

ÉTUDE DES LARVES DE *THROMBIDIIDAE*

III. — LA LARVE DE *JOHNSTONIANA ERRANS* (JOHNSTON) 1852  
REDESCRIPTION DE L'ADULTE ET DE LA NYMPHE

PAR

Pierre ROBAUX.

*Johnstoniana errans* (Johnston, 1852), type de la sous-famille des *Johnstonianinae*, malgré la mise au point de COOREMAN en 1949, est encore l'objet de confusion entre les auteurs. Depuis cette date, FEIDER (1955 et 1958), NEWELL (1957), ROBAUX (1968) ont décrit de nouvelles espèces du genre sans avoir eu sous les yeux la diagnose exacte de l'espèce type, aussi bien de l'adulte, de la nymphe, que de la larve.

Or, ces deux dernières années, nous avons eu la bonne fortune de récolter de nombreux spécimens adultes d'un *Johnstoniana* que nous pensons à présent pouvoir rattacher à l'espèce *errans*. Nous en avons fait l'élevage et avons obtenu un petit nombre de larves ainsi qu'une nymphe. Nous nous proposons de redécrire ici de la façon la plus formelle possible les 3 stases actives de cette espèce.

I. — LA LARVE.

Les larves ont toutes été obtenues par élevage en laboratoire. Aucune larve n'a parasité des Diptères *Tipulides*. Les mensurations données correspondent donc à un animal à jeun, venant d'éclore. Dans un travail ultérieur nous reviendrons sur la biologie de cet animal.

Les larves venant d'éclore sont tout de suite très actives. Elles sont d'un rouge brun très marqué.

A) *L'aréa senssiligère* (fig. 2 C).

Elle forme un scutum qui s'insère tout en avant de l'hystérosoma. Ce scutum plus ou moins ovoïde se prolonge en avant par une languette hyaline, le naso. Au centre du scutum, derrière le naso, on observe un sclérite médian fortement chitinisé qui s'évase brusquement juste avant le naso. Sur cet élargissement antérieur s'insère deux poils bothridiques. De part et d'autre du milieu du sclérite médian partent deux languettes latérales, plus faiblement chitinisées que le sclérite médian et à l'extrémité desquelles sont creusées les bothridies d'où partent deux longs poils bothridiques. Ceux-ci sont beaucoup plus longs que les antérieurs. A l'arrière, le sclérite médian se divise en deux et soutient par sa chitine le bord postérieur du scutum sensoriel. Légèrement en arrière des poils bothridiques postérieurs on observe deux poils, pectinés sur presque toute leur longueur. Entre les poils bothridiques antérieurs et postérieurs, très près des bords latéraux du scutum, on observe une autre paire de poils, barbulés. Les principales caractéristiques de ce scutum sont données plus loin, dans le résumé de l'étude de la larve.

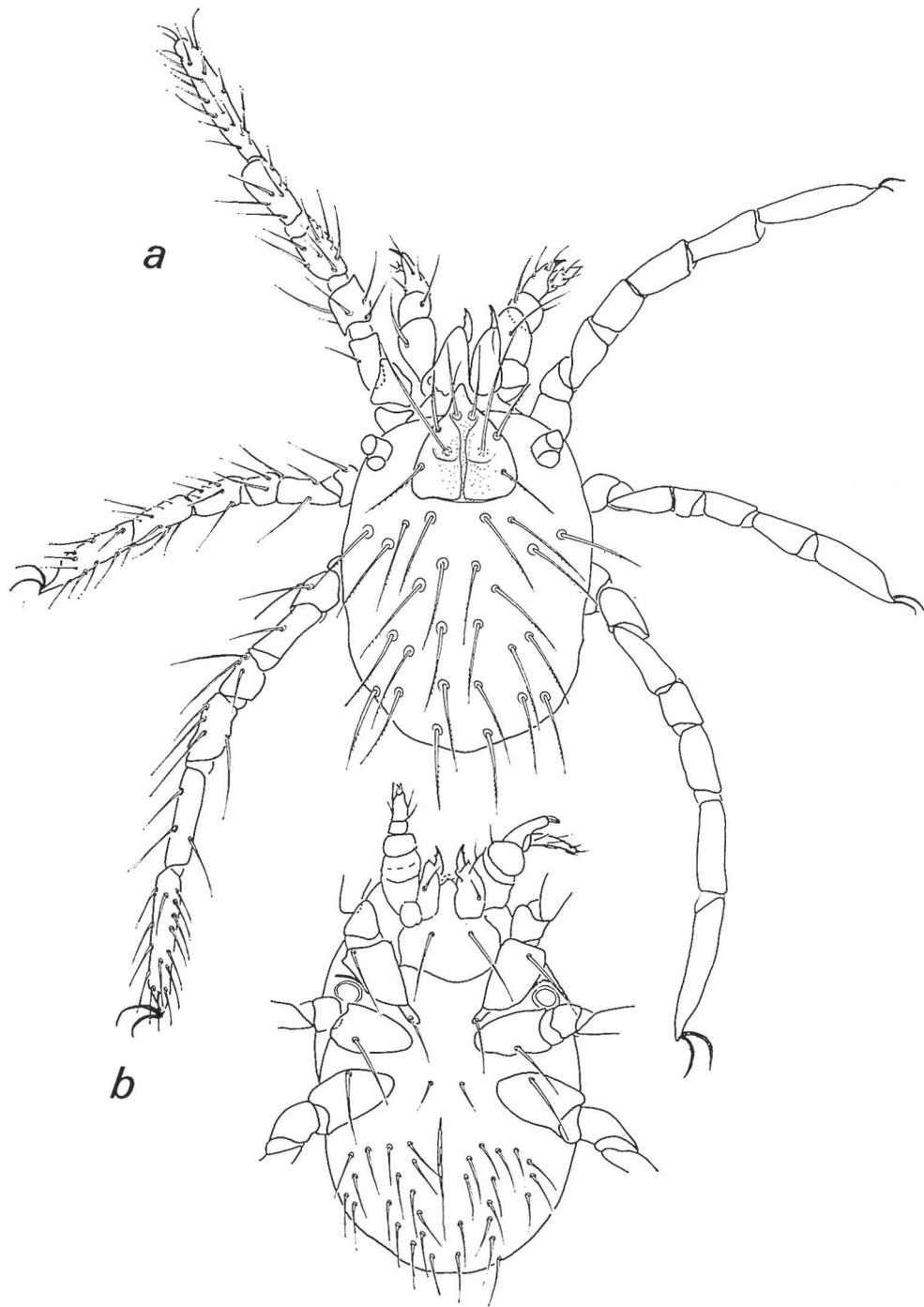


FIG. 1 : *J. errans*, larve. a. — Vue dorsale ; b. — Vue ventrale.

B) *L'hystérosoma*.

1) Face dorsale : Il se caractérise par des poils légèrement pectinés, portés par de petits sclérites ovoïdes, et disposés suivant 8 rangées longitudinales (fig. 1 a) :

$$f D = 6-2-2-2-4-2-6-2 = 26.$$

Les poils des deux dernières rangées sont plus petits ( $P = 126 \mu$ ) et plus fins que ceux des premières rangées :  $D = 138 \mu$  (fig. 2 h). FEIDER compte 28 poils sur la face dorsale ; nous pensons que les deux poils de la dernière rangée appartiennent plutôt à la série des poils ventraux, étant donné leur position et leur longueur.

2) Face ventrale (fig. 1 b et 2 b) : De part et d'autre de l'uropore, en arrière des coxae III, on observe un nombre très variable de poils (entre 28 et 43). Ces poils ne forment pas de rangées : ils sont disposés sans ordre. Il peut y avoir le même nombre de poils de chaque côté, mais cela semble exceptionnel. Ils sont plus petits que les dorsaux (entre 60 et 90  $\mu$ ), plus fins, et presque toujours lisses (fig. 2 i) sauf les plus distaux qui possèdent des barbules latérales. Ils s'insèrent sur de petits scutum, beaucoup moins apparents toutefois que les scutum dorsaux.

Il est donc impossible de donner la formule ventrale fV, comme on le fait habituellement pour les larves de Thrombidiidae et de Thrombiculidae, ou de préciser la N D V, somme de fD et fV.

L'uropore, situé derrière le sillon ventral *sv*, s'étend jusqu'à l'extrémité postérieure de l'hysterosoma. Ses deux lèvres, se rejoignent dans la partie distale pour former un sillon continu. De part et d'autre de l'uropore, en plus de *sv*, on observe d'autres sillons qui se dirigent vers l'arrière, et de nombreux poils ventraux.

### C) *Le Gnathosoma.*

1) Les palpes (fig. 2 b) : Ils sont assez semblables à ceux que l'on rencontre habituellement chez les Thrombidiidae adultes. Ils s'insèrent sur les bords latéraux de l'infra-capitulum. Fins et très allongés, ils sont formés de 5 articles. Comme pour les autres larves de Thrombidiidae nous définissons la sétation du palpe dans une formule :

$$FP_p = O - (N) - (N) - (N) (N) (P) 2 - \omega B B B S S S.$$

Dans cette formule, les données de chaque article, en commençant par le basal, sont séparées par un tiret ; cette formule nous donne ici les indications suivantes :

- absence de poil sur le trochanter ;
- présence d'un poil lisse, N, en position dorsale, ( ), sur le fémur ;
- présence d'un poil lisse, N, en position dorsale, ( ), sur le genou ;
- deux poils lisses dorsaux sur le tibia, un poil barbulé, P, dorsal ; le chiffre 2, placé derrière les lettres, indique que l'ongle tibial est formé de deux cuspides (fig. 2 g) ;
- sur le tarse un solénidion,  $\omega$ , 3 poils pectinés, B, et 3 poils spiniformes distaux, S.

Le tarse se prolonge par une languette chitineuse très aiguë (fig. 2 j).

2) Les chélicères (fig. 2, e) : Elles sont du type Thrombidion. A l'extrémité de la lame tranchante (bord dorsal) du mors mobile, il y a 2 dents ; la galéa, en position paraxiale, est glabre ; le mors fixe est épais, volumineux et elliptique.

A chaque chélicère correspond un sclérite interne ou pilier éphippial, *pe*. Ce sclérite est creux et s'enfonce par son extrémité antérieure dans la partie creuse de la chélicère : *pc*. Les piliers s'enfoncent perpendiculairement dans le corps. Les deux piliers sont symétriques et nettement séparés.

3) Face ventrale du gnathosoma : La « bouche » comparativement aux autres Thrombidiidae est relativement grande. Les lèvres latérales sont pourvues de protubérances laciniées. Le dessous du subcapitulum est glabre, à l'exception toutefois de 2 paires de poils lisses, situés de part et d'autre de la gouttière buccale, une paire sur les bords latéraux externes, une autre paire au milieu du capitulum. Ces derniers sont beaucoup plus longs et plus fins que les antérieurs. Tous

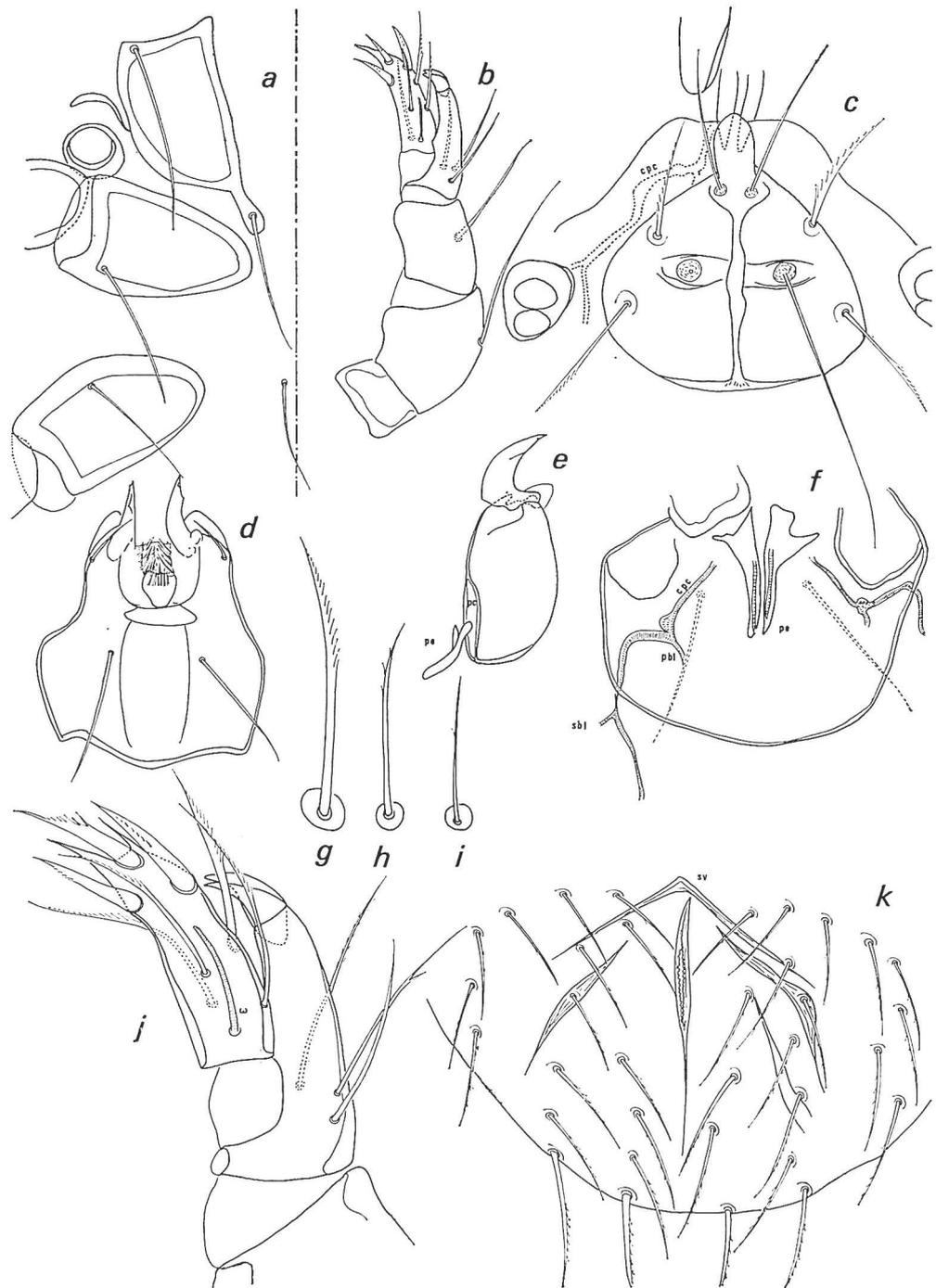


FIG. 2 : *J. errans*, larve.

- a. — Coxae I, II, III et organe de Claparède ; b. — Palpe gauche ; c. — Crête métopique ; d. — Extrémité du gnathosoma, vue ventrale ; e. — Chélicère droite ; f. — Subcapitulum, vue interne ; g. — Poil dorsal ; h. — Poil pygidial ; i. — Poil ventral ; j. — Tarse et tibia palpaire gauche, vue paraxiale ; k. — Extrémité postérieure ventrale de l'idiosoma (c p c = canal podocéphalique ; p e = pilier éphipial ; p c = partie creuse de la chélicère ; p b l = première branche latérale du canal podocéphalique ; s b l = seconde branche latérale du canal podocéphalique ; s v = sillon ventral ;  $\omega$  = solénidion tarse).

sont lisses. Il s'agit probablement des poils protorostraux et tritorostraux. Il n'y a pas de poils supracoxaux.

4) Canal podocéphalique (fig. 2 C, f) : FEIDER décrit le canal podocéphalique *cp c* comme un appareil respiratoire. Ce canal part à hauteur de la coxa I, à la limite entre le gnathosoma et la coxa, il forme une première branche latérale *pbl*, puis il tourne à angle droit latéralement et à l'extrémité de ce coude part une seconde branche latérale *sbl*; la branche principale s'incurve de nouveau à angle droit pour se diriger vers l'extrémité antérieure du pilier éphippial où l'on perd sa trace.

D) *Région ventrale ou podosoma* (fig. 2 a).

Il y a une seule paire de poils intercoxaux lisses et relativement courts, située à la hauteur des coxae III. Le poil qui est inséré sur la « pars-medialis » de la coxa I est considéré ici comme appartenant à la coxa. En définitive la formule sternale est :  $\text{fst} = \text{O} - \text{O} - \text{N}$ .

Les coxae I et II sont presque contiguës bien qu'indépendantes l'une de l'autre; III est nettement séparée des précédentes. La coxa I se prolonge vers l'arrière par une zone légèrement chitinisée la « pars-médialis » sur laquelle s'insère un long poil lisse. Entre les coxae I et II, à la limite coxa-trochanter de P II, se trouve l'organe de Claparède (ur stigma des auteurs). Il est accompagné d'une écaille protectrice qui s'insère sur le bord postérieur de la coxa I.

La formule coxale est :  $\text{fCx} = \text{NN} - \text{N} - \text{N}$ .

E) *Les pattes*.

Les 3 paires de pattes, plus longues que le corps, se présentent dans l'ordre III — I — II.

On caractérise les pattes par la formule :  $\text{Ip} = \text{Pa} + \text{Pm} + \text{Pp}$  dans laquelle  $\text{Ip}$  est la somme des longueurs des pattes I ( $\text{Pa}$ ), II ( $\text{Pm}$ ) et III ( $\text{Pp}$ <sup>1</sup>).  $\text{Ip}^2 = 946 + 740 + 1000 = 2680$ .

Les 3 paires de pattes sont divisées en 7 articles. Les fémurs sont complètement divisés en basifémur et téléfémur. On a :  $\text{Fsp} = 7 - 7 - 7$ . Notons que chez *J. laticuta* Newell 1957 le fémur des 3 paires de pattes est incomplètement divisé en 2.

Chaetotaxie : La première impression est que les larves de *J. errans*, n'ont rien de commun avec les larves de Thrombiculidae, de Thrombidiinae ou de Microthrombidiinae. Aux distributions définies portant sur assez peu de poils, observées dans ces groupes, se substituent, au moins sur les tarsi, la surabondance et le désordre.

Patte I.

Trochanter : un poil normal, long, épais, fortement barbulé, subdistal, en position ' (fig. 3 c).

Basifémur : un poil lisse, ventral, médian, en position " (fig. 3 c).

Téléfémur : le plus souvent 5 poils normaux, barbulés, disposés sur un verticille proximal; nous avons noté un seul écart : 7 poils au lieu de 5; ces deux poils supplémentaires situés sur le même verticille que les 5 poils habituels. La présence d'un solénidion sur un fémur larvaire est exceptionnelle; excepté NEWELL (1967) qui en a signalé un chez *J. laticuta*, il ne semble pas qu'on en ait rencontré chez d'autres larves. Chez *J. errans* ce solénidion est constant : il est toujours dorsal, distal et en position " (fig. 3 c).

Genou (fig. 3 c) : En dehors d'un nombre variable de poils normaux *n*, (entre 3 et 5), barbulés, toujours situés sur un même verticille, cet article se caractérise par un nombre élevé de soléni-

1. La coxa est comprise dans ces mesures.

2. Moyenne arithmétique des longueurs des 3 paires de pattes prises sur 7 exemplaires.

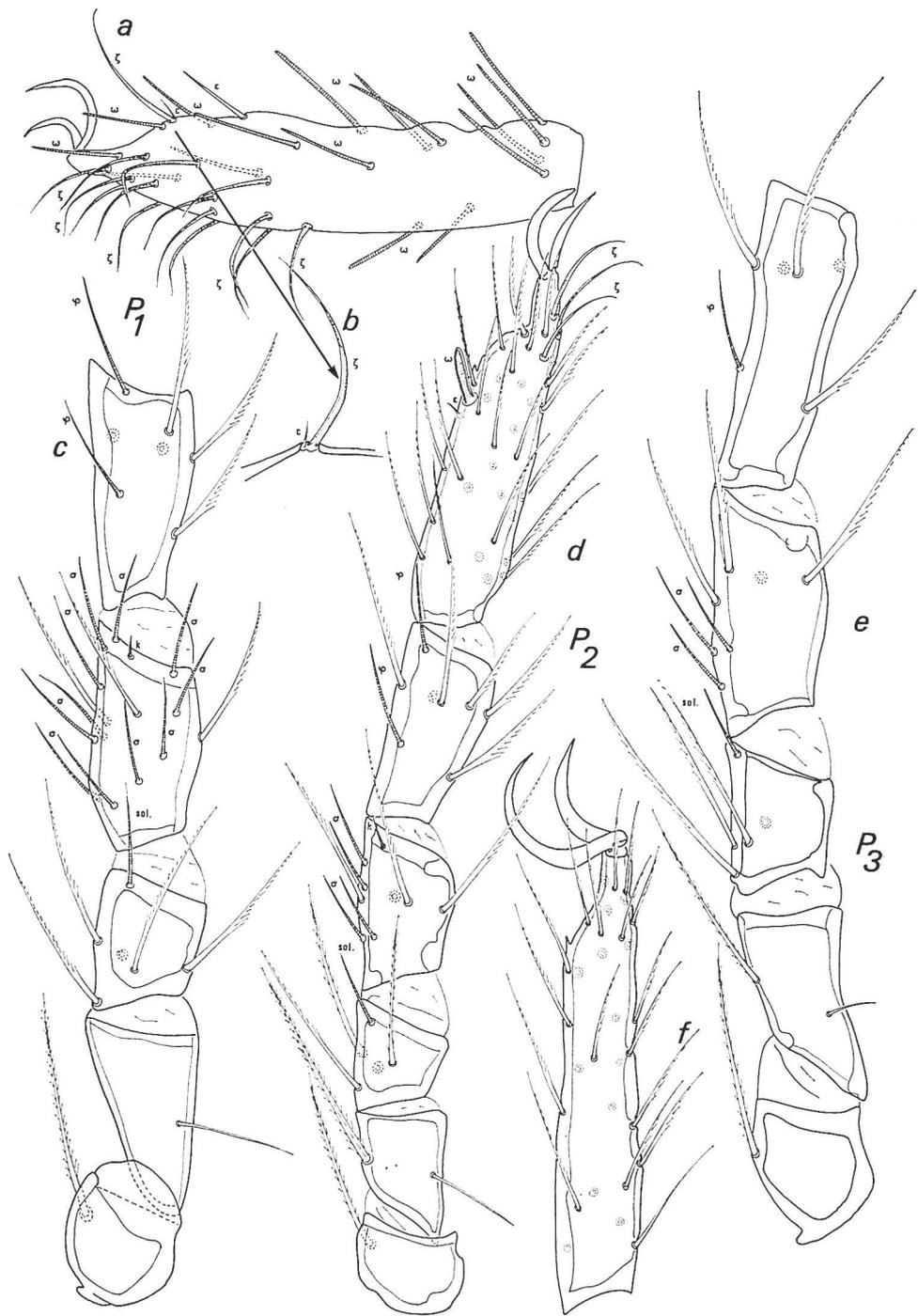


FIG. 3 : *J. errans*, larve.

a. — Tarse I, droit, vue paraxiale ; b. — Eupathidie dorsale et son poil compagnon ; c. — Trochanter, basifémur, téléfémur, genou et tibia de la patte I droite, vue anti-axiale ; d. — Trochanter, basifémur, téléfémur, genou, tibia, tarse de la patte II droite, vue anti-axiale ; e. — Trochanter, basifémur, téléfémur, genou, tibia de la patte III, droite, vue paraxiale.

( $\omega$  = solénidions des tarsi ;  $\varphi$  = solénidions des tibiai ;  $\sigma$  = solénidions des genoux ; sol. = solénidion des téléfémurs ;  $o$  = famulus,  $\epsilon$  = eupathidies,  $\zeta$  = poil compagnon, k = poil vestigial).

dions : 11 à 15. Ces organes sont tous dorsaux, indifféremment ' ou " ; ils sont en général petits, fins et se répartissent sur toute la longueur de l'article. Un poil vestigial, *k*, très petit, se situe à la partie distale de l'article ; il est toujours dorsal et légèrement ".

Tibia (fig. 3 c) : Le nombre de poils simples *n* varie peu : il y en a 5 ou 6, un de ceux-ci est ventral et en position ", les autres sont tous sur un verticille unique, distal. Il n'y a que deux solénidions dorsaux sur cet article :  $\varphi_1$  est en position " tandis que  $\varphi_2$ , plus proximal, est le plus souvent en position '.

Tarse (fig. 3 a) : Nombre et disposition des poils normaux *n* variables suivant les exemplaires : 53 — 58. Les solénidions, très nombreux (de 16 à 20), sont annelés, assez grands, avec une extrémité distale largement arrondie. Dorsaux en général et groupés par paires, ils sont en position ' et " par rapport à l'axe de la patte. Les eupathidies sont également très nombreuses (de 15 à 20). Toutes sauf une, sont ventrales, en position ' et ". L'eupathidie dorsale se trouve à l'angle du coude prétarsal et se différencie des autres, d'une part par sa longueur et son épaisseur plus grandes, d'autre part parce qu'elle possède toujours un poil compagnon, postérieur (fig. 3 b), enfin parce qu'elle est toujours accompagnée d'un solénidion et d'un grand poil barbulé. En arrière de ce groupe de 4 poils, on observe le famulus  $\epsilon$ . Dans le milieu de montage (Marc André II) il peut être confondu parfois avec un solénidion, mais il est toutefois plus petit, pointu à son extrémité distale et on n'aperçoit pas les anneaux concentriques qui sont de règle chez les solénidions tarsaux. L'emploi du microscope polarisant lève tous les doutes quand à sa structure.

TABLEAU I : Étude comparative de la chaetotaxie des Pattes chez *J. errans* et chez *J. latiscuta*.

	P I					P II					P III								
	<i>J. errans</i>					<i>J. latis.</i>	<i>J. errans</i>					<i>J. latis.</i>	<i>J. errans</i>					<i>J. latis.</i>	
individus	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
Trochanter :	n	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Basifémur :	n					1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	
	v	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Télofémur :	n.	7	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	sol.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Genou :	n	5	3	5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	$\varphi$	12	11	13	13	15	4 (?)	5	5	4	5	5	2 (?)	3	3	3	3	3	2
	k	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Tibia :	n	5	5	6	6	6	6 — 7	6	6	5	6	6	6	6	5	6	6	6	6
	$\sigma$	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2
Tarse :	n	?	56	55	58	53	37	39	39	37	40	42	28	34	31	32	35	34	23
	$\omega$	6	20	16	17	19	3	1	1	1	1	1	1						
	$\zeta$	15	20	19	18	17	2	3	3	3	3	3	1						
	$\epsilon$	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						
	c	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0						

Patte II (fig. 3 d).

Tochanter : A l'extrémité distale de l'article s'insère un long poil barbulé dorsal en position '.

Basifémur : Un poil lisse ventral, en position " ; ce poil est plus court que son homologue de P I ; face dorsale s'insère un long poil barbulé, en position '.

Télofémur : Trois poils normaux barbulés s'insèrent sur un même verticille ainsi qu'un autre poil normal, barbulé, proximal. Comme pour P I à l'extrémité distale de l'article, en position ", s'insère un solénidion.

Genou : Quatre poils normaux s'insèrent sur un même verticille dans la partie médiane de l'article ; on compte le plus souvent 5 solénidions (sur un exemplaire 4) ; ces solénidions sont toujours dorsaux, répartis 2' et 3" ou 3' et 2" suivant les individus. Le poil vestigial *k* est dorsal en position ".

Tibia : Sur le tibia il y a le plus souvent 6 poils normaux barbulés (sur un exemplaire 5) un de ceux-ci est toujours ventral et proximal, les 4 ou 5 autres sont tous sur un même verticille distal. Il n'y a que deux solénidions,  $\varphi_1$  et  $\varphi_2$ , tous deux en position ".

Tarse : Sur cet article, outre un nombre de poils normaux *n* variant entre 37 et 42, on n'observe qu'un solénidion bacilliforme, dorsal, légèrement en arrière du coude prétarsal et toujours en position ". Derrière lui, on observe un famulus  $\epsilon$  très petit qui s'enfonce profondément dans la cuticule. Celui-ci est dorsal ", mais toujours paraxial par rapport au solénidion. Le solénidion d'autre part est toujours accompagné de deux poils barbulés. Sur le prétarse, s'insère le plus souvent du côté ", toujours ventralement, 3 eupathidies (sur un exemplaire 5).

Patte III (fig. 3 e-3 f).

Sur le trochanter, il n'existe qu'un long poil barbulé dorsal, en position '. Sur le basifémur, outre un court poil lisse ventral en position ", nous observons un long poil barbulé dorsal en position '.

Sur le télofémur, en dehors de 4 poils normaux et barbulés dont 3 sur un même verticille et le dernier proximal-dorsal, on observe toujours un solénidion distal en position ".

Sur le genou, il y a 4 poils normaux situés sur un même verticille et 3 solénidions, un proximal, 2 médians dont l'un ' et l'autre ".

Sur le tibia se trouvent un solénidion dorsal, et 6 poils normaux (1 exemplaire avec 5), tous sur le même verticille.

Sur le tarse s'insèrent des poils normaux en nombre variable selon les exemplaires (31-35).

L'ambulacre est le même de I à III ; il est bidactyle, l'ongle du milieu, assez fréquent à cette stase chez de nombreux *Thrombidiidae* a disparu. Les ongles ont la forme crochue habituelle et sont lisses. Ils sont cependant de différentes largeurs ; aux pattes I et II l'ongle en position antiaxiale est légèrement plus petit que l'ongle paraxial. A la patte III c'est l'ongle antiaxial, qui est plus petit.

*Formules :*

La formule eupathidiale des tarses P I à P III est :

$$15 \text{ à } 20 - 3 \text{ à } 5 - 0$$

La formule solénidiale du télofémur et du tarse de P I à P III est :

$$I (1 - 11 \text{ à } 15 - 2 - 16 \text{ à } 20) ; II (1 - 4 \text{ à } 5 - 2 - 1) ; III (1 - 3 - 1 - 0).$$

F) *Résumé de l'étude de la larve de J. errans.*

Mensurations :

Longueur du corps : 596  $\mu$ -662  $\mu$ .

Largeur du corps : 390  $\mu$ -450  $\mu$ .

Scutum :

	AA	AW	PW	SB	ASB	PSB	SD	AP	MA	AM	AL	PL	S	D	P	V	Pa	Pm	Pp	Ip
>	33	115	174	69	138	96	228	99	51	144	96	105	230	150	150	90	963	782	1047	2792
<	24	90	150	54	111	81	201	63	33	120	81	90	156	126	102	60	896	710	933	2530
Moy.	27	109	165	64,5	126	89	215	71	46	128	91	100	212	138	120	70	946	740	1000	2686

2 paires de poils bothridiques lisses : les antérieurs plus courts que les postérieurs ; 2 paires de poils normaux barbulés ; crête métopique médiane ; scutum prolongé par un naso.

2 paires d'yeux latéraux pédonculés.

Hysterosoma :

fD = 6-2-2-2-4-2-6-2 = 26 : poils barbulés ou pectinés insérés sur de petits scutum ; fV = 28 à 43 poils lisses ou semi-lisses.

Gnathosoma :

Palpe : 5 articles ; fPp = O-(N)-(N)-(N) (N) B 2 — B B B S S S ;

Chélicère du type Thrombidion ; fCh = 2-0.

Bouche entourée de laciniures ; poils proto et tritrostraux lisses.

Pas de poils supracoxaux.

Canal podocéphalique à 2 branches latérales (*pbl* et *sbl*).

Région ventrale du podosoma :

fst = O-O-N ; fcx = NN-N-N.

Pattes :

Ip = 946 + 740 + 1000 = 2686 ; fsp = 7-7-7.

P I : 1 solénidion sur le télofémur ; 11-15 solénidions et un poil vestigial *k* sur le genou ; 2 solénidions sur le tibia ; 16-20 solénidions, 1 famulus, 16-19 eupathidies ventrales, 1 eupathidie dorsale avec un poil compagnon sur le tarse.

P II : 1 solénidion sur le télofémur ; 5 solénidions et un poil vestigial *k* sur le genou ; 2 solénidions sur le tibia ; 1 solénidion bacilliforme ; 1 famulus, 3-5 eupathidies sur le tarse.

P III : 1 solénidion sur le fémur ; 3 solénidions sur le genou ; 1 solénidion sur le tibia.

Ambulacre des pattes de différentes tailles.

Formule eupathidiale : 15 à 20 — 3 à 5 — 0 ; formule solénidiale : I (1-11 à 15-2-16 à 20) ; II (1-4 à 5-2-1) ; III (1-3-1-0).

G) *Comparaisons avec les autres larves du genre Johnstoniana.*

Exceptées les longueurs des articles des pattes, les dimensions du corps et d'autres caractères dimensionnels, *J. errans* diffère de toutes les autres larves de *Johnstoniana* par la chaetotaxie des pattes, ainsi que le nombre et la disposition des poils sur la face dorsale du corps.

Sur le tarse I de *J. latiscuta* Newell 1957, ne s'insère qu'un solénidion (entre 16 et 20 chez *J. errans*) et 2 eupathidies (15-20 chez *J. errans*) ; les poils normaux *n* diffèrent également. Cepen-

lant l'eupathidie dorsale et son poil compagnon sont communs aux deux espèces, tandis que le famulus semble plus grand chez *J. errans*. D'autre part, chez *J. latiscuta* les fémurs sont incomplètement divisés, contrairement à *J. errans*. Les poils du scutum sensilligère sont barbulés chez *J. errans*, lisses chez *latiscuta*. Il ne semble pas qu'il y ait d'écaïlle protectrice de l'organe de Claparède chez *latiscuta* alors qu'elle existe chez *errans*. Enfin sur les coxae II, le poil lisse chez *errans* est bifide chez *latiscuta*. NEWELL ne donne aucun renseignement sur la répartition des poils dorsaux et ventraux.

TABLEAU II : Étude comparative des données chez 4 larves de *Johnstoniana*.

	<i>J. maxima</i>	<i>J. harghitense</i>	<i>J. ventripilosa</i>	<i>J. errans</i>
Longueur du corps	545	1640	1023 — 1453	596 —
Largeur du corps	363	820	654 — 735	390 — 662
Longueur des Pattes				450
P I	763	1038	687	896 — 963
P II	539	784	555	710 — 758
P III	839	1020	785	933 — 1047
Longueur du scutum	152	167	145	201 — 228
Largeur du scutum	163	170	163	160 — 180
Longueur soies sensor. poster.	152	231	161 — 163	156 — 248
Longueur soies sensor. ant.	—	102	73	120 — 144
Longueur des poils dorsaux	115 — 126	102 — 106	98 — 109	100 — 150
Nombre de poils dorsaux	36	22	28	28

Les comparaisons avec les trois espèces de FEIDER ne peuvent guère se faire, par contre, qu'au niveau de la chaetotaxie dorsale ou ventrale et également par une étude comparative des différentes mensurations (tableau II). Toutefois sur les figures de FEIDER, on note la présence d'un poil bacilliforme sur le tarse II des 3 espèces : ce poil ne peut être qu'un solénidion. Chez *J. harghitense* Feider et *J. ventripilosa*, Feider, on note la présence d'un poil en forme d'éperon sur le genou II : ce poil n'existe ni chez *errans*, ni chez *latiscuta*. Les poils normaux du scutum sensoriel sont barbulés chez *errans* et chez *ventripilosa* ; seuls les poils antérieurs sont barbulés chez *harghitense* ; les poils sont lisses chez *maxima*. Tous les poils ventraux du gnathosoma sont lisses chez *errans* comme chez *ventripilosa*, mais chez *maxima* les poils postérieurs (tritorostraux) sont barbulés ; chez *harghitense*, FEIDER ne dessine que les tritorostraux : il est possible que les autres poils n'existent pas, mais nous pensons plutôt que l'auteur les a oubliés.

Les formules dorsales des 3 espèces sont différentes :  $fd = 36$  chez *J. maxima*, 20 chez *J. harghitense*, 28 chez *J. ventripilosa*.

## II. — L'ADULTE.

Les adultes que nous redécrivons ci-dessous proviennent de deux stations différentes, l'une dans l'Ariège, l'autre à Bouxières-aux-Dames, près de Nancy. Les animaux ont été capturés sous les mousses ou sous des pierres baignées par l'eau des sources que nous explorions. Les exem-

plaires récoltés étaient rassemblés par 3-4 ou 5 sous les mêmes coussins de mousse ou sous la même pierre. Les zones où nous avons rencontré le plus d'individus étaient inondées par les eaux souterraines. La température de l'eau et celle en dessous des coussins de mousses variait de 11°C à 15°C. Tous les exemplaires récoltés sont des adultes.

COOREMAN (1949), en redécrivant la stase adulte de *Johnstoniana errans*, indique, dans le texte, comme dimensions du tarse IV, 285  $\mu$ -325  $\mu$ , et du tibia IV 400  $\mu$ -485  $\mu$ ; si l'on se reporte à la planche II, fig. 2, sur les articles terminaux de la patte IV on peut lire les mensurations suivantes : (tarse) 1100  $\mu$ , (tibia) 1100  $\mu$ . Il est vraisemblable que les valeurs indiquées sur la figure sont seules vraies : elles s'accordent avec les dimensions extrêmes des pattes IV : 4150  $\mu$  à 5000  $\mu$ . Elles confirment également ce que nous avons pu observer sur nos exemplaires, à savoir que les pattes IV sont beaucoup plus grandes que les autres : entre 3165  $\mu$  et 4250  $\mu$ , coxae non comprises. Cette erreur dans le texte est à l'origine de la création par nous (ROBAUX, 1968) d'une espèce nouvelle *Johnstoniana franzi*. La différence entre *J. franzi* et les autres espèces, et en particulier *J. errans*, venait surtout de ce que *franzi* possédait des tarses et des tibias IV 2 à 3 fois plus longs que chez les autres espèces.

En conséquence nous mettons en synonymie *Johnstoniana franzi* avec *J. errans*.

*Johnstoniana errans* (Johnston) 1852.  
= *Johnstoniana franzi* Robaux, 1968.

La longueur de l'idiosoma varie suivant les exemplaires de 1625  $\mu$  à 2050  $\mu$  et la largeur de 1025  $\mu$  à 1195  $\mu$ . Chez les mâles et chez les femelles non ovigères le corps est subrectangulaire, chez les femelles bourrées d'œufs le corps est globuleux. La couleur, sur le vivant, est rose grisâtre.

#### *Propodosoma.*

La crête métopique linéaire est fortement chitinisée (fig. 4 b). Sa longueur varie entre 515  $\mu$  et 710  $\mu$  (naso compris). Elle est formée d'une bandelette médiane continue ; au niveau des bothridies postérieures il y a un élargissement de la bandelette accompagné d'un amoindrissement de la chitinisation ; de part et d'autre de cet élargissement sont creusées les bothridies, soutenues en arrière par deux petites plaques fortement chitinisées. Les bothridies sont entourées d'une zone légèrement chitinisée. De part et d'autre, et en arrière de l'élargissement médian, on observe deux zones d'apparence « poreuse » assez fortement chitinisées. En avant la bandelette s'élargit à nouveau pour former la zone sensorielle antérieure ou aire antérieure. Celle-ci se prolonge plus en avant par une membrane hyaline, triangulaire, appelée « naso ». A l'arrière, le sclérite médian se divise en deux latéralement. Les poils bothridiques sont lisses ; les antérieurs sont plus courts (95  $\mu$ -120  $\mu$ ) que les postérieurs (270  $\mu$ -310  $\mu$ ). De part et d'autre de la zone sensorielle postérieure s'insère un nombre très variable de poils : entre 18 et 30. Ces poils sont rigides et barbulés, les uns portés par de courts pédoncules, les autres directement insérés sur la surface. Il ne se dégage aucune règle précise quant à la forme, la disposition et la répartition des poils dans cette zone.

Au niveau de l'aire sensorielle postérieure, près des bords latéraux du propodosoma, se trouvent deux paires d'yeux portés par de courts pédoncules, les cornées antérieures étant plus larges que les cornées postérieures.

#### *Idiosoma.*

Sur la face dorsale de l'idiosoma s'insèrent de nombreux poils dont la longueur est comprise entre 42  $\mu$  et 53  $\mu$ . La plupart sont lisses, quelques-uns portent une ou deux barbules latérales

(fig. 4 e). Ils sont coudés à angle droit près de leur insertion. Chaque poil est porté par un tubercule cylindrique de  $20\ \mu$  de long environ. Cette formation, contrairement à ce que pense COOREMAN, n'est pas propre à la stase adulte, puisque nous l'avons observée à la stase nymphale.

A la face ventrale, les poils, aussi nombreux et serrés, sont plus longs et plus fins. A l'extrémité postérieure de l'idiosoma, l'*uropore* est entouré de deux valves ovales portant chacune entre 6

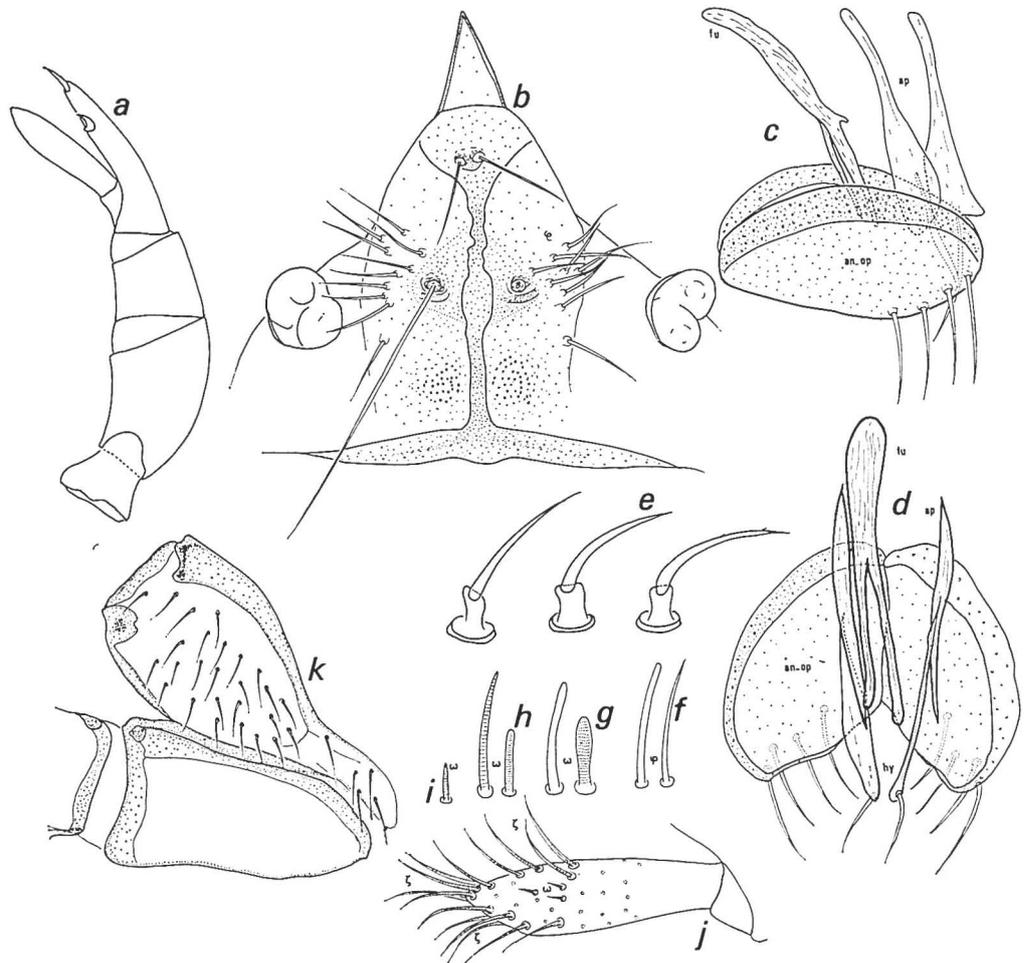


FIG. 4 : *J. errans*, adulte.

a. — Palpe gauche ; b. — Crête métopique ; c. — Squelette du pénis : vue latérale ; d. — Squelette du pénis : vue dorsale ; e. — Poils dorsaux ; f. — Solénidions des tibia I ; g. — Solénidions des tarse II ; h. — Solénidions des tarse I ; i. — Solénidions du palpe ; j. — Tarse palpaire, vue antiaxiale ; k. Coxae I et II.

(an-op = anelus-operculum ; ap = apodème ; hy : hypoapodème ; fu = furca ;  $\omega$  = solénidions des tarse ;  $\varphi$  = solénidions des tibias ;  $\zeta$  = eupathidies).

et 11 poils. Les valves sont légèrement plus allongées chez les femelles ( $230\ \mu$ ) que chez les mâles ( $210\ \mu$ ). Entre les coxae III et IV s'ouvre l'orifice génital est entouré par les épivalves et les centrovalves. Sur celles-ci, aussi bien chez le mâle que chez la femelle, il y a le plus souvent une seule rangée de poils. Sur les centrovalves, parfois, quelques poils forment une seconde rangée. Les valves sont plus longues chez les femelles ( $378\ \mu$ - $480\ \mu$ , moyenne  $440\ \mu$ ) que chez les mâles ( $310\ \mu$ - $445\ \mu$ , moyenne  $375\ \mu$ ).

Le squelette du pénis (fig. 4 c, 4 d) est formé de deux valves en forme de coupe, fortement chitinisées et percées de nombreux pores. Sur chaque valve s'insèrent 4 poils lisses. Ces valves constituent l'anellus-operculum (*an-op*) auquel deux longues baguettes, à base triangulaire et à extrémité distale effilée, les apodèmes (*ap*), s'articulent par l'intermédiaire de deux baguettes plus courtes, effilées aux deux extrémités les hypoapodèmes (*hy*). Dans la partie proximale des hypoapodèmes se trouve un poil lisse qui dépasse l'anellus-operculum. Entre les apodèmes et les hypoapodèmes s'insère une pièce impaire, la furca (*fu*), profondément enfouie entre les valves de l'anellus-operculum avec lequel elle s'articule au moyen de ses deux branches latérales postérieures ; l'extrémité apicale de cette pièce est en forme de massue. FEIDER (1959) a mis en évidence chez *Johnstoniana maxima* Feider un anellus en forme de fer à cheval absolument indépendant des deux operculum portant les poils. Sur nos exemplaires l'anellus et les operculum sont soudés sur toute leur surface : les valves, formant le complexe anellus-operculum, sont réunies, sur leur bord ventral, par une membrane ; elles sont largement ouvertes dorsalement, ouverture au niveau de laquelle s'insèrent les pièces paires (apodèmes, hypoapodèmes) et impaire (furca). FEIDER ne signale pas la présence de poil sur l'hypoapodème ; ces poils sont pourtant absolument indépendants du système operculaire.

#### *Les Pattes :*

Elles sont caractérisées, notamment les pattes I et IV, par leur extrême longueur. Elles mesurent respectivement : I = 2480  $\mu$ -3335  $\mu$  ; II = 1455  $\mu$ -2650  $\mu$  ; III = 1975  $\mu$ -3080  $\mu$  ; IV = 3165  $\mu$ -4250  $\mu$ . Les articles terminaux des pattes I et IV sont les plus grands (fig. 5 e-5 f). Le tarse I mesure entre 725  $\mu$  et 895  $\mu$  de long, sa largeur variant entre 170  $\mu$  et 220  $\mu$  ; le tibia I est plus court : 585  $\mu$ -795  $\mu$ . Aux pattes IV, le tarse a une longueur comprise entre 825  $\mu$  et 1135  $\mu$ , le tibia étant souvent un peu plus long : 895  $\mu$ -1170  $\mu$ . Les pattes, en particulier leurs articles terminaux, sont souvent plus courts chez les mâles : Tarse I : ♂, 725  $\mu$ -825  $\mu$  ; ♀, 795  $\mu$ -895  $\mu$ . Tibia I : ♂, 585  $\mu$ -690  $\mu$  ; ♀, 735  $\mu$ -795  $\mu$ . Tarse IV : ♂, 825  $\mu$ -1100  $\mu$  ; ♀, 1000  $\mu$ -1135  $\mu$ . Tibia IV : ♂, 895  $\mu$ -1030  $\mu$  ; ♀, 1075  $\mu$ -1170  $\mu$ .

Il n'est guère possible d'établir une chaetotaxie détaillée des articles des différentes paires de pattes. La néotrichie, chez la larve assez forte mais très localisée, devient chez la nymphe, chez l'adulte générale et très forte. Elle intéresse de façon uniforme tous les articles. Il est très difficile de reconnaître les poils caractéristiques de la stase larvaire. C'est ainsi que sur le tarse I les eupathidies ont envahi l'ensemble de l'article. Il existe de nombreuses eupathidies dorsales, toutefois on peut reconnaître l'unique eupathidie dorsale larvaire : elle est un peu plus grande que les autres et occupe sensiblement la même position, accompagnée de son poil compagnon. Les solénidions larvaires ne sont plus reconnaissables. Alors qu'il n'y en avait qu'une sorte à la première stase, on en trouve de deux sortes : ceux, à l'extrémité du tarse, semblables à ceux de la larve, ceux, dans la partie proximale, plus fins avec l'extrémité distale effilée (fig. 4 h). Le famulus du tarse I a gardé son caractère original. Sur les tibias, genoux et téléfémurs I on observe de très nombreuses eupathidies et de très nombreux solénidions qui n'existaient pas à la stase larvaire.

Sur le tarse de la patte II, les eupathidies et les solénidions sont également très nombreux, semblables à ceux de la patte I, et le solénidion bacilliforme larvaire a gardé son originalité (fig. 4 g), bien qu'il soit plus loin en arrière du coude prétarsal. Il en est de même pour le famulus. Sur les tibias s'insèrent des eupathidies et de nombreux solénidions, en nombre variable d'un exemplaire à l'autre et même d'un tibia gauche à un tibia droit. Sur le genou, en dehors du poil *k* distal, on observe une dizaine de solénidions et 2 ou 3 eupathidies. Il existe des eupathidies (1 à 3) sur le téléfémur ainsi que des solénidions (1-2). Les autres articles ont des poils ordinaires.



FIG. 5 : *J. errans*, adulte.

a. — Canal podocéphalique et appareil respiratoire ; b. — Gnathosoma, vue dorsale ; c. — Extrémité distale du gnathosoma, vue ventrale ; d. — Chélicères et appareil respiratoire ; e. — Tarse et tibia I ; f. — Tarse et tibia IV (cch = cavité chélicérale ; ccm = cavité de la crête métopique ; cp = cavité palpaire ; ga = galéa ; ev = expansion ventrale du pilier éphipial ; pe = pilier éphipial ; tr. lat. = trachées latérales ; ttp = tronc trachéen principal ; cpc = canal podocéphalique ; pbl, sbl, tbl = première, seconde, troisième branche latérale ; pr. lat = protubérances latérales ; la = laciniures).

A la patte III, tarse, tibia, genou, téléfémur possèdent, en plus des très nombreux poils ordinaires, de nombreux solénidions et eupathidies. Sur le basifémur on observe parfois en dehors des poils normaux *n* une eupathidie ; elle n'existe pas sur les pattes I-II-IV.

Sur la patte IV, poils spéciaux et poils normaux ont envahi tous les articles. Sur le téléfémur cependant on ne trouve que 2 ou 3 eupathidies en plus des poils ordinaires.

L'ambulacre est le même de I à IV mais sa taille est plus petite pour I. Il est formé de deux ongles crochus.

Les coxae I se prolongent par la *pars-medialis* qui est beaucoup moins nette que chez la larve. Elle est peu sclérifiée et n'est pas entourée d'un cadre apparent comme pour les coxae. Sur la *pars-médialis* s'insèrent une dizaine de poils plus ou moins barbulés, il y en avait un seul chez la larve.

En conclusion, la néotrichie est très uniformisante : elle multiplie les poils ordinaires de la stase larvaire et ceux-ci n'ont plus d'homologues aux stases suivantes. Il existe toutefois des exceptions : l'eupathidie dorsale et son poil compagnon ainsi que le famulus au tarse I, le solénidion bacilliforme II et le famulus au tarse II, les poils *k* des genoux des pattes I et II. Tous ces poils n'ont pas subi le phénomène multiplicateur : ils ont gardé leur originalité larvaire.

*Le gnathosoma* (fig. 5 b-c).

Ventralement, à l'extrémité distale, des protubérances molles, de formes diverses, forment une couronne continue autour de la bouche, les plus latérales (*pr-lat*) étant plus grandes et arrondies au sommet. A l'intérieur de la bouche existe d'autres protubérances, plus petites, aigues, les laciniures (*la*). Derrière ces protubérances, de chaque côté et sur les bords latéraux ventraux, des poils fins sont disposés sans ordre, trois d'entr'eux étant plus forts et plus longs.

Les *palpes* s'insèrent ventralement ; ils sont longs et effilés (fig. 4 a). A l'exception du trochanter, glabre, tous les autres articles sont recouverts de poils en nombre et en position variable. Sur la face interne du tibia, entre l'ongle terminal et l'insertion du tarse l'apophyse falciforme bidentée, caractéristique du genre *Johnstoniana*, n'est pas un ongle accessoire ; elle est certainement d'origine pileuse, mais ne possède pas d'embase. Le tarse, comme les autres articles, porte de nombreux poils ; son extrémité distale (fig. 4 j) est couverte presque entièrement d'eupathidies : de 9 à 13. Sur la face externe, on observe dans le tiers distal un à plusieurs solénidions : un sur 5 exemplaires, 2 sur 7 exemplaires. Nous avons déjà signalé chez les *Thrombidiinae* la présence de plusieurs solénidions sur les tarsi palpaire des adultes (ROBAUX, 1969). Nous avons, dans un autre travail, indiqué que certaines larves, de la sous-famille des *Thrombidiinae*, avaient sur le tarse palpaire plusieurs solénidions (ROBAUX, 1969). En ce qui concerne les adultes, la néotrichie est maximum puisqu'elle atteint même un organe que l'on considérait comme fort. En effet, dans de nombreuses familles, le solénidion palpaire résiste à la néotrichie. Nous reviendrons prochainement sur l'interprétation qu'il faut donner à ce phénomène nouveau qui semble assez commun chez certains *Thrombidiidae*.

*Les chélicères* : Elles sont du type Thrombidion, avec un mors mobile relativement court par rapport au mors fixe (fig. 5 d). Le bord dorsal du mors mobile, ou bord tranchant, est en général lisse. A sa base, en position paraxiale, on observe un processus hyalin très court, la galéa (*ga*). Le bord dorsal du mors fixe est continu, son bord ventral forme une excavation dans laquelle est logée la partie proximale du *pilier éphipial* (*ep*). Celui-ci est un petit sclérite interne, fortement chitinisé, creusé d'un canal qui communique avec les stigmates respiratoires dorsaux ; le canal s'élargit légèrement dans la partie médiane du sclérite puis se rétrécit et débouche ventralement à la base du sclérite. A cet endroit prend naissance le tronc trachéen principal (*ttp*) tout au long.

duquel partent de très nombreuses trachées. Dès le point de départ du tronc trachéen on observe quelques trachées secondaires et un peu en avant un petit orifice d'où partent 3 petites trachées latérales (*tr. lat.*). Le pilier éphipial s'appuie d'une part sur le bord ventral postérieur de la chelicère, d'autre part sur le point de disjonction médian du bord ventral de la chelicère grâce à une petite expansion ventrale du pilier (*ev*).

Les stigmates forment de très nombreux alvéoles tous reliés entr'eux et situés entre les chelicères. Ils débouchent à l'extérieur dans les pérित्रèmes, entourés d'un cadre légèrement sclérifié ; il y a deux pérित्रèmes, indépendants exceptés dans leur partie distale, où ils sont reliés par une membrane légèrement sclérifiée.

*Canal podocéphalique* (fig. 5 a). FEIDER le conçoit comme faisant partie de l'appareil respiratoire et le nomme tronc trachéen latéral. Il commence par longer latéralement chaque pilier éphipial. A la base du gnathosoma il se divise en deux branches : une branche latérale (*pbl*) et un tronc principal (*cpc*). Ce dernier se divise successivement en une seconde branche latérale (*sbl*) à la hauteur du coxa I, puis en une troisième branche, *tbl*, à la hauteur du coxa II. Il débouche en avant très près sans doute de l'extrémité distale du pilier éphipial : à cet endroit on n'observe ni canal, ni gouttière. Le canal principal *cpc* est indépendant du système respiratoire ; il conduit très probablement des produits de sécrétion des glandes recueillis par les canaux *pbl*, *sbl*, *tbl*.

### III. — LA NYMPHE.

L'aspect général est identique à celui de l'adulte, l'animal étant plus petit. La pilosité est également abondante et l'on retrouve les mêmes caractéristiques que chez l'adulte. Dès cette stase, la néotrichie est générale, très forte et uniformisante : elle envahit tout le corps. A l'exception au tarse I du famulus, de l'eupathidie dorsale et de son poil compagnon, au tarse II du solénidion bacilliforme, des poils vestigiaux *k*, les eupathidies larvaires, de même que les solénidions et les poils ordinaires ne sont plus reconnaissables.

Les principales différences avec l'adulte sont :

— Pattes plus courtes ; mais I et IV plus grandes que le corps, leurs articles terminaux étant les plus grands (tableau III).

— Poils entourant la bandelette médiane de la crête métopique moins nombreux : 6 au lieu de 9-15.

— Uropore entouré de deux valves de 120  $\mu$  de long, portant chacune 4 poils.

— Orifice génital entouré des centrovalves et des épivalves (210  $\mu$  de long) portant chacune une seule rangée de poils. Sous les valves il n'y a que deux paires de verrues génitales au lieu de 3.

— A l'extrémité distale du tarse palpaire 7 eupathidies seulement, un solénidion plus proximal, juste devant le premier verticille de poils.

— Poils du corps légèrement plus petits, mais comparables à ceux de l'adulte. Ils s'insèrent sur de petits tubercules cylindriques et non pas, comme COOREMAN l'a noté, directement sur la surface de l'idiosoma. L'absence de tubercule constatée par COOREMAN et BERLESE sur certains exemplaires pourrait-être due à l'état hydrique de l'acararien au moment de la capture, ou aux méthodes de préparation et d'observation.

TABLEAU III : Étude comparée des principales mensurations chez *J. errans*.

	FRANCE (Robaux)			ESPAGNE (Robaux)	
	♂	♀	Nymphe	Adultes	Nymphe
Longueur de l'idiosoma	1625	1795 — 2050		1730 — 3200	1500
Largeur de l'idiosoma	1195	1025 — 1540		865 — 2000	1200
Longueur P I	2480 — 3165	2905 — 3335	2050	—	
Longueur P II	1455 — 2225	2135 — 2650	1455	—	
Longueur P III	1975 — 2910	2735 — 3080	1710	—	
Longueur P IV	3165 — 4105	3675 — 4250	2565	—	
Longueur tarse I	725 — 825	795 — 895	500	800 — 865	490
Largeur tarse I	170 — 210	195 — 210	135	245 — 280	140
Longueur tibia I	585 — 690	735 — 795	415	725 — 830	385
Longueur tarse IV	825 — 1100	1000 — 1135	710	1070 — 1090	530
Longueur tibia IV	895 — 1030	1075 — 1170	635	1055 — 1120	510
Longueur poils dorsaux	42 — 47	45 — 53	42	60 — 86	43 — 56
Longueur crête métopique	515 — 655	550 — 710	435	450 — 530	180
Longueur papille génitale	310 — 445	378 — 480	210	215 — 230	—
Longueur uropore	210	230	120		

	BELGIQUE (Cooreman)		ITALIE-ALLEMAGNE (Berlese) <sup>2</sup>		ROUMANIE (Feider) <sup>2</sup>		SUISSE (Schweizer) <sup>2</sup>
	Adultes	Nymphe <sup>1</sup>	Adulte	Nymphe	Nymphe(s)	Adulte(s)	Adultes
Longueur de l'idiosoma	2500 — 3200	975 — 1000	2650	2000	20000	3000	1950 — 3000
Largeur de l'idiosoma	1500 — 2000	600 — 1000	1850	1100	1100	1500	1200 — 2100
Longueur P I	3000 — 3700	810 — 1610					3000 — 3750
Longueur P II	2160 — 2740	—					2430 — 2850
Longueur P III	2900 — 3500	—					2760 — 3500
Longueur P IV	4150 — 5000	1080 — 2200					4050 — 4950
Longueur tarse I	720 — 920	450	700	470	470	830	675 — 900
Largeur tarse I	—	145	210	140	140		198 — 270
Longueur tibia I	600 — 850	360		350			540 — 750
Longueur tarse IV	1100 ?	540					900 — 1100
Longueur tibia IV	1100 ? <sup>3</sup>	540					900 — 1080
Longueur poils dorsaux	60 — 65				14 — 43	44	
Longueur crête métopique					375		
Longueur papille génitale							
Longueur uropore							

1. COOREMAN décrit deux sortes de Nymphes actives. Nos élevages tendent à prouver qu'il n'y a qu'une seule stase active entre la larve et l'adulte.

2. BERLESE, SCHWEIZER et FEIDER ont décrit *J. errans* sous le nom de *J. insignia* Berlese 1910. COOREMAN (1949) a mis en synonymie cette espèce. Toutefois FEIDER (1955) redécrit *J. errans* et *J. insignia* ; il est vraisemblable que cet auteur a été induit en erreur par les diagnoses de ces prédécesseurs et que *J. errans* qu'il décrit n'est que la nymphe de l'espèce type.

3. Voir explications dans le texte.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDRÉ (M.), 1931. — Contribution à l'étude des Acariens de la faune française. 3<sup>e</sup> Note, *Thrombidiidae* recueillis par M. A. VANDEL. — Bull. Soc. Zool. France, **56** (1) : 30-44.
- BERLESE (A.), 1912. — *Thrombidiidae*. — Redia, **8** (1) : 291 p.
- BERLESE (A.), 1917. — Centuria prima di Acari nuovi. — Redia, **8** : 22.
- COOREMAN (J.), 1949. — Note sur *Johnstoniana errans* (Johnston) (Acarien, Thrombidiidae). — Bull. Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., **25** (2) : 1-16.
- FEIDER (Z.), 1950. — Cercetari asupra aparatului respirator la *Thrombidiidae* si Prostigmatele superioare si lista speculor de *Trombidiidae* din R. P. R. — Anal. Acad. R. P. R., **3** (5) : 95-279.
- FEIDER (Z.), 1956. — *Acarina — Trombidoidea*. Faune R. P. R., **5** (1) : 1-187.
- FEIDER (Z.), 1958. — Citeva larve de Acarieni noi pentru stiinta. — Anal. Stiint. Univ. Al I. Cuza Iasi, Stiint. Nat., **4** (2) : 303-310, pl. I-IX.
- FEIDER (Z.), 1958. — O. nova larva a genului *Johnstoniana*. — Comm. Acad. R.P.R., **5** : 499-506.
- FEIDER (Z.), 1959. — Étude des caractères sexuels chez les *Trombidoidea*. — Acarologia, **1** (1) : 56-85.
- GRANDJEAN (F.), 1947. — Étude sur les *Smarisidae* et quelques autres Erythroïdes (Acariens). — Arch. Zool. Exp. Gen., **85** (1) : 1-126.
- NEWELL (I. M.), 1957. — Studies on the *Johnstonianidae* (Acari — Parasitengona). — Pacific Science, **11** : 396-466.
- OUDEMANS (A. C.), 1911. — Acarologische aanteekeningen. — Ent. Ber. Amst., **3** (62) : 86.
- OUDEMANS (A. C.), 1917. — Acarologische aanteekeningen. — Ent. Ber. Amst., **4** (93) : 342.
- ROBAUX (P.), 1967. — Étude des larves de Thrombidiidae. — I. — La larve de *Thrombidium mediterraneum* Berlese 1910. — Acarologia, **9** (2) : 395-410.
- ROBAUX (P.), 1967. — Contribution à l'étude des Acariens Thrombidiidae d'Europe. I — Étude des Thrombidions adultes de la péninsule Ibérique. II — Liste critique des thrombidions d'Europe. — Mem. Mus. Nat. Hist. Nat. N. 9, Série A, Zool., **46** : 1-124.
- ROBAUX (P.), 1968. — Thrombidiidae d'Amérique du Sud. III — Chyzerini, Thrombidiinae ; soléniotaxie du palpe chez quelques Thrombidiidae. — Relations entre les genres *Podothrombium* Berlese 1910, *Variathrombium* n. g. et les Thrombidiinae s. l. — Acarologia, **11** (1) : 69-93.
- ROBAUX (P.), 1969. — Étude des larves de Thrombidiidae. II — La larve de *Parathrombium megalochirum* (Berlese) 1910. — Acarologia, **11** (3) : 585-596.
- SCHWEIZER (J.), 1961. — Die Landmilben des Schweizerischen Nationalparkes. 2 Teil. Trombidiformes Reuter 1909. — Ergb. Wis. Unters. Schweiz. Nat. Ponk, **3** (23) : 49-172.
- THOR (S.) et WILLMANN (C.), 1947. — Thrombidiidae. — Das Tierreich, **71** b : 187-541.

Muséum National d'Histoire Naturelle  
Laboratoire d'Écologie Générale  
4, Avenue du Petit-Château  
91 - BRUNOY (France)