



Diversité des acariens ravageurs de la famille des Tetranychidae présents sur *Manihot esculenta* dans la commune de Brazzaville : état des lieux et perspectives

Mireille Belle Mbou Okassa^{*1,2}, Jessica bénie Louzeymo¹, Grâce Nianga Bikouta¹ & Arsène Lenga¹

⁽¹⁾Université Marien Ngouabi. Faculté des Sciences et Techniques. Laboratoire de Biodiversité et d'Ecologie Animale. BP 69 Brazzaville (République du Congo). E-mail : mireille.bellembou@fondation-bapc.org

⁽²⁾Fondation pour la Biodiversité des Arthropodes et la Protection des cultures. BP 69 Brazzaville (République du Congo).

Reçu le 15 novembre 2024, accepté le 26 décembre 2024, publié en ligne le 28 décembre 2024

DOI : <https://dx.doi.org/10.4314/rafea.v7i4.14>

RESUME

Description du sujet. Les acariens phytophages sont responsables d'énormes pertes agricoles à travers le monde. Peu de données récentes existent sur la biodiversité des Tétranyques présente sur la culture de manioc (*Manihot esculenta*) en République du Congo (RC).

Objectif. L'objectif de cette étude est d'effectuer un état des lieux récent de la biodiversité des acariens Tétranyques présents sur le manioc.

Méthodes. Plusieurs prélèvements d'acariens ravageurs présents sur la culture de manioc doux ont été effectués dans la commune de Brazzaville pendant une période de quatre mois.

Résultats. Les résultats obtenus ont mis en évidence une surreprésentation (près de 80 %) des espèces appartenant au genre *Mononychellus* et *Oligonychus* identifiées sur le manioc. Pour la première fois, l'espèce *Eutetranychus orientalis* a été observée en République du Congo.

Conclusion. L'inventaire des acariens ravageurs présents sur la culture de manioc constitue l'une des premières étapes avant la mise en place des stratégies de lutte biologique efficace contre ces bioagresseurs. Des alternatives aux pesticides pourront ainsi être proposées aux agriculteurs congolais, car les effets négatifs de ces produits sur la santé humaine et l'environnement sont connus et de plus en plus décriés.

Mots-clés : Acariens phytophages, *Manihot esculenta*, incidence économique, moyens de lutte, République du Congo

ABSTRACT

Diversity of destructive mites of the Tetranychidae family present on *Manihot esculenta* in the commune of Brazzaville: status report and perspectives

Description of the subject. Phytophagous mites are responsible for enormous agricultural losses worldwide. Little recent data exist on the biodiversity of spider mites present on cassava (*Manihot esculenta*) crops in the Republic of Congo (ROC).

Objective. The aim of this study was to carry out a recent inventory of the biodiversity of spider mites present on cassava crops

Methods. Several samples of mites on sweet cassava crops were taken in the commune of Brazzaville over a period of four months.

Results. The results showed an overrepresentation (almost 80 %) of species belonging to the genera *Mononychellus* and *Oligonychus* identified on cassava. The species *Eutetranychus orientalis* was observed for the first time in the Republic of Congo.

Conclusion. An inventory of cassava pests is one of the first steps before implementing an effective biological control strategy against these pests. Alternatives to pesticides can be offered to Congolese farmers, as the negative effects of pesticides on human health and the environment are well known and increasingly questioned.

Keywords. Phytophagous mites, Tetranychidae, *Manihot esculenta*, economic impact, control methods, Republic of Congo

1. INTRODUCTION

Les acariens de la famille des Tetranychidae appartiennent au phylum des Arthropodes, à l'embranchement des Chélicérates et à la classe des Arachnides. Ce sont des acariens planticoles majoritairement phytophages (Meyer 1987; Krantz & Walter 2009) qui possèdent quatre paires de pattes, des pédipalpes à quatre articles avec des griffes courtes et 12 à 16 paires de soies sur le bouclier dorsal. De par leurs tailles microscopiques qui varie entre 0,1 à 0,5 mm, ils sont impossibles à identifier à l'œil nu (Jiang *et al.*, 2017). Les données récentes du catalogue de la répartition mondiale évalué à près de 1321 espèces d'acariens phytophages décrits à travers le monde (Migeon and Dorkeld, 2023).

Les acariens qui causent le plus de dommages aux cultures et aux plantes ornementales appartiennent aux genres *Tetranychus* Dufour, *Panonychus* Yokoyama, *Oligonychus* Berlese et *Eutetranychus* Banks (Migeon *et al.*, 2011). Ces espèces présentent une incidence économique de première importance dans les agrosystèmes car ils sont responsables d'énormes pertes agricoles. En effet, tous les stades mobiles se nourrissent en piquant les feuilles avec leurs stylets qui sucent le contenu des cellules. Ces piqures nutritionnelles détruisent les cellules de l'épiderme et du parenchyme foliaire ayant pour conséquence de donner à la feuille un aspect moucheté. Ces blessures mécaniques cellulaires perturbent le système métabolique de la plante en occasionnant une réduction des produits issus de la photosynthèse. Lorsque les attaques sont sévères, elles entraînent le dessèchement, et éventuellement la défoliation et parfois la mort de la plante (Boubou, 2010). De plus, ces ectoparasites ont la particularité de tisser des toiles plus ou moins abondantes qui jouent un rôle crucial dans la dispersion des espèces et la capacité de ces dernières à infester des nouvelles parcelles (Pritchard *et al.*, 1955). On notera que 10 ans après la vulgarisation de l'utilisation des produits phytosanitaires en Occident, les promesses de protection des végétaux avec des produits de synthèse se sont fissurées, avec une augmentation des densités des espèces nuisibles et des phénomènes de résistance à divers acaricides et insecticides (Kouassi, 2001).

En Afrique subsaharienne, de nombreuses cultures vivrières, maraichères et fruitières sont attaquées par les acariens tisserands parmi lesquelles on trouve le manioc. *Manihot esculenta*, est une plante originaire de l'Amérique latine, cultivée dans plusieurs régions d'Afrique où les programmes de sécurité alimentaire sont mis en place (Fischer *et al.*, 2014; Reincke *et al.*, 2018). Cette plante est consommée par près de 800 millions de personnes à travers le monde car ses racines sont très riches en glucides et ses feuilles en vitamines et en protéines (FAO,

2013). La culture du manioc est confrontée à des risques sanitaires de plus en plus préoccupants suite à l'introduction d'espèces exotiques (Mutisya *et al.*, 2014) et treize espèces de Tétranyques ont été identifiées sur les cultures de manioc (Gotoh *et al.*, 2009; Migeon *et al.*, 2011). Certaines d'entre elles développent des relations très étroites avec leurs plantes hôtes, c'est le cas par exemple de *Tetranychus urticae*, *Oligonychus gossypii*, *Tetranychus kanzawai* et *Mononychellus progresivus*, qui figurent parmi les espèces les plus étudiées car elles causent le plus de dégâts sur la culture de manioc, en diminuant le rendement racinaire de 87 % et le nombre de boutures de tiges chez 82 % des plantes (Jarvis *et al.*, 2012).

En République du Congo (RC), les tubercules et les feuilles de manioc constituent la base de l'alimentation des populations locales, ce qui lui confère le statut d'aliment fortement consommé par 90 % de la population (Kombo *et al.*, 2012). En RC, seules deux études (une thèse et un article scientifique) ont été conduites sur la famille des Tetranychidae. Ces études ont permis d'identifier la présence de sept espèces d'acariens ravageurs sur les cultures de manioc doux au Congo avec trois espèces observées dans la commune de Brazzaville. (Gutierrez, 1994).

Ces résultats avaient été obtenus en 1994 et il était nécessaire d'effectuer un nouvel inventaire des acariens ravageurs qui attaquent les tubercules de manioc en explorant une zone non échantillonnée au sein de la commune de Brazzaville. Cet inventaire avait été effectué à l'aide des caractères morphologiques en partant du postulat que les caractères morphologiques permettront d'identifier les spécimens au minimum au niveau du genre.

L'objectif de cette étude est d'effectuer un état des lieux de la richesse spécifique des bioagresseurs (Acari : Tetranychidae) présents sur le manioc doux (*Manihot esculenta*) à Brazzaville. Cette recherche vise à approfondir nos connaissances pour développer dans le futur, des stratégies de lutte biologique efficace contre les acariens ravageurs du manioc.

2. MATERIEL ET METHODES

2.1. Zone d'étude

Deux sites avec des cultures de manioc dépourvus d'intrants ont été sélectionnés (Figure 1). Le premier situé au deuxième arrondissement, à Baongo précisément dans l'enceinte du lycée Savorgnan de Brazza, et le second près de la gare de Brazzaville, au niveau de la voie ferrée du petit marché nommé Beach FIMA.

2.2. Période d'échantillonnage

L'échantillonnage des feuilles de manioc doux (*Manihot esculenta*) a été effectué durant une période de quatre mois avec des prélèvements hebdomadaires. Au sein de chaque site, les facteurs abiotiques comme la température et l'hygrométrie des différentes parcelles ont été relevés à l'aide d'un

hygromètre à sonde (Oregon SCIENTIFIC) relié à un thermo-hygro Sensor. La délimitation des parcelles de manioc a été effectuée à l'aide d'un décimètre (de marque JNBO). Les caractéristiques de chaque parcelle et leurs emplacements sont présentés dans le tableau 1 et figure 1.

Tableau 1. Caractéristiques des conditions météorologiques et superficies des sites échantillonnés

Site	Hygrométrie	Température	Superficie de chaque parcelle (m ²)			
	(%)	(°C)				
Lycée SB	49	35,2	403,08	312,08	325,51	358,71
Beach	46	37,7	357	357	357	357



Figure 1. Photographies des sites de Beach (gauche) et du lycée Savorgnan de Brazza (droite)

2.3. Matériel végétal

Des feuilles de manioc doux présentant des attaques sévères d'acariens ravageurs ont été sélectionnées et prélevées. Ces feuilles présentaient les caractéristiques suivantes : (i) des tâches brunâtres sur les feuilles et/ ou (ii) la présence de fine toile. Une fois récoltée, ces feuilles ont été placées dans des sacs-poubelles percés de trou pour permettre aux organismes vivants aérobies de ne pas mourir asphyxiés. Les sacs ont ensuite été stockés, à température ambiante (25 °C) au laboratoire de Biodiversité et d'Écologie Animales (BDEA).

2.4. Analyses morphologiques

Prélèvement

A l'aide d'une loupe binoculaire, les stades adultes mâles et/ou femelles ont été prélevés à l'aide d'un pinceau fin sur chaque feuille, puis conservés dans un tube à eppendorf contenant de l'éthanol à 70 %. Les stades immatures (proto et deutonymphes) n'ont pas été prélevés car les caractères morphologiques ne sont pas suffisamment développés pour permettre la caractérisation des espèces.

Montage et identification

Les acariens ont été montés entre la lame et la lamelle dans du liquide de Hoyer. Ce liquide éclaircissant permet le gonflement du corps, l'étalement des pattes, la préservation de la cuticule chitinisée et la digestion des tissus internes. Après l'étape de montage, les différentes lames sont séchées dans une étuve à 60 °C pendant plusieurs jours pour éclaircir les tissus.

Une fois que les acariens sont suffisamment éclaircis, les lames sont luttées à l'aide d'un vernis à ongle transparent pour empêcher l'air de pénétrer et permettre de les conserver pendant plus longtemps. Enfin, le diagnostic au rang du genre et/ou spécifique est réalisé à l'aide des clés d'identification de la famille des Tetranychidae (Pritchard *et al.*, 1955; Gutierrez & Bonato 1994; Bolland *et al.*, 1998) à partir de l'observation des caractères morphologiques au microscope optique à contraste de phase (Microscope Primostar Zeiss).

3. RESULTATS

3.1. Montages exploitables

L'ensemble des lames montées n'ont pas pu être exploitées à cause de la mauvaise qualité de certains montages qui présentaient les éléments suivants : les tarsi palpaires cassés, le corps scindé en deux

parties, l'édéage non visible, les femelles sur le dorsum, des soies sur le bouclier dorsal cassées, pattes recourbées ou des stades immatures montés à la place des femelles adultes. Concernant, les montages exploitables, l'identification morphologique a permis de mettre en évidence les espèces qui sont répertoriées dans le tableau 2.

Tableau 2. Liste des principales espèces identifiées au sein des deux sites échantillonnés

Genre	Espèce	Site	Plante-Hôte
<i>Oligonychus</i>	<i>gossypii</i>	Beach et Lycée SB	<i>Manihot esculenta</i>
<i>Oligonychus</i>	<i>sp</i>	Lycée SB	<i>Manihot esculenta</i>
<i>Mononychellus</i>	<i>progressivus</i>	Lycée SB	<i>Manihot esculenta</i>
<i>Mononychellus</i>	<i>sp</i>	Lycée SB	<i>Manihot esculenta</i>
<i>Tetranychus</i>	<i>sp</i>	Lycée SB	<i>Manihot esculenta</i>
<i>Eutetranychus</i>	<i>orientalis</i>	Beach	<i>Manihot esculenta</i>

3.2. Caractères morphologiques discriminants observés au sein des principaux genres inventoriés

Genre *Oligonychus*

Chaque individu (Figure 2) présente sur sa partie terminale de l'édéage une partie distale sigmoïde recourbée et dirigée vers le haut ; le tibia I et le tarse I porte neuf soies ordinaires. L'empodium en forme de griffe bien développé présente des poils proximaux-ventraux ce qui est caractéristique du genre *Oligonychus*. De plus, ses tarsi palpaires I et II sont effilés avec des soies dorsales plus longues.



Figure 2a. Bouclier dorsal d'une femelle du genre *Oligonychus*



Figure 2b. Bouclier ventral d'une femelle du genre *Oligonychus*



Figure 2c. Macrosoie d'une femelle du genre *Oligonychus*

Genre *Mononychellus* (Figure 4)

Chaque individu présente sur sa partie terminale un édéage pointu et dirigé vers le bas formant un angle droit par rapport à l'arbre ; le tibia I porte sept soies

ordinaires dont trois soies tactiles, une sensorielle proximale et trois soies duplex.



Figure 3a. Bouclier dorsal d'une femelle du genre *Mononychellus*



Figure 3b. Plaque ventrale d'une femelle du genre *Mononychellus*

Genre *Eutetranychus* (Figure 5)

Chaque individu présente un empodium réduit avec une petite protubérance arrondie, les tarsi I et II n'ont pas les soies duplex caractéristiques du genre *Eutetranychus*. Il porte des soies dorsales courtes fixées sur les petits tubercules, minces et généralement spatulées.



Figure 4a. Bouclier dorsal d'une femelle du genre *Eutetranychus*



Figure 4b. Plaque dorsale d'une femelle du genre *Eutetranychus*



Figure 4c. Macrosoie d'une femelle du genre *Eutetranychus*

4. DISCUSSION

Les résultats de cette étude mettent en évidence que la diversité des Tétranyques est plus élevée que celle obtenue en 1994 par Gutierrez et Bonato qui avait observé uniquement la présence de trois espèces, *T. kanzawai*, *T. neocaledonicus* et *M. progresivus* sur les cultures de manioc doux à Brazzaville, les quatre autres espèces avaient été répertoriées dans d'autres villes (Gutierrez and Bonato, 1994). Ainsi, sur les sept espèces observées dans cette étude, deux sont identiques, trois ont un statut spécifique qui reste à

confirmer et une espèce n'avait jamais été signalée en RC.

Les deux espèces identiques sont *Mononychellus progresivus* et *Oligonychus gossypii*, et qui provoquent le plus dommage sur le manioc. *Mononychellus progresivus* a été introduite accidentellement en Ouganda en 1971 (Lyon, 1973), cette espèce a rapidement colonisé toutes les régions d'Afrique et est spécifique de la culture de manioc. Quant à *Oligonychus gossypii*, elle a une dispersion Afrotropicale et a été identifiée sur de nombreuses plantes hôtes en dehors du manioc, telles que le cotonnier [*Gossypium herbaceum* L., 1753] le gombo [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench] et des Euphorbiacées spontanées.

Certaines espèces de la famille des Tetranychidae peuvent être difficiles à identifier morphologiquement car elles présentent une large plasticité phénotypique (Navajas *et al.*, 1994; Gotoh *et al.*, 2009). Le genre *Oligonychus* présente un nombre limité de caractères de diagnostic, une grande variabilité intraspécifique, de légères différences dans la morphologie de l'édéage et des similarités intraspécifiques chez les femelles (Ehara & Gotoh, 2007; Mushtaq *et al.*, 2021). C'est le cas de *Oligonychus* sp qui a été identifié dans ce travail. Les caractères morphologiques discriminants observés sur cette espèce montrent que cette dernière présente les mêmes caractères que l'espèce *O. coffeae* (édéage pointu dirigé vers le bas, le tibia I porte sept soies ordinaires, trois soies duplex); mais, deux autres caractères spécifiques comme la chaetotaxie des soies dorsales et l'aspect rectangulaire du corps ne correspondent pas à ceux de *O. coffeae*. Dans ce cas de figure, il convient d'être prudent et de ne pas assigner les individus rencontrés au rang spécifique coffeae. En effet, il existe un complexe d'espèces cryptiques (espèces similaires morphologiquement) au sein du complexe coffeae Ehara & Gotoh et qui comprend 4 espèces qui sont : *O. coffeae*, *O. gotohi* Ehara, *O. castaneae* Ehara et Gotoh et *O. amiensiensis* Ehara et Gotoh (Ehara and Gotoh, 2007). Deux autres espèces ont un statut spécifique indéterminé, c'est le cas de *Mononychellus* sp et de *Tetranychus* sp.

Au sujet de l'espèce *Eutetranychus orientalis* (Klein), c'est la première fois qu'elle est identifiée en RC. Cet acarien est un ravageur majeur de nombreux arbustes et arbres fruitiers économiques, dont *Citrus* sp. et *Prunus* sp. Elle est largement répandue dans de nombreux pays des régions orientales dont l'Arabie saoudite, afrotropicales et paléarctiques. Cette espèce a été trouvée sur plus de 200 plantes hôtes (Mirza *et al.*, 2020).

5. CONCLUSION

Ce travail de recherche a permis de réactualiser les connaissances concernant la biodiversité des

acariens phytophages appartenant à la famille des Tetranychidae présente sur le manioc doux dans la commune de Brazzaville. Cette biodiversité s'avère être plus élevée que dans l'étude menée par Gutierrez et Bonato, ouvrant de nouvelles perspectives de recherche. En effet, la connaissance des interactions trophiques entre les bioagresseurs et leurs prédateurs naturels est garante du succès des programmes qui utilisent la lutte biologique pour contrôler les densités des espèces nuisibles. Le préalable nécessaire étant d'effectuer un inventaire exhaustif et fiable de la diversité des différents acariens ravageurs présents sur les cultures de manioc. Ainsi, d'autres études devront être mises en place pour confirmer le statut spécifique des espèces à l'aide du barcode moléculaire et élargir la zone d'échantillonnage à des parcelles situées dans la commune de Brazzaville mais qui présente un microclimat différent.

Références

- Bolland H., Gutierrez J. & Flechtmann C., 1998. *World Catalogue of the Spider Mite Family (Acari: Tetranychidae)*, 399 p.
- Boubou A., 2010. *Apport de l'approche évolutive pour l'étude de l'invasion de l'acarien rouge de la tomate, Tetranychus evansi*. Montpellier 2 Montpellier, 215 p.
- Ehara S. & Gotoh T., 2007. Two new species of *Oligonychus* closely related to *O. gotohi* Ehara (Acari: Tetranychidae). *International Journal of Acarology*, 33(1), 15–20. DOI: 10.1080/01647950708684495.
- FAO, 2013. *Save and grow: Cassava: A guide to sustainable production intensification*. FAO, Rome, Italy. 142. Retrieved December 30, 2023, from <https://www.fao.org/documents/card/en?details=c3ef3b0e-492e-5ea8-816c-8d1e3b86d66b/>.
- Fischer RA, Byerlee D. & Edmeades G., 2014. *Crop yields and global food security: will yield increase continue to feed the world?* ACIAR Monograph No. 158. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra.
- Gotoh T., Araki R., Boubou A., Migeon A., Ferragut F. & Navajas M., 2009. Evidence of co-specificity between *Tetranychus evansi* and *Tetranychus takafujii* (Acari: Prostigmata, Tetranychidae): comments on taxonomic and agricultural aspects. *International Journal of Acarology*, 35(6), 485–501. DOI: 10.1080/01647950903431156.
- Gutierrez J. & Bonato O., 1994. Les Acariens Tetranychidae attaquant le manioc au Congo et quelques-uns de leurs prédateurs. *Revue de Zoologie Africaine*, 108(2), 191–200.
- Jarvis A., Ramirez-Villegas J., Herrera Campo B.V. & Navarro-Racines C., 2012. Is Cassava the Answer to African Climate Change Adaptation? *Tropical Plant Biology*, 5(1), 9–29. DOI: 10.1007/s12042-012-9096-7.
- Jiang J., Zhang Y., Guo D., Zhang J. & Chen J., 2017. Morphology and ultrastructure of *Tetranychus turkestani* Ugarov & Nikolskii (Acari: Tetranychidae). *Systematic and Applied Acarology*, 22(8), 1181–1198. DOI: 10.11158/saa.22.8.5.

- Kombo G.R., Dansi A., Loko L.Y., Orkwor G.C., Vodouhè R., Assogba P. & Magema J.M., 2012. Diversity of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) cultivars and its management in the department of Bouenza in the Republic of Congo. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 59(8), 1789–1803. DOI: 10.1007/s10722-012-9803-0.
- Kouassi M., 2001. La lutte biologique : une alternative viable à l'utilisation des pesticides? *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 2(2). DOI: 10.4000/vertigo.4101.
- Krantz G. w. & Walter d. e, 2009. A manual of Acarology. Texas Tech University Press. USA. 807. Retrieved December 30, 2023, from <http://taxonomicon.taxonomy.nl/Reference.aspx?id=9130>.
- Meyer MKPS, 1987. *African Tetranychidae (Acari: Prostigmata): With Reference to the World Genera*. Republic of South Africa, Department of Agriculture and Water Supply, 175 p.
- Migeon A. & Dorkeld F., 2023. *Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae*. Retrieved from <https://www1.montpellier.inrae.fr/CBGP/spmweb>.
- Migeon A., Nouguier E. & Dorkeld F., 2011. Spider Mites Web: a comprehensive database for the Tetranychidae. *Trends in Acarology, Proceedings of the 12th International Congress*, 557–560.
- Mirza J.H., Kamran M., Saleh A.A. & Alatawi F.J., 2020. Molecular and phenotypic variations in *Eutetranychus orientalis* (Klein) populations from Saudi Arabia. *PLoS ONE*, 15(5), e0233389. DOI: 10.1371/journal.pone.0233389.
- Mushtaq H.M.S., Alatawi F.J., Kamran M. & Flechtmann C.H.W., 2021. The genus *Oligonychus* Berlese (Acari, Prostigmata, Tetranychidae): taxonomic assessment and a key to subgenera, species groups, and subgroups. *ZooKeys*, 1079, 89–127. DOI: 10.3897/zookeys.1079.75175.
- Navajas M., Gutierrez J., Bonato O., Bolland H.R. & Mapangou-Divassa S., 1994. Intraspecific diversity of the Cassava green mite *Mononychellus progresivus* (Acari: Tetranychidae) using comparisons of mitochondrial and nuclear ribosomal DNA sequences and cross-breeding. *Experimental & Applied Acarology*, 18(6), 351–360. DOI: 10.1007/BF00116316.
- Pritchard A.E., & Baker E.W., 1955. *A revision of the spider mite family Tetranychidae*. Pacific Coast Entomological Society, San Francisco. DOI: 10.5962/bhl.title.150852.
- Reincke K., Vilvert E., Fasse A., Graef F., Sieber S. & Lana M.A., 2018. Key factors influencing food security of smallholder farmers in Tanzania and the role of cassava as a strategic crop. *Food Security*, 10(4), 911–924. DOI: 10.1007/s12571-018-0814-3.