puits B à la surface et à 30 cm. pris ensemble.

pendant la fin de la saison pluvieuse n'ont donné que 3 cyclopes, les 3 de stades différents, et que par conséquent on ne peut aucunement

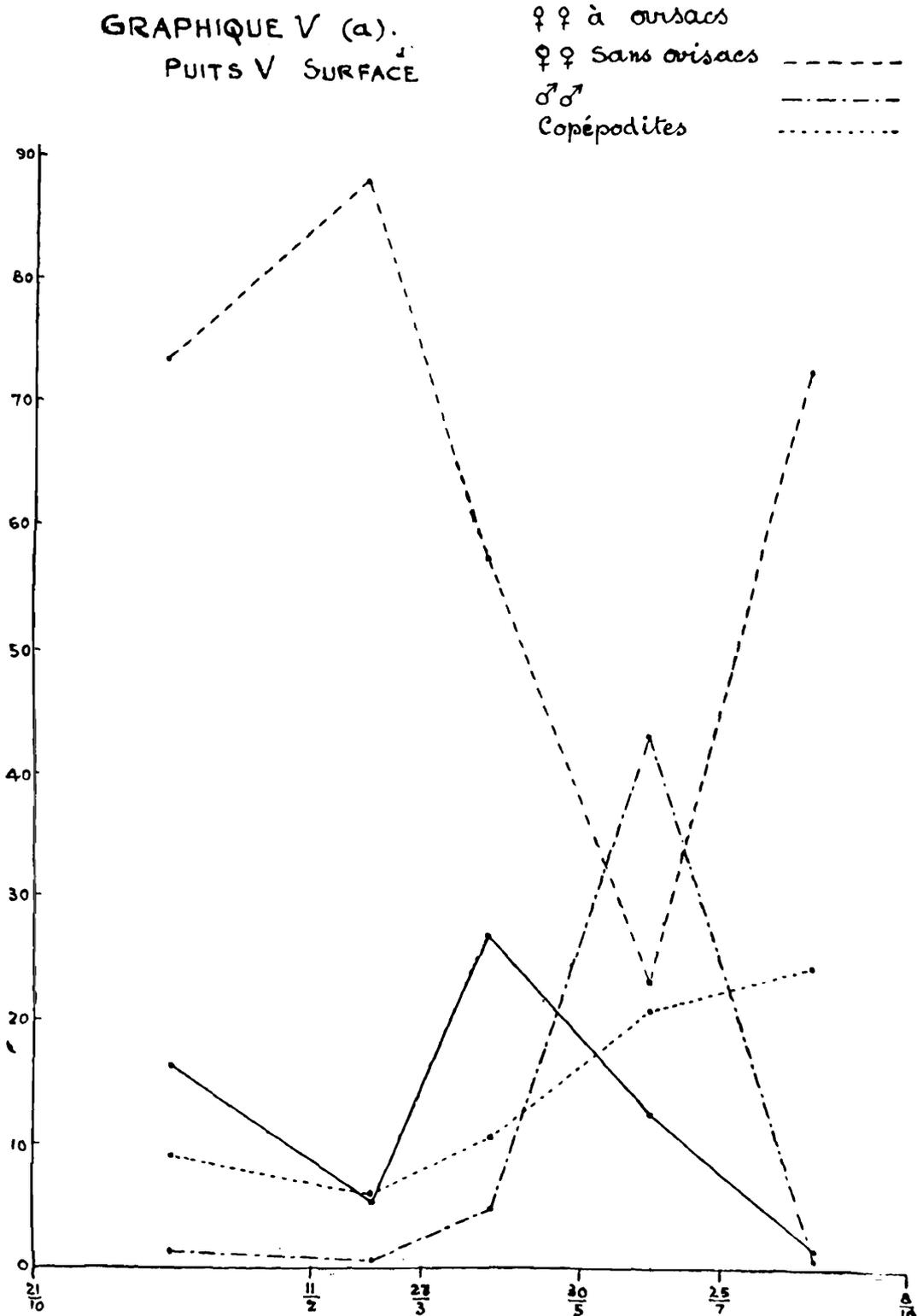
prendre en considération les 33·3 pour-cent obtenus, bien qu'il a fallu les faire entrer sur le graphique.) Dans le puits V les femelles sans



GRAPHIQUE IVb.—Les mêmes données au fond du puits B.

ovisacs prépondèrent aussi le plus souvent; elles y atteignent leur pourcentage le plus bas à la surface au début de la mousson (23·5 pour-cent). Les mâles sont les plus nombreux à la surface pendant la saison chaude tant dans le puits G que dans le puits B (16·5 pour-cent et

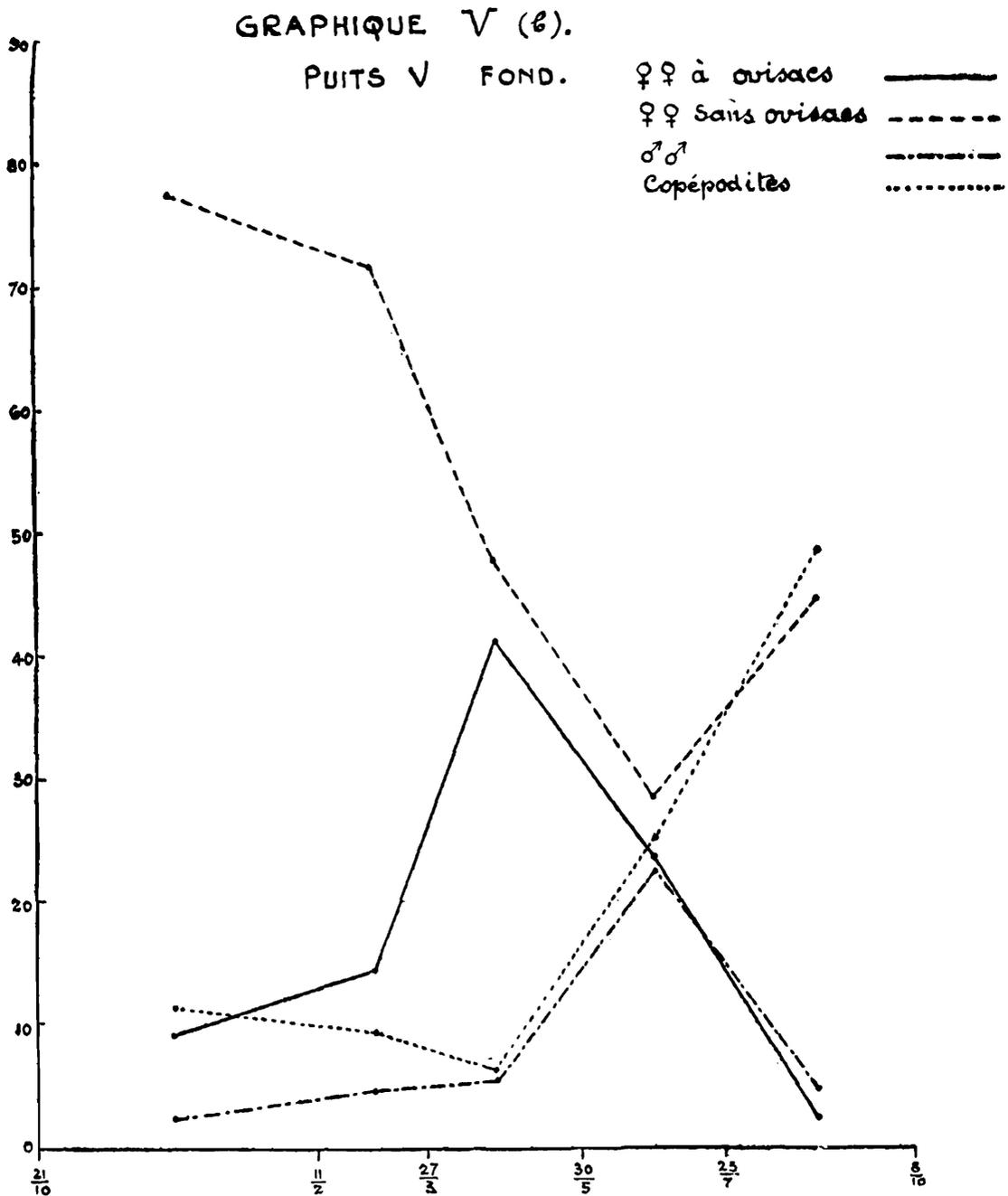
35·2 pour-cent). Dans le puits V c'est à la surface au debut de la saison des pluies que le pourcentage le plus élevé a été trouvé (43·1



GRAPHIQUE Va.—Pourcentages des stades évolutifs de *M. vermifer* pendant les saisons différentes de l'année dans le puits V à la surface.

pour-cent). Les *copépodites* ont dans le puits G été les plus nombreuses au fond au debut des pluies (70 pour-cent), leur maximum s'est trouvé à

la surface en hiver dans le le puits B (25.4 pour-cent), et au fond à la fin des pluies dans le puits V (48.3 pour-cent). D'une façon générale les périodes de reproduction maximum paraissent correspondre à la fin de la saison chaude et au début de la saison pluvieuse, mais à d'autres égards



GRAPHIQUE Vb.—Les mêmes données au fond du puits V.

les populations de chaque puits semblent vivre soumises à des lois particulières ou subissant des influences agissant d'une façon différente dans chaque habitat.

Cyclopidés d'autres espèces.

Comme il a déjà été dit les cyclopes d'espèces autres que le *M. vermifer* habitant les puits en question ne jouent probablement aucun rôle dans l'épidémiologie de la draconculose, soit par suite de leur extrême paucité, soit à cause d'inaptitude naturelle, comme c'est vraisemblablement le cas pour l'*E. (T.) multicolor*. Les récoltes de ces cyclopes dans les trois puits sont données ci-dessous.

PUITS G.

Mesocyclops leuckarti. (Total 43.)

	SAISON DES PLUIES.		HIVER.		SAISON CHAUDE.	
	Surface et 30 cm.	Fond.	Surface et 30 cm.	Fond.	Surface et 30 cm.	Fond.
♀♀ à ovisacs	0	0	0	1	0	0
♀♀ sans ovisacs	2	5	4	2	1	3
♂♂	0	0	0	2	2	5
Copépodites	0	0	6	2	5	3
TOTAL	2	5	10	7	8	11

Eucyclops (Tropocyclops) multicolor. (Total 1,290.)

♀♀ à ovisacs	21	0	283	0	255	9
♀♀ sans ovisacs	13	0	183	0	410	14
♂♂	4	0	21	0	29	1
Copépodites	3	0	36	0	8	0
TOTAL	41	0	523	0	702	24

Eucyclops agiloides. (Total 6.)

♀♀ à ovisacs	0	0	0	0	0	0
♀♀ sans ovisacs	0	0	2	1	1	0
♂♂	0	0	1	0	0	0
Copépodites	0	0	0	1	0	0
TOTAL	0	0	3	2	1	0

Microcyclops sp. (Total 1.)

Une copépodite en hiver, à la surface.

PUITS B.

Mesocyclops leuckarti. (Total 15.)

♀♀ à ovisacs	1	0	0	0	1	0
♀♀ sans ovisacs	2	0	4	0	2	0
♂♂	0	0	0	0	0	0
Copépodites	0	0	0	1	1	3
TOTAL	3	0	4	1	4	3

PUITS B.—*contd.**Eucyclops (Tropocyclops) multicolor.* (Total 8.)

	SAISON DES PLUIES.		HIVER.		SAISON CHAUDE.	
	Surface. et 30 cm.	Fond.	Surface. et 30 cm.	Fond.	Surface. et 30 cm.	Fond.
♀♀ à ovisacs	0	0	1	0	0	0
♀♀ sans ovisacs	0	0	1	0	1	0
♂♂	1	0	2	0	0	0
Copépodites	0	0	2	0	0	0
TOTAL	1	0	6	0	1	0

Eucyclops agiloides. (Total 2.)

Une femelle sans ovisacs, en hiver, à la surface.

Un mâle, en hiver, à la surface.

Microcyclops varicans. (Total 3.)

Une femelle sans ovisacs, en hiver, à la surface.

Deux copépodites, saison chaude, à la surface.

PUITS V.

Mesocyclops leuckarti. (Total 26.)

	SAISON DES PLUIES.		HIVER.		SAISON CHAUDE.	
	Surface.	Fond.	Surface.	Fond.	Surface.	Fond.
♀♀ à ovisacs	0	0	0	0	0	0
♀♀ sans ovisacs	0	1	5	4	0	1
♂♂	0	0	0	1	1	0
Copépodites	2	5	3	2	0	1
TOTAL	2	6	8	7	1	2

PUITS V—*contd.*

Eucyclops (Tropocyclops) multicolor. (Total 87.)

	SAISON DES PLUIES.		HIVER.		SAISON CHAUDE.	
	Surface.	Fond.	Surface.	Fond.	Surface.	Fond.
♀♀ à ovisacs	0	0	42	1	0	0
♀♀ sans ovisacs	0	0	28	1	0	0
♂♂	0	0	9	0	0	0
Copépodites	0	0	6	0	0	0
TOTAL	0	0	85	2	0	0

Eucyclops agiloides. (Total 3.)

Une femelle sans ovisacs, en hiver, à la surface.

Une femelle sans ovisacs et un mâle, en hiver, au fond.

Microcyclops varicans. (Total 4.)

Deux femelles sans ovisacs, saison des pluies, au fond. Une copépodite en hiver, à la surface. Une femelle sans ovisacs, saison chaude, à la surface.

Ectocyclops medius. (Total 1.)

Un mâle, saison chaude, à la surface.

TABLEAU I.

Hauteur des pluies à Kurdwadi, 1938-39.

						mm.
Juin	..	..	..	..	..	108.88
Juillet	..	..	..	..	..	218.79
Août	..	..	..	..	..	81.60
Septembre	..	..	..	..	..	188.70
Octobre	..	..	..	..	..	36.46
Novembre		..	..	..	..	0
Décembre	..	..	..	..	..	0
Janvier	..	..	..	..	..	0
Février	..	..	..	..	..	0
Mars	..	..	..	..	..	4.08
Avril	..	..	..	..	..	0
Mai	..	..	..	..	..	1.02
					TOTAL	<u>639.53</u>

TABLEAU IIa.

Nombre moyen par récolte à la surface, à 30 cm. et au fond de spécimens de Mesocyclops vermifer dans le puits G pendant les 3 saisons de l'année, et variations saisonnières de la température, du niveau et du pH de l'eau de ce puits.

	<i>Saison des pluies</i> (Juin 11 à sept. 25). 7 prélèvements.			<i>Hiver</i> (Oct. 13 à févr. 8). 11 prélèvements.			<i>Saison chaude</i> (Févr. 18 à mai 29) 13 prélèvements.		
	Température de l'eau (près de la surface).			Température de l'eau (près de la surface).			Température de l'eau (près de la surface).		
Température de l'eau (près de la surface).	26.5° C à 28° C			23.5° C à 26° C			27° C. à 28° C		
Niveau de l'eau	4.47 m. à 6.26 m.			4.24 m. à 6.52 m.			3.65 m. à 5.50 m.		
pH	7.5 à 8			6.6 à 7.5			7.2 à 7.5.		
	Surface.	30cm.	Fond.	Surface.	30cm.	Fond.	Surface.	30cm.	Fond.
Femelles à ovisacs	1.4	4.7	8.7	0.5	3.6	10.7	7.1	8.7	123.5
Femelles adultes, sans ovisacs.	37.1	45.4	126.8	27.4	35.8	71.9	68.5	109.9	405.4
Mâles	3.6	3.9	19.1	3.4	3.4	4.7	11.4	13.7	42.2
Copépodites	43.4	28	348.6	13.8	6.4	18.4	42.2	49.9	198.3
TOTAL	85.5	82	503.2	45.1	49.2	105.7	129.2	182.2	769.4

TABLEAU IIb.

Ces mêmes données pour le puits B.

	<i>Saison des pluies</i> (Juin 11 à sept. 25). 7 prélèvements.			<i>Hiver</i> (Oct. 13 à févr. 8). 11 prélèvements.			<i>Saison chaude</i> (févr. 18 à mai 29) 13 prélèvements.		
	Température de l'eau (près de la surface).			Température de l'eau (près de la surface).			Température de l'eau (près de la surface).		
Température de l'eau (près de la surface).	26° C à 26.5° C			23° C à 25° C			26° C à 27° C		
Niveau de l'eau	4.60 m. à 7.50 m.			6.20 m. à 7.85 m.			5.35 m. à 7.08 m.		
pH	7.5			6.6 à 7.5			7.4 à 7.5		
	Surface.	30cm.	Fond.	Surface.	30cm.	Fond.	Surface.	30cm.	Fond.
Femelles à ovisacs	0	0	15.3	0.7	0.7	34.5	0	2.7	81.7
Femelles adultes sans ovisacs.	2.3	1.3	171.3	4.8	4.8	254.8	1.2	11.2	522.9
Mâles	0	0.3	36	2	3.2	35.4	0.1	9.4	93.6
Copépodites	0.1	0.3	28.7	3	2.4	50.4	0.2	2	133.1
TOTAL	2.4	1.9	251.3	10.5	11.1	375	1.5	25.3	831.3

TABLEAU IIIa.

Récoltes de *M. vermifer* à la surface, à 30 cm. et au fond dans le puits G pendant l'année 1938-39.

Date.	SURFACE.					30 cm.					FOND.				
	♀♀ à ovisacs.	♀♀ sans ovisacs.	♂♂	Copé-podites.	Total.	♀♀ à ovisacs.	♀♀ sans ovisacs.	♂♂	Copé-podites.	Total.	♀♀ à ovisacs.	♀♀ sans ovisacs.	♂♂	Copé-podites.	Total.
Juin 11	1	13	1	8	23	2	17	2	4	25	6	30	5	7	48
„ 22	2	173	22	296	493	2	141	17	176	336	48	771	122	2,413	3,354
Juil. 2	0	30	0	0	30	0	17	0	2	19	2	24	0	0	26
„ 17	0	14	0	0	14	0	13	0	2	15	0	19	0	2	21
Août 1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	2	14	5	17	38
„ 31	0	3	1	0	4	1	22	2	1	26	2	21	2	1	26
Sept. 9	7	27	1	0	35	28	107	6	10	151	1	9	0	0	10
Oct. 13	2	56	4	41	103	8	104	16	38	166	6	40	4	21	71
Nov. 6	0	5	4	9	18	16	97	1	3	117	49	122	6	25	202
„ 13	3	23	0	2	28	1	16	0	0	17	1	8	0	4	13
„ 22	0	0	0	0	0	1	3	0	3	7	12	97	6	60	175
Déc. 1	0	120	6	39	165	0	28	0	5	33	4	216	6	37	263

B

TABLEAU IIIa—contd.

Récoltes de *M. vermifer* à la surface, à 30 cm. et au fond dans le puits G pendant l'année 1938-39—contd.

Date.	SURFACE.					30 cm.					FOND.				
	♀♀ à ovisacs.	♀♀ sans ovisacs.	♂♂	Copé-podites.	Total.	♀♀ à ovisacs.	♀♀ sans ovisacs.	♂♂	Copé-podites.	Total.	♀♀ à ovisacs.	♀♀ sans ovisacs.	♂♂	Copé-podites.	Total.
Déc. 18	0	8	3	0	11	8	53	5	14	80					
„ 22	0	6	0	0	6	0	3	0	0	3	10	36	(Perdu) 0	3	49
Janv. 11	0	9	2	3	14	0	12	0	0	12	2	121	6	0	129
„ 18	0	42	3	1	46	5	59	11	5	80	1	18	3	5	27
Févr. 8	1	33	16	57	107	1	16	5	2	24	8	54	13	22	97
Févr. 18	1	18	6	4	29	2	52	12	7	73	11	51	2	8	72
„ 28	3	11	7	8	29	1	13	10	13	37	9	70	15	33	127
Mars. 8	3	21	3	1	28	0	18	1	0	19	5	189	13	19	226
„ 17	3	12	1	2	18	2	3	2	0	7	51	298	22	136	507
„ 28	0	34	8	4	46	0	21	2	5	28	20	106	11	22	159
Avril 4	2	150	60	73	285	8	443	92	131	674	2	213	123	135	473
„ 6	0	30	1	2	33	1	22	0	2	25	1	24	0	2	27
„ 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	2	6
„ 28	18	94	23	74	209	12	75	12	23	122	70	238	65	345	718
„ 30	4	38	0	29	71	4	136	5	66	211	1	52	2	20	75
Mai. 8	19	220	23	279	541	5	140	17	289	451	268	628	143	1,182	2,221
„ 18	30	170	12	52	264	69	396	12	63	540	1,155	3,307	148	657	5,267
„ 29	10	93	4	21	128			(perdu)			12	92	5	17	126

TABLEAU IIIb.
Récoltes correspondantes faites dans le puits B.

Date.	SURFACE.					30 cm.					FOND.				
	♀♀ à ovisacs.	♀♀ sans ovisacs.	♂♂	Copé-podites.	Total.	♀♀ à ovisacs.	♀♀ sans ovisacs.	♂♂	Copé-podites.	Total.	♀♀ à ovisacs.	♀♀ sans ovisacs.	♂♂	Copé-podites.	Total.
Juin 11	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	12	63	30	29	134
„ 22	0	1	0	0	1	0	2	0	0	2	60	914	198	130	1,302
Juil. 2	0	15	0	0	15	0	5	0	0	5	0	5	0	0	5
„ 17	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	5	0	0	5
Août 1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	20	3	12	40
„ 31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	47	5	8	69
Sept. 25	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	21	145	16	22	204
Oct. 13	0	13	0	18	31	0	4	0	0	4	15	102	9	22	148
Nov. 6	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	45	481	23	149	698
„ 13	0	3	0	0	3	0	2	0	0	2	3	169	2	13	187
„ 22	8	35	20	16	79	8	43	32	22	105	183	446	85	63	777
Déc. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	329	14	39	420
„ 18	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	19	139	35	19	212

TABLEAU IIIb—contd.

Récoltes correspondantes faites dans le puits B—contd.

Date.	SURFACE.					30 cm.					FOND.				
	♀♀ à ovisacs.	♀♀ sans ovisacs.	♂♂	Copé-podites.	Total.	♀♀ à ovisacs.	♀♀ sans ovisacs.	♂♂	Copé-podites.	Total.	♀♀ à ovisacs.	♀♀ sans ovisacs.	♂♂	Copé-podites.	Total.
Déc. 22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	32	74	3	10	119
Janv. 11	0	1	0	0	1	0	4	2	0	6	18	746	131	133	1,028
„ 18	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	11	32	11	6	60
Févr. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	209	48	50	317
„ 8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	76	28	50	160
Févr. 18	0	0	0	0	0	2	10	19	5	36	59	483	74	115	731
„ 28	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	6	44	36	73	159
Mars 8	0	2	0	0	2	0	4	0	0	4	126	2,334	346	216	3,022
„ 17	0	6	0	0	6	2	5	0	0	7	122	805	173	397	1,497
„ 28	0	1	0	0	1	5	4	4	0	13	167	688	104	99	1,058
Avril 4	0	0	0	0	0	15	23	85	3	126	5	45	31	20	101
„ 6	0	1	0	0	1	4	63	1	14	82	14	62	0	15	91
„ 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
„ 28	0	1	0	0	1	0	4	0	0	4	192	219	56	115	582
„ 30	0	0	1	3	4			(perdu)			8	203	60	122	393
Mai 8	0	2	0	0	2	2	8	1	0	11	213	481	75	259	1,028
„ 18	0	2	0	0	2	3	11	0	2	16	81	890	101	147	1,219
„ 29	0	1	0	0	1	0	2	1	0	3	69	542	161	153	925

TABLEAU IVa.

Les nombres totaux et les pourcentages des stades évolutifs de *M. vermifer* récoltés pendant les différentes saisons de l'année, à la surface et à 30 cm. pris ensemble, et au fond, dans les puits G et B.

	DÉBUT SAISON DES PLUIES (11. vi—17. vii).				FIN SAISON DES PLUIES (1. viii—25. ix).				HIVER (13. x—8. ii).				DÉBUT SAISON CHAUDE (18. ii—28. iii).				FIN SAISON CHAUDE (4. iv—20. v).			
	Surface et 30 cm.		Fond.		Surface et 30 cm.		Fond.		Surface et 30 cm.		Fond.		Surface et 30 cm.		Fond.		Surface et 30 cm.		Fond.	
	Total.	Pour-cent.	Total.	Pour-cent.	Total.	Pour-cent.	Total.	Pour-cent.	Total.	Pour-cent.	Total.	Pour-cent.	Total.	Pour-cent.	Total.	Pour-cent.	Total.	Pour-cent.	Total.	Pour-cent.
PUITS G.																				
♀ à ovisacs	7	0.73	56	1.63	36	16.51	5	6.76	46	4.42	107	10.12	15	4.78	96	8.79	182	5.12	1,510	16.94
♀ sans ovisacs	418	43.87	844	24.47	160	73.39	44	59.46	696	66.86	719	68.02	203	64.65	714	65.45	2,007	56.47	4,557	51.13
♂♂	42	4.39	127	3.68	10	4.59	7	9.46	76	7.30	47	4.45	52	16.56	63	5.78	261	7.35	480	5.45
Copépodites	488	51.09	2,422	70.22	12	5.50	18	24.32	223	21.42	184	17.41	44	14.01	218	19.98	1,104	31.06	2,360	26.48
PUITS B.																				
♀ à ovisacs	0	0	72	4.98	0	0	35	11.18	16	6.67	380	9.21	9	12.68	480	7.42	24	9.49	582	13.47
♀ sans ovisacs	24	88.90	987	68.26	1	33.33	212	67.73	106	44.17	2,803	67.93	32	45.07	4,354	67.33	118	46.64	2,444	56.80
♂♂	1	3.70	228	15.77	1	33.33	24	7.67	57	23.75	389	9.43	25	35.21	733	11.33	89	35.18	484	11.15
Copépodites	2	7.40	159	10.99	1	33.33	42	13.42	61	25.41	554	13.43	5	7.04	900	13.92	22	8.69	831	19.14

TABLEAU IVb.

Les pourcentages des stades évolutifs de M. vermifer pendant les différentes saisons de l'année à la surface et au fond dans le puits V (Les chiffres des " nombre comptés " n'ont pas de signification proportionnelle.)

	DÉBUT SAISON DES PLUIES (8. vi—25. vii).				FIN SAISON DES PLUIES (3. viii—8. x).				HIVER (21. x—11. ii).				DÉBUT SAISON CHAUDE (18. ii—27. iii).				FIN SAISON CHAUDE (3. iv—30. v).			
	Surface.		Fond.		Surface.		Fond.		Surface.		Fond.		Surface.		Fond.		Surface.		Fond.	
	Nombre compté.	Pour-cent.	Nombre compté.	Pour-cent.	Nombre compté.	Pour-cent.	Nombre compté.	Pour-cent.	Nombre compté.	Pour-cent.	Nombre compté.	Pour-cent.	Nombre compté.	Pour-cent.	Nombre compté.	Pour-cent.	Nombre compté.	Pour-cent.	Nombre compté.	Pour-cent.
♀♀ à ovisacs	86	12.29	167	23.86	131	1.65	64	2.45	1,212	16.31	499	9.28	85	5.33	262	14.33	170	26.86	311	41.03
♀♀ sans ovisacs	165	23.57	199	28.43	5,775	72.58	1,156	44.29	5,445	73.29	4,148	77.13	1,406	88.21	1,303	71.28	364	57.50	36	47.63
♂♂	302	43.14	159	22.71	72	0.90	128	4.90	91	1.23	114	2.12	15	0.94	90	4.92	31	4.90	39	5.14
Copépodites	147	21	175	25	1,979	24.87	1,262	48.35	681	9.17	617	11.47	88	5.52	173	9.47	68	10.74	47	6.20

SOMMAIRE.

- (1) La présence quantitative des Cyclopides a été étudiée pendant une année entière dans deux puits, à la surface, à 30 cm. et au fond.
- (2) Dans trois puits une étude pareille a été faite des variations saisonnières et verticales des divers stades évolutifs des Cyclopides.
- (3) La portée des résultats sur la théorie courante aux Indes expliquant l'incidence saisonnière de la draconculose a été discutée brièvement.

BIBLIOGRAPHIE.

- Lindberg, K., 1935.—Remarques sur l'épidémiologie de la draconculose dans l'Inde britannique. Un plaidoyer en faveur de recherches. *Bull. Soc. Path. exot.* XXVIII, pp. 866-875.
- Lindberg, K., 1935.—Notes sur des Cyclopides d'eau douce de l'Inde. *Rec. Ind. Mus.* XXXVII, pp. 405-419.
- Lindberg, K., 1936.—Draconculose en Iran. *Arch. f. Schiffs- u. Tropen-Hyg.* XL, pp. 330-342.
- Turkhud. 1913.—Report of the Bombay Bacteriological Laboratory. *Ind. Med. Gaz.* XLVIII, pp. 28, 29.