

**Nouveaux essais d'évolution**  
**de *Plasmodium berghei* Vincke et Lips**  
**chez diverses espèces d'anophèles,**

PAR

J. RODHAIN, M. WANSON † et I. VINCKE  
avec l'assistance technique de M. BERTEAUX.

(Reçu pour publication le 19 mars 1955.)

---

Depuis la parution, début 1951, de la première note de deux d'entre nous (1) sur l'évolution du *Plasmodium berghei* Vincke et Lips chez *Anopheles maculipennis* var. *atroparvus*, de nombreuses publications rapportant les essais faits par divers auteurs en vue d'obtenir le cycle sporogonique de ce plasmodium des rongeurs chez diverses espèces d'anophèles ont vu le jour.

Nous rappellerons rapidement les principaux qui ont été suivis de succès.

C'est d'abord la communication de M. Yoeli et J. Wall parue dans « Nature » en décembre 1951, se réclamant d'un succès complet obtenu chez *A. stephensi*, *A. maculipennis* et *A. quadrimaculatus* (2).

C'est ensuite la note de Ramakrishnan et Satya Prakash, signalant avoir obtenu l'évolution sporogonique chez *un seul* spécimen d'*Anopheles stephensi* aux Indes (3).

Ce sont enfin, les résultats relatés par Rodolpho Perez-Reyes qui, expérimentant avec *A. aztacus* au Mexique, a réalisé l'évolution sporogonique complète du plasmodium et sa transmission au hamster par inoculation expérimentale de sporozoïtes (4).

Nos premiers résultats, partiellement positifs, avaient été obtenus en nourrissant les anophèles sur *Thamnomys surdaster*, hôte naturel

du plasmodium. Chez les insectes nourris sur « cotton rats » splénectomisés infectés, aucune évolution n'avait été constatée. Ces faits nous avaient amenés à faire la remarque, que si la souche parasitaire même a sans doute de l'importance, le rôle de l'animal infecté et l'âge même de son parasitisme pourraient également jouer un rôle.

Le succès obtenu par Yoeli et Wall d'une part, et Rodolfo Perez de l'autre, expérimentant avec des hamsters, vint appuyer cette opinion.

Celle-ci fut renforcée dans la suite, après de nouvelles tentatives réalisées en nous servant encore de *thamnomys* (5) et qui n'amènèrent cependant pas de résultat définitif.

Ce n'est d'ailleurs pas un phénomène nouveau, car ainsi que le rappellent Rāmakrishnan et collaborateurs, Huff en 1948 a montré que les gamétocytes de *Plasmodium relictum* dans le sang de pigeon n'évoluent pas chez *Culex pipiens*, alors que les formes sexuées de la même souche parasitaire dans le sang de canari infectent les moustiques.

Ayant pu disposer dans le courant de 1954 de nouvelles souches de plasmodium, récemment isolées par l'un de nous, par inoculation de sporozoïtes des glandes salivaires d'*Anopheles durenii*, et d'un élevage de hamsters de Syrie, nous avons repris nos expériences.

Elles avaient pour objet, d'une part, d'établir si réellement l'hôte animal jouait un rôle important pour l'évolution sporogonique du plasmodium chez le moustique et, d'autre part, si ce dernier pouvait, en se nourrissant sur l'hôte favorable, devenir un vecteur efficient de l'hématozoaire. Si cela se réalisait, nous espérions pouvoir trouver les formes exoérythrocytaires du plasmodium.

Nous nous sommes servis, au cours de nos essais, successivement comme porteurs du plasmodium, de jeunes rats et de jeunes hamsters, et comme moustiques d'*Anopheles gambiae*, *A. stephensi* et *A. maculipennis*.

Si nous avons encore eu recours aux jeunes rats, c'est que certains constituaient ce que nous appellerons une tête de souche, c'est à dire, devaient leur infection directement à l'inoculation de sporozoïtes des glandes salivaires de *A. durenii*.

Ces conditions nous paraissaient essentiellement favorables pour réussir.

Le tableau I résume les essais concernant les *Anopheles gambiae* et *A. stephensi*, qui se sont gorgés sur jeunes rats infectés.

TABLEAU I.

Dates des inoculations infectantes des rats	Désignation des rats	Etat parasitaire de leur sang	Dates du premier repas des moustiques	Espèce anophélienne	Nombre d'insectes qui se sont gorgés	Dates des dissections	Nombre de disséqués	Résultats	Observations
29-1-54 ...	rat 245	++	8-2-54	<i>A. gambiae</i>	13	12-2-54	11	négatifs	tête de souche
5-2-54 ...	rat 1728	+++	10-2-54	<i>A. stephensi</i>	40	15-2-54	19	»	tête de souche Kisanqa
20-2-54 ...	rat 4	+ extra-flagellation	22-2-54	»	27	1-3-54	22	»	des insectes ont fait le 25-2 un deuxième repas sur un petit rat neuf
20-2-54 ...	rat 4	++	22-2-54	»	24	2-3-54	18	»	
23-2-54 ...	rat 10	+++	27-2-54	»	7	2-3-54	7	»	Les 7 rats jeunes étaient infectés de 2 souches différentes, récemment isolées par inoculation de sporozoïtes récoltés chez <i>A. durent</i>
2-3-54 ...	rat 6	++	5-3-54	»	45	9-3-54	10	»	
11-3-54 ...	rat 2	nombreux gamétocytes ± pas de gamétocytes	16-3-54	»	16	18-3-54	8	»	
Totaux ...	7 rats			<i>A. gambiae</i> <i>A. stephensi</i>	13 159		11 84	» »	

Au cours de cette première série d'essais, 13 *Anopheles gambiae* et 159 *A. stephensi*, dont respectivement 11 et 84 ont pu être examinés par dissection, se sont nourris sur des jeunes rats au 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> jour après l'inoculation infectante et présentant dans leur sang de nombreux parasites à l'exception d'un seul, avec présence de gamétocytes. Aucun anophèle n'est devenu porteur d'oocystes.

Parmi les rats infectés, le 245 et le 1728 étaient tête de souche (Tableau II).

Dans l'ensemble, au cours de ces essais, 531 *A. maculipennis atroparvus* se sont gorgés sur de jeunes rats infectés de *Plasmodium berghei* provenant de trois souches différentes. Les animaux ont été piqués au début de leur infection; les parasites étaient nombreux dans leur sang avec présence de gamétocytes. L'extraflagellation a été constatée chaque fois qu'elle fut recherchée.

Sur les 531 moustiques, 219 ont pu être disséqués dans de bonnes conditions, deux seulement furent trouvés porteurs d'oocystes, l'un portant 2 oocystes, l'autre un seul.

Ces résultats décevants nous ont fait abandonner les jeunes rats comme animal d'expérience.

Nos essais ultérieurs ont été réalisés avec des hamsters jeunes, âgés de 4 semaines. Les animaux sur lesquels les moustiques (*A. maculipennis*) se sont gorgés ont été infectés chaque fois et le même jour, au moyen de sang de souris infectées de deux souches différentes.

En ce faisant, nous avons voulu augmenter nos chances de succès en gagnant du temps et en épargnant des animaux.

L'une de ces souches, Kisanga 245 était arrivée à Anvers le 5-2-54 sur raton 245 inoculé de sporozoïtes des glandes salivaires de *Anopheles durenii*. L'autre, Kisapa III arrivée à Anvers le 5-3-54 sur ratons infectés par inoculation de sporozoïtes de glandes salivaires d'*Anopheles durenii* (voir rat 310).

Nous résumons dans les tableaux III et IV les différents essais ainsi réalisés.

Dates des inoculations infectantes des rats	Désignation des rats	État parasitaire de leur sang	Dates du premier repas des moustiques	Espèce anophélienne	Nombre d'insectes qui se sont gorgés	Dates des dissections	Nombre de diséqués	Résultats	Observations
29 - 1 - 54 ...	rat 245 rat 233 rat 245	+++ +++ gamètes ++	9-2-54 10-2-54 11-2-54	<i>A. macu-lipennis</i> <i>A. macu-lipennis</i> <i>A. macu-lipennis</i>	11 22 28	15-2-54	11	1 estomac avec 2 oocystes sans pigment 15 μ négatifs négatifs	rat 245 tête de souche
19 - 2 - 54 ...	rat 245 rat 3	++ + ± gamètes ++ extraflag. gamètes +	12-2-54 22-2-54	<i>A. macu-lipennis</i> <i>A. macu-lipennis</i>	10 16	16-2-54 25-2-54	9 12	négatifs négatifs	souche 251
20 - 2 - 54 ...	rat 4	gamètes ++ extraflag. gamètes +	23-2-54	<i>A. macu-lipennis</i>	45	26-2-54 2-3-54	15 10	négatifs estomac et glandes -0-	souche 245
23 - 2 - 54 ...	rat 9 rat 10	+ ± gamètes rares gamètes ±	25-2-54 26-2-54	<i>A. macu-lipennis</i> <i>A. macu-lipennis</i>	10 54	— 2-3-54 3-3-54	— 3 7	— négatifs négatifs	souche 245 souche 245
2 - 3 - 54 ...	rat 10 rat 5	++ ++ gamètes +	27-2-54 5-3-54	<i>A. macu-lipennis</i> <i>A. macu-lipennis</i>	13 26	2-3-54 9-3-54	13 10	négatifs négatifs 1 estomac avec 1 oocyste 15 μ	souche 251. Kisanga.
1 - 3 - 54 ...	rat 6	++ extraflag.	9-3-54	<i>A. macu-lipennis</i>	36	11-3-54 12-3-54	6 11	négatifs négatifs	souche 251. Kisanga.
2 - 3 - 54 ...	rat 6	++ extraflag.	9-3-54	<i>A. macu-lipennis</i>	36	11-3-54	13	négatifs	souche Kasapa III
1 - 3 - 54 ...	rat 310	++ extraflag. +	10-3-54	<i>A. macu-lipennis</i>	10	16-3-54	10	négatifs	souche Kasapa III
11 - 3 - 54 ...	rat 2	+ ± gamètes + gamétocytes	15-3-54	<i>A. macu-lipennis</i>	40	17-3-54 19-3-54	10 7	négatifs négatifs	souche Kasapa III
11 - 3 - 54 ...	rat 1	+ ± gamètes + gamétocytes	17-3-54	<i>A. macu-lipennis</i>	25	19-3-54	12	négatifs	souche Kasapa III
18 - 3 - 54 ...	rat 3	++ gamétocytes	22-3-54	<i>A. macu-lipennis</i>	48	25-3-54	30	négatifs	souche Kasapa III
18 - 3 - 54 ...	rat 4	++ gamétocytes	23-3-54	<i>A. macu-lipennis</i>	24	26-3-54	11	négatifs	souche Kasapa III
18 - 3 - 54 ...	rat 4	++ gamétocytes	24-3-54	<i>A. macu-lipennis</i>	41	29-3-54	19	négatifs	souche Kasapa III
Totaux ...	15				531		219	2 estomacs avec en tout 3 oocystes	

TABLEAU III.

Première série d'expériences aux cours desquelles des *Anopheles maculipennis* se sont gorgés sur jeunes hamsters infectés.

Dates des inoculations infectantes des hamsters	Désignation des hamsters	État parasitaire du sang	Date des premiers repas des moustiques	Nombre de moustiques qui se sont gorgés	Dates des dissections	Nombre de disséqués	Résultats		Observations				
							Estomac	Gl. saliv.					
16-4-54	H. 3	++ ± gamètes +	22-4	14					L'ensemble de ce lot de 38 moustiques a pu se nourrir le 24-4 sur lapin, le 28-4 sur hamster 5 Ce lot de 68 moustiques a fait le 2-5 et le 3-5 un repas sur lapin				
	H. 4	++ ± gamètes +	23-4	24	27-4	8	nég.	nég.					
	H. 5	++ ± gamètes +	26-4	38	3-5	3	nég.	nég.					
	H. 6	++ ± gamètes +	27-4	30	5-5 6-5	10 2	nég. 1 positif	nég.					
29-4-54	H. 7	++ gamétocytes rares	3-5	51	10-5 11-5	2 25	nég.	1 positif	Le 11-5 23 moustiques se nourrissent sur hamster neuf				
										15-5	23	nég.	nég.
										10-5 11-5	10 10	1 nég.	nég.
30-4-54	H. 8	++ ± gamétocytes	4-5	46	17-5 18-5 19-5 13-5	10 10 10 20	nég. nég. nég. nég.	nég. nég. nég. nég.	1 estomac avec oocystes de 25 μ				
										5-5	47	nég.	nég.
										6-5	18	nég.	nég.

Dates des inoculations infectantes des hamsters	Désignation des hamsters	Etat parasitaire du sang	Date des premiers repas des moustiques	Nombre de moustiques qui se sont gorgés	Dates des dissections	Nombre de disséqués	Résultats		Observations
							Estomac	Gl. saliv.	
7-5-54	H.10	++ gamètes + extraflag. +	12-5	31	17-5	5	2 positifs	—	1 estomac avec 2 oocystes de 15 μ
							nég.	—	1 estomac avec 1 oocyste de 15 μ
							1 positif	—	6 oocystes dont 2 avec sporozoïtes
14-5-54	H.12	++ extraflag. +	17-5	27	22-5 4-6	5 15	nég.	nég.	sporozoïtes très peu nombreux
							—	1 positif	
							1 positif	—	1 estomac avec 3 oocystes de 30 μ
28-5-54	H.18	extraflag. + + extraflag. + + extraflag. +	18-5 31-5 1-6	47 38 82	2-6 5-6 8-6	20 17 2	—	—	1 avec 77 oocystes, dont 3 avec sporozoïtes visibles
							—	—	1 avec 19 oocystes dont 1 avec sporozoïtes visibles
							2 positifs	—	1 estomac avec 37 oocystes de 35 μ et sporozoïtes libres
5-6-54	H.19	+++ extraflag. +	8-6 9-6	32 49	10-6	13	3 positifs	—	1 estomac avec 3 oocystes sans sporozoïtes visibles
							—	—	1 avec sporozoïtes libres
							—	—	1 avec sporozoïtes libres
Totaux	10 H.			632		319	11	2	152 oocystes au total

Cette première série d'essais réalisés avec des hamsters jeunes, nous avait permis d'obtenir des résultats manifestement plus encourageants que ceux enregistrés lorsque l'animal porteur de plasmodiums était le jeune rat. Ils étaient pourtant loin d'être brillants et certes pas comparables à ceux relatés par Yoeli et Wall et Perez-Reyes.

Sur 632 anophèles qui s'étaient gorgés sur 10 hamsters, 319 purent être disséqués; ils furent trouvés porteurs d'oocystes à divers stades d'évolution, dont les plus volumineux atteignaient 35  $\mu$ . Ils étaient remplis de sporozoïtes.

Chez deux moustiques, porteurs d'oocystes mûrs, des sporozoïtes libres furent rencontrés en dehors de l'estomac. Enfin, chez deux anophèles, des sporozoïtes, en très petit nombre, furent trouvés à la dissection des glandes salivaires.

Cette dernière constatation nous incita à continuer nos essais. Les résultats de ces derniers sont consignés dans le tableau IV.



Dates des inoculations des hamsters	Désignation des hamsters	Etat parasitaire du sang	Date des premiers repas des moustiques	Nombre de moustiques	Dates des dissections	Nombre de dis-séqués	Résultats		Observations
							Estomac	Gl. saliv.	
11-6-54	H.23	++ rares gamètes	14-6	39	21-6	20	1 +		1 estomac avec 17 oocystes 1 estomac avec 9 oocystes avec rares sporozoïtes dans les glandes salivaires
			15-6	18	22-6	20	1 +		
			16-6 (3-5)	29	23-6	10	2 +		
18-6-54	H.24	+ gamètes 0 + gamètes 0 + + gamètes + (3-5)	21-6	22	29-6	5	—		
			22-6	18	28-6	5	—		
			23-6	17	29-6	10	—		
25-6-54	H.25	+ + + extraflag. +	29-6	22	6-7	6	—		estomac avec plus de 100 oocystes de 26 à 31 µ sporozoïtes rares oocystes de 35 µ
			30-6	27	7-7	1	+		
			1-7 4 jr.	27	8-7	7	1 +		
2-7-54	H.26	++ extraflag. + + + + extraflag. + + + + ?	5-7	43	9-7	8	3		Le 8-7 le restant des mous- tiques se nourrissent sur hamster neuf; glandes avec sporozoïtes nombreux
					12-7	12	2		
					12-7	5	—		
14-7-54	H.29	+ + + gamètes + + + + gamètes + extraflag. +	19-7	19	13-7	10	2		2 estomacs et glandes + 2 estomacs + 3 glandes Mauvais lot de moustiques mal gorgés
					16-7	6	2		
					19-7	10	—		
23-7-54	H.31	+ + + gamètes + extraflag. + + + gamètes + + extraflag. +	20-7	20	27-7	10	—		
			26-7	39	2-8	18	—		
			27-7	11	3-8	20	—		

TABLEAU IV (suite).

Dates des inoculations des hamsters	Désignation des hamsters	Etat parasitaire du sang	Date des premiers repas des moustiques	Nombre de moustiques	Dates des dissections	Nombre de dis-séqués	Résultats		Observations		
							Estomac	Gl. saliv.			
30-7-54	H.33	+ gamètes + + + + gamètes + + + + gamètes + extraflag. +	2-8 3-8 4-8	64 43 29	7-8 9-8 10-8 12-8	10 10 10 12	— — 3 + 1 + 1 +	— — — 1 +			
6-8-54	H.35	+ + extraflag. + + + extraflag. + + gamètes ? + + extraflag. +	9-8	29	17-8	8	2	—	7 oocystes de 30 μ 3 oocystes de 40 μ avec sporozoïtes sporozoïtes dans les glandes salivaires 3 oocystes de 30 à 36 μ 9 oocystes de 31 à 33 μ avec formation de sporo- zoïtes		
14-8-54	H.38	+ + extraflag. + + + extraflag. +	10-8 17-8 18-8	12 45 39	30-8	10	7	—			
20-8-54	H.40	gamètes ♂ rares gamètes ♀ nombreux	24-8 25-8	45 39	2-9 3-9 6-9 30-8	5 2 10 10	5 2 — 7	—			
27-8-54	H.42	+ + ± gamètes + extraflag. +	31-8 1-9	20 25	6-9 7-9 8-9 15-9	5 10 10 10	5 — — —	2 2 —	5 à 18 oocystes entre 38 et 39 μ contenant des sporozoïtes		
3-9-54	H.44	+ ± gamètes extraflag. ? + + ±	6-9 7-9	22 21	15-9 16-9	10 10	— —	— —			
10-9-54	H.48	+ ± gamètes ± + + + gamètes + extraflag. +	13-9 14-9	26 24	21-9 22-9	10 10	— —	— —			

Dates des inoculations des hamsters	Désignation des hamsters	État parasitaire du sang	Date des premiers repas des moustiques	Nombre de moustiques	Dates des dissections	Nombre de dis-séqués	Résultats		Observations	
							Estomac	Gl. saliv.		
20-9-54	H.50	+ ± gamètes ?	23-9	24	30-9	15	—	—	respectivement 2 et 3 oocystes de 21 μ	
24-9-54	H.49	+ ± gamètes +	24-9	20	1-10	15	2	—		
	H.55	+ ± gamètes rares + + +	28-9	36	8-10	10	—	—		
8-10-54	H.54 adulte	+ ± gamètes + + ± gamètes +	29-9	24	9-10	14	—	—		
		extraflag. +	11-10	40	12-10	3	—	—		
	H.56	+ ± gamètes ±	12-10	43	20-10	10	—	—		
15-10-54	H.56	+ ± gamètes ±	19-10	53	21-10	10	—	—	5 à 22 ooc. de 15-20 μ; 17-19-25-32-102 ooc. entre 13 et 16 μ	
		+ ± gamètes +	20-10	24	25-10	7	7	—		
22-10-54	H.59	+ ± gamètes +	20-10	24	29-10	2	1	—	9 oocystes avec sporozoïtes après deuxième repas la plupart des oocystes sont granuleux dégénérés 5 estomacs avec oocystes dégénérés	
		+ ± gamètes +	20-10	42	3-11	10	5	—		
					4-11	10	5	4		—
					5-11	20	4	3		—
					9-11	10	3	3		—
					10-11	1	1	1		—
					10-11	10	4	4		—
					19-11	4	10-11	3		—
					20-11	10	20-11	—		—
					5-11	5	5-11	—		—
22-10-54	H.59	+ + + gamètes + +	26-10	45	6-11	2	1	—	73 oocystes dont 15 avec sporozoïtes 32 oocystes entre 33 et 36 μ avec sporozoïtes	
					9-11	7	5	—		
					10-11	4	1	—		
5-11-54	H.61	+ ± gamètes +	8-11	45	10-11	10	—	—		
					15-11	10	—	—		
6-11-54	H.62	+ + + ±	10-11	23	16-11	10	—	—		
					16-11	10	—	—		
			17-11	10	17-11	10	—	—		
Totaux	20 hamsters			1309		600	61	53		

Au cours de cette deuxième série d'essais, 1309 moustiques se sont gorgés sur 20 hamsters différents, dès le 3<sup>e</sup> jour après leur inoculation. A de très rares exceptions près, les animaux étaient déjà porteurs de gamétocytes et l'extraflagellation était positive.

De ces moustiques, 600 ont pu être disséqués dans de bonnes conditions. Soixante et un furent trouvés porteurs d'oocystes sur l'estomac.

D'après la durée du temps écoulé après le repas infectant et la date de la dissection, ces oocystes avaient atteint des dimensions différentes, correspondant au degré de leur évolution. En général, ceux atteignant 33 à 35  $\mu$  ou au-delà étaient remplis de sporozoïtes. Les plus volumineux mesurés avaient 40  $\mu$ .

Si l'on tient compte de ce qu'un certain nombre de moustiques ont été disséqués tardivement, l'on peut estimer qu'un minimum de 10 % d'insectes sont devenus porteurs d'oocystes.

Des sporozoïtes, *toujours en petit nombre*, furent décelés chez 53 anophèles. Il est difficile, d'après ce chiffre, de fixer le taux des insectes chez lesquels le cycle sporogonique était entièrement achevé. Il faut tenir compte, en effet, de ce qu'un certain nombre des porteurs d'oocystes disséqués 8 ou 10 jours après le repas infectant auraient pu, s'ils avaient vécu plus longtemps, montrer des sporozoïtes dans leurs glandes salivaires.

L'on peut ainsi admettre que la proportion des *A. maculipennis atroparvus*, chez lesquels *Pl. berghei* peut achever son cycle sporogonique complet, dépasse certainement 10 %.

*Discussion et conclusion.* — Si l'on analyse de près les données des divers tableaux qui condensent les essais qui se sont échelonnés sur près de 11 mois, on est amené à faire certaines remarques qu'il importe de considérer avant de conclure.

C'est d'abord le résultat absolument nul obtenu lorsque les porteurs de plasmodium étaient de jeunes rats. Si le nombre d'*Anopheles gambiae* était trop faible, celui des *A. stephensi* était suffisamment élevé et pouvait faire espérer un résultat positif.

Quant au nombre d'*Anopheles maculipennis* mis en expérience, il dépasse 500, dont 219 ont pu être disséqués avec le résultat très médiocre de deux estomacs porteurs, en tout, de 3 oocystes.

Il faut noter que, parmi les 15 jeunes rats sur lesquels les moustiques se sont gorgés, se trouvaient 3 animaux qui avaient été infectés directement par l'inoculation de sporozoïtes puisés dans les glandes salivaires d'*Anopheles durenii*; et que les rats soumis aux piqûres des moustiques étaient au début de leur infection porteurs de gamétocytes montrant de l'extraflagellation.

Malgré ces conditions favorables les résultats furent décevants. Devant ces faits et ceux signalés par d'autres auteurs, il faut conclure que le rat blanc constitue un mauvais hôte pour l'étude du cycle sporogonique du *Plasmodium berghei*.

Déjà S. P. Ramakrishnan et ses collaborateurs avaient conclu dans le même sens; ils n'avaient pas disposé de souches récemment isolées de leur vecteur naturel.

Le hamster avec lequel Yoeli et Wall d'abord, Perez-Reyes ensuite, ont obtenu des succès, nous a permis aussi de réussir.

Les résultats positifs enregistrés sont pourtant irréguliers et méritent que nous nous y attardions quelque peu.

Nos divers essais ont porté sur 30 hamsters et les succès obtenus ont été fournis par 14 animaux. Parmi ces derniers il en est qui ont donné des résultats médiocres et d'autres, des résultats beaucoup meilleurs. Ainsi le hamster 12 (tableau III) sur lequel 74 anophèles se sont gorgés — dont 45 ont été disséqués — donne comme résultat 1 estomac avec 3 oocystes. Le hamster 7 sur lequel 97 anophèles se sont gorgés — dont 50 ont été disséqués — fournit un estomac portant des oocystes (2%).

En opposition avec ces exemples de résultats médiocres, nous trouvons le hamster 25, sur lequel 76 anophèles se sont nourris — dont 35 disséqués — 8 positifs, soit 20%; le hamster 56, piqué par 119 moustiques — dont 94 disséqués — avec 28 résultats positifs, soit 28,7%, enfin le hamster 40 sur lequel se sont nourris 84 anophèles dont 27 disséqués et 16 positifs, soit 59%.

A quoi faut-il attribuer ces différences? Les conditions expérimentales étaient sensiblement les mêmes — en ce qui concerne du moins l'animal-hôte. Pour le hamster 12, l'extraflagellation avait été dûment constatée et les plasmodiums avaient subi moins de passages que chez les hamsters 25, 40 et 56.

Le facteur moustique peut avoir son influence, l'âge notamment des insectes et certainement la qualité du sang qu'ils ingèrent peut jouer un rôle, mais indubitablement l'animal vecteur même du plasmodium doit intervenir. Le nombre d'échecs enregistrés chez 16 animaux sur 30 ne peut laisser aucun doute à ce sujet. Des faits analogues sont d'ailleurs connus dans la littérature concernant les plasmodiums humains.

Puisque nous avons opéré avec les deux mêmes souches, la question de l'importance, connue d'ailleurs, de celles-ci n'entre pas en jeu.

Démêler les raisons profondes de l'irrégularité des succès demandera une expérimentation avec de nombreux animaux, de très nombreux insectes et des modalités variées des essais. Notre experimen-

tation nous a appris certains faits; nous ne voulons tirer de conclusions que de ceux qui nous paraissent bien établis.

Opérant avec les jeunes hamsters comme hôtes du *Plasmodium berghei*, l'ensemble de nos essais a porté sur 30 animaux et 1941 moustiques, dont 919 ont été disséqués avec 72 résultats positifs en ce qui concerne la présence d'ocystes sur l'estomac, soit 7,85 %. Ces résultats ont été obtenus chez 14 hamsters, 16 ayant donné des résultats négatifs.

L'invasion des glandes salivaires par les sporozoïtes a été constatée chez 45 moustiques. Le nombre des sporozoïtes ne fut jamais très élevé et c'est une constatation sur laquelle nous reviendrons dans une note ultérieure.

A la lumière des résultats obtenus au cours des essais relatés, nous croyons pouvoir énoncer les conclusions suivantes :

Le rat blanc, même jeune, parasité par des souches de *Plasmodium berghei* récemment isolées de leur hôte naturel, *Anopheles durenii*, ne permet pas d'obtenir le cycle sporogonique du plasmodium chez *Anopheles maculipennis var. atroparvus*. Il a donné également des insuccès chez *A. stephensi*.

Le hamster jeune, parasité par les mêmes souches, constitue un hôte favorable pour l'étude de la sporogonie du *Plasmodium berghei*, chez *Anopheles maculipennis atroparvus* à condition, du moins, que les insectes se gorgent dès l'apparition des gamétocytes dans le sang. Chez les jeunes hamsters inoculés dans le péritoine de 3 à 4 gouttes de sang de souris à l'acmé de l'infection, l'apparition dans la circulation périphérique a lieu habituellement le 3<sup>o</sup> ou le 4<sup>o</sup> jour après l'inoculation.

Pour des raisons non encore élucidées, mais qui semblent inhérentes à la constitution même des animaux, il existe de grandes différences entre les résultats obtenus chez des hamsters présentant apparemment les mêmes conditions favorables de succès.

L'envahissement des glandes salivaires est limitée à un nombre peu élevé de sporozoïtes et les raisons qui président à cette limitation méritent une étude ultérieure.

Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold, Anvers.

*Résumé.* — Les auteurs, disposant de souches fraîchement isolées de leur vecteur naturel, reprennent leurs précédents essais d'évolution du *Plasmodium berghei* chez *Anopheles maculipennis atroparvus*. Ils ont opéré d'abord avec de jeunes rats et, comme d'autres, n'ont obtenu que des résultats négatifs. Employant ensuite des hamsters jeunes, ils ont obtenu la sporogonie complète comme Yoeli et Wall, et Rodolfo Perez-Reyes. Ils insistent sur le fait que, dans

les mêmes conditions, certains animaux se sont montrés des hôtes beaucoup meilleurs que d'autres, phénomène dont les raisons profondes restent à éclaircir.

*Samenvatting.* — Schrijvers hebben hun vorige proeven om *Plasmodium berghei* te doen ontwikkelen bij *Anopheles maculipennis atroparvus* hernomen. Zij beschikten over stammen, onlangs rechtstreeks afgezonderd uit de natuurlijke vector *Anopheles dureni*. Wanneer jonge ratten gebruikt werden, waren de resultaten negatief. Met jonge hamsters gelukte het echter de volledige sporogonie te bekomen. Zij leggen de nadruk op de grote verschillen welke bestaan bij dieren van dezelfde soort : zekere geven goede uitslagen, andere geen. De redenen van dit verschijnsel blijven te verklaren.

#### BIBLIOGRAPHIE.

1. Perez-Reyes R. — *Anopheles aztecus* (Hoffman, 1935), a new definitive host for the cyclical transmission of *Plasmodium berghei* Vincke and Lips, 1948. Jl. Parasitology, 1953, 39, 603.
2. Raffaele G. & Baldi A. — Sulla morfologia e sulla trasmissione di *Plasmodium berghei*, Vincke e Lips. Rivista Mal., 1950, 29, 341.
3. Ramakrishnan S. P., Satya Prakash, Krishnaswami A. K. & Mohan B. N. — Studies on *Plasmodium berghei* n. sp. Vincke and Lips, 1948. A critical analysis of experimental mosquito transmission. Ind. Jl. Malariology, 1953, 7, 67.
4. Rodhain J. & Vincke I. — Essai d'évolution de *Plasmodium berghei*, Vincke et Lips, chez *Anopheles maculipennis* (var. *atroparvus*). Ann. Soc. Belge Méd. Trop., 1951, 31, 297.
5. Rodhain J. & Vincke I. — Note au sujet de l'évolution du *Plasmodium berghei* chez *Anopheles maculipennis* var. *atroparvus*. Ann. Soc. Belge Méd. Trop., 1952, 32, 165.
6. Yoeli M. & Wall W. J. — Complete sporogonic development of *Plasmodium berghei* in experimentally infected *Anopheles* spp. Nature, 1951, 168, 1078.