

Trois nouveaux cas de gynandromorphisme chez des tiques (Acarida, Ixodida) ⁽¹⁾

Nicolas DÉGALLIER ⁽²⁾, Jean-Paul CORNET ⁽³⁾
Jean-Louis CAMICAS ⁽⁴⁾

Résumé

Trois cas de gynandromorphisme sont décrits chez les espèces de tiques suivantes : *Rhipicephalus muhsamae* récolté en République centrafricaine, *R. guilhoni* et *Amblyomma variegatum* provenant du Sénégal. Le premier est un spécimen biparti latéral complet, le second, une femelle avec le quart arrière droit de caractère mâle et le troisième une femelle ne possédant qu'une faible partie du tégument dorsal de structure mâle.

Ces anomalies peuvent résulter d'une ségrégation anormale (inégale) des hétérochromosomes entre les cellules de l'embryon.

Les caractères sexuels secondaires semblent être déterminés chromosomiquement chez les tiques, quel que soit le sexe des gonades.

Mots-clés : *Rhipicephalus muhsamae* — *R. guilhoni* — *Amblyomma variegatum* — Gynandromorphes — Tiques — République centrafricaine — Sénégal.

Summary

THREE NEW GYNANDROMORPHS IN TICKS (ACARIDA, IXODIDA). Three cases of gynandromorphism are described in the following species : *Rhipicephalus muhsamae* from Central African Republic, *R. guilhoni* and *Amblyomma variegatum* from Senegal. The first is a perfect bilateral one, the second is a female with the right quarter of its back of the male sex, and the latter is a female with only a small part of the dorsal cuticle showing male structure.

These anomalies may result from an unequal (asymmetrical) distribution of sex-linked chromosomes in the embryonic cells. Secondary sexual characters seem to be dependent upon the occurrence of heterochromosomes rather than the sex of the genital tract of the tick.

Key words : *Rhipicephalus muhsamae* — *R. guilhoni* — *Amblyomma variegatum* — Gynandromorphs — Ticks — Central African Republic — Senegal.

(1) Travail ayant bénéficié d'une subvention de l'Organisation Mondiale de la Santé et faisant partie des Programmes de recherches O.R.S.T.O.M. — Institut Pasteur sur les arbovirus et leurs vecteurs en République Centrafricaine et au Sénégal.

(2) Entomologiste médical O.R.S.T.O.M., S.S.C., 70-74 route d'Aulnay, F-93140 Bondy.

(3) Technicien entomologiste médical O.R.S.T.O.M., B.P. 893, Bangui, République centrafricaine.

(4) Entomologiste médical O.R.S.T.O.M., B.P. 1386, Dakar, Sénégal.

1. Introduction

Le gynandromorphisme, qui désigne la présence simultanée de caractères mâles et femelles chez un individu appartenant à une espèce dont les sexes sont normalement séparés, fait partie de la tératologie ou science des monstres.

Chez les animaux à reproduction bisexuée et sexes séparés, et selon la théorie « syngamique » (Aron, 1965 : 1214), le sexe est génétiquement déterminé au niveau cellulaire par un nombre caractéristique de chromosomes sexuels (hétérochromosomes) ou bien par un nombre diploïde (femelles) ou haploïde (mâles) d'autosomes : toutes les cellules contiennent donc normalement le même stock chromosomique. Dans des conditions anor-

males, expérimentales ou naturelles, se produisant le plus souvent au cours du développement embryonnaire, les divisions cellulaires peuvent donner naissance à des cellules-filles de « sexe » différent de celui de l'œuf, sexe qui sera ensuite conservé et mis en évidence le cas échéant par les organes descendant de ces clones cellulaires.

Selon les moments où interviennent ces anomalies des divisions cellulaires embryonnaires, des zones plus ou moins importantes de l'animal peuvent être affectées.

Nous pouvons dès lors envisager l'intérêt particulier que présentent ces individus gynandromorphes en embryologie générale d'une part et en biologie de la reproduction (détermination du sexe) d'autre part.

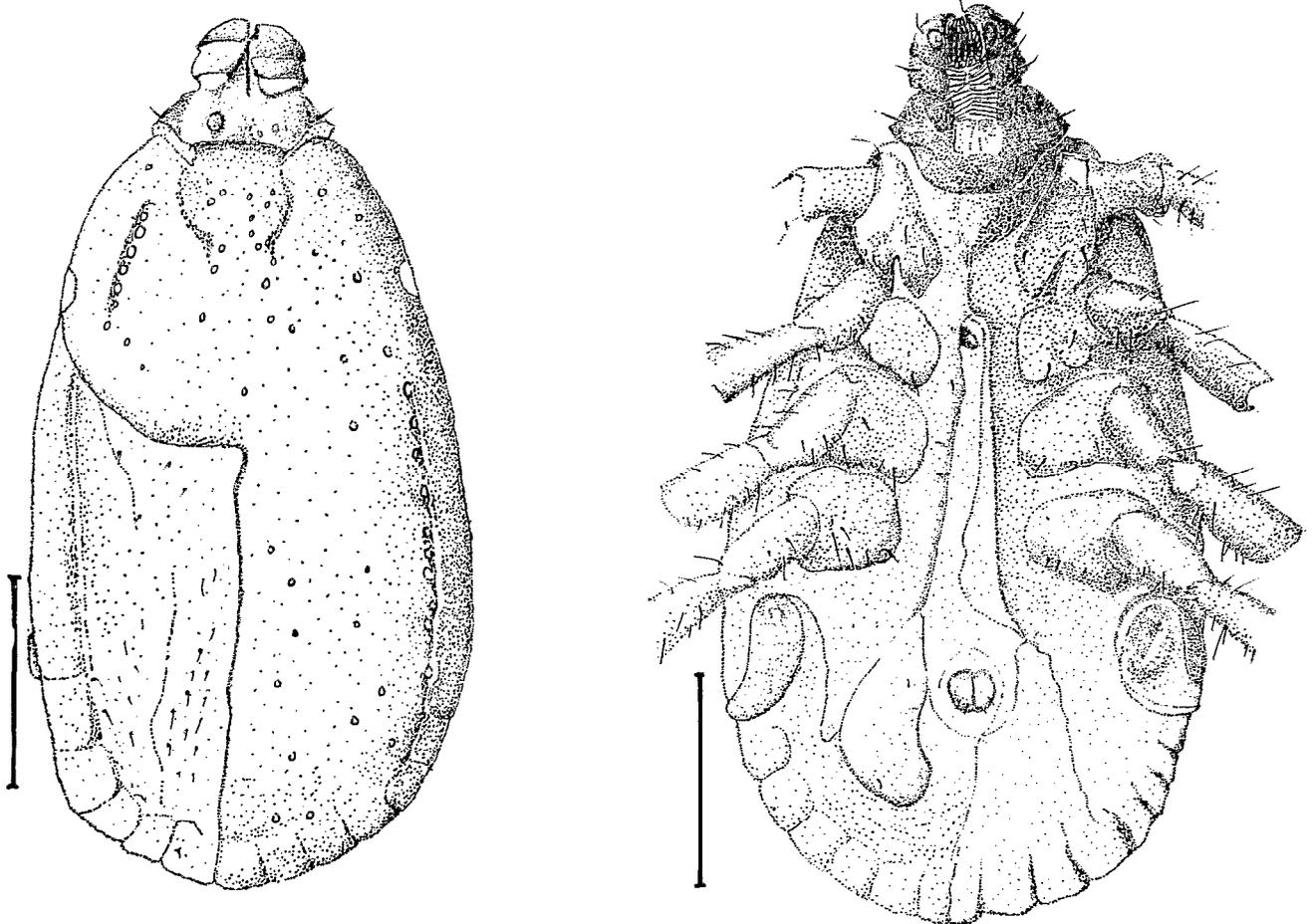


FIG. 1. — *Rhipicephalus muhsamae* ♂, vue dorsale à gauche ; vue ventrale à droite.
Dessins exécutés par Annie Barbier. Échelle : 2 mm

Les individus gynandromorphes sont extrêmement rares chez les tiques et méritent d'être décrits. Depuis le travail de synthèse de Campana-Rouget (1959) où sont répertoriés une quarantaine de cas connus, une quinzaine seulement de tiques gynandromorphes ont été décrites (Sundman, 1965 ; Gothe, 1967 ; Oliver et Delfin, 1967 ; Loomis et Stone, 1970 ; Doube, 1974 ; Tsafrir et Rauchbach, 1975 ; Rechav, 1977 ; Kumar et Nagar, 1978 et Homsher et Yunker, 1981).

Nous décrivons ci-après trois nouveaux individus récoltés en Afrique intertropicale.

2. Description de trois tiques gynandromorphes

2.1. *Rhipicephalus muhsamae* Morel et Vassiliadès, 1964 (26-X-1981, récolté au traîneau et couverture, Bozo, 5°10' N-18°30' E, République centrafricaine).

La figure 1 illustre les caractéristiques de ce spécimen. En vue dorsale, le capitulum possède une aire poreuse seulement à gauche et le conscutum n'est entièrement développé qu'à droite. Ventralement, on observe d'un côté des coxae de forme plus quadrangulaire, une plaque stigmatique plus allongée, une plaque adanale, une plaque accessoire et des festons postérieurs typiques du sexe mâle ; de l'autre côté, des coxae plus triangulaires, une plaque stigmatique plus arrondie et des festons postérieurs plus profonds, caractéristiques du sexe femelle.

L'orifice génital, enfoncé dans un sillon médian, ne semble être ni typiquement mâle ni typiquement femelle. Du côté droit (mâle), on peut distinguer un demi opercule génital sclérifié. La dissection de ce spécimen nous a montré que dans un atrium génital médian aboutissaient deux demi-appareils génitaux, femelle à gauche, mâle à droite.

Le palpe « mâle » est plus court que le palpe « femelle ».

Ce spécimen se présente donc comme un gynandromorphe biparti latéral complet. Il pourrait être le résultat d'une anomalie survenue au cours de la première division de l'œuf.

2.2. *Rhipicephalus guilhoni* Morel et Vassiliadès, 1962 (10-XII-1970, sur chèvre, forêt de Bandia, Thiès, Sénégal).

Chez ce spécimen (fig. 2), le quart arrière droit semble seul posséder des structures de type mâle : alloscutum sclérifié, plaques adanale, accessoire et stigmatique ; le gonopore, le scutum et les aires

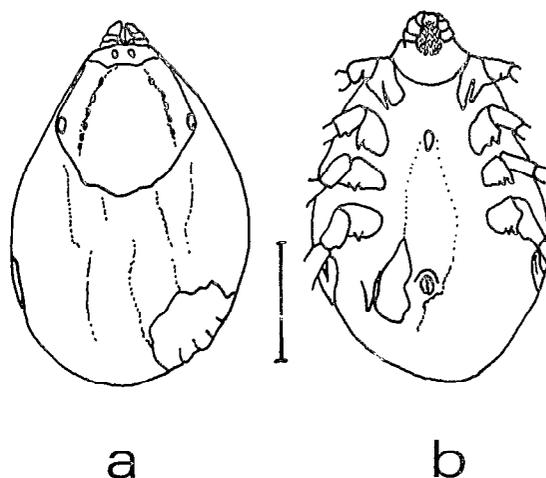


FIG. 2. — *Rhipicephalus guilhoni* ♂, a, vue dorsale ; b, vue ventrale. Échelle : 1 mm

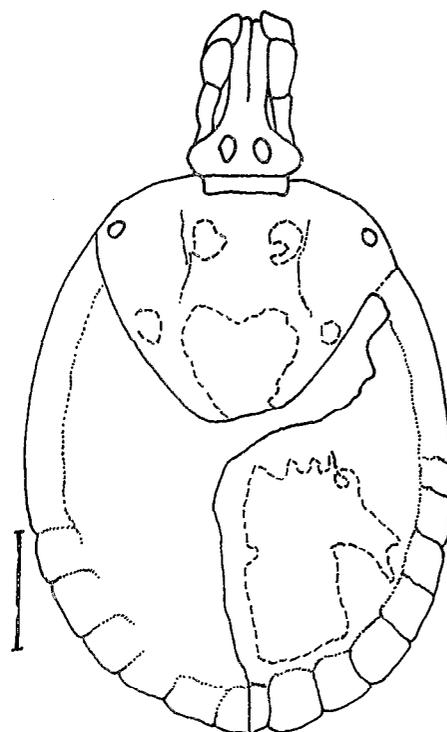


FIG. 3. — *Amblyomma variegatum* ♀, vue dorsale. Échelle : 1 mm

poreuses attestent par contre le caractère femelle de la moitié antérieure et du quart postérieur gauche de la tique. Celle-ci serait une femelle dont la ségrégation des hétérochromosomes aurait été anormale d'un seul côté lors de la deuxième division de l'œuf, c'est-à-dire au stade « 4 blastomères ».

2.3. *Amblyomma variegatum* (Fabricius, 1794) (26-VII-1969, sur bovin, abattoirs, Dakar, Sénégal).

Chez cette tique de sexe femelle (fig. 3), la moitié droite de l'alloscutum possède l'aspect du tégument « mâle » avec des taches d'émail caractéristique. La partie ventrale correspondante est par contre entièrement femelle.

Il est possible d'interpréter ce fait comme résultant d'une anomalie survenue beaucoup plus tardivement durant l'embryogenèse que dans les deux cas précédents.

3. Discussion et conclusion

Chez les tiques, comme chez beaucoup d'Arthropodes, les cellules somatiques (s'opposant aux cellules de la lignée germinale) ne semblent pas posséder l'ambivalence sexuelle qui a pu être mise en évidence chez les Vertébrés ou d'autres Invertébrés (Johnson et Otto, 1981 ; Charniaux-Cotton, 1975). Les caractères sexuels secondaires ne semblent donc pas subir l'influence des gonades.

Des études chromosomiques ont été faites chez la plupart des genres de tiques⁽¹⁾ : *Argas* (Oliver, 1968 ; Homsher et Oliver, 1973), *Ornithodoros* (Oliver, 1966), *Ixodes* (Kahn, 1964), *Dermacentor* (Oliver, 1972 a ; Oliver et Osburn, 1972), *Aponomma* (Oliver et Bremner, 1968), *Boophilus* (Newton, 1969), *Hyalomma* (Oliver, 1972b), *Amblyomma* (Oliver, 1965), *Rhipicephalus* (Dutt, 1954 ; Oliver et al., 1972) et *Haemaphysalis* (Oliver et al., 1973, 1974).

Malgré une variabilité importante des caryotypes selon les espèces (Oliver, 1964), la détermination du sexe chez ces Acariens peut se ramener à deux modes de base, l'un faisant intervenir un seul type d'hétérochromosome (X) dont le nombre n'est pas le même chez le mâle et chez la femelle, l'autre faisant intervenir l'hétérochromosome X chez la femelle et un hétérochromosome différent (Y) chez le mâle. Ces deux modes correspondent respectivement au « type Protenor » et au « type drosophile » rencontrés chez les Insectes (Joly, 1977 : 593).

Chez une tique gynandromorphe bipartite, Homsher et Yunker (1981) ont pu constater que les gonades mâles et femelles étaient de structure normale et contenaient des cellules en division méiotique. Ils ont vérifié que la partie mâle possédait une formule chromosomique avec un seul hétérochromosome (X) tandis que la partie femelle en possédait deux (XX).

Les tiques gynandromorphes connues montrent des degrés variables d'anomalie. Dans tous les cas et comme les auteurs l'ont supposé, l'aspect mâle ou femelle des structures semble indépendant du sexe des gonades. Les caractères sexuels secondaires semblent dûs à l'expression du génotype de chaque cellule constituant les organes et l'hypothèse d'une action endocrine (démontrée chez des Crustacés par ex.) ne semble pas devoir être retenue chez les tiques.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Mademoiselle Annie Barbier d'avoir bien voulu réaliser les excellents dessins qui illustrent l'un des spécimens décrits (fig. 1). Nous sommes reconnaissants à M. A. Rickenbach pour les critiques apportées à notre manuscrit.

Manuscrit reçu au Service des Éditions de l'O.R.S.T.O.M.
le 28 juin 1983,

BIBLIOGRAPHIE

- ARON (M.), 1965. — La reproduction sexuée in Encyclopédie de la Pléiade, n° 18, Biologie : 1163-1285, Gallimard, Paris.
CAMPANA-ROUGET (Y.), 1959. — La tératologie des tiques. *Ann. Paras. hum. comp.*, 34, 1-2 : 209-260.
CHARNIAUX-COTTON (H.), 1975. — Hermaphroditism and

- gynandromorphism in malacostracan Crustacea in Intersexuality in the animal kingdom : 91-105, R. Reinboth, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
DOUBE (B. M.), 1974. — A gynandromorph of *Ixodes holocyclus* Neumann. *J. austr. ent. Soc.*, 13, 4 : 361.
DUTT (M. K.), 1954. — Chromosome studies on *Rhipice-*

(1) Le lecteur intéressé par la préparation et l'étude des caryotypes de tiques trouvera en annexe une description de la technique la plus souvent utilisée par les auteurs cités.

- phalus sanguineus* Latreille and *Hyalomma aegyptium* Neumann (Acarina : Ixodidae). *Current Sci.*, 23, 6 : 194-196.
- GOTHE (R.), 1967. — Ticks in the south african zoological survey collection ; part 13 : Gynanders of *Boophilus decoloratus* (Koch, 1844) and *Amblyomma hebraeum* Koch, 1844. *Onderst. J. vet. Res.*, 34, 2 : 541-546.
- HOMSHER (P. J.) et OLIVER, Jr. (J. H.), 1973. — Cytogenetics of ticks (Acari : Ixodoidea). II. Chromosomes of *Argas radiatus* Railliet and *Argas sachezi* Dugès (Argasidae) with notes on spermatogenesis and hybridization. *J. Parasitol.*, 59, 2 : 375-378.
- HOMSHER (P. J.) et YUNKER (C. E.), 1981. — Bilateral gynandromorphism in *Dermacentor andersoni* (Acari : Ixodidae) : morphologic and cytogenetic analysis. *J. med. Ent.*, 18, 1 : 89-91.
- JOHNSON (P. T.) et OTTO (S. V.), 1981. — Histology of a bilateral gynandromorph of the blue crab, *Callinectes sapidus* Rathbun (Decapoda : Portunidae). *Biol. Bull.*, 161 : 236-245.
- JOLY (P.), 1977. — Le développement postembryonnaire des insectes in *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie*, t. VIII (fasc. V. A) : Insectes, gamétogénèse, fécondation, métamorphoses, Masson, Paris, 680 p.
- KAHN (J.), 1964. — Cytotaxonomy of ticks. *Quart. J. micr. Sci.*, 105, 1 : 123-137.
- KUMAR (K.) et NAGAR (S. K.), 1978. — Two kinds of gynandromorphs in ticks *Boophilus microplus* (Canestrini, 1888) and *Hyalomma a. anaticum* Koch, 1844. *Acarologia*, 20, 4 : 518-521.
- LOOMIS (E. C.) et STONE (B. F.), 1970. — Gynandromorphs of *Boophilus* ticks (Acarina : Ixodidae). *J. austr. ent. Soc.*, 9, 1 : 68-70.
- NEWTON (W. H.), 1969. — Chromosome patterns of *Boophilus annulatus*, *Boophilus microplus* and their F₁ hybrids. Ph. D. Thesis, Texas A & M University in *Dissert. Abstr. intern.*, B, *The Sciences and Engineering* : 5087-B.
- OLIVER Jr. (J. H.), 1964. — Comments on karyotypes and sex determination in the Acari. *Acarologia*, 6, fasc. hors sér. : 288-293.
- OLIVER Jr. (J. H.), 1965. — Cytogenetics of ticks (Acari : Ixodoidea). 2. Multiple sex chromosomes. *Chromosoma (Berlin)*, 17, 4 : 323-327.
- OLIVER Jr. (J. H.) 1966. — Cytogenetics of ticks (Acari : Ixodoidea). 1. Karyotypes of the two *Ornithodoros* species (Argasidae) restricted to Australia. *Ann. ent. Soc. Amer.* 59, 1 : 144-147.
- OLIVER Jr. (J. H.), 1968. — Cytogenetics of ticks. 4. Chromosomes of *Argas (Persicargas) zumpti*. *Ann. ent. Soc. Amer.*, 61, 3 : 787-788.
- OLIVER Jr. (J. H.), 1972 a. — Cytogenetics of ticks (Acari : Ixodoidea). 6. Chromosomes of *Dermacentor* species in the United States. *J. med. Ent.*, 9, 2 : 177-182.
- OLIVER Jr. (J. H.), 1972 b. — Cytogenetics of ticks (Acari : Ixodoidea). 8. Chromosomes of six species of egyptian *Hyalomma* (Ixodidae). *J. Parasitol.*, 58, 3 : 611-613.
- OLIVER Jr. (J. H.) et DELFIN (E. D.), 1967. — Gynandromorphism in *Dermacentor occidentalis* (Acari : Ixodidae). *Ann. ent. Soc. Am.*, 60, 5 : 1119-1121.
- OLIVER Jr. (J. H.) et BREMNER (K. C.), 1968. — Cytogenetics of ticks. 3. Chromosomes and sex determination in some australian hard ticks (Ixodidae). *Ann. ent. Soc. Amer.*, 61, 4 : 837-844.
- OLIVER Jr. (J. H.) et BRINTON (L. P.), 1972. — Cytogenetics of ticks (Acari : Ixodidae). 7. Spermatogenesis in the pacific coast tick, *Dermacentor occidentalis* Marx (Ixodidae). *J. Parasitol.*, 58, 2 : 365-379.
- OLIVER Jr. (J. H.) et OSBURN (R. L.), 1972. — Cytogenetics of ticks (Acari : Ixodoidea). 10. Chromosomes of the winter tick, *Dermacentor albipictus* (Ixodidae). *J. Parasitol.*, 58, 6 : 1182-1184.
- OLIVER Jr. (J. H.), OSBURN (R. L.) et ROBERTS Jr. (J. R.), 1972. — Cytogenetics of ticks (Acari : Ixodoidea). 9. Chromosomes of *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille) and effects of gamma radiation on spermatogenesis. *J. Parasitol.*, 58, 4 : 824-827.
- OLIVER Jr. (J. H.), TANAKA (K.) et SAWADA (M.), 1973. — Cytogenetics of ticks (Acari : Ixodoidea). 12. Chromosome and hybridization studies of bisexual and parthenogenetic *Haemaphysalis longicornis* races from Japan and Korea. *Chromosoma (Berlin)*, 42, 3 : 269-288.
- OLIVER Jr. (J. H.), TANAKA (K.) et SAWADA (M.), 1974. — Cytogenetics of ticks (Acari : Ixodoidea). 14. Chromosomes of nine species of asian *Haemaphysalines*. *Chromosoma (Berlin)*, 45, 4 : 445-456.
- RECHAV (Y.), 1977. — A case of gynandromorphism in *Amblyomma hebraeum* (Acarina : Ixodidae). *J. med. Ent.*, 14, 3 : 304.
- SUNDMAN (J. A.), 1965. — A case of gynandromorphism in *Amblyomma imitator* (Acarina : Ixodidae). *Ann. ent. Soc. Am.*, 58, 4 : 592-593.
- TSAFRIR (A.) et RAUCHBACH (K.), 1975. — A case of gynandromorphism in the tick *Hyalomma detritum* Schulze, 1919. *Refuah vet.*, 32, 3 : 114-115.

ANNEXE

Préparation des caryotypes de Tiques (d'après Oliver et Osburn, 1972 ; Oliver *et al.*, 1974 ; Homsherg et Yunker, 1981). Les cellules donnant les meilleurs résultats sont les cellules germinales et embryonnaires.

1 — RÉALISATION DE PRÉPARATIONS TEMPORAIRES

- Si l'animal peut être étudié rapidement, l'anesthésier et passer à l'étape (d) ;
- immerger l'animal entier pendant 24 h dans le mélange 3/1 : éthanol absolu/acide acétique glacial ;
- transférer dans de l'éthanol à 70 % ;
- disséquer dans le liquide de Shen : 9 g NaCl, 0,42 g KCl, 0,25 g CaCl₂, 1 000 g H₂O. Oliver et Brinton (1972) ont décrit une méthode pratique de dissection des tiques ;
- écraser les organes ou morceaux d'organes entre lame et lamelle (technique du « squash ») dans une goutte d'orcéine acétique ou lacto-acétique à 2 % ;
- examiner au microscope à contraste de phase ou interférentiel.

2 — RÉALISATION DE PRÉPARATIONS PERMANENTES

- (a-c) Procéder comme en 1 (*);
(d) disséquer dans une solution de NaCl à 0,7 %;
(e) déposer chaque organe ou partie d'organe dans une goutte d'acide acétique à 45 %, sur une lame albuminée; recouvrir d'un morceau de cellophane (2 × 2 cm) puis de papier buvard;
(f) écraser, retirer le papier buvard puis immerger la lame dans de l'acide acétique à 45 %; le cellophane se décolle alors;
(g) immerger la lame dans de l'orcéine acétique à 2 % pendant 45 mn, déshydrater, éclaircir et monter sous lamelle.

(*) Oliver et Bremmer (1968) ont proposé la technique suivante pour les préparations permanentes : (a-c) comme en 1); (f) immerger la lame dans un mélange à parties égales de xylène, d'éthanol absolu et d'acide acétique glacial; la lamelle se décolle de la lame; (g) immerger la lamelle et la lame dans le mélange xylène/éthanol absolu (1/1) pendant 5-10 mn; (h) passer au xylène pur pendant 5-10 mn puis monter au baume la lamelle sur une lame neuve et la lame avec une lamelle neuve.