

INSTITUT DES PARCS NATIONAUX
DU CONGO BELGE

INSTITUUT DER NATIONALE PARKEN
VAN BELGISCH CONGO

Exploration du Parc National Albert

(DEUXIÈME SÉRIE)

FASCICULE 4

Exploratie van het Nationaal Albert Park

(TWEEDE REEKS)

AFLEVERING 4

**COAGULATION DU SANG
CHEZ LES ARTHROPODES**

PAR

CHARLES GRÉGOIRE (Liège) et PIERRE JOLIVET (Bruxelles)



BRUXELLES
1957

BRUSSEL
1957

COAGULATION DU SANG CHEZ LES ARTHROPODES

VIII. — RÉACTIONS DU SANG ET DE L'HÉMOlymphe *IN VITRO*,
ÉTUDIÉES AU MICROSCOPE A CONTRASTE DE PHASE,
CHEZ 210 ESPÈCES D'ARTHROPODES AFRICAINS (*)

PAR

CHARLES GRÉGOIRE (Liège) et PIERRE JOLIVET (Bruxelles).

Observée à l'aide du microscope à contraste de phase, et dans des conditions de technique uniformes, la coagulation de l'hémolymphe diffère beaucoup d'aspect suivant les insectes.

On a tiré parti de ces différences et proposé un classement provisoire des réactions *in vitro* de l'hémolymphe d'insecte en quatre types d'images microscopiques (GRÉGOIRE, 1951, 1953 *bd*). A l'aide de ce classement, on a pu déceler, chez 420 espèces d'insectes, la prédominance de l'un ou de l'autre de ces types dans plusieurs catégories taxonomiques d'extension variable (GRÉGOIRE, 1955 *a*). Certains groupes sont caractérisés par l'un des types de réaction, à l'exclusion des autres. Par contre, dans d'autres catégories taxonomiques, le matériel était trop limité et les réactions variables : on n'a pu, dans ces groupes, déterminer avec certitude le type de coagulation caractéristique.

Dans le présent travail, on a cherché à combler ces lacunes et à étendre les observations à des espèces africaines chez lesquelles la coagulation de l'hémolymphe n'a pas encore été étudiée. Ce matériel comprend 600 insectes, appartenant à 200 espèces environ, récoltés dans le Parc National Albert, entre novembre 1954 et octobre 1955.

(*) Le présent travail est le huitième d'une série de publications consacrées à l'étude de la coagulation du sang des Arthropodes, en particulier celui des insectes.

Des observations fragmentaires sur les réactions *in vitro* du sang de quelques Myriapodes et Arachnides sont annexées au présent travail, et complètent des recherches antérieures sur ces groupes d'Arthropodes (GRÉGOIRE, 1952 *b*, 1955 *b*).

MATÉRIEL ET TECHNIQUE.

La plupart des spécimens, envoyés par avion, ont été examinés de 3 à 5 jours après capture. Pour l'étude microscopique à frais en contraste de phase (WILD M/10) (voir détails, GRÉGOIRE, 1951-1955), l'hémolymphe s'écoulant des appendices sectionnés (antennes, pattes, nervures alaires, articulations des élytres) est immédiatement appliquée au bord d'une lamelle déposée sur une lame, entre lesquelles elle s'étale par capillarité en film mince. Comme on le sait, la coagulation de l'hémolymphe d'insecte est rapide, parfois instantanée. Dans les conditions les plus favorables, l'étalement du film doit s'effectuer aussi rapidement que possible, et doit être terminé avant le déclenchement des modifications cellulaires et plasmiques. Chez les insectes où la coagulation est instantanée, les variations individuelles permettent de réaliser les conditions favorables, si l'on utilise des spécimens où le processus est plus lent à s'installer. Dans la mesure du possible, plusieurs échantillons d'hémolymphe ont été prélevés chez le même spécimen.

Comme les caractères microscopiques de la coagulation apparaissent en quelques secondes chez beaucoup d'insectes, les artefacts de dessiccation ne jouent pas de rôle et les préparations n'ont pas été scellées.

Chez certains spécimens (type IV, voir ci-dessous) les préparations ont été conservées en chambre humide (boîtes de PETRI fortement humectées) et examinées à plusieurs reprises pendant des laps de temps prolongés. Un certain degré d'évaporation et de condensation s'effectue en bordure des films : on a tenu compte de ces modifications dans l'interprétation des résultats.

Chez les Myriapodes et les Arachnides, le sang a été prélevé par section des pattes ou, chez les spécimens volumineux, par piqûre des pattes et des régions intersegmentaires (Iules).

RÉSULTATS.

DESCRIPTION DES TYPES DE COAGULATION.

Le classement schématique des divers aspects microscopiques de la coagulation *in vitro* de l'hémolymphe d'insecte en quatre types d'images, utilisé dans le présent travail, est basé sur les différences observées *in vitro* dans les réactions de deux éléments importants de la coagulation : une catégorie d'hémocytes instables et les constituants du plasma.

Observés d'abord chez *Gryllulus* et chez *Carausius*, les hémocytes instables (hémocytes hyalins ou coagulocytes : GRÉGOIRE et FLORKIN, 1950) sont caractérisés par une grande fragilité au contact des surfaces solides étrangères au milieu intérieur, qui provoquent leur cytolysse sous des aspects variés. Ces hémocytes déclenchent la coagulation et se distinguent des autres cellules de l'hémolymphe, qui ne participent pas activement au processus.

Au cours de recherches ultérieures (GRÉGOIRE, 1951 *ab*, 1952, 1953 *abc*, 1955 *a*) on a retrouvé ces hémocytes fragiles dans l'hémolymphe de tous les insectes examinés, où leurs réactions et celles du plasma voisin se présentaient sous des aspects très variés, que l'on a tenté de ranger dans les quatre types décrits ci-dessous.

Type I (Pl. I, fig. 1, 4, 5, 6; Pl. III, fig. 6, 7, 8; Pl. VI, fig. 1, 2). — L'altération des hémocytes hyalins est accompagnée ou suivie d'une réaction plasmatique autour de ces corpuscules, sous forme d'îlots de coagulation arrondis, de consistance granulaire. Les îlots atteignent une certaine dimension, puis cessent de se développer. Les chenaux plasmatiques liquides entre les îlots présentent à leur tour une transformation granulaire et une solidification. On assiste souvent à une réorganisation secondaire du coagulum en réseaux grêles, constitués de fines fibrilles granulaires. L'orientation de ces fibrilles est indépendante des effets occasionnels d'étirement mécanique du coagulum, provoqués par les courants liquides au cours de l'étalement des gouttes d'hémolymphe.

Type II (Pl. IV, fig. 2 à 7). — L'émission d'expansions cytoplasmiques par des hémocytes hyalins, et l'édification, par ces expansions douées de propriétés adhésives considérables, de réseaux amarrés aux corps étrangers, aux bulles d'air, et sur lesquels se fixent les autres catégories d'hémocytes, sont suivies d'une réaction plasmatique sous l'aspect de voiles vitreux, élastiques, contractiles, diffus ou circonscrits par les systèmes de cordages cytoplasmiques. Chez certains insectes, la réaction de type II, incomplète, est réduite à la phase cellulaire.

Type III (Pl. V, fig. 1, 2, 3). — Dans le même film d'hémolymphe, les caractères des types I et II sont associés : îlots de coagulation autour des hémocytes fragiles et systèmes de cordages cytoplasmiques émis par les mêmes cellules, sont enrobés dans les voiles plasmatiques.

Type IV (Pl. III, fig. 4). — Les hémocytes hyalins ne montrent aucune modification, ou leurs altérations (décharge explosive de matériel cytoplasmique) ne provoquent pas de changement, décelable en contraste de phase, dans l'aspect microscopique du plasma.

DISTRIBUTION DES TYPES DE COAGULATION DANS LE PRÉSENT MATÉRIEL.

Les tableaux ci-dessous mentionnent, pour chaque espèce, le nombre de spécimens étudiés (adultes, sauf indication : première colonne), le type de coagulation enregistré, prédominant ou caractéristique de l'espèce (deuxième colonne), les modalités de réaction, notamment l'abondance du coagulum, ainsi que les types de réaction accidentels (troisième colonne).

Les symboles suivants ont été utilisés :

- : Type I. (Déclenchement de la coagulation sous forme d'îlots autour d'une catégorie d'hémocytes hyalins.)
- : Type II. (Émission d'expansions cytoplasmiques par des hémocytes hyalins. Réaction plasmatique sous forme de voiles.)
- ⊖ : Type II incomplet. (Émission d'expansions cytoplasmiques par les hémocytes hyalins, sans réaction plasmatique subséquente.)
- ⊙ : Type III. (Association des caractères des types I et II dans un même film d'hémolymphe.)
- : Type IV. (Hémocytes hyalins inertes ou altérés. Pas de coagulation plasmatique décelable en contraste de phase.)
- () : Type accidentel, enregistré dans certains échantillons d'hémolymphe où un autre type est prédominant.
- (?) : Caractères microscopiques d'un type peu distincts ou susceptibles d'être provoqués par des artefacts de préparation.

Autres abréviations : sp (espèce); spm (spécimen).

Le degré d'abondance du coagulum, en particulier dans les réactions de type I, est indiqué comme suit : « faible » (minces franges de plasma coagulé autour de certains hémocytes hyalins allérés, sans extension de la coagulation); *, **, *** (îlots de coagulation de dimensions variables, autour d'un nombre croissant d'hémocytes hyalins réactionnels, coagulation de plus en plus abondante et complète du liquide plasmatique dans les chenaux séparant les îlots, aboutissant à la solidification totale du film d'hémolymphe).

Comme on l'a déjà signalé (GRÉGOIRE, 1955 *b*), il existe des caractères communs entre les réactions *in vitro* de l'hémolymphe des insectes et celles du sang d'autres Arthropodes : dans les tableaux ci-dessous, on a noté les réactions du sang de ces derniers à l'aide des symboles utilisés pour les insectes.

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<p>INSECTA: COMPLEXE ORTHOPTÉROÏDE (1). Dictyoptera. Blattodea. BLATTIDAE.</p> <p><i>Periplaneta australasiae</i> FABRICIUS</p>	2	●	
<p>Spm. indét. (<i>PERISPHAERIDAE</i>) cavernicole (mont Hoyo)</p>	1	●	**
<p>Spm. indét. (<i>PANAESTHERINAE</i>) cavernicole (mont Hoyo)</p>	2	●	
<p>Spm. indét. (<i>BLABERINAE</i>) cavernicole (mont Hoyo).</p>	2	●	
<p>Mantodea. MANTIDAE.</p> <p><i>Polyspilota aeruginosa</i> (GOEZE), larves</p>	3	●	**
<p><i>Polyspilota aeruginosa</i> (GOEZE) var. <i>variegata</i> OLIVIER</p>	1	●	** et ****
<p>Spm., immédiatement après une mue</p>	4	●	faible à **
<p>Spm. gravidé</p>	1	●	***
<p><i>Polyspilota aeruginosa</i> (GOEZE) var. <i>pustulata</i> STOLL</p>	2	●	** et ****
<p>(1) Dr C. WILLEMSE, Eyselshoven, dét.</p>			

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>Sphodromantis centralis</i> REHN	1	●	
Orthoptera. <i>TETTIGONIIDAE.</i>			
<i>Enyalipsis petersii</i> SCHAUM	4	●	**** (Pl. I, fig. 1)
<i>Plastocorypha vandicana</i> KARSCH	1	●	faible
<i>Conocephalus</i> sp., ♀	1	○	(●?)
Larve indét., ♂, cavernicole (mont Hoyo)	1	●	
Larve (?) indét. (<i>STENOPELMATIDAE</i>), ♀, cavernicole (mont Hoyo)	1	●	faible
<i>GRYLLIDAE.</i>			
<i>Brachytrypes membranaceus</i> DRURY	4	●	*** à ****
Sp. indét. ♀♂	2	●	*
Sp. indét.	1	●	****
<i>ACRIDIDAE.</i>			
<i>Taphronota (amaranthina)</i> BOLIVAR ?)	3	●	*
<i>Cardenius</i> sp.	1	●	**

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>Pterotiltus berlandi</i> RAMME	4	●	***
<i>Eupropacris</i> sp.	1	●	*
<i>Cyrtacanthacris aeruginosa</i> STOLL	4	●	faible à ***
<i>Euprepocnemis</i> sp. (<i>pulchripes</i> SCHAUM ou <i>coerulipes</i> , ou n. sp.)	1	●	
<i>Nomadacris septem-fasciata</i> (dernier stade larvaire) (1)	4	●	
Dermaptera (2). APACHYIDAE.			
<i>Apachyus murrayi</i> DOHRN	2	●	***
Sp. indét.	1	●	
Larve indét.	1	●	faible
<i>Karschiella</i> sp., nymphe	1	◎	
COMPLEXE HÉMIPTÉROÏDE. Heteroptera. Hydrocorisae (3). NEPIDAE.			
<i>Laccotrephes brachialis</i> GERSTAECKER	2	●	* et **

(1) Don du Prof^r FR. CARPENTIER.
(2) Prof^r Dr W. D. HINCKS, Manchester, dét.
(3) Dr R. POISSON, Rennes, dét.

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>Laccotrephes vicinus</i> SIGNORET s. lat.	30	●	*** et ****
<i>BELOSTOMATIDAE.</i>			
<i>Lethocerus cordofanus</i> MAYR (= <i>niloticus</i> STÅL) .	1	●	
<i>Hydrocyrius columbiae</i> SPINOLA, s. lat., larve, 5 ^e stade	1	●	***
<i>Sphaerodema</i> sp., larve	1	■	(●?)
Geocorisae ⁽¹⁾ . <i>REDUVIIDAE.</i>			
<i>Margusus</i> sp., larve	1	■	
<i>Acanthaspis</i> sp., larve	1	■	
<i>Ectrichodia</i> sp.	2	■	(●?) chez 1 spm.
<i>Platymiris biguttatus</i> LINNÉ	1	■	
<i>Rhinocoris albopilosus</i> SIGNORET	2	■	
<i>Rhinocoris nitidulus</i> FABRICIUS, forêt d'Ituri ...	2	■	(●?) chez 1 spm.
<i>Rhinocoris nitidulus</i> FABRICIUS, larve	1	■	
(1) Dr N. C. E. MILLER, London, dét.			

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>LYGAEIDAE.</i>			
<i>Oncopeltus famelicus</i> FABRICIUS	11	■	(⊖, ●?) chez 2 spm.
<i>Oncopeltus famelicus</i> FABRICIUS, larve	6	■	(●) chez 1 spm.
<i>COREIDAE.</i>			
<i>Leptoglossus membranaceus</i> FABRICIUS	5	■	
<i>PENTATOMINAE.</i>			
<i>Agonoscelis</i> sp.	2	■	
<i>Aspavia</i> sp.	2	■	
<i>Caura bipartita</i> SIGNORET	1	■	
<i>Piezosternum calidum</i> FABRICIUS	1	■	
<i>SCUTELLERINAE.</i>			
<i>Cryptacrus comes</i> FABRICIUS, forma typica ...	1	■	
<i>Cryptacrus comes</i> FABRICIUS, var. <i>rufopictus</i> WALKER.	22	■	(⊖) chez 8 spm.
<i>Cryptacrus comes</i> FABRICIUS, var. <i>rufopictus</i> WALKER.	1	○	

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>Cryptacrus comes</i> FABRICIUS, var. <i>princeps</i> HOWARD	26	■	
<i>Cryptacrus comes</i> FABRICIUS, var. <i>princeps</i> HOWARD	2	■	(⊖)
<i>Cryptacrus comes</i> FABRICIUS, forma nova ..	2	■	
<i>Callidea bohemanii</i> STÅL	4	■	
TESSERATOMINAE.			
Gen., sp., larve indét.	1	■	(○)
PLATASPIDIDAE.			
<i>Probaenops</i> sp,	1	■	
Coleoptera. Adephaga. CARABIDAE ⁽¹⁾ .			
<i>Plagiopyga dolichocephala</i> BASILEWSKY (cavernicole : mont Hoyó)	1	■	
<i>Craspedophorus tropicus</i> HOPE	1	■	
<i>Morio guineensis</i> IMHOFF	1	●	⊙ possible

(¹) P. BASILEWSKY, Tervueren, dét.

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>Stereostoma whitei</i> MURRAY	1		
<i>Platynodes westermanni</i> WESTWOOD	4	variable	 chez 2 spm.  et  chez 2 spm.
<i>Diatypus ruwenzoricus</i> BURGEON	1		
<i>Catascopus specularis</i> IMHOFF	1		 possible
DYTISCIDAE ⁽¹⁾ .			
<i>Hydaticus (Guignotites) severini</i> RÉGIMBART ...	6		 chez 1 spm.
<i>Hydaticus (Guignotites) arcuatus</i> RÉGIMBART ...	1		
<i>Hydaticus (Guignotites) arcuatus</i> ab. <i>togoensis</i> RÉGIMBART	2		Pl. III, fig. 4
<i>Hydaticus (Guignotites) septemlineatus</i> ZIMMERMANN	1		
<i>Hydaticus (Guignotites) paganus</i> CLARK	1		
<i>Hydaticus (Guignotites) natruelis</i> CLARK	1		
<i>Cybister (Megamectes) vulneratus</i> KLUG	2		
(1) Dr F. GUIGNOT, Avignon, dét.			

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
Polyphaga. HYDROPHILIDAE.			
<i>Neohydrophilus wehnckeii</i> P. D'OLIVEIRA	2	■	
HISTERIDAE (1).			
<i>Lioderma insignis</i> SCHMIDT	1	○	(?) ⊙ possible
<i>Macrolister latipes</i> PALISOT DE BEAUVOIS	2	variable	○ chez 1 spm.; ■ et (●?) chez 1 spm.; ⊙ probable
<i>Hister tropicus</i> PAYKULL	2	○	⊙ possible
<i>Pachylister caffer</i> ERICHSON	6	○	* , ⊙ possible
STAPHYLINIDAE (2).			
<i>Paederus secretus</i> BERNHAUER	1	■	
<i>Philonthus</i> sp.	4	■	
<i>Quedius</i> n. sp.	1	■	

(1) Dr. J. THEROND, Nîmes, dét.
(2) G. FAGEL, Bruxelles, dét.

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>LUCANIDAE.</i>			
<i>Homoderus mellyi</i> PARRY	1	○	* (?)
<i>PASSALIDAE</i> (1).			
<i>Didimus haroldi</i> (KUWERT)	7	◎	Probable; ● chez 1 spm.
<i>Didimus parastictus</i> (IMHOFF)	3	●	
<i>Pentalobus barbatus</i> FABRICIUS	11	● ◎	variations : coagulation souvent incomplète ou absente
<i>Pentalobus palinii</i> (PERCHERON)	1	◎	
<i>Erionomus planiceps</i> (ESCHSCHOLTZ)	3	●	(◎)
<i>COPRINAE.</i>			
<i>Onitis</i> sp. 1	2	● ◎	
<i>Onitis</i> sp. 2	2	●	(◎)
<i>Onitis</i> sp. 3	6	● ◎	
<p>(1) Prof. W. D. HINCKS, Manchester, dét.</p>			

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>Onitis robustus</i> BOHEMAN	3	● ●	
<i>Copris</i> sp. 1	2	○	● possible
<i>Copris</i> sp. 2	1	○	* , ● possible
<i>Copris</i> sp. 3	4	●	
<i>Copris truncatus</i> FELSCHÉ	1	○	faible ou ⊖
<i>Copris phylax</i> GILLET	1	■	(●)
<i>Heliocopris haroldi</i> KOLBE	3	●	** (●)
<i>Heliocopris</i> sp. prob. <i>haroldi</i> KOLBE	3	●	
<i>Heliocopris hamadryas</i> FABRICIUS	1	●	* ● possible
<i>Anachalcos cupreus</i> FABRICIUS	2	⊖ et ■	(?) ● probable
<i>Sisyphus crispatus</i> GORY	1	●	
<i>Tragiscus dimidiatus</i> KLUG ♂♀	2	●	(●)
<i>Oniticellus planatus</i> CASTELNAU	1	○	
<i>Liatongus interruptus</i> QUEDENFELDT	1	●	

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
RUTELINAE.			
<i>Anomala güssfeldti</i> KOLBE	1		 probable
<i>Aprosterna ancilla</i> GERSTAECKER	1		
HYBOSORINAE.			
<i>Phaeochrous kivuensis</i> BURGEON	19		
MELOLONTHINAE.			
<i>Camenta</i> sp.	1		
<i>Anartioschiza cameruna</i> KOLBE	1		
DYNASTINAE.			
<i>Cyphonistes tuberculifrons</i> QUEDENFELDT	1		**
<i>Cyphonistes brachti</i> PRELL	1		**
<i>Augosoma (= Archon) centaurus</i> FABRICIUS major ♂	2		
<i>Augosoma (= Archon) centaurus</i> FABRICIUS minor ♂	2		
<i>Augosoma (= Archon) centaurus</i> FABRICIUS ♀	1		

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>Augosoma</i> (= <i>Archon</i>) <i>centaurus</i> FABRICIUS ♂ ♀	4	○	(*)
TRICHIINAE.			
<i>Coelocorynus</i> <i>apud runsoricus</i> KOLBE	2	○	
<i>Incala</i> <i>schoutedeni</i> KOLBE	2	○	(**)
VALGINAE.			
<i>Cosmovalgus</i> <i>conradti</i> KOLBE	1	○	
CETONIINAE.			
<i>Mecynorrhina</i> <i>torquata</i> DRURY ab. <i>poggei</i> KRAATZ	1	○	
<i>Mecynorrhina</i> <i>torquata</i> DRURY ab. <i>poggei</i> KRAATZ minor ♂	1	○	
<i>Chelorrhina</i> <i>savagei</i> HARRIS	1	○	faible
<i>Dicranorrhina</i> <i>micans</i> DRURY	2	○	*
<i>Neptunides</i> <i>stanleyi</i> JANSON var. <i>rubra</i>	1	○	*
<i>Eudicella</i> <i>gralli</i> BUQUET var. <i>mechowi</i> QUEDEN- FELDT	1	○	*
<i>Diplognatha</i> <i>subaenea</i> DUVIVIER	1	○	

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>Diplognatha silicea</i> MC LEAY	12	○	 chez 1 spm.  chez 2 spm.;
<i>Pachnoda helleri</i> MOSELEY	2	○	
<i>Phonotaenia tigrina</i> ARROW (Kalonge, Ruwenzori)	1	○	probable
<i>Phonotaenia zanzibarica</i> KOLBE	1	○	
<i>ELATERIDAE</i> (1).			
Larve indét., récoltée dans un nid de termites .	1	■	
Subfam. HEMIRRHIPINÆ : <i>Alaus basilewskyi</i> MOUCHET (Oicha, Ituri)	1	●	faible 
<i>Alaus excavatus</i> F.	1		probable
<i>Alaus</i> sp.	1	○	faible ou 
<i>LYCIDAE</i> .			
<i>Lycus foliaceus</i> DALMAN (Oicha, Ituri)	2	■	
<i>ENDOMYCHIDAE</i> .			
<i>Trycherus spinipes</i> ARROW	1	■	
(1) CH. JEUNIAUX, dét.			

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>TENEBRIONIDAE</i>			
<i>Pogonobasis apud rugosula</i> GUÉRIN	3		
<i>Uloma apud laeicollis</i> THOMSON	1		faible
<i>Gonocephalum</i> sp. (Ishango, pêcheries)	37		
<i>Peltoides senegalensis</i> CASTELNAU	17		
<i>Taraxides punctatus</i> FABRICIUS	12		***
<i>Derosphaerus laevis</i> GEBIEN	3		*;  chez 1 spm.
<i>Pristophilus passaloides</i> WESTWOOD	1		
<i>Prioscelis serrata</i> FABRICIUS	8		*** et ****
<i>Toxicum taurus</i> FABRICIUS ♂♀	10		probable  chez 6 spm.
<i>Chiroscelis digitata</i> FABRICIUS	1		
<i>Eupezus longipes</i> FABRICIUS	1		**
<i>Nesioticus flavopictus</i> WESTWOOD	2	 	**
<i>Eccoptostoma dentipes</i> GEBIEN	1		***

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
Gen. sp. nov. ?	1	●	(?)
<i>LAGRIIDAE.</i>			
<i>Alagria infernalis</i> KLUG, forêt d'Ituri.	2	●	(◎)
<i>Chrysolagria cuprina</i> THOMSON	1	●	(◎)
<i>MONOMMIDAE.</i>			
<i>Monomma apud giganteum</i> GUÉRIN	2	◎	*
<i>Monomma</i> sp.	1	◎	*
<i>CERAMBYCIDAE</i> (1).			
<i>Mallodon downesi</i> HOPE	4	●	***
<i>Acanthophorus maculatus</i> FABRICIUS	1	●	***
<i>Pachydissus</i> sp.	2	◎	
<i>Prosopocera lactator</i> FABRICIUS	1	◎	
<i>Petrognatha gigas</i> FABRICIUS	1	●	
<p>(1) Dr S. BREUNING, Paris, dét.</p>			

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<p style="text-align: center;">SAGRINAE.</p> <i>Sagra tristis</i> FABRICIUS ♂♀	2	■	(●?) chez 1 spm.
<p style="text-align: center;">CRIOCERINAE.</p> <i>Lema armata</i> FABRICIUS	2	■	
<i>Atactolema cribaria</i> JACOBY	1	■	
<p style="text-align: center;">EUMOLPINAE.</p> <i>Corynodes compressicornis coeruleescens</i> FAIRMAIRE	6	?	○ chez 1 spm.; (?) ou ■ chez 4 spm.
<p style="text-align: center;">GALERUCINAE.</p> <i>Galerucella funesta</i> JACOBY, var. <i>flavicollis</i> LABOISSIÈRE	4	○	(?) chez 2 spm.
<i>Pachytoma mechowii</i> WEISE	2	○	(—)
<i>Hyperacantha flavodorsata</i> FAIRMAIRE	1	●	***
<p style="text-align: center;">ALTICIDAE.</p> <i>Alica madagascariensis</i> ALLARD ♂ et ♀	2	◎	

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>CASSIDIDAE.</i>			
<i>Patrisma murrayi</i> BOHEMAN	1	○	(?)
<i>Laccoptera corrugata</i> SAHLBERG	1	○	
<i>Aspidomorpha afzelii</i> BOHEMAN	1	?	
<i>Aspidomorpha propecincla</i> FABRICIUS	3	■	(?)(⊖)
<i>Aspidomorpha quadrimaculata</i> OLIVIER	1	?	
<i>CURCULIONIDAE</i> (1).			
<i>Campyloseclus westermanni</i> BOHEMAN	2	■	
<i>Anomoederus interstitialis</i> FAUST	6	■	
<i>Entypotrachelus micans</i> HUSTACHE	1	■	
Gen. ign. (OTIORRHYNCHINAE, <i>Embrithini</i>)	1	■	
<i>Gasteroclisus auritus</i> BOHEMAN	2	■	
<i>Gasteroclisus auricillatus</i> BOHEMAN	2	■	
<p>(1) D^r G. MARSHALL, London, dét. Ce matériel a été récolté sur <i>Euphorbia calycina</i>, à Ishango (lac Édouard, alt. 920 m).</p>			

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>Gasteroclisus prolongatus</i> MARSHALL	1	■	
<i>Lixus bidentatus</i> KOLBE	20	■	
<i>Brachyceropsis verrucosa</i> FABRICIUS	1	■	
<i>Brachycerus kumbanensis</i> QUEDENFELDT	1	■	(○?)
<i>Alcidodes orientalis</i> CHEVROLAT	1	■	
<i>Alcidodes olivaceus</i> GERSTAECKER	1	■	
<i>Alcidodes josephus</i> DUVIVIER	1	■	
<i>Aedemonus eminentipunctatus</i> BOHEMAN var. <i>griseus</i> HUSTACHE	4	■	
<i>Rhadinomerus</i> sp.	7	■	
<i>Borthus binotatus</i> MARSHALL	2	■	
<i>Sipalinus guineensis</i> FABRICIUS	2	■	
<i>Sipalinus squalidus</i> KOLBE	1	■	(⊖)
<i>Alcides</i> sp.	1	■	
<i>Amphitmetus</i> sp.	1	■	

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<p><i>BRENTHIDAE.</i></p> <p><i>Rhinopteryx foveipennis</i> THOMSON</p>	20	■	(○?)
<p>COMPLEXE PANORPOÏDE ⁽¹⁾.</p> <p>Planipenna.</p> <p><i>MYRMELEONTIDAE.</i></p> <p><i>Macroleon quinquemaculatus</i> HAGEN</p>	1	■	
Spm. indét.	1	■	
<p>Lepidoptera.</p> <p>Spm. indét. (<i>SPHINGIDAE</i>), larve.</p>	1	○	
<p>Hymenoptera.</p> <p><i>FORMICIDAE.</i></p> <p><i>Camponotus (Myrmoturba)</i> ⁽²⁾ <i>maculatus brutus</i> (FOREL) MAYR ♀.</p>	1	⊙	
<p>MYRIOPODA ⁽³⁾.</p> <p>Chilopoda.</p> <p><i>SCOLOPENDRIDAE.</i></p> <p><i>Cormocephalus büttneri</i> KRAEPELIN</p>	1	■	
<p>(1) Dr J. AUBERT, Paris, dét.</p> <p>(2) R. P. VAN BOVEN, Louvain, dét.</p> <p>(3) Dr C. A. W. JEEKEL, Amsterdam, dét.</p>			

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<i>Alipes multicostis</i> IMHOFF, s. sp. <i>intermedius</i> ATTEMS	1	■	
Diplopoda. OXYDESMIDAE.			
<i>Plagiodesmus nanus</i> ATTEMS ♂ et ♀	2	■	
SPIROSTREPTIDAE.			
<i>Spirostreptus virgator</i> (SILVESTRI) [= <i>Rhaphidostreptus virgator</i> (SILVESTRI), = <i>Spirostreptus virgator</i> ssp. <i>redemptus</i> CHAMB., = <i>Skytostreptus bukobanus</i> ATTEMS] : ♂ ad. et juv.	4	■	(⊖)
♀ ad. et subad.	5	■	(○ faible ou ⊖)
<i>Scaphiostreptus sjöstedti</i> (PORAT) (= <i>Scaphiostreptus congoensis limbatus</i> ATTEMS, = <i>Scaphiostreptus congoensis flavomarginis</i> CHAMB., = <i>Scaphiostreptus albolimbatus</i> ATTEMS) ♀ ...	2	■	
<i>Scaphiostreptus acuticonus</i> ATTEMS ♂	1	■	
Sp. indét.	3	■	
ARACHNIDA Scorpionidae (1). BUTHIDAE.			
<i>Uroplectes occidentalis</i> E. SIMON, form. <i>monardi</i> VACHON (Mutsora, P.N.A.) ♀	1	■	
(1) Prof ^r M. VACHON, Paris, dét.			

Matériel	Nombre de spécimens	Type de coagulation prédominant ou caractéristique	Remarques
<p>Amblypygae ⁽¹⁾. PHRYNICINAE.</p> <p><i>Phrynichus bacillifer</i> GERSTAECKER (mont Hoyo, Tala-Tala), cavernicole</p>	<p>1</p>	<p>■</p>	<p>(⊖ ou ○ faible)</p>
<p>Araneae ⁽²⁾. THERAPHOSIDAE.</p> <p><i>Brachypelma</i> sp. (?)</p>	<p>1</p>	<p>⊖ ou ■</p>	
<p>ARGIOPIDAE.</p> <p><i>Argiope flavipalpis</i> (LUCAS) ♀</p>	<p>1</p>	<p>■</p>	<p>(⊖)</p>
<p>ARANEIDAE.</p> <p><i>Paraplectana thorntoni</i> (BLACKWALL) ♀</p>	<p>1</p>	<p>○</p>	
<p>NEPHILIDAE.</p> <p><i>Nephila turneri</i> BLACKWALL ♀</p>	<p>1</p>	<p>○</p>	
<p>SPARASSIDAE.</p> <p><i>Torania</i> sp. (?), quelques heures après une mue</p>	<p>1</p>	<p>■</p>	<p>(?)</p>
<p>⁽¹⁾ Dr J. COOREMAN, Bruxelles, dét. ⁽²⁾ Prof. E. BROWNING, London, dét.</p>			

MICROSCOPIE (RÉACTIONS SPÉCIALES).

COMPLEXE ORTHOPTÉROÏDE.

Le type I (Pl. I, fig. 1) a été enregistré chez tous les insectes du complexe orthoptéroïde, excepté chez trois spécimens (voir discussion).

Au cours de l'altération des hémocytes hyalins, le noyau subit, comme le cytoplasme, des modifications rapides et irréversibles. Chez les *Tettigoniidae* et chez les *Acridiidae*, le noyau s'hypertrophie et les structures chromatinienne acquièrent brusquement une réfringence considérable avant de se figer définitivement (Pl. I, fig. 2 et 3).

COMPLEXE HÉMIPTÉROÏDE.

Sauf dans un cas (larve, *Sphaerodema* : type IV : voir discussion) le type I a été enregistré chez tous les *Nepidae* et *Belostomatidae*. L'abondance du coagulum caractérise ces deux groupes (Pl. I, fig. 4 et 6).

Chez la plupart des spécimens de *Laccotrephes vicinus* SIGNORET, la réaction plasmatique s'est développée sous deux aspects : d'une part, le coagulum granuleux caractérisant le type I dans les différents ordres d'insectes (Pl. I, fig. 4) et, d'autre part, un enchevêtrement de structures en forme d'aiguilles (Pl. III, fig. 2 et 3). Ces aiguilles apparaissent quelques secondes après l'étalement du film d'hémolymphe, dans les zones d'extension du coagulum, autour des îlots de coagulation, et spécialement au voisinage des bulles d'air.

Les deux aspects des modifications du plasma chez cette espèce ont été examinés au microscope électronique. Comme chez les autres insectes caractérisés par le type I de coagulation, la substance granuleuse des îlots de coagulation se présente, chez *Laccotrephes vicinus*, sous forme d'amas spongieux amorphes (Pl. VI, fig. 3). Les enchevêtrements d'aiguilles observés en contraste de phase se résolvent au microscope électronique en fibrilles isolées ou disposées parallèlement en faisceaux d'épaisseur variable (Pl. II, fig. 1 et 2). Sauf dans une préparation (1), ces fibrilles ne montrent pas de structure interne distincte.

(1) Dans cette préparation, une striation transversale à allure périodique (alternance de bandes claires de 6,3 millimicrons de largeur et de bandes sombres de 6 millimicrons de largeur) a été enregistrée dans certaines fibres. Le caractère accidentel de cette observation n'autorise provisoirement aucune conclusion concernant la signification de cette striation.

Les échantillons d'hémolymphe provenant d'une larve de *Sphaerodema* n'ont pas coagulé (type IV). Chez ce spécimen, l'hémolymphe contenait de nombreux hémocytes d'aspect mûriforme, remplis d'inclusions arrondies, fortement réfringentes (hémocytes sphérulaires). Le plasma, au voisinage des hémocytes hyalins, vésicules inertes, ne montrait aucune réaction.

Les autres familles d'Hémiptères mentionnées sur les listes sont caractérisées par la prédominance nette du type IV : l'hémolymphe reste liquide, de consistance aqueuse.

Dans certaines espèces, quelques spécimens (*Ectrichodia* sp., *Rhinocoris nitidulus*, gen. *Oncopeltus*) ont présenté des modifications du plasma très localisées, rappelant la structure des îlots de coagulation (voir discussion).

Des précipités granuleux ou des pellicules vitreuses apparaissent parfois, après un laps de temps prolongé, en bordure des lamelles ou autour des bulles d'air, dans certains films d'hémolymphe de ces groupes d'Hémiptères. Contrairement aux coagulums vrais, élastiques et contractiles, ces précipités sont dissociés par pression en particules libres, et les pellicules ont une consistance friable, inélastique.

COLEOPTERA.

Passalidae. — Sauf chez un spécimen (*Didimus parastictus* IMHOFF), les modifications cellulaires et plasmatiques se sont montrées très discrètes, souvent peu distinctes. Le type de réaction varie d'un individu et d'un échantillon à l'autre : on peut rencontrer simultanément dans un même film des zones où l'hémolymphe ne présente pas de modification (type IV), des îlots de coagulation isolés (type I), ou associés à des systèmes de cordages cytoplasmiques émis par les hémocytes fragiles (type III). Les îlots de coagulation, généralement grêles, sont souvent réduits à des franges de coagulum autour de certains hémocytes hyalins, et difficiles à déceler.

SCARABAEIDAE.

Coprinae. — Le type I, enregistré dans l'hémolymphe de la plupart des spécimens de ce groupe, peut se rencontrer à l'état isolé dans certaines zones, mais il est fréquemment associé au type II (type III).

Les hémocytes hyalins, initiateurs de la réaction plasmatique, constituent un pourcentage important des éléments figurés de l'hémolymphe. Dans certains champs microscopiques (par exemple chez *Heliocopriss haroldi*, *Heliocopriss hamadryas*, *Onitis robustus*), ils représentaient la totalité des hémocytes présents (Pl. III, fig. 1 et 5). Au cours de leurs altérations cytolitiques au contact du verre, ces corpuscules subissent un étalement considérable avant de se figer, et apparaissent comme de larges disques pâles,

dont la périphérie est fréquemment estompée. Des îlots de coagulation se développent autour de ces éléments altérés (Pl. III, fig. 6, 7, 8). De nombreux îlots sont souvent rassemblés dans un même champ, et l'aspect microscopique de la coagulation rappelle dans ce cas celle que l'on observe dans le genre *Meloe* (1955 a, fig. 23), caractérisé, lui aussi, par une proportion élevée d'hémocytes hyalins. Quand le type III se développe, toutes les structures et les îlots de coagulation sont enrobés dans les voiles (Pl. IV, fig. 1) (1).

Dans les autres sous-familles de *Scarabaeidae* (*Rutelinae*, *Melolonthinae*, *Dynastinae*, *Trichiinae*, *Cetoniinae*) les réactions microscopiques de l'hémolymphe *in vitro* présentent plusieurs caractères communs, déjà reconnus antérieurement dans un matériel plus restreint (1955 a) et qui correspondent à la description du type II de coagulation, prédominant dans ces groupes (Pl. IV, fig. 2 à 7) :

1. Dès l'émission, l'hémolymphe devient rapidement ou immédiatement visqueuse, filante, et, à l'endroit de la plaie, se prend en un caillot.

2. Dans les films étalés par capillarité entre lame et lamelle, les premières modifications de l'hémolymphe apparaissent avec une grande rapidité au niveau des hémocytes hyalins, éléments relativement très nombreux et de très petites dimensions. Ces corpuscules dévient ou projettent des expansions cytoplasmiques, qui s'étirent en longs filaments rectilignes, orientés dans le sens des courants liquides qui précèdent la stabilisation des films. Le corps cellulaire de ces hémocytes, réduit par la dispersion du cytoplasme, prend un aspect fusiforme et les granules intracellulaires s'égrènent le long des expansions filamenteuses. Les hémocytes des autres catégories restent intacts, se vacuolisent ou émettent de petits pseudopodes aciculaires.

3. Dans les systèmes d'expansions cytoplasmiques, souvent enchevêtrés en réseaux grêles adhésifs, le plasma se gélifie en voiles vitreux, transparents, apparaissant comme des draperies figées. Chez les insectes appartenant aux sous-familles mentionnées ci-dessus, les îlots de coagulation étaient absents ou exceptionnels.

A part certaines différences accessoires, relatives à l'orientation mécanique des filaments cytoplasmiques, les caillots développés suivant le processus naturel au niveau des plaies offrent le même aspect microscopique que les films d'hémolymphe coagulée entre lame et lamelle (Pl. IV, fig. 4).

Lycidae, *Endomychidae*, *Galerucinae*, *Cassididae*. — De petites particules réfringentes, en suspension dans l'hémolymphe en

(1) Dans ce matériel, la confluence des îlots de coagulation ne peut expliquer la formation des voiles (Pl. IV, fig. 1). Chez d'autres insectes, chez lesquels l'hémolymphe coagule selon le type I, avec un nombre considérable d'îlots de coagulation, par exemple chez plusieurs espèces de *Prionidae* (voir 1955a, fig. 23, et ce travail, Pl. VI, fig. 2) la solidification massive du plasma présente un aspect tout différent.

nombre considérable, rendent malaisée l'étude de la coagulation dans ces groupes. Occasionnellement, ces particules s'agglutinent en grand nombre dans la substance vitreuse des voiles.

Heteromera. — L'abondance du coagulum plasmatique caractérise cette superfamille, où les particularités microscopiques des types I et II se rencontrent à l'état isolé chez certains individus ou dans certains échantillons d'hémolymphe, mais sont généralement associées, notamment chez les *Tenebrionidae* (Pl. V, fig. 1, 2, 3), chez lesquels la prédominance du type III avait déjà été signalée (1953).

Les étapes progressives du développement du type III, en l'absence d'artefacts, ont été observées avec une netteté particulière chez *Eccoptostoma dentipes* GEBIEN et *Monomma* sp. : chez ces spécimens, peu après l'émission d'expansions cytoplasmiques par les hémocytes hyalins et la gélification en voile du plasma (type II), le coagulum s'organise en fibrilles qui se disposent parallèlement aux cordages cytoplasmiques et les renforcent. Des zones denses circulaires, de consistance granuleuse, correspondant à des îlots de coagulation (type I), se développent autour du corps cellulaire des hémocytes hyalins.

Cerambycidae. — Chez les *Prioninae* (*Acanthophorus* et *Mallodon*), la coagulation de l'hémolymphe est l'une des plus abondantes qui aient été observées chez les insectes.

Dans de nombreuses préparations de ce matériel (*Mallodon*), examinées au microscope électronique, le coagulum se présente sous l'aspect d'amas spongieux ou de flocons amorphes (Pl. VI, fig. 3), parfois étirés en pseudo-filaments, dépourvus, eux aussi, de structure distincte.

D'autre part, comme le montrent les figures 1-5 de la Planche VII, des éléments tout différents ont été observés dans certains échantillons d'hémolymphe coagulée du même matériel (*Mallodon*) : des fibres et des fibrilles flexueuses, de dimensions variables, souvent disposées parallèlement les unes aux autres, accolées en faisceaux d'importance variable, apparaissent sur un fond granuleux. Ces structures sont fréquemment enrobées en partie dans les flocons spongieux décrits ci-dessus. Une structure interne sous forme de striation semble apparaître dans certains de ces éléments fibrillaires (voir discussion).

Curculionidae, *Brenthidae*. — Dans presque tous les échantillons d'hémolymphe recueillis chez les insectes de ces groupes, aucune réaction plasmatique ne s'est développée autour des hémocytes hyalins, relativement rares, inertes ou altérés (type IV). Quelques expansions cytoplasmiques émises par les mêmes cellules et des esquisses de voiles ont été enregistrés dans l'hémolymphe, devenant rapidement visqueuse après émission, chez *Brachycerus kumbanensis* QUEDENFELD, *Sipalinus squalidus* KOLBE et *Rhinopteryx foveipennis* THOMSON.

La plupart des films d'hémolymphe recueillis chez les *Curculionidae* contenaient des éléments particuliers, de dimensions très variables, qui ne paraissent pas avoir été décrits jusqu'ici dans la littérature consacrée aux éléments figurés de l'hémolymphe des insectes (1). Certains de ces éléments sont des hémocytes indiscutables.

Fusifformes immédiatement après émission de l'hémolymphe et étalement de celle-ci en film mince entre lame et lamelle, pourvus de deux prolongements filamenteux rectilignes de part et d'autre du corps cellulaire, ces éléments très labiles développent progressivement des pseudopodes flexueux, animés de mouvements de trépidation continus, et qui peuvent atteindre une longueur considérable. Ces pseudopodes se dichotomisent, bifurquent à angle droit, envoient des arborisations grêles, qui rappellent parfois le chevelu des éléments de la névroglie. La réunion des expansions provenant de plusieurs éléments ou cellules aboutit à la formation de réseaux grêles. Ces expansions filamenteuses, détachées du corps cellulaire, flottent souvent en grand nombre dans les films. Ces éléments, du fait de leur fragilité, sont détruits dans les frottis d'hémolymphe préparés et colorés par les méthodes classiques. Leur étude plus approfondie fera l'objet d'une communication spéciale.

MYRIOPODA.

Dans certains échantillons, peu après l'étalement du sang entre lame et lamelle, les hémocytes apparaissent inertes, dispersés ou agglutinés en petits amas, parfois organisés en réseaux.

Dans d'autres films, des hémocytes pourvus d'un cytoplasme hyalin contenant des granules ovoïdes, présentent des modifications rapides au contact du verre. Certains de ces éléments se désagrègent, libèrent leur noyau et leurs granules dans le plasma environnant (Pl. VIII, fig. 2). Dans d'autres cellules de la même catégorie, les granules deviennent brusquement réfringents, explosent successivement dans le cytoplasme ou sont éjectés de la cellule. Après cette dégranulation explosive, les hémocytes ressemblent aux hémocytes hyalins altérés des insectes (Pl. VIII, fig. 3, 5, 6). Comme chez les insectes, certains de ces corpuscules instables émettent parfois des expansions cytoplasmiques (*Spirostreptus*). Les hémocytes des autres catégories paraissent plus résistants au contact du verre. Ils s'étalent, émettent sur le pourtour de leur hyalomère de courtes expansions pseudopodiques aciculaires, qui s'unissent à celles d'autres hémocytes pour constituer occasionnellement de petits réseaux cellulaires (Pl. VIII, fig. 5).

Des modifications du plasma correspondant à l'aspect microscopique d'une coagulation n'ont été enregistrées chez aucun des spécimens du pré-

(1) Des éléments semblables ont déjà été signalés par l'un de nous chez certains Diptères (1955a, p. 121), et décrits récemment par JONES (1956) chez *Sarcophaga bullata* PARKER.

sent matériel. Le sang s'est maintenu à l'état fluide pendant un laps de temps prolongé.

Des pellicules vitreuses (Pl. VIII, fig. 1 et 4), sans relation apparente avec une catégorie cellulaire spéciale, se sont développées à la périphérie de gouttes de sang conservées sur lame en chambre humide pendant des périodes de temps variables, avant d'être recouvertes de lamelles.

ARACHNIDA.

Scorpionidae. — Dans les films de sang de *Phrynichus bacilifer* GERSTAECKER, des hémocytes instables, contenant dans leur cytoplasme des granules réfringents, ont présenté très rapidement des modifications cytolytiques variées (désintégration explosive ou dégranulation) tandis que d'autres hémocytes ne montrent pas d'altération ou constituent de petits réseaux cellulaires.

Une réaction plasmatique en voile, correspondant à celle de type II décrite chez les insectes, a été observée après une dizaine de minutes dans les films de sang de ce spécimen.

Araneae. — La cytolyse instantanée, au contact du verre, de certains hémocytes contenant des granules en forme de navette dans un cytoplasme hyalin, décrite dans le sang des araignées examiné à frais *in vitro* (1955 b), a été retrouvée chez les quelques spécimens du présent matériel (Pl. IX, fig. 3). Les altérations, de nature variée, subies par les hémocytes fragiles (désintégration explosive, dégranulation sans rupture cellulaire, émission d'expansions cytoplasmiques) contrastent avec les modifications plus discrètes et plus lentes, qui n'aboutissent pas à leur cytolyse, des autres catégories d'hémocytes (petits macronucléocytes, cellules granuleuses). Ces derniers éléments, dispersés ou rassemblés en petits amas, apparaissent fréquemment agglutinés en cordons et étirés le long des expansions adhésives émises par les hémocytes fragiles. Ces diverses modifications cellulaires donnent naissance aux flocons blanchâtres, visibles à l'œil nu, qui apparaissent rapidement dans les gouttes de sang déposées sur lame.

Quand une réaction plasmatique accompagne les réactions cellulaires, elle se présente sous l'aspect de voiles (Pl. IX, fig. 1 et 2). Comme on l'a déjà signalé (1955 b) cette réaction est inconstante, et les modifications du sang *in vitro* se limitent alors aux altérations cellulaires.

Le sang de *Torania* sp., recueilli quelques heures après une mue, n'a montré aucun indice de coagulation. La consistance semi-liquide des échantillons de sang coïncidait avec la présence, en nombre considérable dans les films de sang, de très grands hémocytes hyalins, dont le cytoplasme était refoulé à la périphérie par une vacuole volumineuse (Pl. IX, fig. 4).

DISCUSSION ⁽¹⁾.

DISTRIBUTION DES TYPES DE COAGULATION DANS LES CATÉGORIES TAXONOMIQUES, CHEZ LES INSECTES.

L'étude de plus de 600 espèces d'insectes (1951, 1952 *a*, 1953 *a b c d e*, 1955 *a* et le présent travail), a permis d'observer des différences sensibles entre les catégories taxonomiques, concernant la répartition et le degré de prédominance des types de coagulation de l'hémolymphe. Les principaux résultats peuvent se résumer comme suit :

1. Dans certains groupes taxonomiques, on observe un type uniforme de coagulation, au niveau spécifique et au niveau supraspécifique.

Parmi ces groupes homogènes, on peut citer :

Le complexe Orthoptéroïde tout entier (*Blattidae*, *Mantidae*, *Phasmoptera*, *Orthoptera*, *Dermaptera*) caractérisé par le type I.

Dans le complexe Hémiptéroïde, plusieurs familles d'Hémiptères, parmi lesquelles les *Reduviidae*, *Coreidae*, *Pentatomidae*, dont tous les représentants étudiés jusqu'ici ont présenté une réaction exclusive ou prédominante de type IV.

Deux familles d'Hémiptères, les *Nepidae* et les *Belostomatidae*, qui se distinguent jusqu'à présent des autres familles du même ordre par le type de coagulation (type I) et l'abondance du coagulum.

Chez les Coléoptères, les *Hydrophilidae* et les *Staphylinidae*, caractérisés par le type IV, plusieurs sous-familles de *Scarabaeidae*, notamment les *Dynastinae*, *Trichiinae*, *Cetoniinae*, chez lesquelles le type II prédomine, et les *Curculionidae* caractérisés par le type IV.

(¹) Nous renvoyons aux travaux antérieurs (1951, 1955*a*, 1955*b*) concernant l'examen critique de la méthode utilisée, l'énumération des facteurs susceptibles de modifier ou de masquer le type de coagulation, l'identification des hémocytes fragiles dans les divers groupes d'Arthropodes, l'interprétation du mécanisme de la coagulation dans les quatre types de réaction, ainsi que les relations éventuelles entre type de coagulation et phylogénie.

Chez plusieurs spécimens du présent matériel (*Laccotrephes vicinus* SIGNORET, *Nepidae*; *Piezosternum calidum*, *Pentatomidae*; *Diatypus ruwenzoricus* BURGEON, *Carabidae*; *Coelorus* sp., *Trichiinae*), une partie des hémocytes hyalins paraissent dériver de corpuscules arrondis, pourvus d'un cytoplasme sombre ou fortement réfringent. Ces corpuscules, qui montrent certaines ressemblances avec les oenocytoïdes (1953 *a, b*), s'éclaircissent brusquement après décharge explosive d'une partie de la substance cellulaire (voir description et figures, in 1955*a*).

Chez certains spécimens de ces groupes homogènes, des divergences de réaction avec le type caractéristique ont été enregistrées : ces résultats seront examinés plus loin.

2. D'autres groupes taxonomiques se caractérisent par la prédominance distincte de l'un des types de coagulation au niveau supraspécifique, mais accusent des variations au niveau spécifique.

C'est le cas des Hétéromères, et spécialement des *Tenebrionidae*, caractérisés par le type III, association des types I et II.

A l'échelle spécifique, les caractères microscopiques de l'un ou de l'autre de ces deux types peuvent apparaître isolément chez certains spécimens ou dans certains échantillons d'hémolymphe d'un même spécimen.

C'est probablement aussi le cas chez les *Passalidae* et chez les *Coprinae* examinés dans le présent travail. Dans ces groupes, il est possible que les variations enregistrées au niveau spécifique correspondent à des réactions incomplètes de type III, du fait de circonstances accidentelles, auxquelles ces groupes seraient plus sensibles que les catégories homogènes.

Parmi les *Scarabaeidae* examinés jusqu'ici, les *Coprinae* se distinguent d'autres sous-familles (*Dynastinae*, *Trichiinae*, *Cetoniinae*) par la fréquence du type I, rencontré chez la plupart, sinon chez tous les spécimens de cette sous-famille. Dans les autres sous-familles mentionnées ci-dessus, ce type de réaction n'a pas été enregistré, sinon exceptionnellement (1955 a).

3. Dans d'autres groupes (*Carabidae*, *Dytiscidae*, *Histeridae*, *Elateridae*, *Chrysomelidae* s. l.) une grande diversité dans les réactions de l'hémolymphe chez les diverses espèces étudiées n'a pas permis d'établir le type de coagulation caractéristique à un niveau supraspécifique élevé.

Toutefois, la prédominance de l'un ou de l'autre type apparaît provisoirement chez les *Chrysomelidae* s. s. (type III) et au niveau générique, entre autres dans les genres *Necrophorus* (type I : 1955 a), *Hydaticus* (type IV), *Cybister* (type I : cf. 1951 et 1955 a).

4. Dans d'autres groupes d'insectes, les observations, trop fragmentaires, ne permettent pas encore de déceler le type de coagulation représentatif du groupe. Toutefois, certains résultats isolés corroborent les observations antérieures. Dans le genre *Camponotus* (*Formicidae*), par exemple, le même type de coagulation a été enregistré chez deux espèces différentes (cf. 1955 a).

**Sur les réactions divergentes
enregistrées chez des spécimens appartenant à des catégories taxonomiques homogènes
au point de vue du type de coagulation.**

Ainsi qu'on a pu le constater à l'examen des tableaux, certains insectes, appartenant à des groupes homogènes au point de vue du type de coagulation, ont présenté une réaction différente du type caractéristique du groupe.

Ces résultats divergents pourraient suggérer que le type de coagulation de l'hémolymphe constituerait, chez ces insectes, un caractère individuel.

Comme on l'a signalé à diverses reprises (1951, 1955) plusieurs circonstances accidentelles, entre autres les états pathologiques, certains stades du développement, les conditions de nutrition (inanition, carences) et des artefacts de préparation sont susceptibles d'influencer le type de coagulation chez les insectes, soit en modifiant la sensibilité des hémocytes fragiles au contact des surfaces étrangères, soit en changeant le taux dans le plasma des substances coagulables.

1. Il est vraisemblable que l'état anormal des individus au moment du prélèvement de l'hémolymphe est responsable des réactions divergentes enregistrées chez les insectes suivants, appartenant à des groupes homogènes : *Chondacris coumanni* KARSCH (*Acridiidae*) : septicémie, type IV; *Karschiella* sp. (*Dermoptera*) : mutilé, probablement infecté, type III; *Oxylamia fulvaster* JORDAN (*Cerambycidae*) : septicémie, type IV; *Tragocephala nobilis* FABRICIUS, var. *intermedia* BREUNING (*Cerambycidae*) : septicémie, type IV; *Ceroplesis calabarica* CHEVROLAT (*Cerambycidae*) : septicémie, type IV; *Phrynetia leprosa* FABRICIUS (*Cerambycidae*) : septicémie, type IV.

2. La présence, dans l'hémolymphe, d'hémocytes sphérulaires remplis d'inclusions, coïncide souvent chez les insectes, notamment chez les larves de lépidoptères, avant la pupation ou au début de ce stade, avec une phase de fléchissement ou de disparition de la coagulabilité (TAYLOR et MILLMAN, 1938, GRÉGOIRE, 1955 a).

Chez la larve de *Sphaerodema* sp. (mentionnée au tableau, page 10), chez laquelle l'absence de réaction (type IV) contrastait avec la coagulation abondante (type I) enregistrée chez les autres insectes étudiés appartenant à la même famille (*Belostomatidae*), la présence en grand nombre de cellules mûrifformes, bourrées d'inclusions réfringentes, pourrait coïncider avec une phase temporaire d'incoagulabilité.

3. Une réaction de type II a été enregistrée chez *Conocephalus* sp. (*Tettigoniidae* : type I uniforme). Cette réaction divergente s'est développée sans l'intervention d'artefacts mécaniques de préparation susceptibles, comme on l'a signalé (1951, 1955 a), d'altérer les caractères du type I chez les insectes du complexe orthoptéroïde.

L'apparition tardive de réactions granuleuses discrètes autour de quelques hémocytes hyalins, dans les films d'hémolymphe de ce spécimen, ainsi que l'enregistrement par l'un de nous du type I caractéristique du groupe, chez plusieurs spécimens appartenant à des espèces néotropicales voisines (*Neoconocephalus maxillosus* FABRICIUS, *Neoconocephalus triplos* LINNÉ, *Neoconocephalus affinis* BEAUVOIR) suggèrent que cette réaction divergente, observée chez un spécimen isolé, pourrait être provoquée par des circonstances accidentelles et n'avoir de ce fait qu'une signification restreinte.

4. La même interprétation pourrait s'appliquer à la réaction observée chez *Camenta* sp. (type III) appartenant à un groupe (*Melolonthinae*) où le type II prédomine distinctement à l'échelle spécifique et supraspécifique, malgré des variations individuelles assez grandes. Rappelons que le type III a été enregistré exceptionnellement chez *Melolontha melolontha* (1951, 1955 a).

5. Certains insectes ⁽¹⁾, appartenant à différents ordres, et caractérisés, sur la base de nombreux examens d'hémolymphe, par un type de coagulation distinctement prédominant, ont présenté des réactions accessoires d'un autre type.

Ces réactions, souvent peu distinctes, limitées à des zones très localisées de certains films, sont apparues dans plusieurs cas après un laps de temps assez long, soit au niveau des bulles d'air, soit en bordure des préparations. Cette topographie particulière suggère que le contact plus ou moins prolongé du plasma avec l'air pourrait changer les réactions des hémocytes fragiles ou celles du plasma à ces endroits.

On connaît, chez les Vertébrés, le rôle modificateur de la coagulation exercé par les variations des surfaces de contact entre sang et air. Des observations antérieures (1955 a) laissent entrevoir que des conditions semblables pourraient influencer la coagulation de l'hémolymphe de certains insectes. Chez *Necrophorus vespilloides*, *Necrophorus fossor* et *Silpha obscura* (1955 a) par exemple, les réactions de l'hémolymphe sont apparues, sous forme de manchons épais, plus rapidement autour des bulles d'air que dans les autres régions des films.

Comme il ressort de l'exposé précédent, les réactions divergentes enregistrées dans des catégories taxonomiques caractérisées par l'un des types de coagulation, paraissent explicables, soit par les conditions anormales dans lesquelles se trouvaient les spécimens au moment du prélèvement de l'hémolymphe, soit par des variations physiologiques de la coagulabilité, soit par des variations individuelles de causes diverses, susceptibles de masquer le type représentatif de l'espèce dans un matériel trop restreint.

Micrographies électroniques d'hémolymphe coagulée (Insectes).

La substance granuleuse caractérisant la réaction plasmatique au cours de la coagulation de l'hémolymphe de *Gryllulus domesticus* (type I de coagulation) apparaît au microscope électronique constituée de réseaux de flocons ou d'amas d'aspect spongieux, amorphes (GRÉGOIRE, DUCHÂTEAU et FLORKIN, 1949).

⁽¹⁾ Voir les listes, 1955a. Dans le présent matériel : *Ectrichodia* sp., *Rhinocoris nitidulus*, *Oncopeltus* sp., *Cryptacrus* (Hemiptera), *Diplognatha silicea* (Cetoniinae), *Brachycerus kumbanensis*, *Sipalinus squalidus* et *Rhinopteryx foveipennis* (Curculionidae).

Ces flocons spongieux ont aussi été observés par l'un de nous dans les films d'hémolymphe coagulée d'autres insectes, caractérisés par le type I de coagulation (*Gryllotalpa gryllotalpa*, *Carausius morosus*, *Periplaneta americana*, *Forficula auriculata*, *Locusta migratoria migratorioides*, *Chorthippus* sp., *Meloe proscarabaeus*, et *Mallodon downesi* HOPE, dans le présent matériel : Pl. VI, fig. 3). L'examen des mêmes préparations en contraste de phase puis au microscope électronique a permis de s'assurer que les flocons spongieux observés sur les micrographies électroniques correspondent bien à la substance granuleuse, exempte de produits de désintégration explosive des hémocytes hyalins, qui constitue le pourtour de l'ilot de coagulation ainsi que les zones d'extension du coagulum.

Si les flocons de substance amorphe — l'un des deux aspects des réactions observées au microscope électronique — paraissent correspondre aux substances coagulables modifiées du plasma, certaines réserves s'imposent concernant l'interprétation des structures fibrillaires enregistrées dans les films d'hémolymphe de *Laccotrephes vicinus* SIGNORET (*Nepidae*) et de *Mallodon downesi* HOPE (*Cerambycidae*).

Comme le montrent les planches II et III, les structures en forme d'aiguilles enchevêtrées (contraste de phase) se développant *in vitro* dans les films d'hémolymphe de *Laccotrephes vicinus*, se résolvent au microscope électronique en agrégats de faisceaux de fibrilles, de diamètre et de longueur variables. Ces structures fibrillaires sont apparues dans les échantillons d'hémolymphe de presque tous les spécimens, qui provenaient de colonies différentes et d'habitats éloignés. Un artefact systématique de préparation, susceptible d'expliquer cette réaction, ainsi que l'éventualité d'une contamination de l'hémolymphe par des éléments étrangers (parasites, mycéliums, fibrilles d'origine tissulaire) paraissent peu probables. Les étapes de la formation des aiguilles, semblable à celle d'un précipité, peuvent être suivies au microscope à contraste de phase : on assiste à leur genèse dans un plasma optiquement vide, soit directement, en même temps que celle des flocons spongieux, soit aux dépens de ces derniers.

Les structures reproduites à la planche VII font immédiatement penser à une contamination des échantillons d'hémolymphe de *Mallodon downesi* par des éléments étrangers⁽¹⁾, dont l'aspect présente une analogie plus ou moins grande avec ces structures (systèmes fibrillaires des protozoaires ciliés, fragments de myonèmes : JAKUS et HALL, 1946; METZ et WESTFALL, 1954; POTTS et TOMLIN, 1955; RANDALL, 1956).

D'autre part, dans les films d'hémolymphe de *Mallodon* examinés en contraste de phase, au cours des quelques secondes précédant l'apparition des modifications plasmatiques, on n'a décelé aucun élément suspect.

(¹) Du fait de la mort du spécimen, survenue avant l'enregistrement des micrographies, l'identification n'a pu être effectuée sur matériel frais. Les résultats de l'examen des tissus après autopsie seront communiqués ultérieurement. L'éventualité d'une contamination de l'hémolymphe par les symbiotes caractérisant les Cérambycides (SCHOMANN, 1936) a été envisagée.

On peut signaler incidemment les ressemblances entre ces fibrilles et les structures résultant de la polymérisation progressive des molécules de fibrinogène sous l'action de la thrombine, décrite par PORTER et HAWN (1949) au cours de leurs recherches sur les diverses étapes de la transformation du fibrinogène bovin purifié en fibrine, sous l'action de la thrombine de bœuf. La polymérisation du fibrinogène détermine la formation de protofibrilles cristalloïdes en forme d'aiguilles, qui s'alignent et s'agrègent en cordons fibreux par association latérale. Il se forme des faisceaux, puis finalement un réseau continu.

Les fibres observées chez *Mallodon downesi* (Pl. VII) ressemblent beaucoup aux éléments illustrés dans les figures 6, 7 et surtout 8 du travail de PORTER et HAWN. Dans ces trois figures, la striation périodique transversale caractéristique de la fibrine des caillots de sang complet ou des mélanges de fibrinogène et de thrombine [WOLPERS, 1947; HAWN et PORTER (1947); PORTER et HAWN, 1949; HALL, 1949] est masquée, d'après les auteurs, par des quantités relativement importantes de protéines non polymérisées (non fibreuses).

MYRIAPODES ET ARACHNIDES.

Les observations effectuées sur le matériel fragmentaire utilisé dans le présent travail confirment les conclusions antérieures (voir discussion, 1955 *b*, p. 499) concernant :

1. Les différences de sensibilité au contact du verre entre les catégories d'hémocytes : cette « sensibilité différentielle » se traduit par la cytolysse rapide, spécialement chez les Araignées, d'une catégorie d'hémocytes fragiles.

2. Chez les Myriapodes, l'absence dans la plupart des films de sang, d'une réaction plasmatique, consécutive aux altérations cellulaires.

Les pellicules rigides, décrites ci-dessus, se distinguent par leur consistance friable des structures adhésives, élastiques et contractiles, caractérisant les coagulums.

Des modifications semblables, attribuées à un certain degré d'évaporation et de dessiccation du plasma, ont été signalées chez les insectes par YEAGER, SHULL et FARRAR (1932), GRÉGOIRE (1955 *a*).

3. Chez les Araignées, le développement d'une coagulation plasmatique sous l'aspect de voiles, réaction inconstante.

Comme on l'a déjà signalé (1952, 1955 *b*) dans ce groupe d'Arthropodes, l'aspect des réactions de l'hémolymphe *in vitro* présente certaines ressemblances avec le système de coagulation caractérisant le type II chez certains Insectes (*Scarabaeidae*, larves de Lépidoptères).

RÉSUMÉ.

1. La coagulation de l'hémolymphe *in vitro* a été étudiée à l'aide du microscope à contraste de phase, chez 600 spécimens environ appartenant à 210 espèces d'Arthropodes africains (Insectes, Myriapodes, Arachnides, recueillis au Parc National Albert). Ce matériel comprend plusieurs espèces appartenant à des groupes non représentés dans les travaux antérieurs (entre autres *Passalidae*, *Coprinae*, *Brenthidae*).

2. Une classification de la coagulation de l'hémolymphe d'insecte en quatre types d'images a été utilisée, et les types de coagulation caractéristiques de chaque espèce ont été déterminés.

3. Les présentes recherches ont confirmé les résultats antérieurs concernant la prédominance de l'un ou l'autre des types de coagulation dans plusieurs catégories taxonomiques, à différents niveaux de l'échelle de classification des Insectes.

4. Dans l'état actuel de la question, le type de coagulation paraît constituer un caractère remarquablement stable et uniforme, au niveau spécifique et supraspécifique, dans certaines catégories taxonomiques d'insectes, homogènes au point de vue des réactions de coagulation.

Dans d'autres groupes d'insectes, malgré des variations spécifiques notables, la prédominance de l'un des types de coagulation se décèle au niveau supraspécifique.

Dans d'autres entités, on n'a pu établir de façon certaine le type représentatif, faute de documentation suffisante. Toutefois, dans ces groupes hétérogènes, la prédominance de l'un des types de coagulation apparaît, dans plusieurs cas, à un niveau supraspécifique peu élevé (genre).

5. Les résultats de la présente recherche, ainsi que les données antérieures, ne semblent pas indiquer que, chez les Insectes, le type de coagulation puisse constituer un caractère individuel.

6. Certains aspects, présentés au microscope électronique par les réactions plasmatiques caractérisant le type I de coagulation chez les Insectes, ont été décrits et commentés dans la discussion.

7. Des observations fragmentaires relatives à d'autres groupes d'Arthropodes (Myriapodes, Arachnides), corroborent les conclusions émises antérieurement, concernant en particulier l'existence, dans certains de ces groupes (Araignées), d'interactions entre le plasma et une catégorie d'hémocytes particulièrement fragiles au contact des surfaces étrangères au milieu intérieur, et dont la cytolyse, comme chez beaucoup d'Insectes, serait susceptible de jouer un rôle initiateur dans la coagulation du plasma.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

- DEEVEY, G. BAXTER, 1941, The blood cells of the Haitian *Tarantula* and their relation to the moulting cycle (*J. Morphol.*, vol. 68, 1941, p. 457).
- HALL, C. E., 1947, Electron microscopy of fibrinogen and fibrin (*J. Biol. Chem.*, vol. 179, 1949, p. 857).
- HAWN, CL. VAN ZANDT and PORTER, KEITH R., 1947, The fine structure of clots formed from purified bovine fibrinogen and thrombin: a study with the electron microscope (*J. Exper. Med.*, vol. 86, 1947, p. 285).
- GRÉGOIRE, CH., 1951, Blood coagulation in Arthropods. II: Phase contrast microscopic observations on hemolymph coagulation in sixty-one species of insects (*Blood*, vol. 6, 1951, p. 1173).
- 1952a, Coagulation de l'hémolymph des insectes et taxonomie (*Arch. internat. Physiol.*, vol. LX, 1952, p. 94).
- 1952b, Sur la coagulation du sang des araignées (*Arch. internat. Physiol.*, vol. LX, 1952, p. 100).
- 1953a, Coagulation de l'hémolymph chez divers insectes orthoptéroïdes (*Arch. internat. Physiol.*, vol. LXI, 1953, p. 234).
- 1953b, Coagulation de l'hémolymph chez les insectes hémiptéroïdes (*Arch. internat. Physiol.*, vol. LXI, 1953, p. 237).
- 1953c, Sur la coagulation de l'hémolymph des Termites (*Arch. internat. Physiol.*, vol. LXI, 1953, p. 391).
- 1953d, Coagulation de l'hémolymph chez les Coléoptères et les insectes neuroptéroïdes (*Arch. internat. Physiol.*, vol. LXI, 1953, p. 394).
- 1953e, Sur la coagulation de l'hémolymph des Termites (deuxième note) (*Arch. internat. Physiol.*, vol. LXII, 1953, p. 117).
- 1955a, Blood coagulation in Arthropods. V: Studies on hemolymph coagulation in 420 species of insects (*Arch. Biol.*, vol. LXVI, 1955, p. 103).
- 1955b, Blood coagulation in Arthropods. VI: A study by phase contrast microscopy of blood reactions *in vitro* in *Omychophora* and in various groups of Arthropods (*Arch. Biol.*, vol. LXVI, 1955, p. 489).
- GRÉGOIRE, CH., DUCHÂTEAU, GH. et FLORKIN, M., 1949, La coagulation de l'hémolymph d'invertébré, étudiée à l'aide du microscope électronique et du microscope à contraste de phase (*Arch. internat. Physiol.*, vol. LVII, 1949, p. 117).
- GRÉGOIRE, CH. et FLORKIN, M., 1950, Blood coagulation in Arthropods. I: The coagulation of insect blood, as studied with the phase contrast microscope (*Physiol. compar. et oecol.*, vol. II, 1950, p. 126).
- JAKUS, M. A. and HALL, C. E., 1946, Electron Microscope observations of the trichocysts and cilia of *Paramecium* (*Biol. Bull.*, vol. 107, 1946, p. 141).

- JONES, J. C., 1956, The hemocytes of *Sarcophaga bullata* PARKER (*J. Morphol.*, vol. 99, 1956, p. 233).
- METZ, CH. B. and WESTFALL, J. A., 1954, The fibrillar systems of ciliates as revealed by the Electron Microscope. II : *Tetrahymena* (*Biol. Bull.*, vol. 107, 1954, p. 106).
- PORTER, KEITH R. and HAWN, CLINTON VAN ZANDT, 1949, Sequences in the formation of clots from purified bovine fibrinogen and thrombin : a study with the electron microscope (*J. Exper. Med.*, vol. 90, 1949, p. 225).
- POTTS, B. P. and TOMLIN, S. G., The structure of *cilia* (*Bioch. Biophys. Acta*, vol. 16, 1955, p. 66).
- RANDALL, J. T., 1956, Fine structure of some ciliate *protozoa* (*Nature*, vol. 178, 1956, p. 9).
- SCHOMANN, H., 1936, Die Symbiose der Bockkäfer (*Zeitschr. Morphol. und Ökol. der Tiere*, vol. 32, 1936, p. 542).
- WAGNER, V., 1888, La mue des Araignées (*Ann. Sc. Nat. Zool.*, série 7, vol. 6, 1888, p. 280).
- WOLPERS, C., 1947, Die Fibrinquerstreifung (*Klin. Wochenschr.*, 24-25, 1947, p. 424).
- YEAGER, J. F., SHULL, W. E. and FARRAR, M. D., 1932, On the coagulation of blood from the cockroach, *Periplaneta orientalis* (LINNÉ), with special reference to blood smears (*Iowa State College J. Sc.*, vol. 6, 1932, p. 325).

*
**

Les auteurs adressent leurs vifs remerciements aux spécialistes, dont les noms sont mentionnés dans le texte, qui ont bien voulu se charger de la détermination du matériel. Ils remercient aussi le D^r JEAN LECLERCQ, qui leur a fourni plusieurs indications d'ordre taxonomique.

UNIVERSITÉ DE LIÈGE : LABORATOIRE DE BIOCHIMIE;
INSTITUT ROYAL DES SCIENCES NATURELLES DE BELGIQUE;
INSTITUT DES PARCS NATIONAUX DU CONGO BELGE.

INDEX ALPHABÉTIQUE.

	Pages.		Pages.
<i>Acanthophorus</i>	31	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	38
<i>Acrididae</i>	8, 28	<i>Gryllulus domesticus</i>	5, 37
<i>Arachnida</i>	4, 26, 33	<i>Heliocopris hamadryas</i>	29
<i>Araneae</i>	27, 33	<i>Heliocopris haroldi</i>	29
<i>Belostomatidae</i>	10, 28, 34	<i>Heteromera</i>	31
<i>Blaberinae</i>	7	<i>Histeridae</i>	14, 35
<i>Blattidae</i>	7, 34	<i>Hydaticus</i>	35
<i>B. achycerus kumbanensis</i> ...	31, 37	<i>Hydrophilidae</i>	14, 34
<i>Brenthidae</i>	25, 31	<i>Karschiella</i>	36
<i>Camenta</i>	37	<i>Laccotrephes vicinus</i>	9, 28, 34, 38
<i>Camponotus</i>	35	<i>Locusta migratoria migratoroides</i> ...	38
<i>Carabidae</i>	35	<i>Lycidae</i>	19, 30
<i>Carausius morosus</i>	5, 38	<i>Mallodon</i>	31
<i>Cassididae</i>	23, 30	<i>Mallodon downesi</i>	38
<i>Cerambycidae</i>	21, 31	<i>Mantidae</i>	7, 34
<i>Ceroplesis calabarica</i>	36	<i>Meloe</i>	30
<i>Cetoniinae</i>	18, 30, 34, 35	<i>Meloe proscarabaeus</i>	38
<i>Chondacris coumani</i>	36	<i>Melolontha melolontha</i> ..	37
<i>Chorthippus</i>	38	<i>Melolonthinae</i>	17, 30
<i>Chrysomelidae</i>	35	<i>Monomma</i>	21, 31
<i>Coelorinus</i>	34	<i>Myriopoda</i>	4, 25, 32
<i>Conocephalus</i>	36	<i>Necrophorus</i>	35
<i>Coprinae</i>	15, 29, 35	<i>Necrophorus fossor</i>	37
<i>Coreidae</i>	11, 34	<i>Necrophorus vespilloides</i>	37
<i>Cryptacrus</i>	37	<i>Neoconocephalus affinis</i>	36
<i>Curculionidae</i>	23, 31	<i>Neoconocephalus maxillosus</i> .	36
<i>Cybister</i>	35	<i>Neoconocephalus tripos</i>	36
<i>Dermoptera</i>	9, 34	<i>Nepidae</i>	28, 34
<i>Diatypus ruwenzoricus</i>	34	<i>Oncopeltus</i>	29, 37
<i>Didimus parastictus</i>	29	<i>Onitis robustus</i>	29
<i>Diplognatha silicea</i>	37	<i>Orthoptera</i>	8, 34
<i>Dynastinae</i>	17, 30, 34, 35	<i>Oxylamia fulvaster</i>	36
<i>Dytiscidae</i>	35	<i>Passalidae</i>	15, 29, 35
<i>Eccoptostoma dentipes</i>	31	<i>Pentatomidae</i>	11, 34
<i>Ectrichodia</i>	29, 37	<i>Periplaneta americana</i> ..	38
<i>Endomychidae</i>	19, 30	<i>Phasmoptera</i>	34
<i>Forficula auriculata</i>	38	<i>Phrynetta leprosa</i>	36
<i>Formicidae</i>	25	<i>Phrynichus bacillifer</i>	33
<i>Galerucinae</i>	22, 30		

	Pages.		Pages.
<i>Piezosternum calidum</i>	34	<i>Silpha obscura</i>	37
<i>Prionidae</i>	30	<i>Sipalinnus squalidus</i>	31, 37
<i>Prioninae</i>	30	<i>Spirostreptus</i>	32
<i>Reduviidae</i>	10, 34	<i>Staphylinidae</i>	14, 34
<i>Rhinocoris nitidulus</i>	29, 37	<i>Tenebrionidae</i>	20, 31, 35
<i>Rhinopteryx foveipennis</i>	31, 37	<i>Tettigonidae</i>	8, 28
<i>Rutelinae</i>	17, 30	<i>Torania</i>	33
<i>Scarabaeidae</i>	29, 34, 35	<i>Tragocephala nobilis</i> var. <i>intermedia</i> .	36
<i>Scorpionidae</i>	26, 33	<i>Trichiinae</i>	18, 30, 34, 35

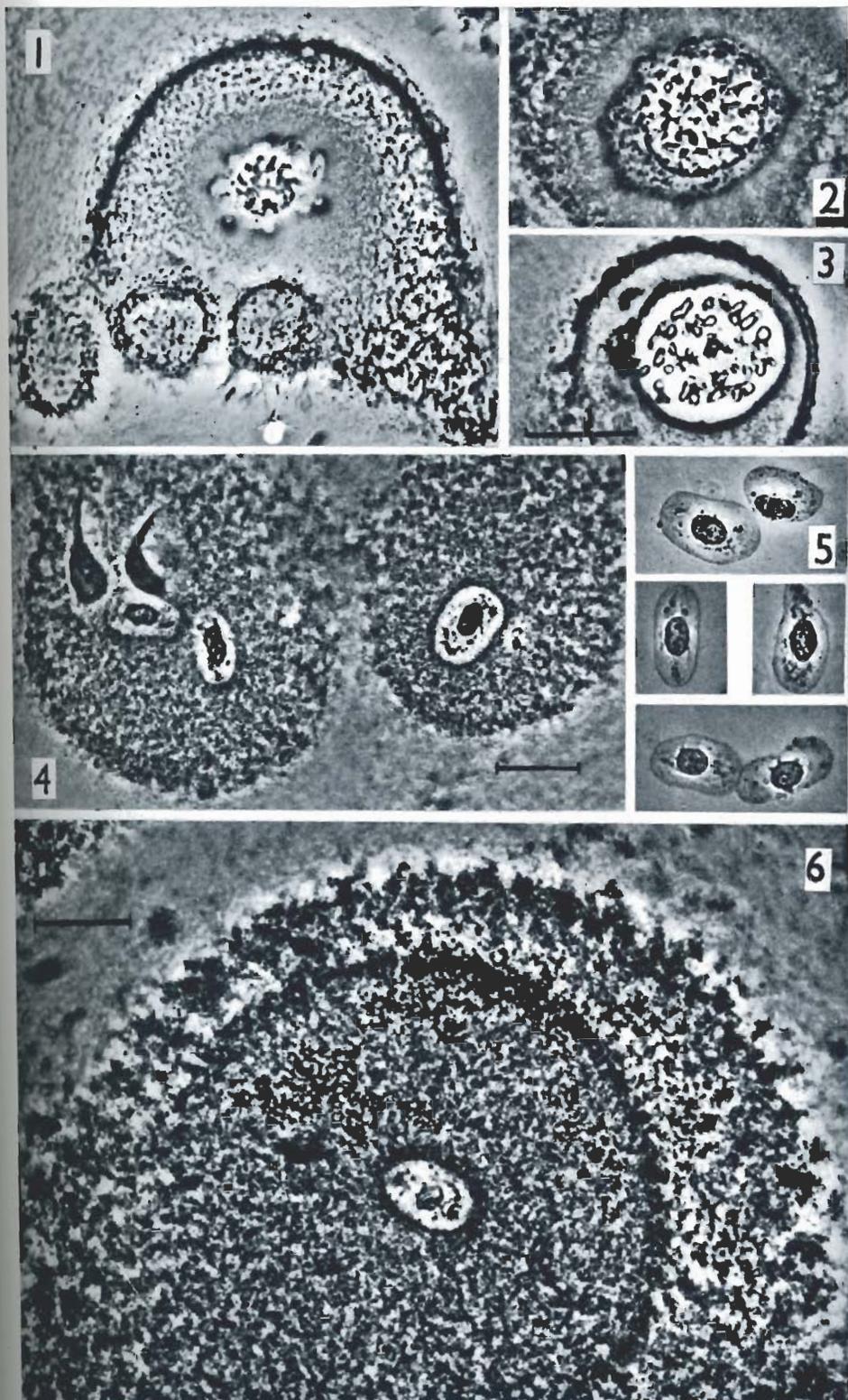
LÉGENDES DES FIGURES (PLANCHES I A IX).

Films d'hémolymphe étalés par capillarité entre lame et lamelle, immédiatement après émission. Microphotographies en contraste de phase (WILD M/10). Le laps de temps écoulé entre le prélèvement de l'échantillon d'hémolymphe et l'enregistrement photographique est indiqué entre parenthèses. Échelle : 20 microns.

Planche II, figures 1 et 2, Planche VI, figure 3 et Planche VII, figures 1 à 4 : micrographies électroniques. Échelle : 1 micron.

EXPLICATION DE LA PLANCHE I.

- FIG. 1. — *Enyalipsis petersii* SCHAUM. Orthoptera, Tettigoniidae. Type I*** (3'). Ilot de coagulation autour d'un hémocyte hyalin. Extension de la réaction plasmatique sous forme de vague semi-circulaire. Trois hémocytes granuleux passivement enrobés dans le coagulum. ×600.
- FIG. 2 et 3. — Altérations du noyau des hémocytes hyalins, caractéristiques des Tettigoniidae et des Acrididae, observées chez *Saga pedo* PALLAS et retrouvées chez les spécimens africains étudiés dans le présent travail. Type I (3'). Dans la figure 2, un hémocyte hyalin altéré est entouré de plasma coagulé. Dans le noyau hypertrophié, la chromatine devient fortement réfringente. Le phénomène est accentué dans la figure 3, où, dans la cellule figée, le cytoplasme refoulé par le noyau dilaté apparaît sous forme d'un anneau sombre, au centre d'un ilot de coagulation arrondi, épaissi à sa périphérie. ×800.
- FIG. 4 et 5. — *Lacotrephes vicinus* SIGNORET (Hemiptera, Nepidae). Type I*** (3'). Dans la figure 4, deux ilots de coagulation développés autour d'hémocytes hyalins altérés. Autres hémocytes englobés passivement dans le coagulum. La figure 5 (5') montre les caractères cytologiques des hémocytes hyalins (noyau relativement petit, cytoplasme hyalin renfermant quelques granules sombres dispersés) avant le développement de la réaction plasmatique, lente dans cet échantillon d'hémolymphe. ×600.
- FIG. 6. — *Lethocerus cordofanus* MAYR (Hemiptera, Belostomalidae). Type I*** (31'). Vague d'extension du processus de coagulation sur le pourtour de l'ilot circulaire centré par un hémocyte appartenant à la même catégorie cellulaire que les coagulocytes des Népidés. A la périphérie de cette vague, chenaux renfermant de l'hémolymphe encore liquide. ×800.
-



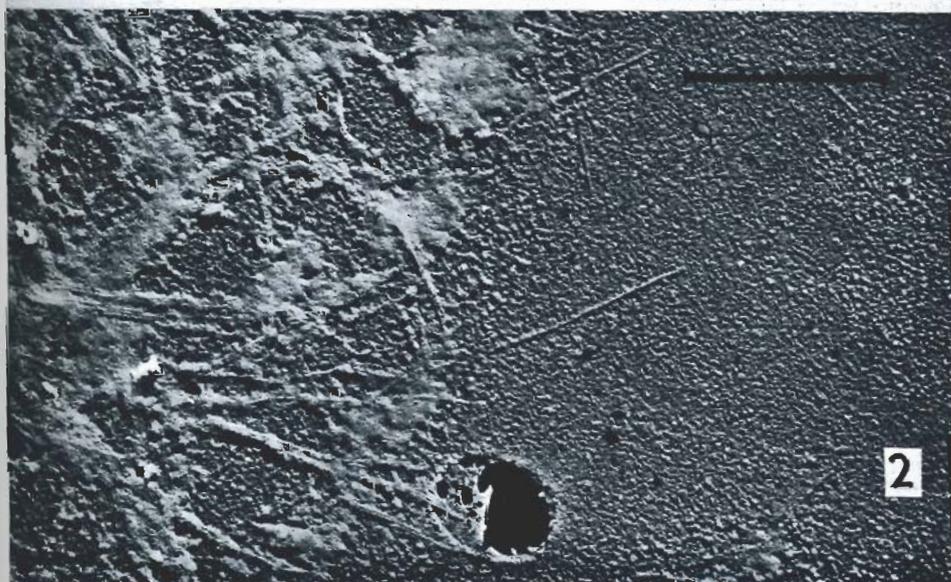
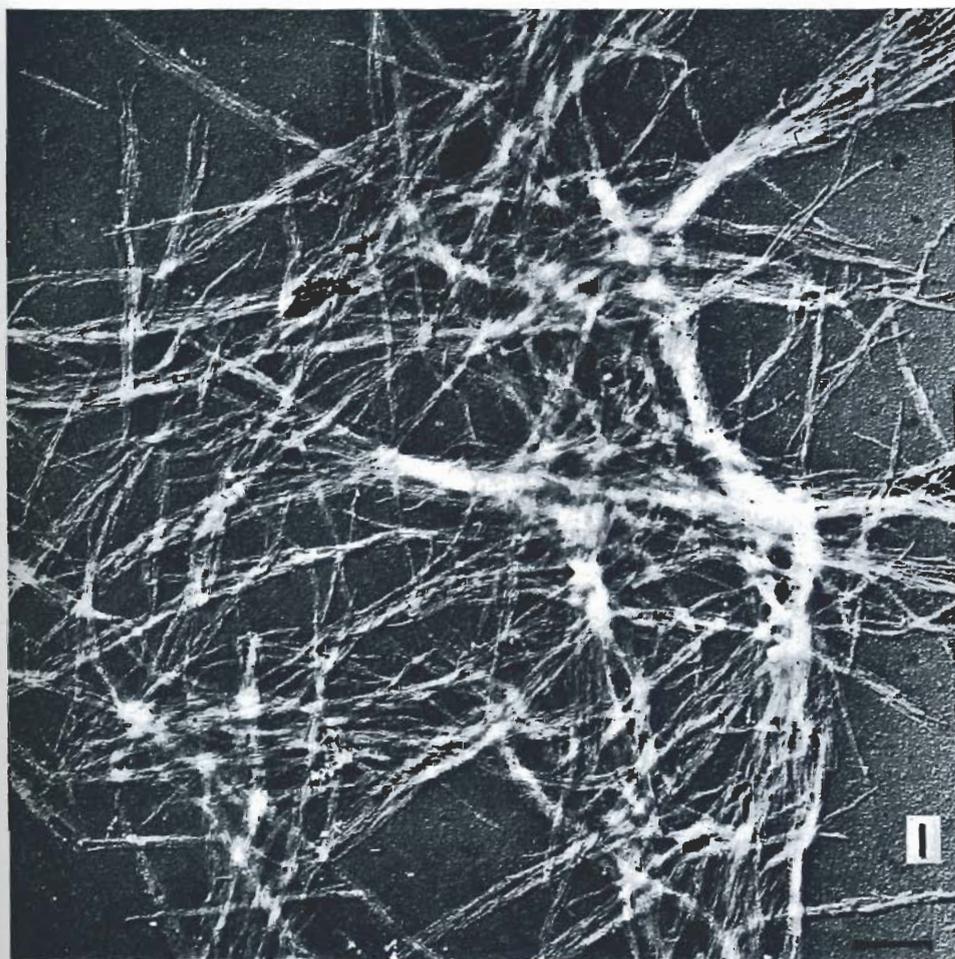
EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

FIG. 1 et 2. — *Laccotrephes vicinus* SIGNORET, s. lat. *Hemiptera*, *Nepidae*.
Micrographies électroniques de films minces d'hémolymphe coagulée.

FIG. 1. — Hémolymphe diluée dans le sérum de Meisenheimer et coagulée directement sur membrane de formvar. Préparation conservée en chambre humide pendant 4 minutes, puis transférée sur grille de cuivre. Exposition aux vapeurs d'acide osmique à 2 % pendant 4 minutes. Après lavage et dessiccation, ombrage au palladium. Epreuve négative.

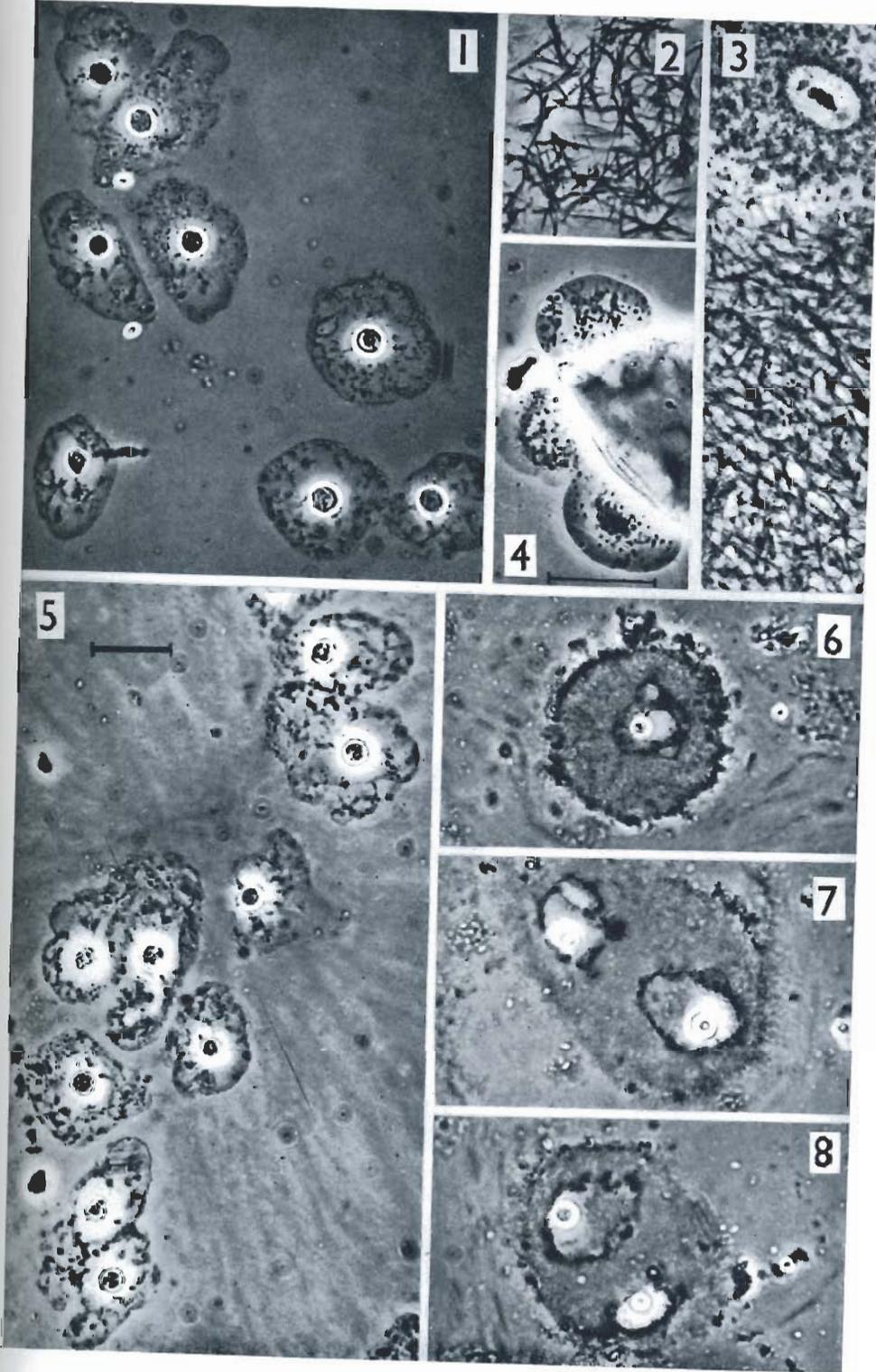
Enchevêtrement de faisceaux de fibrilles flexueuses, parallèles. Le diamètre moyen des fines fibrilles atteint environ 10 millimicrons. La longueur des fibrilles est variable. Les volumineux faisceaux opaques, au centre de la micrographie, correspondent aux structures en forme d'aiguilles observées en contraste de phase et illustrées Planche III, figures 2 et 3. $\times 10.000$ environ.

FIG. 2. — Autre spécimen. Même technique de préparation que figure 1. Séjour en chambre humide : 15 minutes. Exposition aux vapeurs d'acide osmique : 24 heures. Fibrilles (diamètre : 9 à 11 millimicrons, longueur variable) isolées ou réunies en faisceaux, enrobées par endroits dans des amas de matériel coagulé amorphe (cf. Pl. VI, fig. 3). $\times 26.000$ environ.



EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

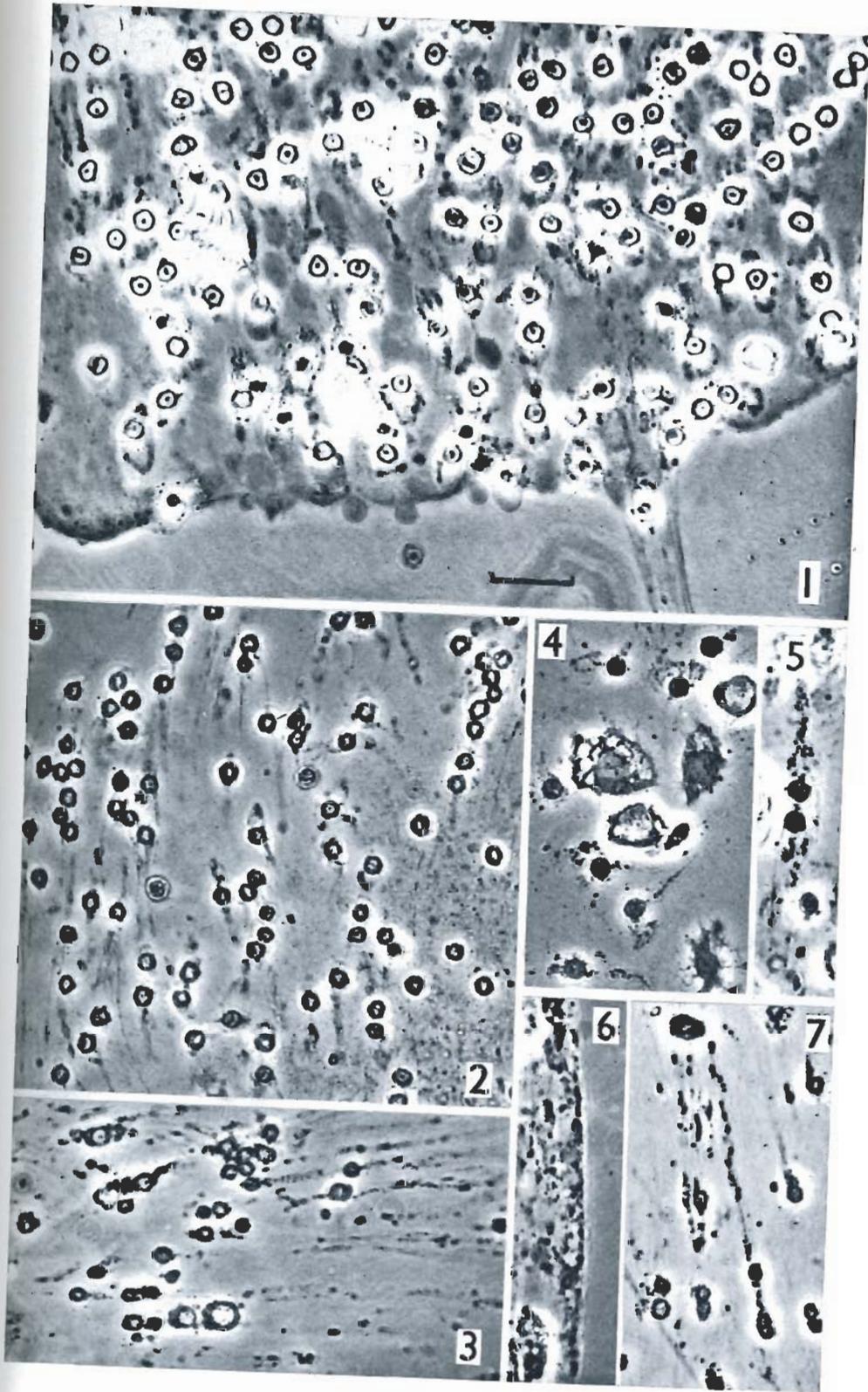
- FIG. 1, 5, 6, 7 et 8. — *Heliocopris haroldi* KOLBE, *Coleoptera*, *Scarabaeidae*, *Coprinae*. Type I**.
- FIG. 1 et 5 (30'). — Hémocytes fragiles à cytoplasme hyalin contenant des granules sombres dispersés, étalés sur verre, constituant la majorité, parfois la totalité des hémocytes dans de nombreux champs microscopiques. ×600.
- FIG. 6, 7 et 8 (12 heures). — Ilots de coagulation développés autour des hémocytes illustrés figures 1 et 5. ×600.
- FIG. 2 et 3. — *Laccotrephes vicinus* SIGNORET, *Hemiptera*, *Nepidae*. Type I***.
- FIG. 2 (3'). — Structures en forme d'aiguilles développées en quelques secondes dans les films d'hémolymphes étalés par capillarité entre lame et lamelle, et spécialement abondantes autour des bulles d'air. La figure 3, enregistrée après séjour de la préparation en chambre humide pendant 4 heures, montre, dans un même film, les deux aspects de la réaction plasmatique chez la plupart des individus examinés appartenant à cette espèce: un îlot de coagulation de structure granulaire, centré par un hémocyte hyalin altéré, et le feutrage d'aiguilles dont l'aspect au microscope électronique est illustré Planche II, figure 2. ×600.
- FIG. 4. — *Hydaticus (Guignotites) arcuatus* ab. *togoensis* RÉGIMBART, *Coleoptera*, *Dytiscidae*. Type IV. Hémocytes hyalins inertes agglutinés à un corps étranger. Réaction plasmatique absente. ×800.
-



EXPLICATION DE LA PLANCHE IV.

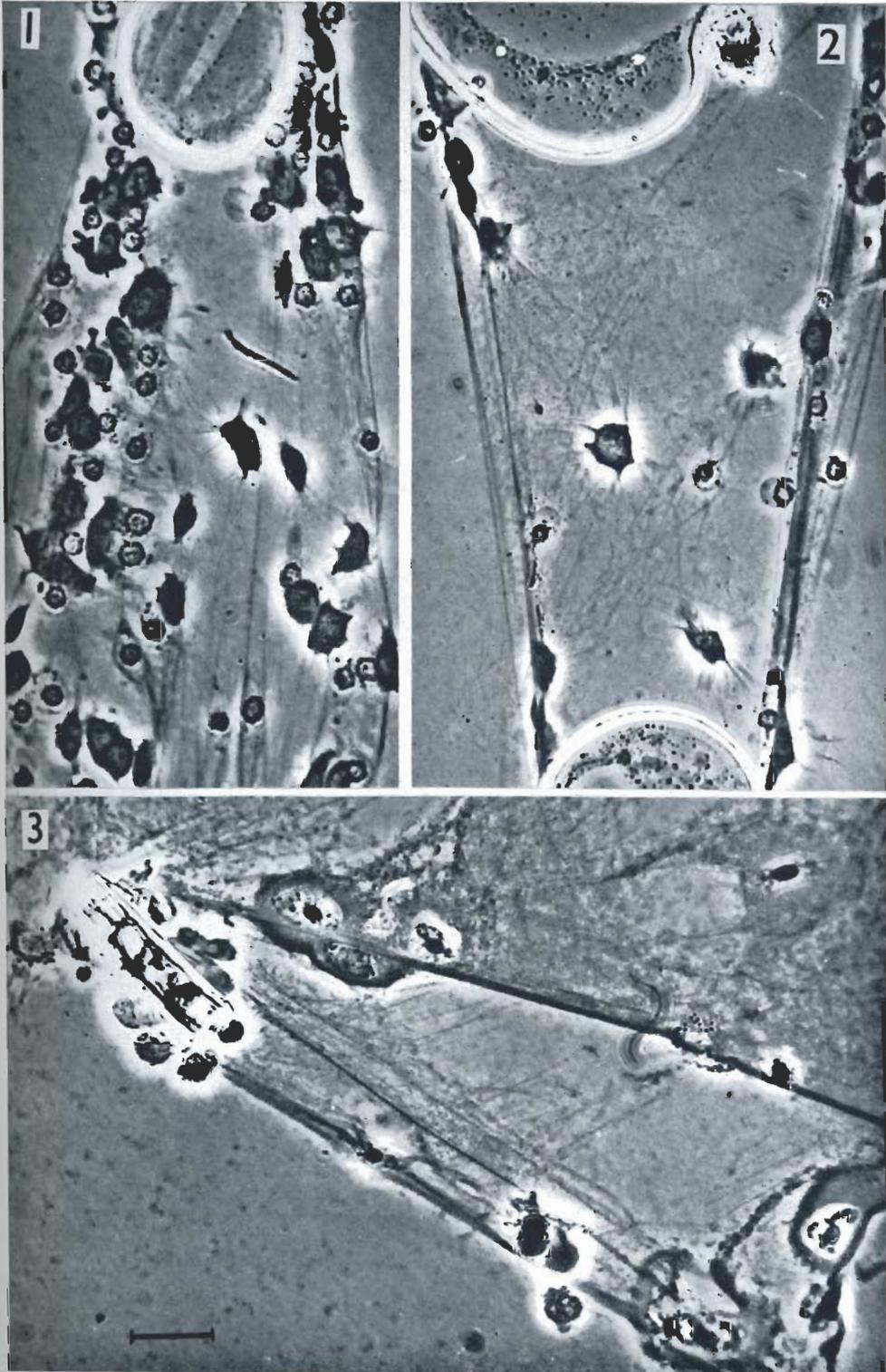
- FIG. 1. — *Helicoprhis haroldi* KOLBE, *Coleoptera*, *Scarabaeidae*, *Coprinae*. Autre spécimen, présentant la réaction de type III* (60'). Hémolymphe obtenue par section des nervures alaires. Voile abondant enrobant et masquant les structures, développées progressivement, caractérisant les types I et II associés : réseaux d'expansions cytoplasmiques émis par les hémocytes hyalins fragiles (les seuls éléments présents, et en grand nombre, dans la région photographiée), et îlots de coagulation.
- FIG. 2. — *Dicranorrhina micans* DRURY, *Coleoptera*, *Scarabaeidae*, *Cetoninae*. Type II (8').
- FIG. 3, 5 et 6. — *Augosoma (Archon) centaurus* FABRICIUS, *Coleoptera*, *Scarabaeidae*, *Dynastinae* (fig. 3 : ♂ major; fig. 5 et 6 : ♀). Type II* (2').
- FIG. 4. — *Diplognatha silicea* MACLEAY, *Coleoptera*, *Scarabaeidae*, *Cetoninae*. Type II.
- FIG. 7. — *Mecynorrhina torquata* DRURY ab. *poggei* KRAATZ, *Coleoptera*, *Scarabaeidae*, *Cetoninae*. Type II.

Les figures 2 à 7 ($\times 600$) illustrent les principaux caractères des réactions de l'hémolymphe (type II) dans plusieurs sous-familles de *Scarabaeidae*, notamment : 1° la proportion, relativement très élevée dans l'hémolymphe, d'hémocytes hyalins de petites dimensions (fig. 2, 3 et 7, dans lesquelles, à l'exception de trois cellules, fig. 3 et fig. 7, tous les éléments sont des hémocytes hyalins); 2° la fragilité extrême et les altérations immédiates de ces corpuscules, comparés aux autres catégories d'hémocytes, intacts ou peu modifiés (fig. 4 : « sensibilité différentielle »); 3° la réaction plasmatique (sous forme de voiles visqueux, élastiques) consécutive aux altérations des hémocytes hyalins (fig. 2, 3, 6 et 7). Le caillot développé naturellement à l'endroit de section de l'appendice montre les mêmes caractères microscopiques que les films étalés par capillarité entre lame et lamelle (cf. la fig. 4 aux fig. 2, 3, 5 et 7).



EXPLICATION DE LA PLANCHE V.

- FIG. 1 et 2. — *Taraxides punctatus* FABRICIUS, *Coleoptera*, *Tenebrionidae*. Type III* (15' environ). Association des caractères des types I et II : systèmes de cordages cytoplasmiques fortement adhésifs, émis par les hémocytes hyalins. Ces cordages sont renforcés secondairement par du coagulum plasmatique étiré en fibrilles (faux cordages) qui s'accrochent parallèlement aux expansions cellulaires. Les autres catégories d'hémocytes (éléments à cytoplasme sombre) s'agglomèrent sur ces structures. Réaction du plasma sous forme de voile, plissé par endroits (fig. 1), de consistance granuleuse et en voie de réorganisation fibrillaire (fig. 2). Des zones plus denses, entourant des hémocytes hyalins altérés (fig. 1, à gauche), correspondent à des îlots de coagulation. $\times 600$.
- FIG. 3. — *Prioscelis serrata* FABRICIUS, *Coleoptera*, *Tenebrionidae*. Type III** (11 heures). Même explication que figures 1 et 2. Systèmes de coagulation où sont associés les caractères des types I (très abondant) et II, développés au niveau d'un fragment de chitine (à gauche), point d'amarrage accidentel où se sont déclenchées les altérations des hémocytes hyalins fragiles, initiateurs de la coagulation. Réorganisation du coagulum en fins réseaux de fibrilles granulaires. $\times 600$.
-



EXPLICATION DE LA PLANCHE VI.

FIG. 1, 2 et 3. — *Mallodon downesi* HOPE, *Coleoptera*, *Cerambycidae*, *Prioninae*.
Type I***.

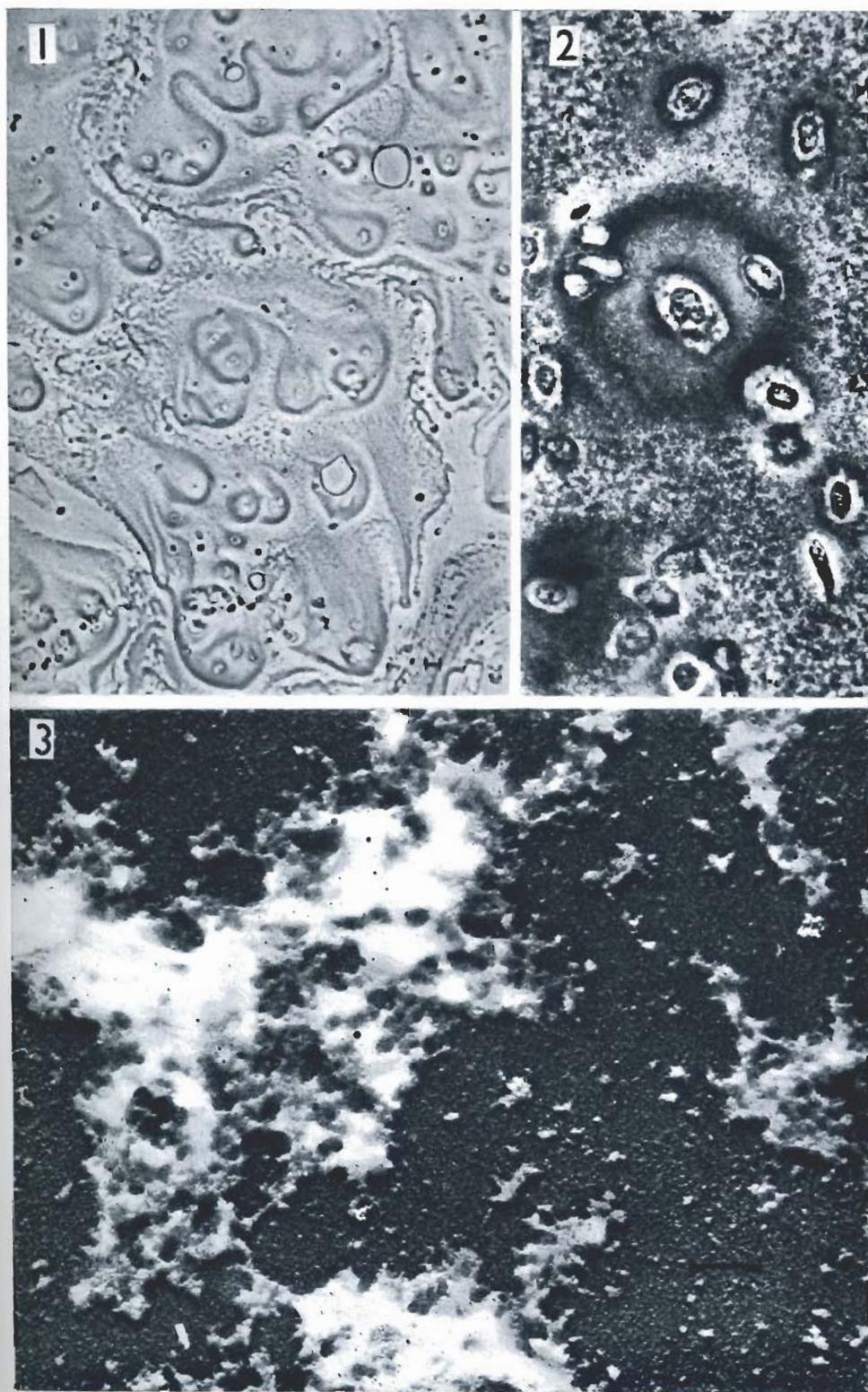
FIG. 1 (4'). — Aspect, à faible grossissement, d'un film d'hémolymphe coagulée. Les îlots de coagulation, centrés chacun par un hémocyte hyalin, sont englobés dans l'extension générale de la coagulation. $\times 105$.

FIG. 2 (5'). — Voir description de la figure 1. La réaction plasmatique s'observe autour de tous les hémocytes hyalins. $\times 600$.

FIG. 3. — Micrographie électronique d'hémolymphe coagulée. Hémolymphe diluée dans le sérum de MEISENHEIMER pour insectes, coagulée sur membrane de formvar, conservée en chambre humide pendant 30 minutes, exposée aux vapeurs d'acide osmique à 2 % pendant 7 minutes. Ombrage au palladium après transfert sur grille, lavage et dessiccation. Épreuve négative.

Aspect caractéristique en « cumulus » ou « blanc d'œuf frit » de la substance granuleuse, composée exclusivement de matériel plasmatique coagulé, à la périphérie des îlots de coagulation, ou dans les zones d'extension du coagulum.

Cet aspect a été enregistré dans les caillots d'hémolymphe diluée et non diluée, chez de nombreux insectes appartenant à plusieurs espèces, chez lesquelles la coagulation de l'hémolymphe se déroule suivant le type I (recherches inédites, 1949-1956). $\times 10.000$ environ.



EXPLICATION DE LA PLANCHE VII.

FIG. 1 à 4. — *Malldon downesi* HOPE, *Coleoptera*, *Cerambycidae*, *Prioninae*. Type I***.

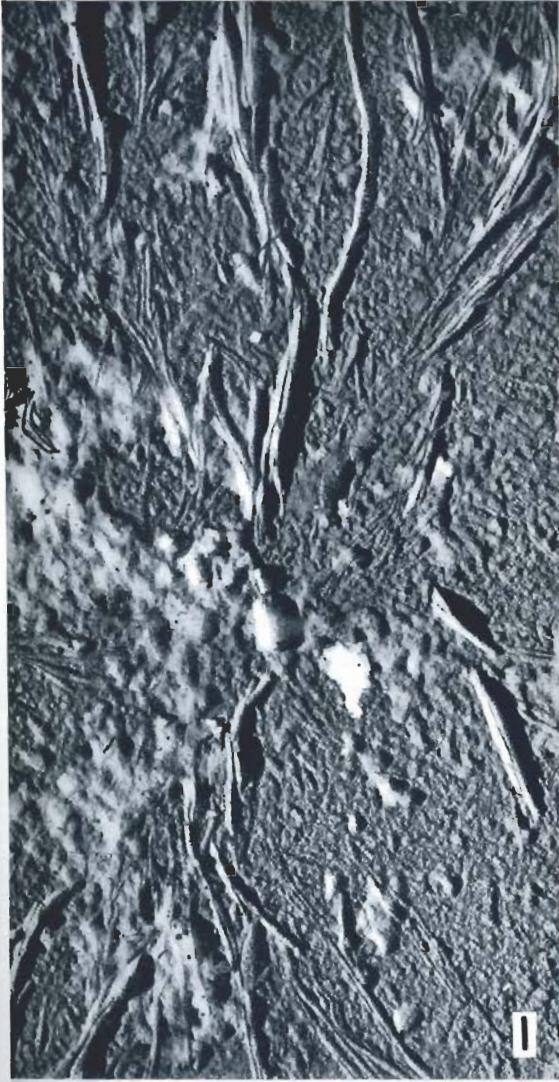
Micrographies électroniques d'hémolymphe coagulée en film mince. Même technique de préparation que Planche VI. Epreuve négative.

Fibres, fibrilles et cordons de dimensions variables sur fond granuleux, enrobés en partie dans le matériel spongieux amorphe représenté Planche VI, figure 3. Certaines de ces fibres apparaissent fusiformes (fig. 2).

Comparer ces figures, et notamment les figures 2 et 3, aux figures 6, 7 et 8, du travail de PORTER et HAWN (1949).

Ainsi qu'on l'a signalé dans la discussion, la nature de ces éléments est obscure, et leur interprétation doit être réservée jusqu'à plus ample information. L'origine de ces structures aux dépens de produits de contamination accidentelle de l'hémolymphe a été envisagée (voir commentaires dans le texte).

Figures 1, 2, 4 et 5 : $\times 19\,000$; figure 3 : $\times 30\,000$ approximativement.



EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII.

FIG. 1 et 4. — *Scaphiostreptus acuticonus* ATTEMS, *Myriopoda*, *Diplopoda*.

FIG. 1 (11 heures). — Pellicule étirée et plissée, d'aspect vitreux, inélastique, friable, sans relation distincte avec les altérations cellulaires. Cette structure, développée à un endroit limité d'un film de sang resté liquide, ne paraît pas correspondre aux voiles de coagulation élastiques caractérisant le type II chez les insectes. ×600.

FIG. 4 (40'). — Pellicule circulaire de dessiccation, développée à la périphérie d'une goutte de sang déposée sur lame et recouverte d'une lamelle après un séjour de 26 minutes en chambre humide. Aucune relation distincte n'apparaît entre cette structure et les hémocytes. ×600.

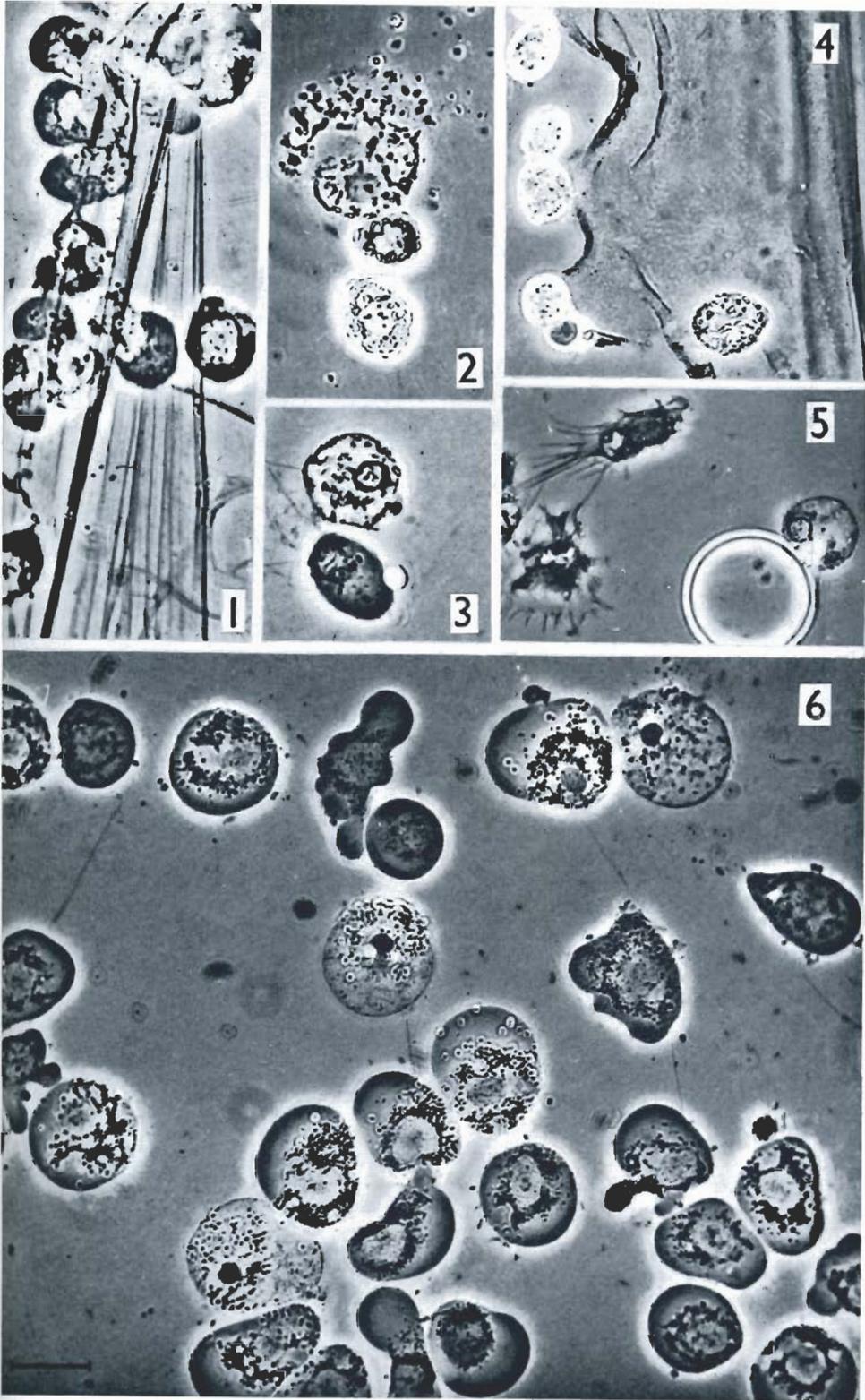
FIG. 2, 3, 5 et 6. — *Spirostreptus virgator* (SILVESTRI), *Myriopoda*, *Diplopoda*.

FIG. 2. — Désintégration explosive d'un hémocyte fragile avec libération de granules. Deux hémocytes réfringents à grosses granulations, intacts (« sensibilité différentielle »). ×600.

FIG. 3 (6 heures). — Hémocyte fragile, éclairci après dégranulation explosive. Un autre hémocyte (cytoplasme sombre) intact (« sensibilité différentielle »). Quelques expansions cytoplasmiques grêles apparaissent à gauche de ces deux corpuscules. ×600.

FIG. 5 (6 heures). — Un hémocyte fragile dégranulé, amarré à une bulle d'air. Au voisinage, d'autres hémocytes intacts montrent leur hyalomère étalé et de fines expansions cytoplasmiques aciculaires. Pas de réaction plasmatique décelable. ×600.

FIG. 6 (10 heures). — Hémocytes fragiles à divers stades de dégranulation. Réaction plasmatique absente ou indécélable. Après éjection ou désintégration des granules, les cellules altérées rappellent l'aspect des hémocytes hyalins chez les insectes caractérisés par la réaction de type IV (par exemple : *Heteroptera*, *Hydrophilidae*, cf. 1951, fig. 29 et 30; 1955a, fig. 12-14 et disc. 1955b, p. 500).



EXPLICATION DE LA PLANCHE IX.

FIG. 1 et 2. — *Paraplectana thorntoni* BLACKWALL. *Arachnida, Araneae, Araneinae*. Type II (2 heures). Émission d'expansions cytoplasmiques par une catégorie d'hémocytes fragiles présentant des altérations semblables à celles des hémocytes hyalins des insectes (flèches). Les hémocytes des autres catégories, agglutinés sur ces systèmes très adhésifs, sont étirés et participent à l'architecture des cordages. Réaction du plasma sous forme de voile vitreux enrobant les structures cellulaires. La réaction illustrée figure 1 présente une grande analogie avec les modifications observées dans les films d'hémolymphe des larves de Lépidoptères. $\times 600$.

FIG. 3. — *Heteropodu* sp., *Arachnida, Araneae, Sparassidae*. Type II incomplet : modifications cellulaires sans réaction plasmatique distincte (170'). Au contact d'un fragment de chitine (centre), désintégration élective d'un hémocyte fragile, qui devient un centre d'agglutination des hémocytes intacts appartenant aux autres catégories de corpuscules du sang (« sensibilité différentielle »). Cette figure confirme la remarque de DEEVEY (1941) concernant le rôle principal joué par certains hémocytes hyalins, probablement assimilables aux corpuscules fragiles de notre matériel, dans l'agglutination d'autres leucocytes en groupes ou amas cellulaires, chez la tarantule haïtienne. $\times 600$.

FIG. 4. — *Torania* sp., *Arachnida, Araneae, Sparassidae*. Sang recueilli quelques heures après une mue. Hémocytes hyalins vacuolisés, en nombre considérable, correspondant probablement aux éléments signalés depuis WAGNER (1888) dans le sang des araignées aux périodes de mue (voir GRÉGOIRE, 1955b). Corpuscules désintégrés (noyau nu). Pas de modification distincte du plasma. $\times 600$.

