

Deux nouvelles espèces du genre *Eutetranychus* Banks (Acariens: Tetranychidae) vivant sur plantes cultivées à Madagascar

par

J. GUTIERREZ

Laboratoire d'Entomologie, Centre ORSTOM, Tananarive

et

W. HELLE

Laboratoire d'Entomologie Appliquée, Université d'Amsterdam

Etude cytogénétique, essai de croisement et comparaison avec *Eutetranychus orientalis* (Klein).

ABSTRACT

Two new species belonging to the genus *Eutetranychus* BANKS (*Acarina: Tetranychidae*) and living on cultivated plants in Madagascar, are described and compared with *E. orientalis* from Israel.

In Madagascar, both species occur on the same host plants i.e. *Citrus*, *Artocarpus*, *Plumeria*, but *E. eliei* is rather confined to the South West of the island, while *E. sambiranensis* is found in the North-West.

The numbers of chromosomes of the three species appear to be different.

Interspecific matings show a reproductive isolation, although females of *E. eliei* are positively attractive to the males of the other two species.

INTRODUCTION

Les deux espèces du genre *Eutetranychus* Banks, que nous décrivons dans la présente note, sont très voisines de *Eutetranychus orientalis* (Klein) et de la série des tétranyques africains décrits par BAKER et PRITCHARD en 1960 et par ATTIAH en 1967. Les espèces de l'ancien monde se distinguent nettement de *E. banksi* (Mc Gregor), originaire des Etats Unis, du fait que leurs soies sacrales internes forment une sorte de carré avec la troisième paire de soies dorso-centrales hystérosomales, au lieu d'être plus ou moins espacées (BAKER et PRITCHARD, 1960). Toutes, y compris *E. banksi*, vivent à la face supérieure de feuilles à épiderme généralement cireux ou dont la sève contient un latex, quand ce n'est pas les deux à la fois. Les nombreux rapprochements morphologiques et biologiques entre ces espèces, rendant leur distinction délicate, il s'est produit de fréquentes confusions lors des identifications. Comme nous avons eu la chance de recevoir du Dr. H. Z. KLEIN, une souche vivante de *Eutetranychus orientalis* prélevée sur *Citrus* en Israël (mars 1968), nous avons pensé qu'il serait intéressant de donner une redescription rapide de cette espèce et de la comparer, du point de vue morphologique et cytologique, aux deux espèces que nous avons trouvées à Madagascar. Nous avons enfin complété cette étude en tentant d'effectuer une série de croisements interspécifiques.

Eutetranychus orientalis (Klein)

Le genre *Eutetranychus* défini, rappelons-le, par BANKS en 1917 (*Ent. News* 28 : 197), avec comme espèce type *Eutetranychus banksi* (Mc Gregor), a priorité

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 4713

15 JUN 1971

sur le genre *Anychus* Mc Gregor 1919, défini à partir de la même espèce (*Proc. U.S. Nat. Mus.* 56 : 644—646).

Anychus orientalis étant un nom manuscrit de F. ZACHER, validé en 1936 par H. Z. KLEIN (*Agr. Res. Sta. Rehovoth, Bul.* 21), son véritable nom est en réalité *Eutetranychus orientalis* (Klein) ainsi que l'ont déjà signalé BAKER et PRITCHARD (1960). Nous avons profité de l'envoi récent par H. Z. KLEIN, d'une souche

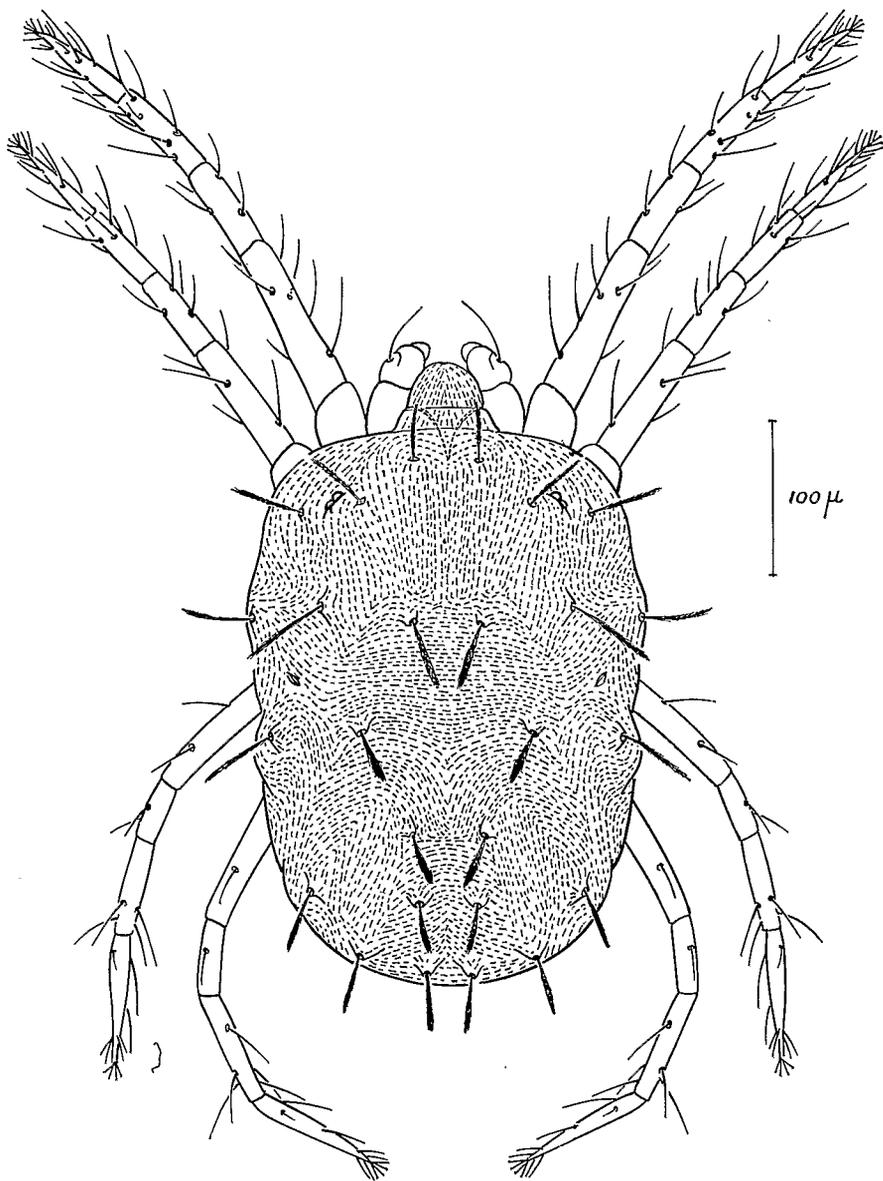


Fig. 1. *Eutetranychus orientalis* (Klein). Femelle, face dorsale.

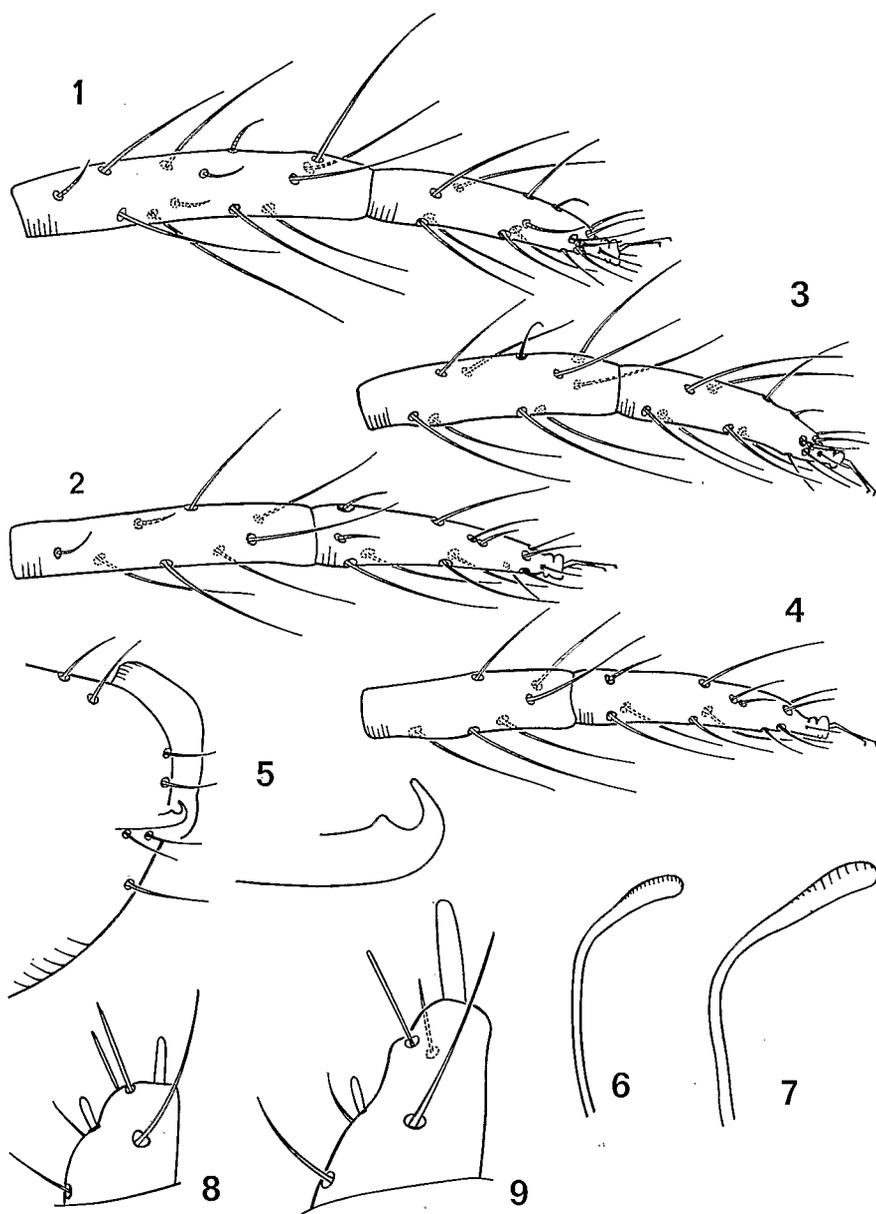


Fig. 2. *Eutetranychus orientalis* (Klein). 1. tibia et tarse I mâle; 2. tibia et tarse II mâle; 3. tibia et tarse I femelle; 4. tibia et tarse II femelle; 5. aedéage; 6. extrémité du pérित्रème mâle; 7. extrémité du pérित्रème femelle; 8. segment terminal du palpe mâle; 9. segment terminal du palpe femelle.

de *Eutetranychus orientalis* prélevée sur *Citrus* à Rehovoth pour dessiner et passer en revue un certain nombre de caractères dont la connaissance est maintenant considérée comme utile, sinon indispensable à la détermination précise d'une espèce de Tetranychidae.

— Femelle (Fig. 1 et Fig. 2: 3, 4, 7, 9)

Sur 10 exemplaires examinés: la longueur du corps L est comprise entre 350 et 425 μ , la largeur la plus grande 1 entre 215 et 265 μ . Les stries dorsales du propodosoma sont plus ou moins parallèles à l'axe du corps et portent des lobes accentués, celles de l'hystérosoma forment un V dont la pointe est située entre la troisième paire de soies dorso-centrales. Les soies dorsales prennent naissance sur de légers tubercules, elles sont relativement longues et portent des denticulations. La longueur des soies de la première paire dorso-centrale hystérosomale est nettement supérieure à la distance qui les sépare entre elles. Le stylophore présente dorso-distalement une légère protubérance bilobée.

Chétotaxie des pattes I et II:

Tibia I: 9 soies tactiles et 1 soie sensorielle.

Tarse I: les soies assimilées à celles qui forment le duplex proximal sont dissociées; entre celles-ci et l'articulation, on compte 6 soies tactiles.

Tibia II: 6 soies tactiles.

Tarse II: entre l'articulation et le duplex: 5 soies tactiles et 1 soie sensorielle.

— Mâle (Fig. 2: 1, 2, 5, 6, 8)

Sur 8 exemplaires examinés: la longueur du corps L est comprise entre 285 et 340 μ , la largeur la plus grande entre 165 et 200 μ . La marge supérieure de l'aedéage forme une concavité profonde.

Chétotaxie des pattes I et II.

Tibia I: 9 soies tactiles et 4 soies sensorielles.

Tarse I: les soies assimilées à celles qui forment le duplex proximal sont dissociées; entre celles-ci et l'articulation on compte 6 soies tactiles et 1 soie sensorielle.

Tibia II: 6 soies tactiles et 2 soies sensorielles.

Tarse II: entre l'articulation et le duplex: 5 soies tactiles et 2 soies sensorielles.

Eutetranychus sambiranensis n. sp.

— Femelle (Fig. 3 et Fig. 4: 3, 4, 7, 9)

Dimensions de l'hotype: longueur du corps L = 365 μ , largeur la plus grande l = 265 μ . Pour les paratypes 360 $\mu \leq L \leq 455 \mu$, et 250 $\mu \leq l \leq 280 \mu$.

Les stries dorsales du propodosoma sont plus ou moins parallèles à l'axe du corps et portent des lobes accentués. Celles de l'hystérosoma sont longitudinales entre la troisième paire de soies dorso-centrales hystérosomales. Les soies dorsales, spatulées et denticulées, prennent naissance sur des tubercules bien nets; elles sont

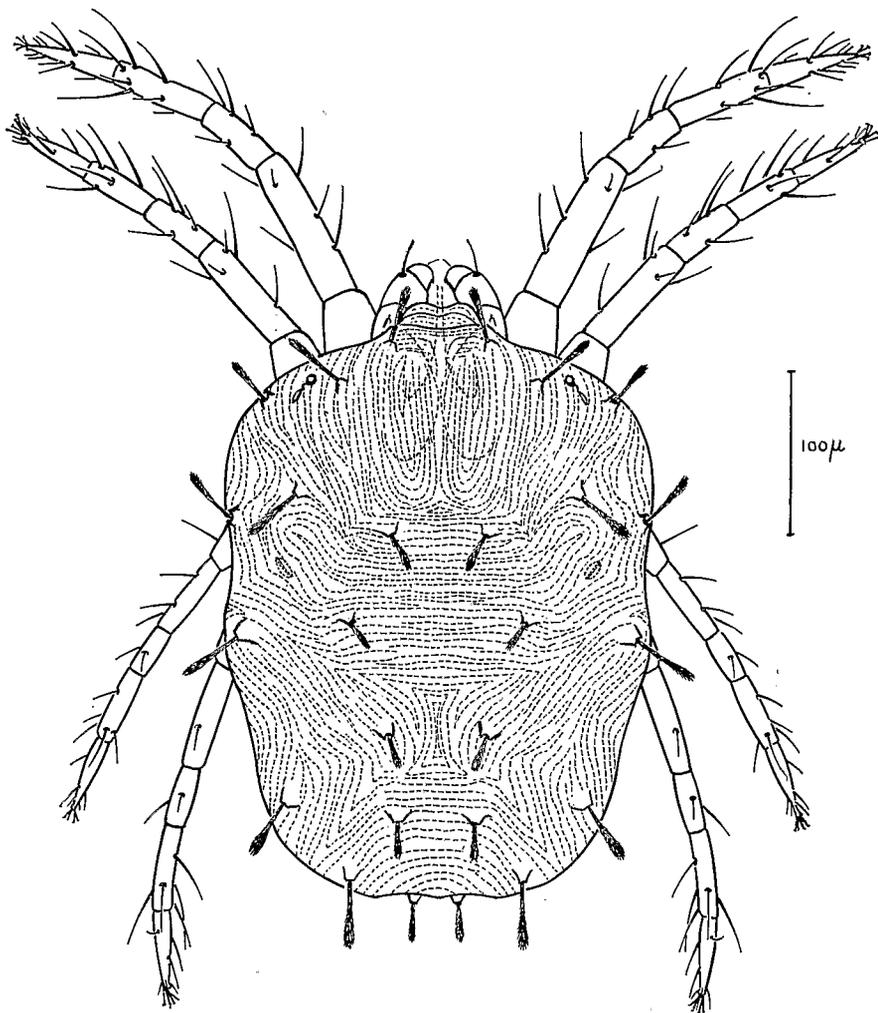


Fig. 3. *Eutetranychus sambiranensis*, nov. sp. Femelle, face dorsale.

moins longues que celles de l'espèce précédente. La longueur des soies de la première paire dorso-centrale hystérosomale est sensiblement égale à la moitié de la distance qui les sépare entre elles. Le stylophore porte dorsalement une forte protubérance bilobée. Le segment terminal du palpe et l'extrémité du péritème ne diffèrent pas sensiblement de ceux de *E. orientalis*.

Chétotaxie des pattes I et II:

Tibia I: 9 soies tactiles et 1 soie sensorielle.

Tarse I: les soies formant le duplex proximal sont ici bien associées, entre celles-ci et l'articulation, on compte 6 soies tactiles.

Tibia II: 6 soies tactiles.

Tarse II: entre l'articulation et le duplex: 5 soies tactiles.

— Mâle (Fig. 4: 1, 2, 5, 6, 8, 10)

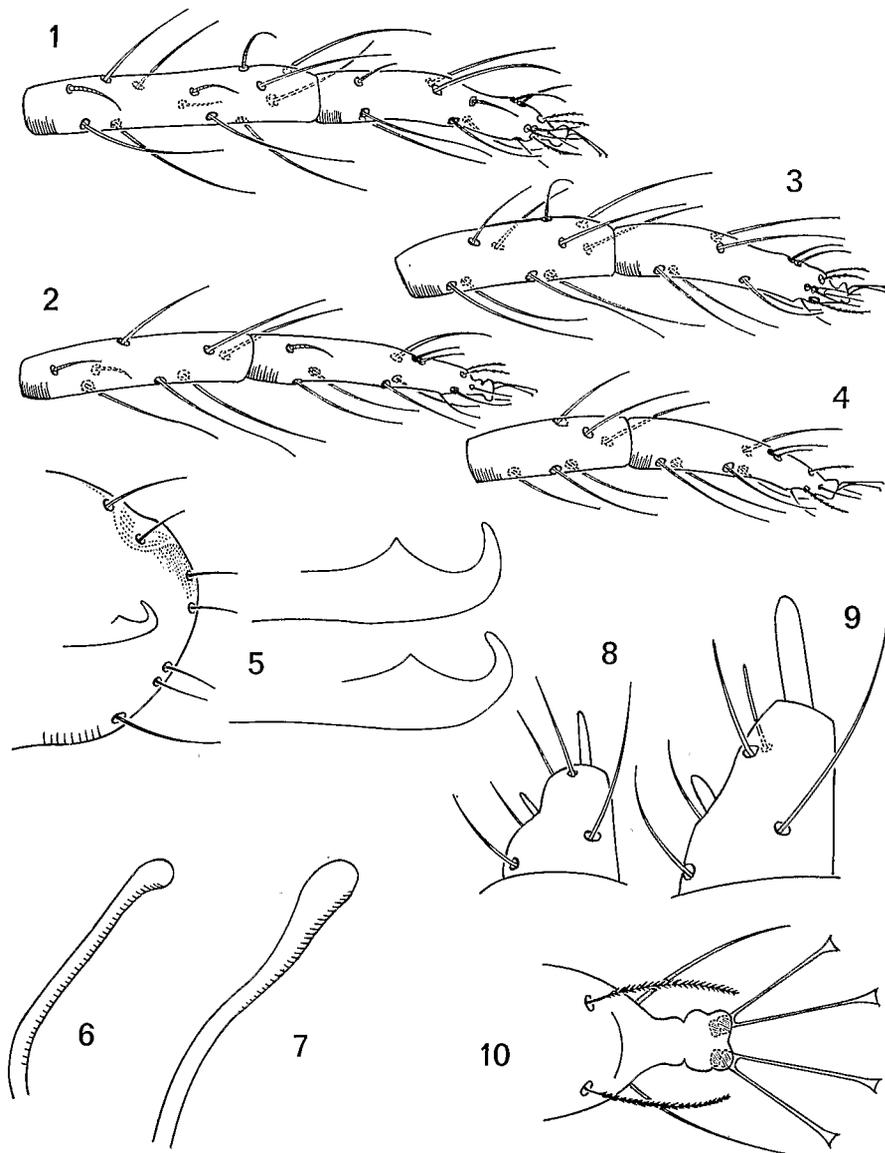


Fig. 4. *Eutetranychus sambiranensis*, nov. spec. 1. tibia et tarse I mâle; 2. tibia et tarse II mâle; 3. tibia et tarse I femelle; 4. tibia et tarse II femelle; 5. aedéage; 6. extrémité du pérित्रème mâle; 7. extrémité du pérित्रème femelle; 8. segment terminal du palpe mâle; 9. segment terminal du palpe femelle; 10. extrémité du tarse I mâle.

Dimensions de l'allotype $L = 300 \mu$ et $I = 170 \mu$. Pour les paratypes $275 \mu \leq L \leq 320 \mu$ et $165 \mu \leq I \leq 190 \mu$. Les soies dorso-centrales hystérosomales sont légèrement plus courtes que les autres soies dorsales. L'aedéage a la forme générale de celui de *E. orientalis* mais sa marge supérieure forme une concavité beaucoup plus ouverte.

Chétotaxie des pattes I et II:

Tibia I: 9 soies tactiles et 4 soies sensorielles.

Tarse I: les soies formant le duplex proximal sont bien associées; entre celles-ci et l'articulation, on compte 6 soies tactiles et 2 soies sensorielles.

Tibia II: 6 soies tactiles et 2 soies sensorielles.

Tarse II: entre l'articulation et le duplex: 5 soies tactiles et 1 soie sensorielle.

Répartition géographique

Holotype, allotype et paratypes (13 femelles et 10 mâles) ont été récoltés sur *Plumeria alba* Linn. (Apocynaceae) le 13.XII.1969 à Diégo-Suarez.

De nombreuses autres récoltes ont été effectuées dans toute la région du Sambirano et dans la province de Majunga. En groupant les autres plantes hôtes d'après les familles auxquelles elles appartiennent, nous obtenons le tableau suivant:

— Ampelidaceae: *Vitis labrusca* Linn. à Ambato-Boeni (Prov. de Majunga) le 16.IX.1964.

— Boraginaceae: *Cordia* sp. à Nosy-Komba (Prov. de Diégo-Suarez), le 29.IX.1964.

— Caricaceae: *Carica papaya* Linn. à Anivorano-Nord (Prov. de Diégo-Suarez), le 24.IX.1964.

— Euphorbiaceae: *Hevea brasiliensis* Muell. à Ambanja (Prov. de Diégo-Suarez), le 22.IX.1964.

Manihot utilissima Pohl. à Ambanja le 22.IX.1964 et à Nosy-Bé (Prov. de Diégo-Suarez) le 29.IX.1964.

Ricinus communis Linn. à Nosy-Bé le 19.IX.1964.

— Moraceae: *Artocarpus integrifolia* Linn. et *Artocarpus incisa* Linn. à Hell-Ville (Nosy-Bé) le 29.VIII.1964.

— Rutaceae: *Citrus* sp. à Ambilobe (Prov. de Diégo-Suarez) le 23.IX.1964, à Diégo-Suarez le 25.IX.1964 et à Namakia (Prov. de Majunga) le 29.IX.1967.

Eutetranychus eliei n. sp.

— Femelle (Fig. 5 et Fig. 6: 3, 4, 7, 9)

Dimensions de l'holotype: longueur du corps $L = 415 \mu$, largeur la plus grande $I = 250 \mu$. Pour les paratypes $370 \mu \leq L \leq 430 \mu$ et $235 \mu \leq I \leq 275 \mu$.

Les stries dorsales du propodosoma sont plus ou moins parallèles à l'axe du corps et portent des lobes nets. Celles de l'hystérosoma forment un dessin semblable à celui que l'on trouve chez *E. orientalis* avec un V dont la pointe est située entre la troisième paire de soies dorso-centrales hystérosomales.

Les soies dorsales, spatulées et denticulées, prennent naissance sur des tuber-

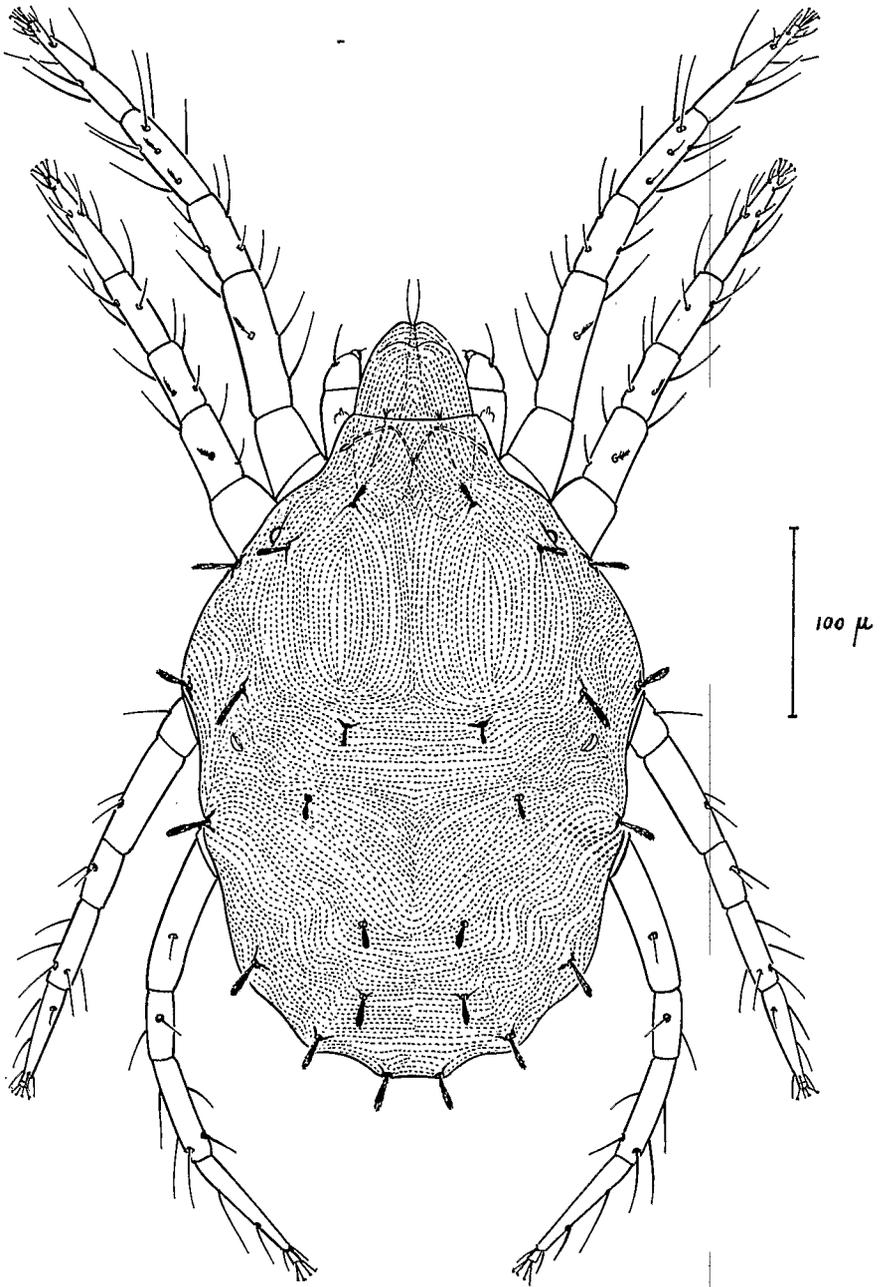


Fig. 5. *Eutetranychus eliei*, nov. sp. Femelle, face dorsale.

cules à peine marqués; elles sont plus courtes que chez *E. sambiranensis*. Les soies dorso-centrales hystérosomales sont beaucoup plus courtes que les dorso-latérales. La première paire de soies dorso-centrales est environ 3 fois plus courte

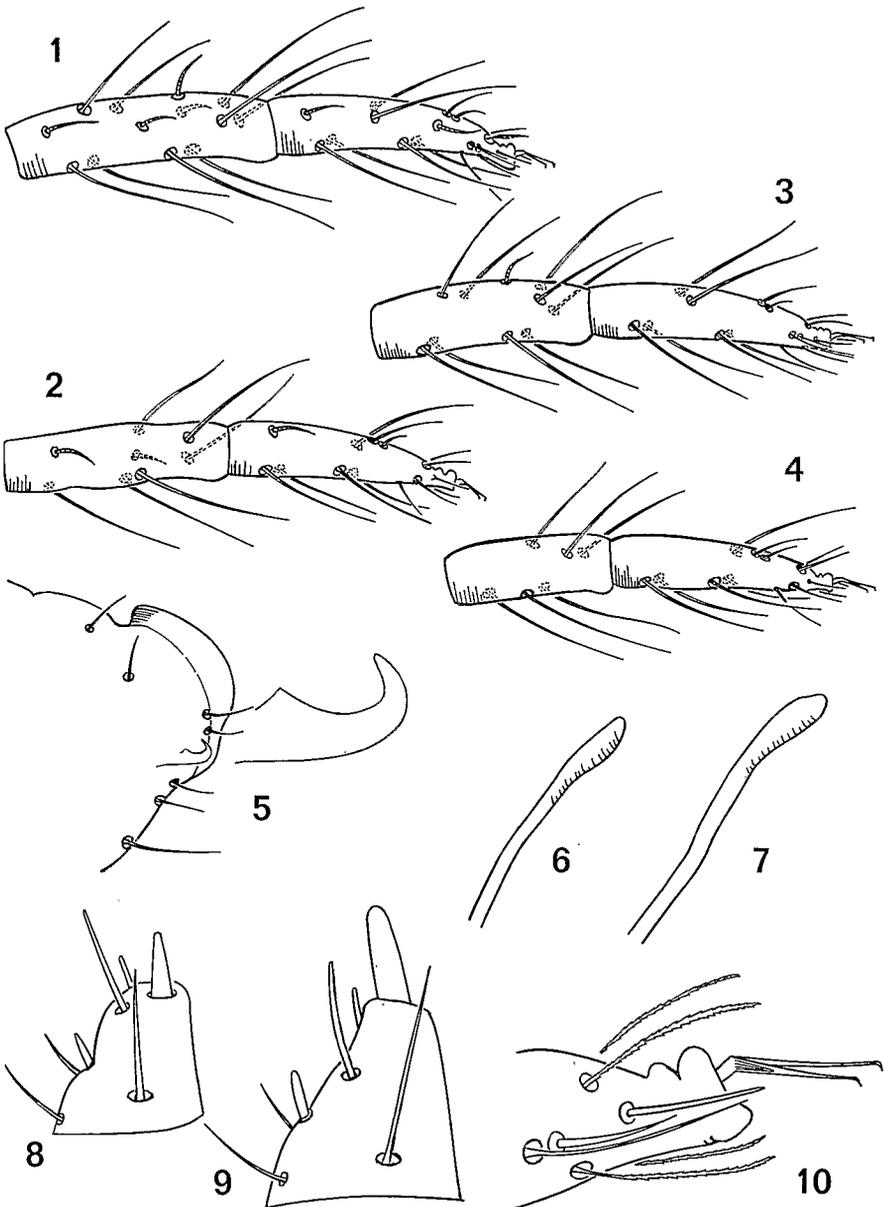


Fig. 6. *Eutetranychus eliei*, nov. sp. 1. tibia et tarse I mâle; 2. tibia et tarse II mâle; 3. tibia et tarse I femelle; 4. tibia et tarse II femelle; 5. aedéage; 6. extrémité du pérित्रème mâle; 7. extrémité du pérित्रème femelle; 8. segment terminal du palpe mâle; 9. segment terminal du palpe femelle; 10. extrémité du tarse I mâle.

que la paire dorso-latérale correspondante. Le stylophore porte dorsalement une forte protubérance bilobée. Comme pour l'espèce précédente le segment terminal du palpe et l'extrémité du péritrème ne diffèrent pas sensiblement de ceux de *E. orientalis*.

La chétotaxie des pattes I et II est identique à celle des pattes I et II de *E. sambiranensis*.

— Mâle (Fig. 6: 1, 2, 5, 6, 8, 10)

Dimensions de l'allotype: $L = 330 \mu$ et $l = 160 \mu$. Pour les paratypes $330 \mu \leq L \leq 355 \mu$ et $150 \mu \leq l \leq 175 \mu$.

Les soies dorso-centrales hystérosomales sont plus courtes que les autres soies dorsales. L'aedéage se distingue difficilement de celui de l'espèce précédente, sa marge supérieure forme cependant une concavité encore plus ouverte.

La chétotaxie des pattes I et II est également semblable à celle des pattes I et II du mâle de l'espèce précédente.

Répartition géographique

Holotype, allotype, et paratypes (12 femelles et 5 mâles) ont été récoltés sur *Plumeria alba* Linn. (*Apocynaceae*) le 3.IV.1969 à Tuléar.

D'autres exemplaires ont été récoltés également à Tuléar sur *Artocarpus incisa* Linn. le 10.III.1965, à Ihosy, alt. 800 m (Prov. de Fianarantsoa), sur *Plumeria alba* le 16.V.1965 et sur *Citrus* sp. le 19.X.1969; à Ankazoabo, alt. 400 m (Prov. de Tuléar) sur *Citrus* sp. le 18.II.1967.

Cette espèce a été dédiée à M. Jean-Elie RANDRIAMASY, technicien au Centre ORSTOM de Tananarive, qui nous a accompagnés au cours de nos récoltes et nous a apporté une aide précieuse dans notre travail de laboratoire.

DISCUSSION

D'après la bibliographie, les espèces qui se rapprochent le plus de *E. sambiranensis* et de *E. eliei* sont, d'une part quatre *Eutetranychus* originaires d'Afrique Centrale (*E. bredini*, *E. clastus*, *E. enodes* et *E. apheles*) décrits par BAKER et PRITCHARD en 1960, d'autre part, trois espèces originaires d'Egypte (*E. palmatus*, *E. pyri* et *E. citri*) décrites par ATTIAH en 1967.

1) Comparaison avec les espèces d'Afrique Centrale.

Quelques caractères bien nets distinguent rapidement ces animaux de ceux qui vivent à Madagascar.

E. bredini a les stries medio-dorsales du propodosoma anastomosées et 5 soies tactiles aux tibias II de la femelle.

E. clastus se rapproche de *E. sambiranensis* par la striation du dorsum mais ses soies dorsales sont beaucoup plus courtes; les tibias II de la femelle ne portent que 5 soies tactiles.

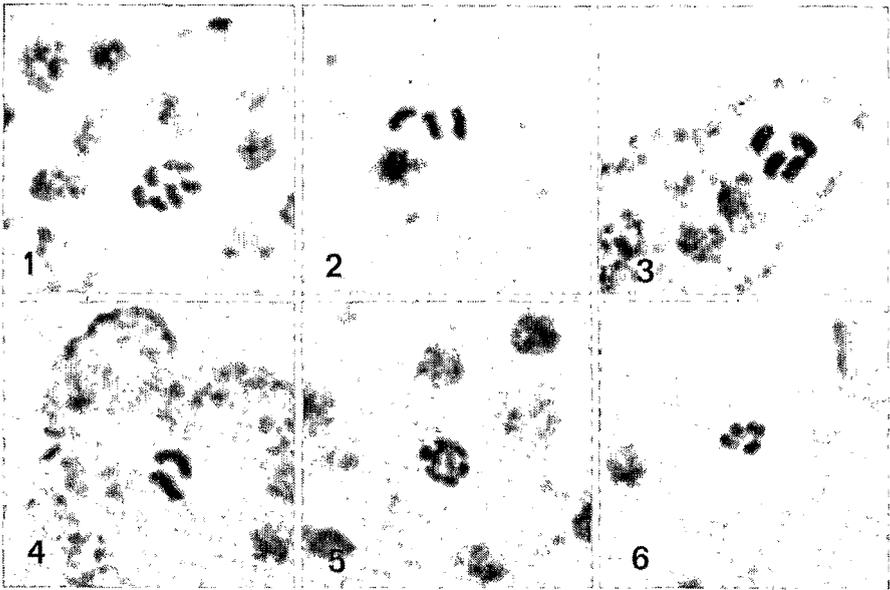


Fig. 7. Microphotographies des stades mitotiques de noyaux d'oeufs écrasés. 1. *Eutetranychus orientalis*, métaphase $2n = 6$; 2. *Eutetranychus orientalis*, métaphase $n = 3$; 3. *Eutetranychus sambiranensis*, prométaphase $2n = 4$; 4. *Eutetranychus sambiranensis*, prométaphase $n = 2$; 5. *Eutetranychus eliei*, métaphase $2n = 8$; 6. *Eutetranychus eliei*, métaphase $n = 4$. (Grossissement: $\times 1900$; Photographies H. R. BOLLAND.)

E. enodes se rapproche de *E. eliei* par l'aspect des striations du dorsum mais ses soies dorsales sont courtes et de longueur comparable, alors que chez *E. eliei*, les soies dorso-latérales sont presque 2 fois plus longues que les dorso-centrales.

E. apheles enfin est la seule espèce du genre *Eutetranychus* à ne pas posséder de première paire de soies dorso-latérales hysterosomales.

2) Comparaison avec les espèces d'Égypte.

Les descriptions de H. H. ATTIAH sont encore plus sommaires que celles de BAKER et PRITCHARD, les mâles n'ont pas été capturés ou n'ont pas été examinés.

Il est très nettement indiqué, que les femelles de *E. citri* et de *E. pyri* n'ont que 5 soies tactiles aux tibias II, alors que les espèces malgaches en ont 6.

Quant à *E. palmatus* dont la chétotaxie du tibia II n'est pas mentionnée, son dorsum se rapproche de celui de *E. eliei* par l'absence de tubercules mais en diffère par l'aspect des striations. De plus chez *E. eliei*, la première paire de soies dorso-centrales hysterosomales n'est pas très en arrière de la ligne formée par les premières dorso-latérales et les soies humérales.

Comparaison des aires de répartition géographique de
E. sambiranensis et de *E. eliei*

Nous avons reporté sur une carte de Madagascar (Fig. 8), les localités où ont été récoltées les deux espèces que nous venons de décrire. Ces tétranyques ayant

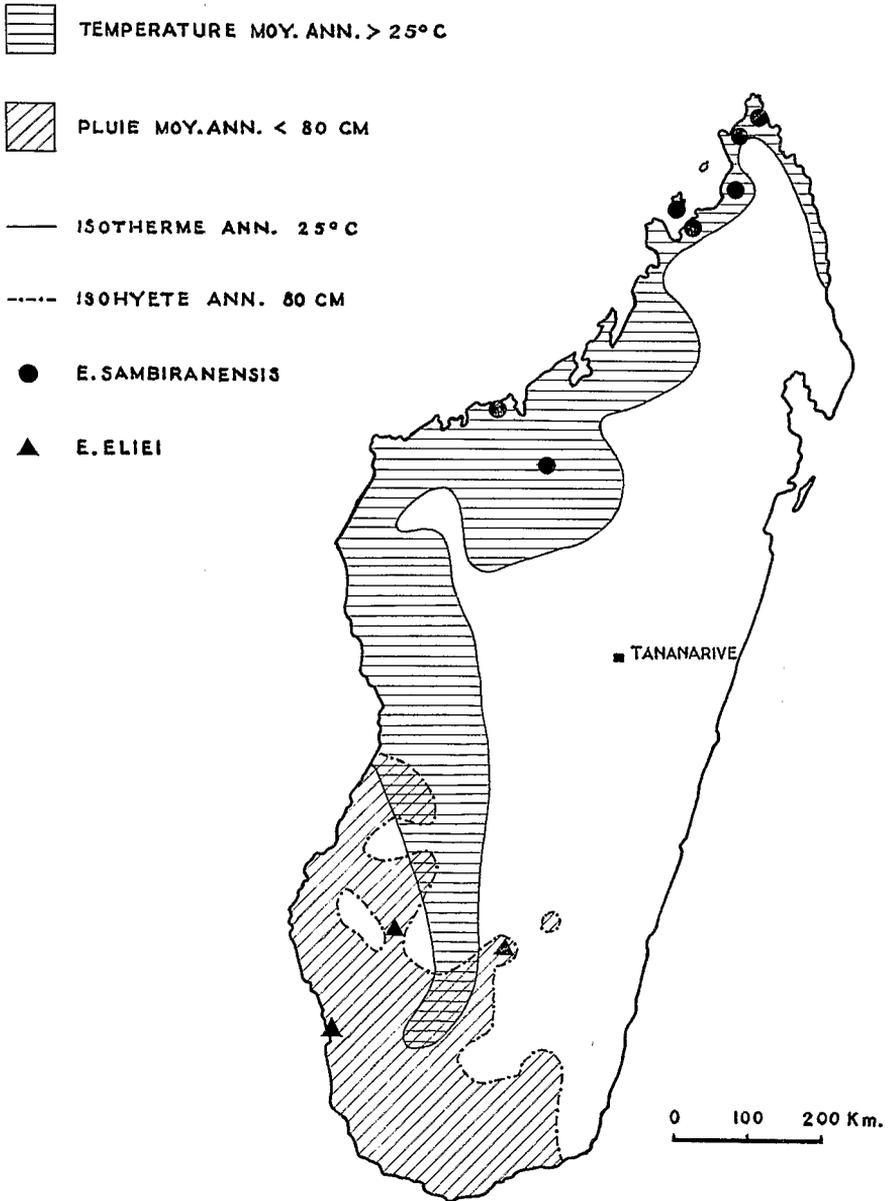


Fig. 8. Lieux de récolte de *E. sambiranensis* et de *E. eliei* à Madagascar.

été prélevés sur les mêmes plantes cultivées (*Citrus*, *Artocarpus*, *Plumeria*, etc. . .) les facteurs qui conditionnent leur répartition géographique sont indépendants des plantes hôtes. On ne peut davantage rendre le relief directement responsable de cette distribution puisque toutes les localités citées appartiennent aux régions méridionales et occidentales de l'île et ne sont séparées par aucun mouvement de terrain bien net. Il est remarquable de constater, par contre, que *E. sambiranensis* est finalement confiné à une zone relativement humide et chaude (Pluie moyenne annuelle supérieure à 80 cm et température moyenne annuelle supérieure à 25° C), tandis que *E. eliei* n'a été observé que dans une zone sèche et plus fraîche (pluie moyenne annuelle inférieure à 80 cm et température moyenne annuelle comprise entre 21 et 25° C). Il est donc vraisemblable que ces 2 espèces, à partir de quelques plantes de la végétation environnante, passent sur les zones cultivées; leur séparation s'expliquerait par l'adaptation très poussée de chacune d'elle à un type de climat particulier.

Rappelons qu'à Madagascar, l'analyse de la circulation atmosphérique générale du Sud-Ouest de l'Océan Indien est avec le relief, à la base de l'explication de la disposition des isohyètes annuelles, les isothermes annuelles étant davantage sous la dépendance de la latitude et de l'altitude.

Nous ne pensons pas devoir faire intervenir les différences entre les photopériodes des deux zones considérées, espacées en latitude d'environ 600 km, bien que ce facteur ne soit peut-être pas exclus.

Cytologie

E. orientalis, *E. sambiranensis* et *E. eliei* ont pu être élevés en laboratoire sur *Phaseolus*. Rappelons que l'aspect des adultes est le même dans les trois espèces: les femelles sont brun-rougeâtre avec les pattes plus claires, les mâles sont jaune-rougeâtre. Les oeufs, pourvus d'une courte pointe apicale, sont aplatis et collés au substrat, les femelles tissent une toile très dense autour de chacun d'entre eux. Le nombre chromosomique a été déterminé à partir des oeufs, par la méthode de l'écrasement à l'orcéine, mise au point par HELLE et BOLLAND (1967).

1) *Eutetranychus orientalis*

En partant d'oeufs pris au hasard dans un élevage (Souche Rehovoth sur *Citrus* sp.) nous avons trouvé 5 oeufs diploïdes à 6 chromosomes et 4 oeufs haploïdes à 3 chromosomes.

A partir d'oeufs déposés par des femelles non fécondées, 3 oeufs haploïdes à 3 chromosomes ont pu être observés.

2) *Eutetranychus sambiranensis*

En partant d'oeufs pris au hasard dans un élevage (souche Diégo-Suarez sur *Plumeria*) nous avons trouvé 6 oeufs diploïdes à 4 chromosomes et 4 oeufs haploïdes à 2 chromosomes.

3) *Eutetranychus eliei*

A partir d'oeufs pris au hasard (souche Tuléar sur *Plumeria*), le nombre $2n = 8$ a été vu dans 5 oeufs et le nombre $n = 4$ dans 4 oeufs.

Les 3 espèces que nous venons d'examiner bien que relativement proches morphologiquement ont donc 3 nombres chromosomiques différents, ce qui met en évidence encore une fois la valeur d'outil que constitue la cytologie vis à vis de la systématique.

Si l'on admet l'hypothèse suivant laquelle, pour les tétranyques, le nombre ancestral serait $n = 2$, $n = 4$ précédant par ailleurs $n = 3$ (HELLE, GUTIERREZ et BOLLAND, 1970), il faudrait aussi admettre que du point de vue cytologique, *E. sambiranensis* serait l'espèce la plus primitive, *E. orientalis* la plus évoluée, tandis que *E. eliei* se situerait à un niveau intermédiaire.

Croisements

En utilisant comme plante hôte le même *Phaseolus*, nous avons tenté en laboratoire une série de croisements interspécifiques entre ces 3 espèces et nous avons examiné l'attractivité des femelles à l'égard des mâles.

1) Femelles *E. eliei* \times mâles *E. sambiranensis*.

Il y a copulation apparente mais la F_1 ne comprend que des mâles.

2) Femelles *E. sambiranensis* \times mâles *E. eliei*.

Alors qu'en cas d'attractivité, les mâles font immédiatement preuve d'agressivité, ils sont ici restés indifférents pendant plus d'une heure d'observation.

3) Femelles *E. eliei* \times mâles *E. orientalis*.

Comme dans le premier croisement, les mâles sont attirés par les femelles, il y a copulation apparente mais la F_1 ne comprend que des mâles.

4) Femelles *E. orientalis* \times mâles *E. eliei*.

Les mâles restent indifférents comme dans le second croisement.

Ces résultats prouvent donc nettement que ces trois espèces sont isolées du point de vue reproductif, mais aussi que les femelles de *E. eliei* exercent curieusement un pouvoir attractif vis à vis des mâles de *E. orientalis* et de *E. sambiranensis*.

Conclusion

Sur les trois *Eutetranychus*, bien séparés du point de vue reproductif, que nous venons d'étudier: deux ont la même chétotaxie aux pattes I et II (*E. sambiranensis* et *E. eliei*), deux autres ont presque les mêmes striations dorsales (*E. orientalis* et *E. eliei*), chacun présente pourtant des soies dorsales d'aspect particulier et à un nombre chromosomique différent. Pour ce groupe, un certain nombre de caractères morphologiques apportent donc des éléments permettant la distinction des espèces: aspects des striations dorsales des femelles, longueur des soies dorsales, chétotaxie des pattes I et II, forme de l'aedéage. La partie distale du péri-trème ou le segment terminal du palpe présentent par contre une grande homogénéité. L'étude des caryotypes a révélé des différences entre les espèces, mais

nous permet aussi de penser que toutes n'ont pas le même degré d'évolution.

La plupart du temps, les caractères intéressants ont été négligés ou n'ont été que sommairement étudiés par les auteurs, si bien qu'il serait nécessaire d'effectuer de nouvelles descriptions ou tout au moins de réexaminer un certain nombre de prélèvements. L'espèce récoltée au Soudan sur *Plumeria* et dont seul le dorsum est représenté par BAKER et PRITCHARD dans leur ouvrage (1960), n'est absolument pas assimilable aux tétranyques qui nous ont été envoyés par H. Z. KLEIN. Les striations dorsales seraient du type *E. sambiranensis*, tandis que la longueur des soies dorsales correspondrait plutôt au type *E. eliei*. L'espèce citée par H. H. ATTIAH sous le nom de *E. orientalis* dans sa publication (1967) apparaît également très différente de celle dont la souche nous a été envoyée par KLEIN.

Les préparations d'Afrique du Sud qu'a bien voulu nous communiquer Miss M. K. P. MEYER (récoltes effectuées sur *Citrus* et *Plumeria* à Hoedspruit, Lisbon Estates et Madelane) correspondraient à une espèce très proche de celle du Soudan; malheureusement, on ne peut pousser davantage la comparaison puisque BAKER et PRITCHARD n'ont donné que la description du dorsum de cette espèce. En définitive, on peut douter de la présence de *E. orientalis* en Afrique du Sud.

On ne peut pas non plus, en se fondant uniquement sur les descriptions des auteurs, conclure à l'identité de *E. orientalis* avec, par exemple, *E. monodi* André, récolté sur *Cassia* à Dakar, ou avec *E. vicini* (Rahman et Sapra) récolté sur *Ricinus* au Penjab.

Finalement, il apparaît que pour le genre *Eutetranychus*, le groupe d'espèces vivant sur plantes cultivées dans les pays de l'ancien monde est beaucoup plus diversifié qu'on ne l'a cru jusqu'à présent.

Le Dr. W. HELLE exprime sa gratitude envers la Fondation Néerlandaise pour le Développement de la Recherche Tropicale (WOTRO) pour lui avoir donné des fonds qui ont contribué à réaliser le projet qui est à la base de ce manuscrit.

Bibliographie

- ANDRE, M., 1954. Tétranyque nouveau parasite de *Cassia siamea* Lam. et *Grewia mollis* Juss. à Dakar. *Bul. Inst. Fr. Afr. Noire* (Sér. A) 16: 859—861.
- ATTIAH, H. H., 1967. The genus *Eutetranychus* in U.A.R. with description of three new species (Acarina: Tetranychidae). *Bul. Soc. ent. Egypte*, 51: 11—16.
- BAKER, E. W. & A. E. PRITCHARD, 1960. The Tetranychoid mites of Africa. *Hilgardia* 29 (11): 455—574.
- EHARA, S., 1963. Notes on spider mites in the collection of the Zoological survey of India, Calcutta (Acarina: Tetranychidae). *Rec. Indian Mus.* 59: 143—148.
- , 1969. The Tetranychoid Mites of Taiwan (Acarina: Prostigmata). *J. Fac. Education Tottori Univ. Nat. Sc.* 20: 79—103.
- GUTIERREZ, J., W. HELLE & H. R. BOLLAND, 1970. Etude cytogénétique et réflexions phylogénétiques sur la famille des Tetranychidae Donnadieu. *Acarologia* 12 (Sous-*presse*).
- HELLE, W. & H. R. BOLLAND, 1967. Karyotypes and sex determination in spider mites (Tetranychidae). *Genetica* 38: 43—53.

- HELLE, W., J. GUTIERREZ & H. R. BOLLAND, 1970. A study on sex determination and karyotypic evolution in Tetranychidae. *Genetica* 41: 21—32.
- HIRST, S., 1923. On some new or little-known species of Acari. *Zool. Soc. Lond., Proc.* 1923: 971—1000.
- KLEIN, H. Z., 1936. Contribution to the knowledge of the red spiders in Palestine. *Agr. Res. Sta. Bul.* 21, reprinted from *Hadar* 9: 3—36, 1936.
- RAHMAN, KHAN, A. & A. N. SAPRA, 1940. Mites of the family Tetranychidae from Lyallpur with descriptions of four new species. *Indian Acad. Sci., Proc.* (Sér. B) 11: 177—196.
- SAYED, M. T., 1942. Contribution to the knowledge of the Acarina of Egypt. IV The genus *Anychus* Mc Gregor (Tetranychidae). *Bul. Soc. Fouad 1er Ent.* 26: 125—131.
- , 1946. The genus *Anychus* Mc Gregor in Egypt and the Sudan. *Bul. Soc. Fouad 1er Entom.* 30: 143—148.
-