

# Sommaire

## PATHOLOGIE INFECTIEUSE

**113-115 Foyer d'ecthyma contagieux chez le chameau (*Camelus dromedarius*) et le dromadaire (*Camelus bactrianus*) dans le sud-ouest de l'Iran.** Gharib Mombeni E., Gharib Mombeni M., Varshovi H.R., Khalaj M., Kenarkohi M., Goudarzi M., Mousavi Nasab S.M. (*en anglais*)

## PATHOLOGIE PARASITAIRE

**117-122 Dynamique d'activité saisonnière des tiques ixodidés parasites des bovins dans deux étages bioclimatiques du nord-est algérien.** Benchikh Elfegoun M.C., Gharbi M., Djebir S., Kohil K. (*en français*)

**123-130 Evaluation de l'efficacité de la fluméthrine dans la lutte contre les glossines à Lutendele, République démocratique du Congo.** Lombe B., Sumbu J., Masumu J., Mpiana S., Tshilenge G., Mande J., Makumbu T., Marcotty T., Abatih E., Berkvens D., Boelaert M., De Deken R. (*en français*)

**131-135 Prévalence de *Stephanurus dentatus* chez le cochon feral (*Sus scrofa*) en Nouvelle-Calédonie.** Cauquil L., Barrière P., Hüe T. (*en français*)

## RESSOURCES ANIMALES

**137-142 Tractus génital des vaches zébus (*Bos indicus*) au Niger.** Moussa Garba M., Marichatou H., Issa M., Abdoul Aziz M.L., Hanzen C. (*en français*)

# Contents

## INFECTIOUS DISEASES

**113-115**    **Outbreak of contagious ecthyma in camels (*Camelus dromedarius* and *Camelus bactrianus*) in Southwest Iran.** Gharib Mombeni E., Gharib Mombeini M., Varshovi H.R., Khalaj M., Kenarkohi M., Goudarzi M., Mousavi Nasab S.M. (*in English*)

## PARASITIC DISEASES

**117-122**    **Seasonal activity of ixodid ticks, parasites of cattle, in two bioclimatic areas of Northeastern Algeria.** Benchikh Elfegoun M.C., Gharbi M., Djebir S., Kohil K. (*in French*)

**123-130**    **Evaluation of the efficacy of flumethrin for tsetse control in Lutendele, Democratic Republic of Congo.** Lombe B., Sumbu J., Masumu J., Mpiana S., Tshilenge G., Mande J., Makumbu T., Marcotty T., Abatih E., Berkvens D., Boelaert M., De Deken R. (*in French*)

**131-135**    **Prevalence of *Stephanurus dentatus* in feral pig (*Sus scrofa*) in New Caledonia.** Cauquil L., Barrière P., Hüe T. (*in French*)

## ANIMAL RESOURCES

**137-142**    **Genital tract of zebu (*Bos indicus*) cows in Niger.** Moussa Garba M., Marichatou H., Issa M., Abdoul Aziz M.L., Hanzen C. (*in French*)

# Sumario

## PATOLOGIA INFECCIOSA

**113-115** Brote de ectima contagioso en camellos (*Camelus dromedarius* y *Camelus bactrianus*) en el sur oeste de Irán. Gharib Mombeni E., Gharib Mombeini M., Varshovi H.R., Khalaj M., Kenarkohi M., Goudarzi M., Mousavi Nasab S.M. (en inglés)

## PATOLOGIA PARASITARIA

**117-122** Dinámica de la actividad estacional de las garrapatas parásitas *Ixodes* en los bovinos en dos niveles bioclimáticos del Nor Este argelino. Benchikh Elfegoun M.C., Gharbi M., Djebir S., Kohil K. (en francés)

**123-130** Evaluación de la eficiencia de la flumetrina en la lucha contra las glosinas en Lutendele, República Democrática del Congo. Lombe B., Sumbu J., Masumu J., Mpiana S., Tshilenge G., Mande J., Makumbu T., Marcotty T., Abatih E., Berkvens D., Boelaert M., De Deken R. (en francés)

**131-135** Prevalencia de *Stephanurus dentatus* en el jabalí (*Sus scrofa*) en Nueva Caledonia. Cauquil L., Barrière P., Hùe T. (en francés)

## RECURSOS ANIMALES

**137-142** Tractos genitales de las vacas cebúes (*Bos indicus*) en Níger. Moussa Garba M., Marichatou H., Issa M., Abdoul Aziz M.L., Hanzen C. (en francés)



# Outbreak of contagious ecthyma in camels (*Camelus dromedarius* and *Camelus bactrianus*) in Southwest Iran

E. Gharib Mombeni<sup>1\*</sup> M. Gharib Mombeini<sup>2</sup> H.R. Varshovi<sup>3</sup> M. Khalaj<sup>4</sup> M. Kenarkohi<sup>5</sup> M. Goudarzi<sup>2</sup> S.M. Mousavi Nasab<sup>2</sup>

## Keywords

*Camelus dromedarius* – *Camelus bactrianus* – Contagious ecthyma virus – *Parapoxvirus* – Epidemic – Iran Islamic Republic.

## Summary

Camel contagious ecthyma (CCE) is a highly infectious viral skin disease of sheep, goats, and camels caused by a *Parapoxvirus*. This study reports an outbreak of CCE in a herd of 34 camels/dromedaries, with 24 infected animals. The infected animals exhibited severe papules on the lips and legs, increase in body temperature, profuse salivation, foul mouth smell, and facial edema. *Staphylococcus aureus* was identified in some samples. The morbidity and mortality rates were 70.6 and 6%, respectively. A supportive treatment was administered to the infected camels. Most of the camels recovered within three weeks. Skin analysis by the polymerase chain reaction revealed the presence of the B2L gene of the CE Kerman/2000 strain. This is the second report on the presence of CCE in Iran. As there is no vaccination program for camels against contagious ecthyma virus in Iran, this study may form the basis for establishing such a program.

## INTRODUCTION

Contagious ecthyma (contagious pustular dermatitis or orf) is a worldwide common viral skin disease of farm and wild animals. It also affects humans where it represents an occupational hazard among people who handle infected animals. The epitheliotropic ecthyma virus infects damaged skin and replicates in epidermal keratinocytes (4, 6).

1. Animal Disease Control and Monitoring, Ahvaz Veterinary Organization, Postal Code 6164713315, Khuzestan Province, Ahvaz city, Iran.

2. Animal Disease Control and Monitoring, Khuzestan Province Veterinary Organization, Khuzestan Province, Iran.

3. Animal Viral Vaccine Department, Razi Vaccine and Serum Research Institute, Karaj Province, Iran.

4. Iran Veterinary Organization, Tehran Province, Iran.

5. Khuzestan Province Veterinary Organization, Khuzestan Province, Iran.

\* Corresponding author

E-mail: E.Mombeni@hotmail.com

Camels are economically important animals that are well adapted to arid climates. Two poxvirus major diseases, camel pox (*Orthopoxvirus*) and camel contagious ecthyma (CCE) (*Parapoxvirus*) can infect camels. These viruses can be differentiated by the polymerase chain reaction (PCR) (7, 8).

CCE has been reported in Mongolia (4), Kenya (10), Kazakhstan and Turkmania (3), Somalia (9), and Western Sudan (1). It is caused by a *Parapoxvirus* of the *Poxviridae* family that mostly affects young animals, but a few mature animals may also be affected (6). The disease is characterized by pustular and scabby lesions on the nostrils and lips; severe facial edema has also been reported. This disease can cause 9% mortality in young camels (7). It can also lead to losses in milk and meat production, labor, and skin quality. Nucleic acid hybridization techniques based on PCR are now widely used for the detection of many viruses, and two PCR assays have been reported to detect parapoxvirus infections (7, 8).

## ■ MATERIALS AND METHODS

### Samples

Twenty-four of the 34 camels in the herd had been infected on May 2013, east of Ahvaz, Khuzestan Province. Skin lesion samples of the 24 camels suspected of CCE were tested with standard bacteriological examination on calf blood agar plates. An Iranian CE Kerman/2000 strain isolated on lamb testis (LT) cell cultures in its 60 passages was used as positive control (11). Uninfected LT cells and skin biopsies of unaffected camels were used as negative controls.

### DNA extraction

Infected and uninfected cell suspensions as well as prepared biopsy samples were subjected to DNA extraction using the High Pure Viral Nucleic Acid Kit (Roche Diagnostics GmbH). According to the manufacturer's instructions, DNAs were extracted *via* specific binding on glass fibers in the presence of guanidium-HCl.

### PCR

Total extracted DNA was used for PCR to amplify part of B2L gene. The specific oligonucleotide primers used were designed by Inoshima et al. (7). The primer sequences were 5' GTCGTC-CACGATGAGCAGCT-3' (forward primer) and 5' TACGTGG-GAAGCGCCTCGCT-3' (reverse primer).

One-microliter sample of each prepared genomic DNA was placed in a PCR mixture (25  $\mu$ l) containing 1.5 mM MgCl<sub>2</sub>, 10X PCR buffer (2.5  $\mu$ l), 0.2  $\mu$ M of each oligonucleotide primer, 0.2 mM of each dNTP (Cinnagen, Iran) and 2 U of Taq DNA polymerase (Fermentas). The amplification reaction was performed in a DNA thermal cycler (Eppendorf). Temperature cycling for PCR was set at 94°C for 3 min (one cycle), 94°C for 1 min, 55°C for 1 min, and 72°C for 1 min. The whole cycle was repeated 35 times and was followed by setting the temperature at 72°C for 10 min. Six microliters of the amplified product was electrophoresed in 1.5% agarose gel at 80 volts for 80 min using tris-borate-EDTA buffer. The DNA bands were visualized by ultraviolet transilluminator after ethidium bromide (0.5  $\mu$ l/ml) staining.

## ■ RESULTS

This outbreak of CCE in Khuzestan Province occurred in the only camel herd present there. Twenty-one of the affected animals were young, i.e. one to eight months old, and the remaining three were thus older than eight months. The affected animals had severe papules on the lips and legs, increased body temperature, profuse salivation, foul mouth smell, and facial edema (Figure 1). *Staphylococcus aureus* was identified in all the samples. The morbidity rate was 70.6% and mortality 6%. Lesions were rare in older camels. The two youngest camels died because of maggots of *Chrysomya bezziana*, secondary bacterial infection, and starvation due to mouth lesions.

The B2L gene of CE Kerman/2000 strain was amplified from the DNA sample of camel skin biopsy, generating the expected amplification product of 594 bp. No product was amplified from the DNA samples of the negative control (uninfected LT cell culture and normal skin biopsy; Figure 2).

The animals were treated with ivermectin (antibiotic and anti-inflammatory) to prevent myiasis caused by *C. bezziana* larvae as Gharib Mombeni et al. (5) reported the widespread distribution of this fly in the region. The animals were injected deep into the

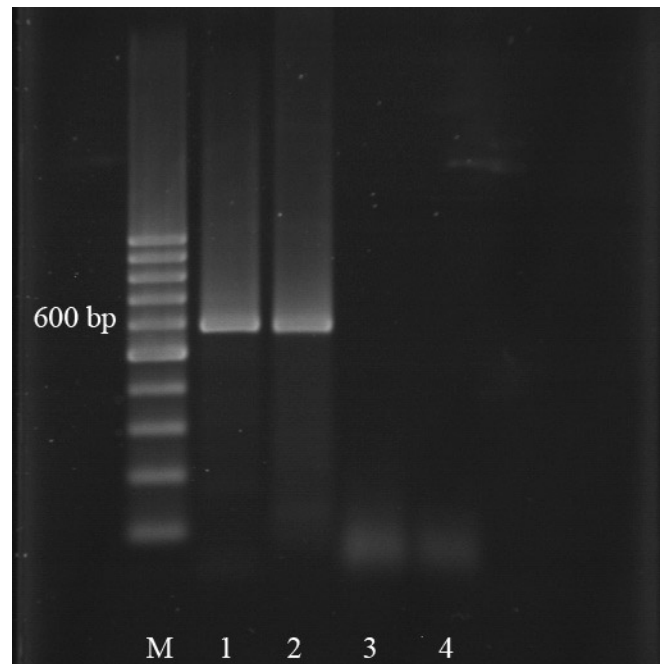
muscle with Pen-Strep 3+3 (three vials per body per day), Phenylbutazon 20% (dosage 2.5 mg/kg body weight) and 15 cc vitamin AD<sub>3</sub>E for three days. Ivermectin 1% was injected 1 cc per 50 kg subcutaneously in one dose on the first day. The hematology showed an increase in the leukocyte count, reflecting the intensity of secondary bacterial infection. This infection was successfully controlled with penicillin/streptomycin.

## ■ DISCUSSION

The presence of an outbreak of CCE in Qum Province, north of Iran, was confirmed by Barani et al. in October 2009 (2). This is the second report indicating the presence of CCE in Southwest



**Figure 1:** Papules on the lips and nostrils of a camel due to contagious ecthyma disease.



**Figure 2:** Identification of camel contagious ecthyma virus. Lane M: 100 bp marker; Lane 1: Amplification of genomic lamb testis (LT) cell DNA infected with contagious ecthyma virus (CEV) Kerman/2000 strain; Lane 2: Amplification performed on skin biopsy of camel infected with CEV; Lane 3: Amplification performed on normal skin biopsy; Lane 4: Amplification performed on uninfected LT cell DNA.

Iran; Hence, the disease is probably endemic in the country. The presence of sheep and goat herds affected with contagious ecthyma in these areas (6) probably has a strong incidence on the occurrence of CE in these camel herds. As myiasis is endemic in the region because of open wounds, the infected camels were treated with ivermectin to avoid infestation.

In conclusion, as there is no vaccination program against CE virus for camels in Iran, this study may form the basis for establishing such a program.

### Acknowledgments

The authors express their grateful thanks to the Iranian Veterinary Organization for financial support, and special thanks to the Iran Veterinary Central Laboratory, and Razi Vaccine and Serum Research Institute, for technical support and identification.

### REFERENCES

1. ALI O.A., KHEIR S.A.M., ABU DAMIR H.A., BARRI M.E.S., 1991. Camel (*Camelus dromedarius*) contagious ecthyma in the Sudan. A case report. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, **44**: 143-145.
2. BARANI S.M., VARSHOVI H.R., NIKJOU D., NIASARI-NASLAJI A., 2011. An outbreak of contagious camel ecthyma in dromedary and bactrian camel in Qom, Iran. In: 1st Int. Congr. Large animal practitioners, Tehran, Iran, 23-24 Feb. 2011, p. 173.
3. BUCHNEV K.N., TULEPBAEV S.Z., SANSYSBAEV A.R., 1987. Infectious diseases of camels in the USSR. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizoot.*, **6**: 487-495.
4. DASHTSEREN T.S., SOLOVYEV B.V., VAREJKA F., KHOKHOO A., 1984. Camel contagious ecthyma (pustular dermatitis). *Acta Virol.*, **28**: 122-127.

5. GHARIB MOMBENI E., MOUSAVI M.B., RANJBARAN I., CHANANI Z., HOSEINI M., DAVOUDI A., RAHNAMA A., SOLTANI SEDEH N., GHARIB MOMBENI M., 2012. Prevention and treatment of contagious ecthyma in sheep and goat by goat-pox vaccine in Khuzestan Province, Iran. *Bull. Environ. Pharmacol. Life Sci.*, **1**: 69-72.

6. GHARIB MOMBENI E., GHARIB MOMBENI M., KHALAJ M., MORADI GRAVAND M., REZAEI A.A., LAHIJANZADEH A., KENARKOHI M., MOLA S.A., HOSSEINI S.K., 2014. Management and control of an outbreak of fatal traumatic myiasis due to *Chrysomya bezziana* in a herd of Persian Fallow deer (*Dama dama mesopotamica*). *J. Vet. Sci. Technol.*, **5**: 157-160.

7. INOSHIMA Y., MOROOKA A., SENTSU H., 2000. Detection and diagnosis of parapoxvirus by the polymerase chain reaction. *J. Virol. Methods*, **84**: 201-208.

8. KHALAFALLA A.I., BUTTNER M., RZIHA H.J., 2005. Polymerase chain reaction (PCR) for rapid diagnosis and differentiation of *Parapoxvirus* and *Orthopoxvirus* infections in camels. In: Makkar Harinder P.S., Viljoen G.J., Eds, Applications of gene-based technologies for improving animal production and health in developing countries. Springer, eBook, p. 735-742.

9. MOALLIN A.S.M., ZESSIN K.H., 1988. Outbreak of camel contagious ecthyma in Central Somalia. *Trop. Anim. Health Prod.*, **20**: 185-186.

10. MUNZ E., SCHILLINGER D., REIMAN M., MAHNEL H., 1986. Electron microscopical diagnosis of ecthyma contagiosum in camels (*Camelus dromedarius*). First Report of the disease in Kenya. *J. Vet. Med.*, **33**: 73-77.

11. VARSHOVI H.R., GHORASHI S.A., HAGHIGHI S., HEDAYATI Z., SARMAST R., AGHAEBRAHIMIAN M., 2005. Isolation and identification of contagious ecthyma (orf) in Iran. In: Int. Symp. World Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, 16-19 Nov. 2005, Montevideo, Uruguay.

Accepté le 22.05.2014

### Résumé

Gharib Mombeni E., Gharib Mombeini M., Varshovi H.R., Khalaj M., Kenarkohi M., Goudarzi M., Mousavi Nasab S.M. Foyer d'ecthyma contagieux chez le chameau (*Camelus dromedarius*) et le dromadaire (*Camelus bactrianus*) dans le sud-ouest de l'Iran

L'ecthyma contagieux du chameau (ECC) est une maladie de peau très contagieuse des ovins, des caprins et des chameaux causée par un *Parapoxvirus*. Cette étude rapporte une épidémie d'ECC dans un troupeau de 34 chameaux/dromadaires, dont 24 étaient infectés. Les animaux malades ont présenté des lésions papuleuses importantes sur les lèvres et les pattes, une augmentation de la température corporelle, un ptyalisme, une halitose et un œdème facial. *Staphylococcus aureus* a été identifié dans certains échantillons. Les taux de morbidité et de mortalité ont été respectivement de 70,6 et de 6 p. 100. Les chameaux infectés ont reçu un traitement de soutien. La plupart des chameaux se sont rétablis dans les trois semaines. L'analyse de la peau par la réaction de polymérisation en chaîne a mis en évidence la présence du gène B2L de la souche CE Kerman/2000. Il s'agit de la deuxième mention de la présence d'ECC en Iran. Comme il n'y a pas de programme de vaccination pour les chameaux contre le virus de l'ecthyma contagieux en Iran, cette étude pourrait servir de base pour établir ce type de programme.

**Mots-clés :** *Camelus dromedarius* – *Camelus bactrianus* – Virus ecthyma contagieux – *Parapoxvirus* – Epidémie – Iran République islamique.

### Resumen

Gharib Mombeni E., Gharib Mombeini M., Varshovi H.R., Khalaj M., Kenarkohi M., Goudarzi M., Mousavi Nasab S.M. Brote de ecthyma contagioso en camellos (*Camelus dromedarius* y *Camelus bactrianus*) en el sur oeste de Irán

Ecthyma contagioso en camellos (ECC) es una enfermedad viral de la piel altamente contagiosa en ovejas, cabras y camellos, causada por un *Parapoxvirus*. El presente estudio reporta un brote de ECC en un hato de 34 camellos/dromedarios, con 24 animales infectados. Los animales infectados presentaron pápulas severas en los labios y patas, aumento de la temperatura corporal, salivación profusa, mal aliento y edema facial. *Staphylococcus aureus* fue identificado en algunas muestras. Las tasas de morbilidad y mortalidad fueron de 70,6 y 6% respectivamente. Un tratamiento de soporte se administró a los camellos afectados. La mayoría de los camellos se recuperaron en tres semanas. El análisis de la piel mediante reacción de polimerasa en cadena reveló la presencia del gen B2L de la cepa CE Kerman/2000. Este es el segundo reporte sobre la presencia de ECC en Irán. Dado que no hay programa de vacunación para camellos contra el virus de ecthyma contagioso en Irán, el presente estudio puede servir como base para establecer dicho programa.

**Palabras clave:** *Camelus dromedarius* – *Camelus bactrianus* – Virus ecthyma contagioso – *Parapoxvirus* – Epidemia – Iran República islámica.





# Dynamique d'activité saisonnière des tiques ixodidés parasites des bovins dans deux étages bioclimatiques du nord-est algérien

M.C. Benchikh Elfegoun<sup>1\*</sup> M. Gharbi<sup>2</sup>  
S. Djebir<sup>1</sup> K. Kohil<sup>1</sup>

## Mots-clés

Bovin – Ixodidae –  
*Rhipicephalus* spp. – *Hyalomma* spp. –  
*Haemaphysalis punctata* –  
*Ixodes ricinus* – Algérie.

## Résumé

Un suivi mensuel de l'infestation par les tiques de 48 bovins choisis dans six élevages a été réalisé entre avril 2006 et mars 2007 en Algérie dans les localités de Mila (étage bioclimatique semi-aride) et d'El Tarf (étage bioclimatique humide). Au total, 7 024 tiques appartenant à quatre genres et dix espèces d'ixodidés ont été collectées : *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* (62,7 p. 100 des tiques collectées), *R. turanicus* (13,6 p. 100), *Hyalomma scupense* (13,6 p. 100), *R. bursa* (7,7 p. 100), *H. marginatum* (4,7 p. 100), *H. excavatum* (3,9 p. 100), *H. anatolicum* (2,3 p. 100), *Haemaphysalis punctata* (1,5 p. 100), *Ixodes ricinus* (0,7 p. 100) et *Hyalomma lusitanicum* (0,4 p. 100). L'espèce la plus fréquente dans la wilaya (collectivité publique territoriale) d'El Tarf a été *R. annulatus* (77,7 p. 100). En revanche, *H. scupense* (39,2 p. 100) et *R. bursa* (17,7 p. 100) ont été dominants dans la wilaya de Mila. De nombreuses espèces de *Hyalomma* et de *Rhipicephalus* ont eu une activité continue durant l'année avec une intensité d'infestation maximale en été pour *R. annulatus* et *H. scupense*, et vernale à automnale pour *R. bursa*. L'abondance des espèces mésophiles a été faible. Elles ont eu une activité hivernale pour *I. ricinus*, présent uniquement à El Tarf, et automnale pour *Hae. punctata*, observée uniquement à Mila. L'intensité d'infestation a été significativement plus élevée chez les bovins adultes que chez les bovins âgés de moins d'un an. La phénologie des différentes espèces de tiques a parfois différé en fonction des pays limitrophes, montrant ainsi une grande adaptabilité des tiques et la nécessité de réaliser des études régionales avant la mise en place de tout programme de lutte contre les tiques ou les pathogènes qu'elles transmettent.

## INTRODUCTION

Les tiques jouent un rôle important en santé humaine et animale eu égard à leur impact médical et économique (15). Outre leur rôle pathogène direct (spoliation de sang, lésions cutanées), elles peuvent inoculer des molécules hémolytiques, anticoagulantes, voire parfois toxiques, et peuvent également intervenir comme vecteurs de nombreux pathogènes (virus, bactéries et protozoaires) responsables d'infections potentiellement graves chez l'homme et chez plusieurs espèces animales (15). Elles représentent de ce fait un frein au développement et à l'amélioration de la production

des élevages dans plusieurs régions du monde, notamment dans les pays africains. En effet, plusieurs infections transmises par les tiques sont fortement liées à la pauvreté en Afrique où elles provoquent des pertes de production, comme la diminution de la production laitière, de la croissance et des performances de reproduction (16) ; plusieurs d'entre elles peuvent même être mortelles si les animaux ne sont pas traités (9). De plus, le portage asymptomatique est de loin plus fréquent que les cas cliniques, induisant des pertes certes réduites mais touchant une grande partie de la population animale et s'étalant sur plusieurs mois, voire plusieurs années, sans que les éleveurs n'en soient alertés, aggravant ainsi le déséquilibre de leur trésorerie (13, 14).

L'Algérie est un vaste pays d'Afrique du Nord (2 381 741 km<sup>2</sup>), caractérisé par un important gradient climatique allant d'un climat humide dans le Nord à un climat saharien dans le Sud. Ce polymorphisme est à l'origine d'une disparité régionale de la faune ixodidienne dont la distribution, aussi bien sur le plan qualitatif

1. Laboratoire de parasitologie, Institut des sciences vétérinaires, Université 1, Constantine, Algérie.

2. Laboratoire de parasitologie, Ecole nationale de médecine vétérinaire, 2020 Sidi Thabet, Université de la Manouba, Tunisie.

\* Auteur pour la correspondance  
E-mail : blmc25@yahoo.fr

(espèces présentes) que quantitatif (dynamique d'activité), est étroitement liée aux facteurs abiotiques (humidité, hygrométrie, etc.) et biotiques (couvert végétal, présence d'hôtes, etc.). Le cheptel bovin en Algérie est estimé à 1,4 million de têtes dont 58 p. 100 sont des vaches laitières (11). Ce cheptel paye un lourd tribut aux pathogènes transmis par les tiques, cette importance ayant été mise en évidence depuis près de trois quarts de siècle par Sergent et coll. (22). La lutte contre ces infections passe essentiellement par la mise en place de programmes de lutte contre les tiques, qui doivent être fondés sur une solide connaissance de la phénologie régionale de ces vecteurs et de l'épidémiologie des infections qu'ils transmettent. Plusieurs études acarologiques ont été réalisées sur les bovins en Algérie (2, 21, 22, 25). Néanmoins, la majorité d'entre elles sont anciennes et concernent d'autres régions d'Algérie que celles étudiées lors du présent travail dont l'objectif a été de déterminer la cinétique d'activité mensuelle des ixodidés parasitant les bovins dans deux localités d'Algérie.

### ■ MATERIEL ET METHODES

L'étude a été réalisée dans deux *wilayas* du Nord-Est algérien, celles de Mila et d'El Tarf (figure 1). Elle a inclus 48 bovins tirés au sort dans six élevages, trois par *wilaya* (tableau I). La *wilaya* de Mila, située à 36° 27' de lat. N et 6° 16' de long. E, occupe une superficie de 3 480 km<sup>2</sup>. Son relief est caractérisé par des massifs montagneux telliens au Nord, une zone de piémonts et de collines constituant la région centrale du piémont sud tellien, et une zone de hautes plaines à une altitude moyenne de 800 à 900 m au Sud. Cette *wilaya* est située à l'étage bioclimatique semi-aride ; les étés y sont chauds et secs, et les hivers froids et humides. La pluviométrie varie entre 600 et 700 mm/an dans la zone montagneuse, 400 à 600 mm/an dans la région centrale et 350 mm/an au Sud (23).

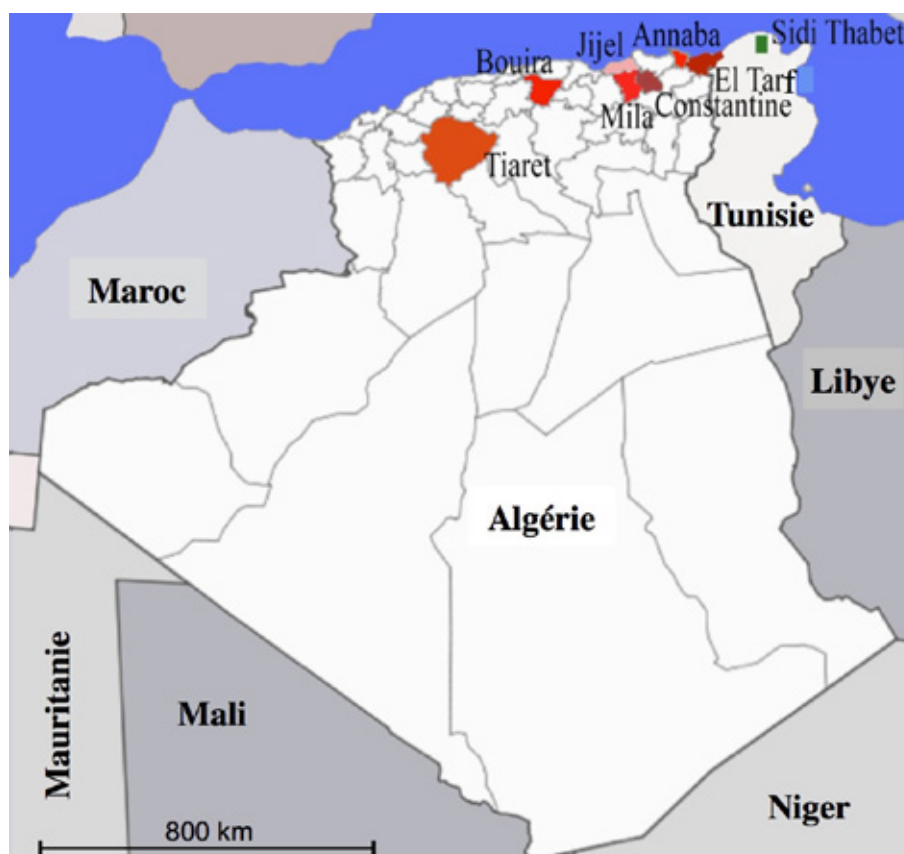
**Tableau I**

Distribution des animaux suivis dans les *wilayas* de Mila et d'El Tarf selon l'âge, la race et le sexe

Région	Age	Race		Sexe	
		Croisée	Locale	Mâle	Femelle
Mila	> 1 an	6	6	3	9
	≤ 1 an	6	6	9	3
El Tarf	> 1 an	4	8	3	9
	≤ 1 an	3	9	10	2

La *wilaya* d'El Tarf, située à 36° 46' de lat. N et 8° 19' de long. E, a une superficie de 3 339 km<sup>2</sup>. Son relief est composé de trois ensembles : une bande littorale, une zone de plaines sublittorales et une zone méridionale caractérisée par des reliefs montagneux. La pluviométrie annuelle moyenne est de 600 mm/an avec d'importantes variations locales. Le climat de la *wilaya* d'El Tarf est méditerranéen et se caractérise par un hiver doux (température moyenne de 11 °C) et un été chaud et sec (température moyenne de 25 °C) (17). Le sirocco, vent du sud chaud et sec, y souffle pendant en moyenne 14 jours par an, en juillet et août.

Tous les mois, entre avril 2006 et mars 2007, toutes les tiques fixées sur les bovins inclus dans l'étude ont été collectées dans des tubes marqués contenant de l'alcool à 70°. Elles ont été identifiées selon les clés de Bouattour (4), et Walker et coll. (24). Les comparaisons portant sur le nombre moyen de tiques trouvées sur



**Figure 1** : situation géographique des deux wilayas de l'étude, Mila et El Tarf.

les bovins ont été effectuées avec le test de Student. Le test du khi deux a été utilisé pour comparer les pourcentages. Le seuil de signification des tests statistiques a été de 5 p. 100.

Trois indicateurs épidémiologiques ont été estimés (9) :

Prévalence d'infestation (%) =  $100 \times \text{nombre d' animaux infestés} / \text{nombre d' animaux examinés}$ .

Intensité d'infestation =  $\text{nombre total de tiques collectées} / \text{nombre d' animaux infestés}$

Abondance d'infestation =  $\text{nombre de tiques collectées} / \text{nombre d' animaux examinés}$

## ■ RESULTATS ET DISCUSSION

Durant les 12 mois de suivi, 7 260 tiques ont été collectées dont 7 024 adultes, 221 nymphes et 15 larves. Du fait de leur petite taille, les tiques immatures n'ont sans doute pas toutes été détectées sur les animaux et, de ce fait, leur nombre serait sous-estimé dans l'étude. La prévalence mensuelle d'infestation des bovins a été élevée, variant de 72,9 p. 100 en janvier à 100 p. 100 en avril. Le nombre de tiques par animal lors de chaque contrôle a varié entre un minimum de 0 tique (à part le mois d'avril pendant lequel l'animal le moins infesté avait une tique) et un maximum de 7 tiques en mars, jusqu'à 113 en avril.

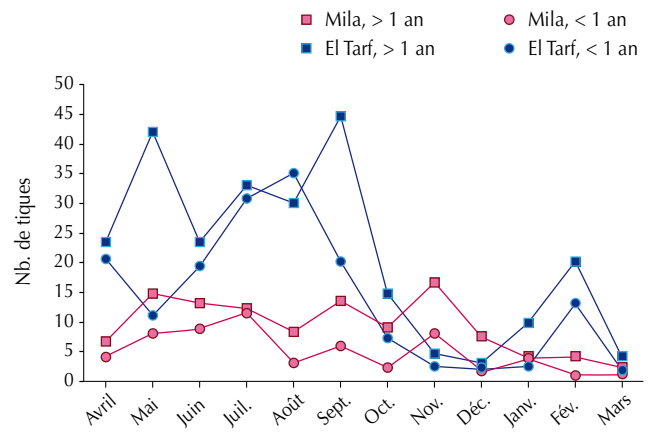
### *Influence des facteurs de réceptivité sur l'infestation par les tiques*

Le nombre de tiques a été significativement plus élevé chez les bovins âgés de plus d'un an que chez les bovins de moins d'un an ( $p < 0,0001$ ). Les veaux ont été en particulier moins infestés par les tiques (toutes espèces confondues) que les bovins adultes (figure 2). Gharbi et Darghouth (12) ont aussi noté la faible infestation des veaux (70 fois moins parasités par la seule espèce *H. scupense*). Cette disparité favorise l'installation d'une situation d'enzootie stable vis-à-vis des agents pathogènes *Theileria annulata* et *Babesia* spp., transmis par les tiques circulant dans les

zones étudiées : dans les élevages intensément infestés par cette tique, une primo-infection à faible dose de sporozoites provoque une infection subclinique et permet l'installation d'une immunité protectrice (5). Les animaux de race améliorée (Frisonne Pie noir et Pie rouge) (54 p. 100 des tiques collectées) ont été plus infestés que les animaux de race locale (Brune de l'Atlas) (46 p. 100 des tiques collectées) ( $p < 0,001$ ). Cette différence a déjà été mentionnée de nombreuses fois et serait due à une plus grande résistance aux tiques des animaux de race locale.

### *Espèces de tiques récoltées*

Les tiques récoltées appartenaient à quatre genres et dix espèces : *Rhipicephalus* (*Boophilus*) *annulatus* a été l'espèce la plus fréquente, suivie par *Hyalomma scupense* (syn. *detritum*), *R. turanicus*, *H. anatolicum*, *R. bursa*, *H. marginatum*, *H. excavatum* et *Haemaphysalis punctata*. Enfin, une petite population d'*Ixodes ricinus* et de *H. lusitanicum* a été collectée (tableau II). L'évaluation de la fréquence selon l'étage bioclimatique a révélé, dans la wilaya



**Figure 2** : abondance mensuelle moyenne des tiques en fonction de l'âge des bovins dans les wilayas de Mila et El Tarf, nord de l'Algérie.

**Tableau II**

Nombre total des différentes espèces de tiques dans les wilayas d'El Tarf et de Mila

Tique	Genre	Espèce	Wilaya d'El Tarf		Wilaya de Mila		Total	
			N	%	N	%	N	%
<i>Hyalomma</i>		<i>anatolicum</i>	–	–	147	7,30	147	2,09
		<i>excavatum</i>	43	0,86	210	10,42	253	3,60
		<i>lusitanicum</i>	1	0,02	22	1,09	23	0,32
		<i>marginatum</i>	39	0,77	269	13,35	308	4,38
		<i>scupense</i>	90	1,80	791	39,25	881	12,54
<i>Rhipicephalus</i>		<i>annulatus</i>	3 861	77,08	36	1,78	3 897	55,48
		<i>bursa</i>	140	2,79	358	17,76	498	7,09
		<i>turanicus</i>	788	15,73	87	4,31	875	12,45
<i>Haemaphysalis</i>		<i>punctata</i>	–	–	95	4,71	95	1,35
<i>Ixodes</i>		<i>ricinus</i>	47	0,93	–	–	47	0,66
<b>Total</b>			<b>5 009</b>	<b>71,31</b>	<b>2 015</b>	<b>28,69</b>	<b>7 024</b>	<b>100</b>

de Mila, la prédominance de *H. scupense*, suivie par *R. bursa*, *H. marginatum* et *H. excavatum*. En revanche, dans la wilaya d'El Tarf, *R. annulatus* a été la tique la plus fréquente (tableau II).

**Hyalomma scupense**

*H. scupense* a donc été l'espèce la plus abondante à Mila où sa fréquence a été similaire (39 p. 100) à celle rapportée par Boukabout (28 p. 100) à Tiaret (7). *H. scupense* est fréquente dans le maquis méditerranéen chaud du nord de l'Algérie (8, 20, 21, 25), comme dans l'étage bioclimatique subhumide et semi-aride du nord de la Tunisie (6). Elle constituait ainsi la majorité des tiques (84 p. 100) collectées dans la région de Sidi Thabet (Tunisie) située à l'étage semi-aride (6, 13). Le climat chaud et sec de Mila est favorable au développement de cette espèce, thermophile et xérophile (18). Nous n'avons pas noté d'hibernation qui est en revanche rapportée dans toutes les études relatives à cette tique en Afrique du Nord (1, 6, 12, 13). La deuxième différence majeure est le décalage de la période d'activité. En effet, tous les auteurs s'accordent sur le fait que l'activité et le pic de population de *H. scupense* sont estivaux alors que nous avons noté que les populations de tiques de Mila étaient actives entre avril et février avec un pic en novembre (figure 3).

Dans les wilayas littorales algériennes, *H. scupense* est rare avec de faibles prévalences dans les wilayas humides d'El Tarf (1,8 p. 100) et de Jilil (2,5 p. 100) (2).

A Mila, *H. excavatum* et *H. marginatum* ont été trouvées pendant une grande partie de l'année, avec une intensité maximale respectivement en juin et juillet pour *H. marginatum* et *H. excavatum*, leur activité diminuant en automne. A El Tarf, leur activité a surtout été printanière et estivale avec un pic en mai pour *H. excavatum* et un pic en avril pour *H. marginatum* (figure 4). Les adultes de *H. anatolicum* et de *H. lusitanicum* ont été collectés exclusivement en zone semi-aride. *H. anatolicum* est habituellement abondante dans les zones à steppes et semi-désertiques (19).

**Rhipicephalus spp.**

A Mila, *R. annulatus* a été très peu abondant et actif entre la fin du printemps et la fin de l'automne. En revanche, à El Tarf, il a été présent sur les bovins durant toute l'année avec une abondance élevée atteignant un plateau en été (figure 5). Cette tique est dominante dans toute la région littorale de l'Algérie (2, 8, 10, 25), mais rare dans les wilayas semi-arides comme la wilaya de Tiaret (7) et absente dans la wilaya de Constantine (Benchikh Elfegoun, données non publiées). Dans plusieurs wilayas d'Algérie (wilayas d'Annaba, de Bouira et de Jijel), cette tique est abondante de juin à

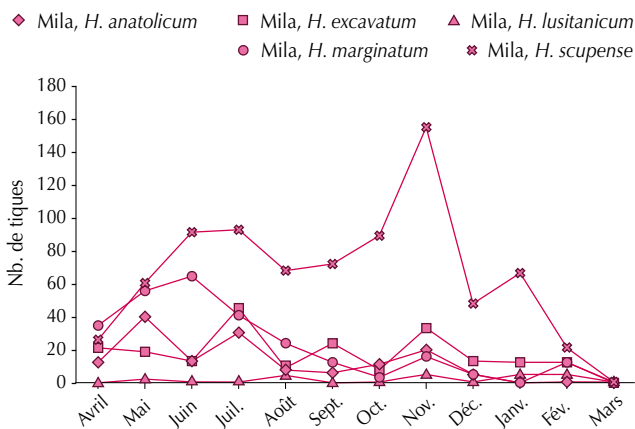


Figure 3 : évolution mensuelle du nombre total de Hyalomma spp. dans la wilaya de Mila, nord de l'Algérie.

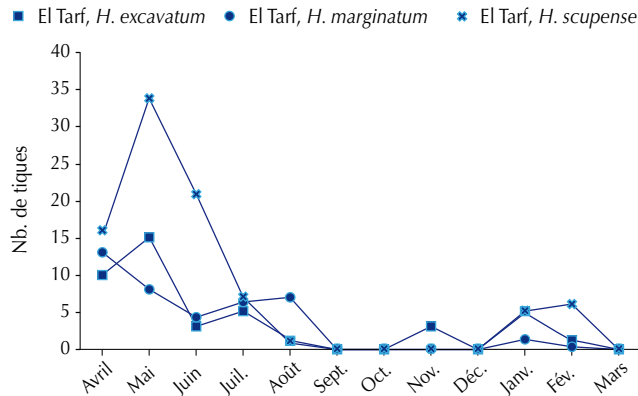


Figure 4 : évolution mensuelle du nombre total de Hyalomma spp. dans la wilaya d'El Tarf, nord de l'Algérie.

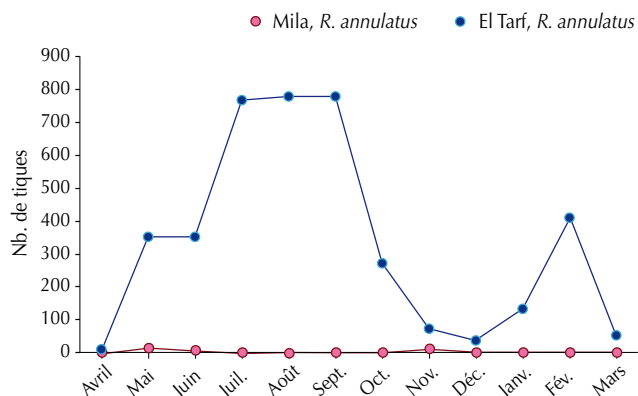


Figure 5 : évolution mensuelle du nombre total de R. annulatus dans les wilayas de Mila et El Tarf, nord de l'Algérie.

mars, avec un pic en septembre et octobre, son activité diminuant en avril et mai (21, 22).

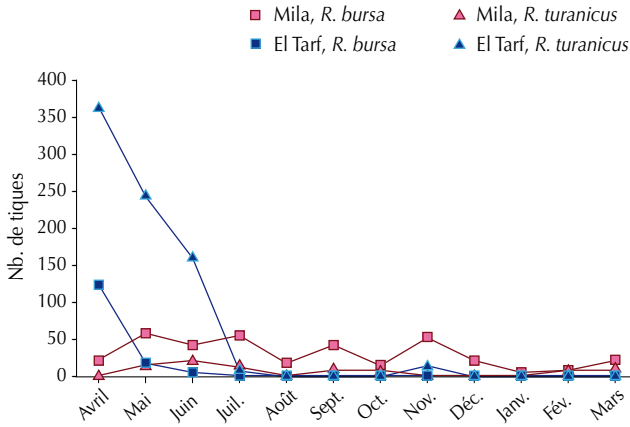
A Mila, *R. bursa* et *R. turanicus* ont été rencontrés toute l'année. En revanche, à El Tarf, la durée d'activité de ces deux tiques a été plus limitée et s'est située principalement en avril et en mai pour *R. bursa* et d'avril à juin pour *R. turanicus*. A Mila, *R. bursa* a été présent toute l'année, à l'exception de fin janvier à début février, avec des fluctuations régulières, et un pic d'infestation a été observé pour *R. turanicus* en juin (figure 6). *R. bursa* a été plus fréquent à Mila qu'à El Tarf. Cette tique est encore plus abondante dans la wilaya semi-aride de Constantine où elle représente 47,6 p. 100 des tiques collectées (Benchikh Elfegoun, données non publiées).

**Haemaphysalis punctata**

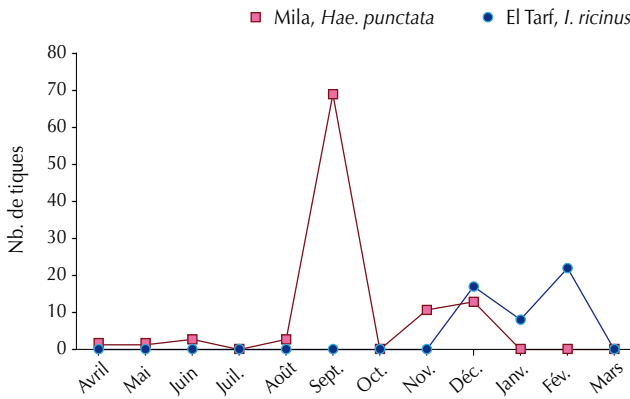
Les adultes de *Hae. punctata* ont été actifs pendant toute l'année à Mila, sauf en hiver avec un pic d'infestation en septembre (figure 7). Cette tique est le vecteur naturel de *Theileria buffeli*, piroplasma non pathogène qui peut être difficilement différencié au microscope optique de *T. annulata* (9).

**Ixodes ricinus**

Une petite population d'adultes d'*I. ricinus* a été observée sur les bovins en hiver dans la wilaya d'El Tarf, avec un pic d'infestation en février (0,9 tique/animal) (figure 7). Ces tiques ont été collectées sur les bovins pâturent à la lisière des forêts. En Tunisie, la période d'activité de cette espèce est automno-hivernale (6). C'est, entre autre, un vecteur de *Babesia divergens* des bovins.



**Figure 6 :** évolution mensuelle du nombre total de *Rhipicephalus bursa* et *R. turanicus* dans les wilayas de Mila et El Tarf, nord de l'Algérie.



**Figure 7 :** évolution mensuelle du nombre d'*Haemaphysalis punctata* et *Ixodes ricinus* dans les wilayas de Mila et El Tarf, nord de l'Algérie.

## CONCLUSION

A la lumière des résultats relatifs à la fréquence et à la dynamique saisonnière des espèces de tiques impliquées dans la transmission des piropasmes, c'est-à-dire *H. scupense* et *R. annulatus*, les programmes de lutte antivectorielle devront être appliqués en considérant la phénologie régionale des tiques vectrices, la situation endémique dans laquelle se trouve chaque élevage et enfin les objectifs de cette action de lutte (contrôle des cas cliniques ou éradication de l'infection), voire la lutte contre des zoonoses comme le virus de la fièvre de Crimée-Congo ou la maladie de Lyme. D'autres études sont toutefois nécessaires pour compléter les connaissances relatives à la faune ixodienne dans les différentes wilayas d'Algérie et le rôle vecteur de chaque espèce.

## BIBLIOGRAPHIE

- AGOSTRO P., 1966. Les piropasmes bovines algériennes. Prophylaxie par pulvérisation systémique. Thèse Doct. Vét., Ecole nationale vétérinaire de Lyon, France.
- BENCHIKH-ELFEGOUN M.C., BENAKHLA A., BENTOUNSI B., BOUATTOUR A., PIARROUX R., 2007. Identification et cinétique saisonnière des tiques parasites des bovins dans la région de Taher (Jijel) Algérie. *Ann. Méd. Vét.*, **151** : 209-214.
- BOUATTOUR A., 2001. Les tiques de Tunisie : rôle de *Hyalomma detritum* dans la transmission de *Theileria annulata*. Thèse Biologie, faculté des Sciences, Tunis, 247 p.

- BOUATTOUR A., 2002. Clé dichotomique et identification des tiques (Acari : Ixodidae) parasites du bétail au Maghreb. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, **79** : 43-50.
- BOUATTOUR A., DARGHOUTH M.A., BEN MILED L., 1996. Cattle infestation by *Hyalomma* ticks and prevalence of *Theileria* in *H. detritum* species in Tunisia. *Vet. Parasitol.*, **65**: 233-245.
- BOUATTOUR A., DARGHOUTH M.A., DAOUED A., 1999. Distribution and ecology of ticks (Acari, Ixodidae) infesting livestock in Tunisia. An overview of results of 8 years field collection. *Parassitologia*, **41**: S33-36.
- BOULKABOUL A., 2003. Parasitism of cattle ticks (Ixodidae) in Tiaret, Algeria. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, **56**: 157-162. [in French with English summary]
- BOUTALEB K., 1982. Les connaissances actuelles sur les tiques du bétail en Algérie. Thèse Doct. Vét., Institut vétérinaire de Constantine, Algérie, 85 p.
- DARGHOUTH M.A., 2004. Piropasmes de bétail en Tunisie. *Arch. Inst. Pasteur Tunis*, **81**: 21-25.
- DENDANI N., 1987. Etude des piropasmes bovines (*sensu lato*) et leurs vecteurs dans la région d'Annaba. Thèse Doct. Vét., Institut vétérinaire de Constantine, Algérie, 78 p.
- FAO, 2000. World census of Agriculture, main results and metadata by country. [www.fao.org/docrep/013/i1595e/i1595e01.pdf](http://www.fao.org/docrep/013/i1595e/i1595e01.pdf) (consulté 02/2012)
- GHARBI M., DARGHOUTH M.A., 2014. A review of *Hyalomma scupense* (Acari, Ixodidae) in the Maghreb region: from biology to control. *Parasite*, **21**. DOI: 10.1051/parasite/2014002.
- GHARBI M., SASSI L., DORCHIES P., DARGHOUTH M.A., 2006. Infection of calves with *Theileria annulata* in Tunisia: economic analysis and evaluation of the potential benefit of vaccination. *Vet. Parasitol.*, **137**: 231-241.
- GHARBI M., TOUAY A., KHAYECHE M., LAARIF J., JEDIDI M., SASSI L., DARGHOUTH M.A., 2011. Ranking control options for tropical theileriosis in at-risk dairy cattle in Tunisia, using benefit-cost analysis. *Rev. Sci. Tech. Off. Inter. Epizoot.*, **30**: 763-778.
- JONGEJAN F., UILENBERG G., 2004. The global importance of ticks. *Parasitology*, **129**: S3-S14.
- MINJAW B., MCLEOD A., 2003. Tick-borne diseases and poverty: the impact of ticks and tick-borne disease on the livelihoods of small-scale and marginal livestock owners in India and eastern and southern Africa. Research report, Department for International Development Animal Health Programme. Edinburgh, UK, Centre for Tropical Veterinary Medicine, 116 p.
- OFFICE NATIONAL DE LA METEOROLOGIE, 2007. Rapport annuel. El Kala, Algérie.
- OUHELLI H., 1983. Biologie et écologie des tiques (Ixodidae) parasites de bovins au Maroc. Thèse Doct., Institut national polytechnique, Toulouse, France, 177 p.
- SAHIBI H., RHALEM A., BERRAG B., GOFF W.L., 1998. Bovine babesiosis. Seroprevalence and ticks associated with cattle from two different regions of Morocco. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, **849**: 213-218.
- SENEVET G., ROSSI P., 1922. Les espèces algériennes du genre *Hyalomma*. *Arch. Inst. Pasteur Afr. Nord*, **2** : 393-418.
- SENEVET G., ROSSI P., 1924. Contribution à l'étude des Ixodides. Etude saisonnière des ixodidés de la région de Bouira (Algérie). *Arch. Inst. Pasteur Afr. Nord*, **2** : 519-528.
- SERGENT E., DONATIEU A., PARROT L., LESTOQUARD F., 1945. Etudes sur les piropasmes bovines. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 816 p.
- STATION METEOROLOGIQUE DE BOUMALEK, 2007. Wilaya de Mila, Algérie. Rapport annuel.
- WALKER A.R., BOUATTOUR A., CAMICAS J.-L., ESTRADA-PENA A., HORAK I.G., LATIF A.A., PEGRAM R.G., PRESTON P.M., 2003. Ticks of domestic animals in Africa. A guide to identification of species. Edinburgh, UK, The University of Edinburgh, p. 90-105.
- YOUSFI-MONOD R., AESCHLIMANN A., 1986. Recherches sur les tiques (Acarina, Ixodidae) parasites de bovidés dans l'Ouest algérien. Inventaire systématique et dynamique saisonnière. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, **61** : 341-358.

Accepté le 30.09.2014

## Summary

**Benchikh Elfegoun M.C., Gharbi M., Djebir S., Kohil K.** Seasonal activity of ixodid ticks, parasites of cattle in two bioclimatic areas of Northeastern Algeria

Monthly monitoring of the infestation by ticks of 48 cattle head in six farms was performed in the wilayas (districts) of Mila (semiarid climate) and El Tarf (humid climate) in Algeria, between April 2006 and March 2007. In total, 7024 ticks belonging to four genera and ten species of Ixodidae were collected: *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* (62.7% of collected ticks), *R. turanicus* (13.6%), *Hyalomma scupense* (13.6%), *Rhipicephalus bursa* (7.7%), *H. marginatum* (4.7%), *H. excavatum* (3.9%), *H. anaticum* (2.3%), *Haemaphysalis punctata* (1.5%), *Ixodes ricinus* (0.7%), and *Hyalomma lusitanicum* (0.4%). *R. annulatus* (77.7%) was the most frequent species in El Tarf, whereas *H. scupense* (39.2%) and *R. bursa* (17.7%) were dominant in Mila. Many *Hyalomma* and *Rhipicephalus* species had a continuous activity throughout the year, with maximum intensity in summer for *R. annulatus* and *H. Scupense*, and from spring to fall for *R. bursa*. The abundance of mesophilic species was low, with winter activity for *I. ricinus* (exclusively present in El Tarf), and fall activity for *Hae. punctata* (exclusively present in Mila). The intensity of infestation was significantly higher in adult cattle than in calves under one year old. Tick phenology sometimes differed depending on neighboring countries, showing thus the highly adaptive capability of ticks and the need to carry out regional studies before implementing any control program against ticks or the pathogens they transmit.

**Keywords:** Cattle – Ixodidae – *Rhipicephalus* spp. – *Hyalomma* spp. – *Haemaphysalis punctata* – *Ixodes ricinus* – Algeria.

## Resumen

**Benchikh Elfegoun M.C., Gharbi M., Djebir S., Kohil K.** Dinámica de la actividad estacional de las garrapatas parásitas *Ixodes* en los bovinos en dos niveles bioclimáticos del Nor este argelino

Se realizó un seguimiento mensual de la infestación de garrapatas en 48 bovinos seleccionados en seis criaderos, entre abril 2006 y marzo 2007 en Argelia en las localidades de Mila (nivel bioclimático semi árido) y de El Tarf (nivel bioclimático húmedo). En total, 7024 garrapatas pertenecientes a cuatro géneros y diez especies de Ixodes fueron recolectadas: *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus* (62,7% de las garrapatas recolectadas), *R. turanicus* (13,6%), *Hyalomma scupense* (13,6%), *R. bursa* (7,7%), *H. marginatum* (4,7%), *H. excavatum* (3,9%), *H. anaticum* (2,3%), *Haemaphysalis punctata* (1,5%), *Ixodes ricinus* (0,7%) y *Hyalomma lusitanicum* (0,4%). La especie más frecuente en la región de El Tarf fue *R. annulatus* (77,7%). Contrariamente, *H. scupense* (39,2%) y *R. bursa* (17,7%) fueron dominantes en la región de Mila. Numerosas especies de *Hyalomma* y de *Rhipicephalus* presentaron una actividad continua durante el año con una intensidad de infestación máxima en verano para *R. annulatus* y *H. scupense*, y primaveral y otoñal para *R. bursa*. La abundancia de las especies mesófilas fue baja. Ellas presentaron una actividad invernal para *I. ricinus*, presente únicamente en El Tarf y otoñal para *Hae. punctata*, observada únicamente en Mila. La intensidad de la infestación fue significativamente más elevada en los bovinos adultos que en los bovinos de menos de un año de edad. La fenología de las diferentes especies de garrapatas difirió a veces en función de los países limítrofes, mostrando así una gran adaptabilidad de las garrapatas y la necesidad de realizar estudios regionales antes de poner en funcionamiento cualquier programa de lucha contra las garrapatas o los patógenos que ellas transmiten.

**Palabras clave :** Ganado bovino – Ixodidae – *Rhipicephalus* spp. – *Hyalomma* spp. – *Haemaphysalis punctata* – *Ixodes ricinus* – Argelia.

# Evaluation de l'efficacité de la fluméthrine dans la lutte contre les glossines à Lutendele, République démocratique du Congo

B. Lombe<sup>1,2</sup> J. Sumbu<sup>1</sup> J. Masumu<sup>1,2</sup> S. Mpiana<sup>1</sup>  
G. Tshilenge<sup>1</sup> J. Mande<sup>1</sup> T. Makumbu<sup>1</sup> T. Marcotty<sup>3,4</sup>  
E. Abatih<sup>3</sup> D. Berkvens<sup>3</sup> M. Boelaert<sup>3</sup> R. De Deken<sup>3\*</sup>

## Mots-clés

*Glossina* – Porcin – Insecticide – Méthode de lutte – Evaluation – Vecteur de maladie – République démocratique du Congo.

## Résumé

En République démocratique du Congo les trypanosomoses animale et humaine africaines sévissent sur de très grandes étendues. Le porc constitue un hôte nourricier important de *Glossina fuscipes quanzensis*, l'unique espèce de mouche tsé-tsé présente en zone périurbaine de Kinshasa. Dans le cadre de la lutte intégrée des maladies, l'élevage de porcs pourrait être mis à profit dans la lutte antivectorielle par l'application d'insecticides sur ces animaux. Cette étude a eu pour but de vérifier cette hypothèse en comparant l'efficacité de la fluméthrine 1 p. 100 en application épicutanée (*pour on*) sur les porcs avec l'usage d'écrans imprégnés pour contrôler *G. f. quanzensis* et la trypanosomose animale à Lutendele, situé dans la banlieue de Kinshasa. Après deux années d'applications, les enquêtes entomologiques ont montré que le traitement des porcs à la fluméthrine était associé à une réduction plus forte de la densité apparente des mouches tsé-tsé que la mise en place d'écrans imprégnés à la fluméthrine bien que la différence n'ait pas été significative. Tout au long de la lutte, aucun parasite n'a pu être mis en évidence chez les porcs, ni par la méthode parasitologique ni par la biologie moléculaire, mais une séropositivité de 28 p. 100 (intervalle de confiance [IC] à 95 p. 100 : 21-33) a été notée dans l'ensemble. Comparé à l'utilisation d'écrans, le traitement des porcs à la fluméthrine a été identifié comme un facteur de protection significatif contre la séropositivité, avec un risque relatif (*odds ratio*) égal à 0,28 (IC 95 p. 100 : 0,12-0,57). Cette étude révèle que ces deux techniques de lutte entraînent une réduction significative des densités apparentes de glossines mais que le traitement des porcs semble être plus efficace que l'utilisation des écrans toxiques pour les protéger contre les trypanosomoses.

## INTRODUCTION

En République démocratique du Congo, la trypanosomose africaine est à la fois un problème de santé publique et une maladie contraignante sur le plan vétérinaire. Parmi les foyers de trypanosomose humaine africaine recensés autour des années 2000 dans la

région Ville-Province de Kinshasa, plusieurs étaient situés en milieu périurbain (5), suscitant des enquêtes pour comprendre l'épidémiologie de la maladie dans cet environnement (10, 20, 24). Le vecteur, *Glossina fuscipes quanzensis*, a été identifié le long des cours d'eau et autour des fermes porcines (4) qui constituent des sites à haut risque de transmission (23), car non seulement l'odeur du porc attire *G. f. quanzensis* (18), mais aussi le porc est l'hôte nourricier le plus important pour cette espèce dans les quartiers où abondent les fermes porcines. Une étude a ainsi montré que sur 111 repas sanguins de glossines capturées près des élevages porcins dans la banlieue de Kinshasa, 82 p. 100 provenaient de porcs et 18 p. 100 d'humains (résultats non publiés – l'identification de l'origine du repas a été effectuée *via* la technique des hétéroduplexes du gène du cytochrome B par F. Njiokou de l'Organisation de coordination pour la lutte

1. Laboratoire vétérinaire de Kinshasa, Kinshasa, République démocratique du Congo.

2. Université pédagogique nationale, Kinshasa, République démocratique du Congo.

3. Institut de médecine tropicale, Anvers, Belgique.

4. VERDI-R&D, Erezée, Belgique.

\* Auteur pour la correspondance

Tél. : +32 3 383 69 53 ; e-mail : rddeken@itg.be

contre les endémies en Afrique centrale, laboratoire de recherches sur les trypanosomes, Yaoundé, Cameroun). En revanche, en dehors de la zone de concentration des porcs, la majorité (67,5 p. 100) des repas sanguins ont été prélevés chez les humains dans cette zone (22), ce qui indique que le porc devient l'hôte préféré des glossines dans les zones à forte concentration d'élevages. En outre, une enquête parasitologique et sérologique menée sur les porcs dans le milieu périurbain en 2005 a montré une forte prévalence (49 p. 100) de la trypanosomose due à *Trypanosoma simiae*, *T. vivax*, *T. congolense* et, dans une moindre mesure, *T. brucei brucei* et *T. b. gambiense* (résultats non publiés – l'identification des espèces et sous-espèces de *Trypanosoma* a été effectuée par la réaction de polymérisation en chaîne nichée [nested-PCR] par Labovet et l'Institut de médecine tropicale d'Anvers). Cela suggère que le porc constitue non seulement un hôte nourricier important pour la population de glossines dans cette zone périurbaine mais pourrait également servir de réservoir infectieux de *T. b. gambiense* pour l'homme. D'ailleurs, selon Funk et coll. (7) le maintien de *T. b. gambiense* nécessiterait l'existence d'un réservoir animal (faune sauvage ou porc) d'où il serait transmis occasionnellement à l'homme.

Les porcs constituent ainsi une cible efficace et facilement accessible : ils peuvent être utilisés comme appâts vivants traités aux insecticides pour contrôler la population de glossines. L'hôte nourricier peut toutefois être éventuellement remplacé par un écran traité aux insecticides qui, par ses couleurs, dimension et forme, arrive également à attirer la glossine. Pour autant que l'effet du traitement des porcs soit aussi efficace en termes de réduction des populations de glossines, cette technique pourrait s'avérer économiquement et logistiquement plus intéressante que les écrans imprégnés. Les frais nécessaires à la mise en place des leurres seraient en effet épargnés et la glossine serait appâtée directement par son hôte nourricier qui, en plus, bénéficierait des effets du produit sur les autres ectoparasites comme le pou et la gale.

Introduits depuis plusieurs décennies dans la lutte contre les trypanosomes, les insecticides demeurent un moyen très efficace pour lutter contre les glossines. Parmi les insecticides les plus utilisés, les pyréthrinoides de synthèse rémanents appliqués directement sur l'animal par pulvérisation ou en application dorsale (*pour on*) sont très efficaces (12, 21, 25). Dans les zones de concentration d'animaux, l'application de ces insecticides sur les espèces hôtes des glossines pourrait donc remplacer l'utilisation des pièges et écrans imprégnés. C'est pour étudier cette hypothèse que cette étude a été initiée en vue de comparer l'application d'une formulation *pour on* à base de fluméthrine 1 p. 100 sur le porc avec l'usage d'écrans de tissu polyester, hôtes de substitution, imprégnés de fluméthrine.

L'objectif principal de l'étude a été de trouver une méthode de lutte efficace, simple et pratique contre *G. f. quanzensis*, qui pourrait être éventuellement adoptée par les éleveurs afin de protéger leurs animaux et qui serait adaptée à l'environnement de la zone périurbaine de Kinshasa, dominée par des exploitations porcines. Plus particulièrement, cette étude visait à (a) estimer l'effet du traitement des porcs à la fluméthrine sur la densité de mouches tsé-tsé, (b) déterminer si le traitement de l'hôte nourricier avait un avantage sur les écrans, et (c) évaluer l'impact de cette lutte sur la prévalence d'infection des porcs par les trypanosomes.

## ■ MATERIEL ET METHODES

### Zone d'étude

L'étude a été menée de novembre 2010 à mars 2013 à Lutendele, banlieue située entre 4,41 et 4,37° de lat. S, et entre 15,19 et 15,21° de long. E (World Geodetic System, révision 1984), dans la commune de Mont-Ngafula à l'ouest de la ville de Kinshasa en

République démocratique du Congo. Lutendele bénéficie d'un climat tropical chaud et humide à deux saisons, l'une sèche et qui s'étend de mi-mai à mi-septembre, et l'autre humide, allant de mi-septembre à mi-mai (climat Aw4 selon Köppen) (19). L'activité humaine y est intense et l'agriculture mixte, avec des cultures maraîchères et des élevages dont le plus important est celui du porc. La végétation de la zone est essentiellement constituée de savanes parsemées d'arbustes et de galeries forestières dégradées ou conservées par endroits. Lutendele est drainé par un réseau hydrographique important et, par sa proximité, bénéficie aussi de la fraîcheur du fleuve Congo.

### Description de la lutte

La zone d'étude a été subdivisée en trois secteurs :

- un secteur témoin négatif (A), le long de la rivière Nzuzi, où aucun traitement n'a été appliqué. Dans ce secteur, six élevages porcins étaient installés dans un habitat peu fragmenté avec une végétation abondante ;
- un secteur témoin positif (B) où une vingtaine d'écrans insecticides ont été placés à une distance moyenne de 130 m les uns des autres, le long de la rivière Lutesi. Ce secteur a servi à comparer l'effet du traitement épicutané du porc à celui des écrans imprégnés de fluméthrine. Il comprenait plus de champs que le secteur précédent mais seulement cinq élevages porcins ;
- le secteur de traitement épicutané (C), également le long de la rivière Lutesi mais en aval du secteur B, où les porcs ont été traités mensuellement en épicutané à la fluméthrine 1 p. 100 (Bayticol<sup>®</sup>, Bayer). Ce secteur était caractérisé par un habitat plus fragmenté où champs de cultures et une trentaine d'élevages porcins alternaient avec des parcelles boisées.

Etant donné que les trois secteurs de l'étude étaient contigus, une barrière constituée de 23 écrans imprégnés du même insecticide et placés à environ 30 mètres les uns des autres a été installée afin de prévenir une ré-invasion des glossines à partir du secteur A vers les deux autres secteurs. L'habitat du côté ouest de la rivière Lutesi était moins favorable à la glossine : moins d'arbres, plus marécageux et surtout dépourvu d'animaux domestiques pour se nourrir.

### Capture des glossines

Afin de suivre l'évolution des densités de *Glossina fuscipes quanzensis* dans son habitat de Lutendele, des enquêtes entomologiques, synchronisées avec l'application de l'insecticide, ont été menées une fois par mois pendant 27 mois (de janvier 2011 à mars 2013). Cependant, à cinq reprises, les enquêtes n'ont pu avoir lieu à cause de l'abondance des pluies ou pour des raisons de logistiques réduisant ainsi leur nombre à 22. Le travail était effectué durant trois jours consécutifs et débutait par la surveillance entomologique réalisée à l'aide de 31 pièges pyramidaux de type Lancien posés à des points stratégiques fixes et géoréférencés. La pose des pièges avait lieu tôt le matin du premier jour. Ensuite, le comptage des glossines capturées dans les pièges était effectué deux fois par jour pendant les trois jours de capture.

### Traitement des porcs

Les porcs étaient traités à la fluméthrine le soir du troisième jour des enquêtes entomologiques, une fois par mois. Le traitement des porcs consistait à appliquer la fluméthrine à la dose de 1 ml par 10 kg de poids vif sur l'épine dorsale de l'animal, de l'encolure jusqu'à la base de la queue, à l'aide d'un dispositif doseur fourni dans l'emballage ou d'une seringue graduée. Le poids des animaux a été estimé *de visu*. Pendant l'étude, les truies gravides ou allaitantes et les porcelets sous la mère ont systématiquement été exclus et n'ont jamais reçu de traitement.



Le porc ne figure pas parmi les espèces domestiques pour lesquelles l'utilisation du *pour on* Bayticol® est prévue par le producteur. Par conséquent, l'innocuité de la fluméthrine en application *pour on* a été au préalable testée sur six porcs traités à deux semaines d'intervalle pendant trois mois. La dose initiale de 1 ml par 10 kg de poids vif appliquée au mois 1 a ensuite été doublée (mois 2), puis quadruplée (mois 3). Ces animaux n'ont éprouvé aucune nuisance ni présenté d'effets secondaires néfastes.

### Traitement des écrans

Un litre de Bayticol®, versé préalablement dans un vase, a été utilisé pour imprégner cinq écrans en tissu polyester. Chaque écran mesurait 115 x 105 cm et était formé d'une bande verticale (69 x 105 cm) de couleur noire flanquée sur les côtés par deux bandes (23 x 105 cm) de couleur bleu roi. Les écrans étaient ensuite essorés individuellement sur un treillis placé au-dessus d'un récipient afin de recueillir l'excès du produit. L'écran ainsi essoré a été étalé pour sécher à l'ombre sur un terrain plat. Sur le terrain, l'écran a été fixé entre deux piquets à une hauteur comprise entre 20 et 50 cm du sol. Des entailles longitudinales de 15-30 cm de long ont été réalisées dans l'étoffe afin de réduire la prise au vent et décourager leur vol. La position des écrans a été géoréférencée et les écrans ont été remplacés tous les quatre mois. L'utilisation de la fluméthrine *pour on* pour les écrans, quoique onéreuse, a été justifiée par sa disponibilité, ayant été fournie gratuitement par le fabricant.

### Parasitologie et sérologie

En vue d'assurer un suivi du taux d'infection des porcs par les trypanosomes, des prélèvements sanguins ont été effectués dans des tubes contenant de l'EDTA (anticoagulant). Un examen parasitologique de la couche leucocytaire a été réalisé et le sérum a été analysé par un test Elisa indirect pour la détection d'anticorps dirigés contre les trypanosomes comme décrit dans Sumbu et coll. (23). Un test *nested*-PCR a également été réalisé selon le protocole de Geysen et coll. (8) à partir d'une goutte de sang séché sur papier filtre Wattman IV.

### Analyse des données

#### Densité des glossines

L'abondance des glossines a été évaluée par la densité apparente par piège (DAP), calculée pour chaque piège selon la méthode décrite par Gouteux et coll. (9).

#### Effets de la fluméthrine sur la densité glossinienne

La DAP, comme variable décrivant un comptage longitudinal, a été analysée dans un modèle d'équations d'estimation généralisées (EEG) utilisé pour ajuster la moyenne de données longitudinales dans une population (27), afin d'apprécier statistiquement ses variations dans les trois secteurs de la zone d'étude et connaître le degré d'association entre les DAP obtenues dans les différents secteurs. Une régression des EEG a été utilisée. La DAP par jour a été la variable dépendante alors que les secteurs d'étude, les saisons et l'interaction entre eux ont été utilisés comme variables explicatives. Le temps de collecte a été un effet fixe et le site de piégeage un effet aléatoire durant les 22 mois de la lutte. Ceci correspond à l'abondance relative (IRR) qui donne dans le cas présent une idée de la DAP des mouches tsé-tsé au regard des variables indépendantes et de la référence.

La répartition des glossines dans la zone d'étude a été évaluée à l'aide du logiciel de cartographie Quantum GIS 1.8.0-Lisboa. Le classement de la DAP en cinq classes graduées à intervalles égaux a permis de faire la comparaison intermensuelle et d'évaluer son évolution numérique au cours de la lutte.

#### Impact de la fluméthrine sur la prévalence d'infection trypanosomienne des porcs

Les diagnostics parasite et sérologique ont été réalisés avant la lutte et au cours de celle-ci. Ils ont permis d'apprécier la prévalence d'infection par les trypanosomes dans les secteurs d'étude durant ces différentes périodes et d'en dégager la tendance. Les résultats des enquêtes sérologiques ont été analysés dans un modèle de régression logistique en fonction du secteur et de l'année de lutte.

## ■ RESULTATS

De janvier 2011 à mars 2013, 2 524 porcs sur les 4 605 animaux dénombrés dans le secteur C de Lutendele ont été traités avec 36,535 litres de fluméthrine. En moyenne, 115 porcs ont été traités chaque mois (figure 1). La réduction importante des effectifs constatée un mois après le début de l'étude était due à une épidémie de peste porcine africaine.

Deux cent cinq écrans (y compris ceux de remplacement) ont été imprégnés avec 34 litres de fluméthrine au total, puis déployés dans le secteur B (110 écrans) et les barrières d'isolement (95 écrans).

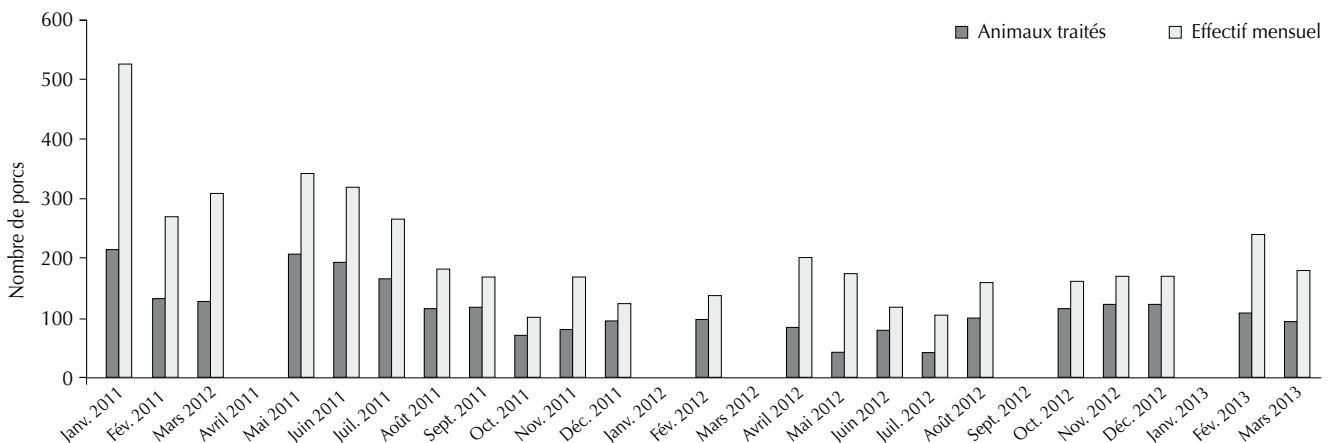


Figure 1 : nombre de porcs présents et traités dans le secteur C (« traitement épicutané ») lors de chaque contrôle.

### Effets de la fluméthrine sur la densité glossinienne

La DAP moyenne à la fin de l'étude (22<sup>e</sup> mois de la lutte) a été de 3,36 dans le secteur A, 0,29 dans le secteur B et 0,34 dans le secteur C. Au début de la lutte, elle a été respectivement de 1,55, 1,07 et 1,33 dans ces trois secteurs. Une importante diminution de la densité des glossines a donc été observée (figure 2) dans les secteurs sous effet de la fluméthrine, dès le déploiement des écrans et l'instauration du traitement *pour on* des porcs, en janvier 2011. La suspension des traitements à cinq reprises n'a pratiquement pas eu d'effet sur cette diminution, sauf lors de la première en avril 2011, qui a conduit à une légère remontée de la DAP en mai.

### Répartition de la densité apparente par piège

La répartition de la DAP dans la zone d'étude au premier mois de la lutte a été assez hétérogène (figure 3). On remarque notamment qu'un piège situé dans le secteur C indiquait une concentration de glossines bien plus forte (DAP : 6-8) que les pièges des secteurs A et B (DAP maximale : 3,3-5) au cours de ce mois.

Après une année de lutte, des DAP plus importantes ont été observées dans le secteur témoin négatif par rapport aux secteurs sous effet de la fluméthrine (figure 4).

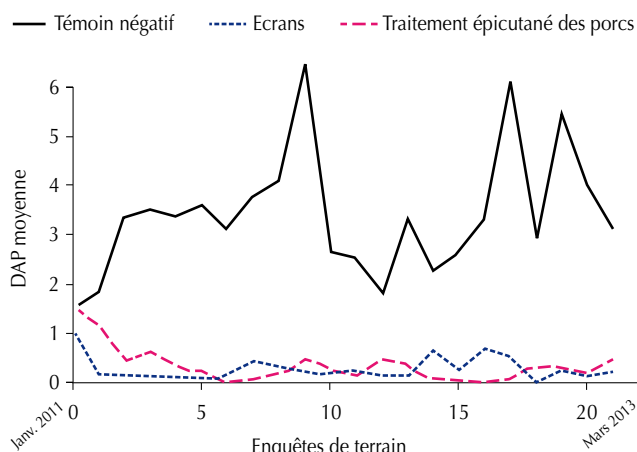


Figure 2 : évolution de la densité apparente par piège (DAP) des glossines dans les trois secteurs de l'étude.

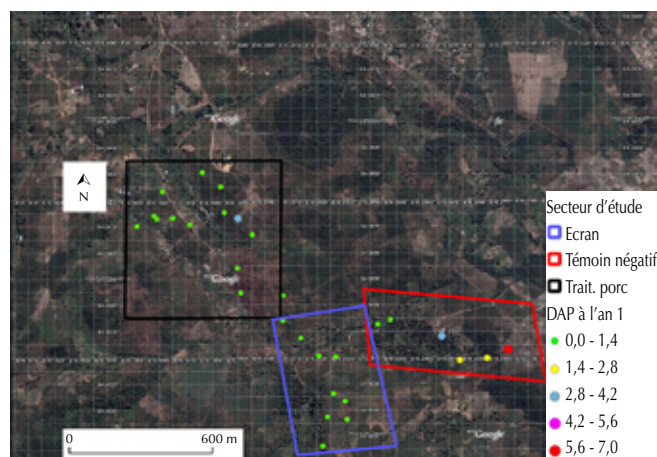


Figure 4 : répartition de la densité apparente par piège (DAP) des glossines un an après le début de la lutte (arrière-plan de l'image : composé Google Earth © 2007 Digital Globe).

En mars 2013, à la fin de l'étude, la situation n'a guère changé : les glossines ont toujours été très rares dans les deux secteurs où elles étaient contrôlées tandis que la plupart des pièges du secteur A ont continué de capturer un nombre important de mouches, sauf ceux situés près de la barrière d'isolement (figure 5).

### Effets du traitement épicutané des porcs et des écrans sur la densité apparente par piège

A l'issue de l'étude, on note une diminution de la DAP ( $p = 0,019$ ), diminution observée au sein des deux secteurs sous l'action de la fluméthrine ( $p < 0,0001$ ) (tableau I). Cette diminution a été plus importante dans le secteur de traitement des porcs ( $IRR = 0,05$  ;  $p < 0,0001$ ) que dans celui des écrans ( $IRR = 0,10$  ;  $p < 0,0001$ ). Aucun effet significatif de la saisonnalité n'a pu être montré dans la zone d'étude sur les changements des populations de glossines ( $p > 0,05$ ), mais une interaction significative entre la saison des pluies et le secteur C a été notée. La DAP dans le secteur C, pendant la saison des pluies, a été 2,85 fois ( $p = 0,013$ ) plus élevée que celle dans ce secteur pendant la saison sèche (intervalle de confiance [IC] à 95 p. 100 : 1,25-6,40).

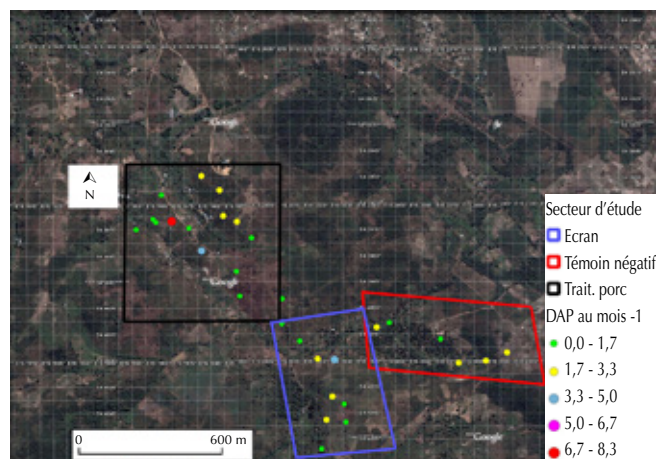


Figure 3 : répartition de la densité apparente par piège (DAP) des glossines au premier mois de la lutte (arrière-plan de l'image : composé Google Earth © 2007 Digital Globe).

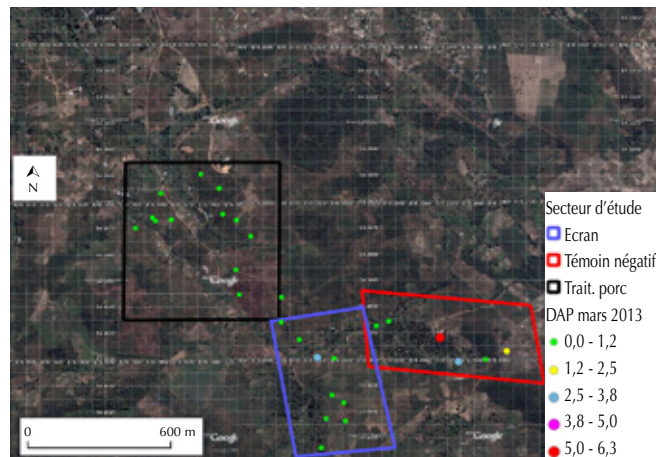


Figure 5 : répartition de la densité apparente par piège (DAP) des glossines à la fin de la lutte (arrière-plan de l'image : composé Google Earth © 2007 Digital Globe).

### Impact de la fluméthrine sur la prévalence de l'infection trypanosomienne des porcs

Le taux de séroprévalence dans le secteur témoin négatif a été assez stable sur toute la période de l'étude et s'est élevé à 49 p. 100 en moyenne (tableau II). Celui du secteur C a été de 20 p. 100 en moyenne et a eu tendance à diminuer légèrement vers la fin de l'étude, tandis que celui du secteur B a oscillé fortement et a eu tendance à augmenter au cours de l'étude. Parmi les deux cent quatre prélèvements de sérums de porc réalisés dans les différents secteurs, le test Elisa indirect a montré une prévalence générale de 28 p. 100 (n = 57). Bien qu'une prospection parasitologique effectuée sur le même site en 2008 ait mis en évidence trois fermes positives pour la trypanosomose porcine sur les cinq élevages visités, aucun trypanosome n'a pu être détecté au cours de la présente étude par les méthodes directes utilisées (couche leucocytaire et *nested-PCR*).

La méthode d'analyse logistique a montré que le traitement *pour on* des porcs à la fluméthrine était un facteur de protection significatif contre les infections aux trypanosomes (risque relatif = 0,28 ; IC 95 p. 100 : 0,12-0,57 ; p = 0,001). En revanche, une telle

protection n'a pu être mise en évidence dans le secteur à écrans (risque relatif = 0,78 ; IC 95 p. 100 : 0,25-2,31 ; p > 0,05).

### DISCUSSION

#### Effet de la fluméthrine sur la densité glossinienne

Au début de la lutte, la DAP moyenne a été proche de celle décrite en 2005 (4) et comprise entre 1,5 et 1,1 glossine par piège par jour. Du fait de la lutte, une diminution sensible de l'abondance des glossines, évaluée par cette DAP, a été enregistrée dans les secteurs B et C. Cette réduction rejoint l'impression subjective des paysans et des agriculteurs vivant dans les secteurs traités qui disent avoir constaté une diminution de la nuisance due aux glossines et la disparition de la gale sarcoptique dans le secteur C. Une telle réduction a également été observée à Zanzibar avec la deltaméthrine *pour on* appliquée sur les bovins (15). La baisse de la DAP dans les secteurs traités est vraisemblablement liée à une mortalité accrue des glossines due à la toxicité de la fluméthrine : les mouches tsé-tsé qui se posent sur les animaux traités ou sur les écrans imprégnés emporteraient l'insecticide déposé sur ces cibles, ce qui entraînerait leur mort (15).

Tableau I

Résultat de la régression logistique utilisant des équations d'estimation généralisées<sup>1</sup>

Variable indépendante	Coef.	IC 95 %	P-value	IRR	IC 95 %
Temps (mois)	-0,03	(-0,06 – 0,00)	0,019	0,96	(0,94 – 1,00)
Secteur témoin négatif	Référence				
Secteur écran	-2,30	(-3,14 – -1,46)	0,0001	0,10	(0,04 – 0,23)
Secteur traitement <i>pour on</i>	-3,07	(-3,87 – -2,27)	0,0001	0,05	(0,02 – 0,10)
Saison sèche	Référence				
Saison pluie	0,22	(-0,23 – 0,68)	0,344	1,25	(0,78 – 2,00)
Secteur témoin * saison					
Saison sèche	Référence				
Secteur écran * saison pluie	-0,48	(-1,42 – 0,46)	0,318	0,61	(0,24 – 1,60)
Secteur trait. * saison pluie	1,04	(0,22 – 1,86)	0,013	2,85	(1,25 – 6,50)

<sup>1</sup> La densité apparente par piège par jour est la réponse ; les secteurs d'études, les saisons et l'interaction entre eux sont les variables explicatives, effet fixe temps de collecte et effet aléatoire sites de piégeage durant les 22 mois de la lutte.

Coef. : coefficient ; IC : intervalle de confiance ; P-value : degré de significativité ; \* : interaction ; trait. : traitement *pour on* ; IRR : abondance relative de glossines.

Tableau II

Résultat des recherches de trypanosomes chez les porcs avant et durant la lutte

Année	Secteur	n = 204	Couche leucocytaire	<i>Nested-PCR</i>	Sérotryps	Prévalence sérotryps
2010	Traitement épicutané	104	0	0	21	0,2
	Témoin négatif	18	0	0	8	0,44
2011	Traitement épicutané	30	0	0	7	0,23
	Ecrans	5	0	0	0	0
	Témoin négatif	9	0	0	5	0,56
2012	Traitement épicutané	12	0	0	2	0,17
	Ecrans	14	0	0	8	0,57
	Témoin négatif	12	0	0	6	0,5

Sérotryps : sérologie trypanosomose ; *Nested-PCR* : réaction de polymérisation en chaîne nichée

### Effet du traitement épicutané du porc et des écrans sur la densité apparente par piège

La comparaison des captures de différents secteurs a donc montré une diminution de la densité des glossines dans les secteurs sous l'effet de la fluméthrine par rapport au secteur témoin négatif. La réduction de la DAP a paru plus importante dans le secteur de traitement *pour on* des porcs que dans celui avec des écrans. Cela confirmerait qu'une proportion relativement importante des *Glossina fuscipes quanzensis* se nourrit sur le porc, comme déjà noté par Itard (13). Ce très bon résultat avec le traitement *pour on* a été similaire à celui obtenu en Guinée lors de l'association *pour on*, pose de filets moustiquaires imprégnés d'insecticide autour des porcheries, pièges et écrans (14), ou à celui observé en Ethiopie lors de la comparaison de l'efficacité de la deltaméthrine appliquée sur des cibles et en épicutané (2). Cette efficacité relativement meilleure de la fluméthrine en *pour on* a été enregistrée alors que seulement 55 p. 100 de l'effectif total des porcs visités ont été traités, 45 p. 100 ayant été gardés hors traitement par les propriétaires. Ce produit étant très toxique pour les arthropodes, il est possible que même les glossines qui se poseraient sur un animal imprégné d'insecticide par frottement avec un autre porc ou qui, suite à un effet répulsif du produit, s'envoleraient avant même de se nourrir, puissent tomber (effet *knockdown*) et finalement mourir (15).

Par rapport aux écrans, le traitement épicutané offre des avantages en raison de son effet insecticide et acaricide sur d'autres ectoparasites du porc. Cette méthode exige une fréquence de traitement mensuelle et parfois la contention des porcelets nouvellement sevrés mais ne prend qu'une à deux minutes par animal adulte.

L'épreuve préliminaire de toxicité a montré que l'application de fluméthrine *pour on* sur le porc ne présentait aucun effet nuisible. Cette observation a été corroborée par Kagbadouo et coll. qui ont également constaté l'innocuité de ce produit sur cette espèce (14).

La procédure originale prévoyait l'imprégnation des écrans avec une suspension concentrée de deltaméthrine, mais elle n'a pas pu être réalisée parce que ce produit n'était pas disponible localement. La formulation *pour on* de fluméthrine, beaucoup plus onéreuse et avec laquelle l'imprégnation jusqu'au séchage complet prend au moins quatre jours, a donc dû être utilisée pour traiter les écrans. Bien que le traitement d'un écran avec un insecticide adéquat est beaucoup moins cher que le traitement d'un porc en application épicutanée, les frais d'acquisition des tissus, la confection des écrans, la pose d'écrans sur le terrain, avec parfois la nécessité d'éclaircissement de la zone, et l'entretien des écrans, qui peuvent par ailleurs être volés, mériteraient également d'être évalués financièrement.

La meilleure efficacité du *pour on*, comparé aux écrans utilisés comme hôtes de substitution pour le contrôle des mouches tsé-tsé, pourrait aussi être liée au rôle attractif de l'odeur du porc (17), important hôte nourricier de *Glossina fuscipes quanzensis* (13). Cependant, l'efficacité des écrans est aussi à prendre en compte pour une approche intégrée. Ces résultats encourageants confirment la capacité de la technique d'emploi des appâts attractifs pour réduire les populations de glossines à de faibles densités, lorsque les cibles sont imprégnées avec des insecticides pyréthrinoïdes, comme rapporté par d'autres auteurs (26).

Les résultats ont montré en outre qu'en général la densité de glossines dans toute la zone d'étude n'était pas affectée par la saison. Cela paraît cohérent dans un biotope possédant des fragments de forêts conservés et une irrigation importante (abondance de sources de résurgence, étangs piscicoles et cours d'eau permanents), favorisant une humidification de l'atmosphère et du sol (3), ce qui permettrait le maintien d'une population de réserve

sur place qui réalimenterait la zone en continu. Ce constat se rapproche de celui d'études antérieures ayant suggéré des variations saisonnières à peine perceptibles, ce qui serait lié à une faible amplitude climatique entre les deux saisons (4, 11). L'augmentation du nombre de glossines dans le secteur C pendant la saison pluvieuse pourrait être liée à une réinvasion de ce secteur à partir de sa zone ouest et du secteur A. En effet, alors qu'une barrière d'écrans avait été établie du côté est de la vallée de la Lutesi, derrière la colline, et donc invisible pour les mouches se trouvant dans le secteur C, aucune protection n'avait été prévue du côté ouest de la rivière Lutesi et le long des quelques ruisseaux confluant au niveau du secteur C. Bien que l'habitat du côté ouest de la rivière Lutesi ait été *a priori* peu favorable à la survie des glossines, il est possible que pendant la saison pluvieuse, grâce aux conditions climatiques plus favorables, des mouches riveraines originaires d'autres bassins versants aient réussi à atteindre le secteur C en suivant ces ruisseaux. Il est également possible que les pluies abondantes de la saison pluvieuse aient provoqué le lessivage du principe actif et conduit à un relâchement des écrans ou à une diminution de l'attractivité visuelle de ces cibles par l'abondance de la végétation, comme constaté par Kagbadouo et coll. en Guinée (14). Au niveau du secteur B, la rivière Lutesi est moins large et ne reçoit pratiquement plus de ruisseaux secondaires. De plus, la raréfaction des porcheries dans ce secteur diminue probablement son attractivité pour *G. f. quanzensis*. Le risque d'invasion par la mouche y était ainsi plus faible que dans le secteur C, ce qui pourrait expliquer pourquoi l'augmentation du nombre de glossines n'a pas été observée dans le secteur B où la végétation a probablement également diminué la visibilité des écrans.

### Impact de la fluméthrine sur la prévalence d'infection trypanosomienne des porcs

L'épidémie de peste porcine africaine au début de l'étude a fortement limité l'échantillonnage d'animaux et, en conséquence, l'interprétation des résultats sérologiques et parasitologiques doit être faite avec prudence. Les résultats des tests diagnostiques ne montrent aucune évidence parasitaire de la trypanosomose animale africaine chez les porcs dans la zone d'étude alors que le test Elisa révèle une séroprévalence moyenne de 28 p. 100. Ces observations contradictoires pourraient être dues soit à une très faible parasitémie non décelable avec les méthodes utilisées (couche leucocytaire et *nested-PCR*) (6), soit à un usage plus intensif de trypanocides thérapeutiques par les éleveurs suite aux séances de sensibilisation. En tout cas, cette séroprévalence atteste la circulation du parasite dans le milieu mais à un niveau inférieur aux 37 p. 100 rapportés dans ce même milieu en 2005 lorsque, dans la commune de Mont-Ngafula, un taux de prévalence parasitologique de 3,3 p. 100 avait été détecté et que, sur 165 élevages visités, 20 (12 p. 100) abritaient des porcs parasités (23).

Dans la présente étude, la régression logistique indique que le traitement *pour on* des porcs à la fluméthrine dans le secteur C serait un facteur significatif de protection contre la trypanosomose, probablement par la diminution de la population de vecteurs. Leak et coll. (15) ont également rapporté une nette amélioration de la santé en termes d'incidence de la trypanosomose après l'application d'un insecticide *pour on* sur les animaux domestiques. Les grandes oscillations dans la séroprévalence au niveau du secteur B signifient qu'une protection significative n'y était pas observée. Ceci est éventuellement dû à un nombre insuffisant de porcs prélevés dans ce secteur. Un effet répulsif de la part de la fluméthrine conduisant les mouches tsé-tsé à se nourrir préférentiellement sur les porcs non traités hors du secteur C et causant une séroprévalence accrue dans le secteur B était peu probable puisque Bauer et coll. n'ont détecté aucune différence entre la fréquence de repas

prise par *Glossina palpalis gambiensis* sur des bovins traités à la fluméthrine et les bovins témoins (1).

## ■ CONCLUSION

L'utilisation de la fluméthrine a permis de diminuer la densité des glossines dans les secteurs où cette molécule a été utilisée. Cette diminution a semblé plus importante dans le secteur des traitements épicutanés du porc que dans celui des écrans. L'attractivité du porc pourrait donc être mise à contribution pour améliorer la lutte antivectorielle. Néanmoins, il est important de souligner le rôle très significatif de couverture et de barrière d'isolement que peuvent jouer les écrans placés autour de porcheries hébergeant des porcs non traités aux insecticides ou avec de faibles effectifs d'animaux traités.

Les activités de surveillance parasitaire n'ont pu mettre en évidence le trypanosome chez les animaux mais elles prouvent qu'un contact a dû avoir lieu entre le parasite et une partie des porcs vivant dans la zone d'étude. Ainsi, dans cette étude, l'absence de

la trypanosomose n'est probablement pas uniquement due à une interruption de la transmission du parasite par le contrôle des vecteurs dans ce milieu mais aussi à des traitements curatifs entrepris par les éleveurs.

Les résultats de cette étude ont également un intérêt dans la lutte contre la maladie du sommeil, dont le porc peut être un réservoir, en diminuant la densité des glossines en dessous du seuil de transmission de la maladie (7), comme cela a été proposé récemment au Tchad avec les bovins (17).

## Remerciements

Nous remercions la société Bayer pour le don d'un lot de fluméthrine ayant servi à cette expérimentation et la Coopération belge au développement pour son soutien financier.

## In memoriam

Nous souhaitons rendre hommage à Peter Van den Bossche, l'un des initiateurs de cette étude.

## BIBLIOGRAPHIE

- BAUER B., MEYER F., KABORE I., 1989. Effects of flumethrin pour-on against *Glossina palpalis gambiensis* (Diptera, Glossinidae) during releases in a fly proof stable. *Trop. Med. Parasit.*, **40**: 478-479.
- BEKELE J., ASMARE K., ABEBE G., AYELET G., GELAYE E., 2010. Evaluation of deltamethrin applications in the control of tsetse and trypanosomiasis in the southern Rift valley areas of Ethiopia. *Vet. Parasitol.*, **168**: 177-184.
- CUISANCE D., ITARD J., DESQUESNES M., FREZIL J.L., DE LA ROCQUE S., 2003. Trypanosomoses, épidémiologie. In : Lefèvre P.-C., Blancou J., Chermette R. eds, Principales maladies infectieuses et parasitaires du bétails. Europe et Régions chaudes. Cachan, France, Lavoisier Tec & Doc / Edition médicales internationales, p. 1627-1650.
- DE DEKEN R., SUMBU J., MPIANA S., MANSINSA P., WAT'SENGA F., LUTUMBA P., BOELAERT M., VAN DEN BOSSCHE P., 2005. Trypanosomiasis in Kinshasa: distribution of the vector, *Glossina fuscipes quanzensis*, and risk of transmission in the peri-urban area. *Med. Vet. Entomol.*, **19**: 353-359.
- EBEJA A., LUTUMBA P., MOLISHO D., KEGELS G., MIAKA MIA BILENGE C., BOELAERT M., 2003. Sleeping sickness in the region of the town of Kinshasa: a retrospective analysis during the surveillance period 1996-2000. *Trop. Med. Int. Health* **8**: 949-955.
- FERNANDEZ P.J., WHITE W.R., 2012. Atlas des maladies animales transfrontalières. Paris, France, OIE, 289 p.
- FUNK S., NISHIURA H., HEESTERBEEK H., EDMUNDS W.J., CHECCHI F., 2013. Identifying transmission cycles at the human-animal interface: The role of animal reservoirs in maintaining *Gambiense* human african trypanosomiasis. *PLoS Comput. Biol.*, **9**: e1002855.
- GEYSEN D., DELESPAUX V., GEERTS S., 2003. PCR-RFLP using Ssu-rDNA amplification as an easy method for species-specific diagnosis of *Trypanosoma* species in cattle. *Vet. Parasitol.*, **110**: 171-180.
- GOUTEUX J.P., CHALLIER A., LAVEISSIERE C., COURET D., 1982. L'utilisation des écrans dans la lutte anti-tsétsé en zone forestière. *Tropenmed. Parasit.*, **33**: 163-168.
- GREBAUT P., BENA J.M., MANZAMBI E.Z., MANSINSA P., KHANDE V., OLLIVIER G., CUNY G., SIMO G., 2009. Characterization of sleeping sickness transmission sites in rural and periurban areas of Kinshasa (République démocratique du Congo). *Vector Borne Zoonotic Dis.*, **9**: 631-636.
- GREBAUT P., SIMO G., MANZAMBI E.Z., BENA J.M., MANSINSA P., OLLIVIER G., KHANDE B.K.V., FLOURIOT J., FOTSING J.M., CUNY G., 2007. Identification des facteurs de risque de transmission de la trypanosomiase humaine africaine (THA) à Kinshasa (RDC) en 2005 : intérêt de la lutte. In : Proc. 29th Meet. International Council for Trypanosomiasis Research and Control, Luanda, Angola, 1-5 Oct. 2007.
- HARGROVE J.W., OMOLO S., MSALILWA J.S.I., FOX B., 2000. Insecticide-treated cattle for tsetse control: the power and the problems. *Med. Vet. Entomol.*, **14**: 123-130.
- ITARD J., 2000. Trypanosomoses animales africaines. In : Chartier C., Itard J., Morel P.-C., Tronev P.-M. eds, Précis de parasitologie vétérinaire tropicale. Cachan, France, Lavoisier Tec & Doc / Edition médicales internationales, p. 206-447.
- KAGBADOUNO M., CAMARA M., BOUYER J., COURTIN F., ONIKOYAMOU M., SCHOFIELD C., SOLANO P., 2011. Progress towards the eradication of tsetse from the Loos Islands, Guinea. *Parasites Vectors*, **4**: 18.
- LEAK S.G.A., 1999. Tsetse biology and ecology. Their role in the epidemiology and control of trypanosomiasis. Wallingford, UK, CABI Publishing, 529 p.
- LEAK S.G., PEREGRINE A.S., MULATU W., ROWLANDS G.J., D'ETEREN G., 1996. Use of insecticide-impregnated targets for the control of tsetse flies (*Glossina* spp.) and trypanosomiasis occurring in cattle in an area of South-West Ethiopia with a high prevalence of drug-resistant trypanosomes. *Trop. Med. Int. Health*, **1**: 599-609.
- NDELEDJE N., BOUYER J., STACHURSKI F., GRIMAUD P., BELEM A.M.G., MBAINDINGATOLOUM F.M.L., BENGALY Z., ALFAROUKH I.O., CECCHI G., LANCELOT R., 2013. Treating cattle to protect people? Impact of footbath insecticide treatment on tsetse density in Chad. *PLoS One* **8**: e67580.
- OMOLO M.O., HASSANALI A., MPIANA S., ESTERHUIZEN J., LINDH J., LEHANE M.J., SOLANO P., RAYAISSIE J.B., VALE G.A., TORR S.J., TIRADOS I., 2009. Prospects for developing odour baits to control *Glossina fuscipes* spp., the major vector of human African trypanosomiasis. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, **3**: e435.
- PAUWELS L., NZAYILU N., 1993. Guide des arbres et arbustes de la région de Kinshasa-Brazzaville, vol. 4. Meise, Belgique, Jardin botanique national, 495 p.

20. ROBAYS J., EBEJA KADIMA A., LUTUMBA P., MIAKA MIA BILENGE C., KANDE BETU K.M.V., DE DEKEN R., MAKABUZA J., DEGUERRY M., VAN DER STUYFT P., BOELAERT M., 2004. Human African trypanosomiasis amongst urban residents in Kinshasa: a case control study. *Trop. Med. Int. Health*, **9**: 869-875.
21. ROWLANDS G.J., LEAK S.G.A., MULATU W., NAGDA S.M., WILSON A., D'ETEREN G.D.M., 2001. Use of deltamethrin 'pour-on' insecticide for the control of cattle trypanosomiasis in the presence of high tsetse invasion. *Med. Vet. Entomol.*, **15**: 87-96.
22. SIMO G., MANSINSA D.P., KANDE BETU K.M.V., MANZAMBI E.Z., OLLIVIER G., ASONGANYI T., CUNY G., GREBAUT P., 2006. Human African trypanosomiasis transmission, Kinshasa, Democratic Republic of Congo. *Emerg. Infect. Dis.*, **12**: 1968-1970.
23. SUMBU J., DE DEKEN R., DECKERS N., MPIANA S., KABAMBI P., TSHILENGE G., BOELAERT M., 2009. Spatial variation of risk for pigs to contract trypanosomiasis in farms situated in the peri-urban area of Kinshasa. *Parasite*, **16**: 153-159.
24. TSHIMUNGU K., OKENGE L.N., MUKEBA J.N., DE MOL P., 2010. Réémergence de la trypanosomiase humaine africaine dans la province ville de Kinshasa, République démocratique du Congo (RDC). *Méd. Mal. Infect.*, **40**: 462-467.
25. VALE G.A., MUTIKA G., LOVEMORE D.F., 1999. Insecticide-treated cattle for controlling tsetse flies (Diptera: Glossinidae): some questions answered, many posed. *Bull. Ent. Res.*, **89**: 569-578.
26. VREYSEN M.J., SECK M. T., SALL B., BOUYER J., 2013. Tsetse flies: Their biology and control using area-wide integrated pest management approaches. *J. Invertebr. Pathol.*, **112**: S15-S25.
27. WU Z., SCHIMMELE C.M., PENNING M.J., ZHENG C., NOH S., 2012. Effect of marital status on duration of treatment for mental illness. *Can. Stud. Popul.*, **39**: 109-124.

Accepté le 04.06.2014

## Summary

**Lombe B., Sumbu J., Masumu J., Mpiana S., Tshilenge G., Mande J., Makumbu T., Marcotty T., Abatih E., Berkvens D., Boelaert M., De Deken R.** Evaluation of the efficacy of flumethrin for tsetse control in Lutendele, Democratic Republic of Congo

In the Democratic Republic of Congo animal and human African trypanosomiasis are rife over very large areas. Pigs are the major feeding hosts of *Glossina fuscipes quanzensis*, the sole tsetse fly species present in suburban Kinshasa. In the context of integrated disease control, pig breeding could be used to advantage in tsetse control by applying insecticides on these animals. The aim of this study was to test this hypothesis by comparing the efficacy of flumethrin 1% as a pour-on formulation on pigs with the use of flumethrin-treated screens to control *G. f. quanzensis* and animal trypanosomiasis in Lutendele, suburban Kinshasa. After two years of applications, entomological surveys showed that the pour-on treatment of pigs reduced more the apparent density of tsetse flies than the flumethrin-treated screens although the difference was not significant. Throughout the study no parasite could be detected in the pigs by the parasitological method nor by molecular biology, but overall 28% of the pigs had positive serology (95% confidence interval [CI]: 21-33). Compared to treated screens, the treatment of pigs with flumethrin was identified as a significant protective factor against seropositivity with an odds ratio equal to 0.28 (95% CI: 0.12-0.57). This study reveals that both control methods significantly reduced tsetse apparent densities, but that the pour-on treatment of pigs seems to be more efficacious than the use of treated screens to protect them against trypanosomiasis.

**Keywords:** *Glossina* – Swine – Insecticide – Control method – Evaluation – Vector – Democratic Republic Congo.

## Resumen

**Lombe B., Sumbu J., Masumu J., Mpiana S., Tshilenge G., Mande J., Makumbu T., Marcotty T., Abatih E., Berkvens D., Boelaert M., De Deken R.** Evaluación de la eficiencia de la flumetrina en la lucha contra las glosinas en Lutendele, República Democrática del Congo

En la República Democrática del Congo, las tripanosomiasis animales y humanas africanas ocurren en grandes extensiones. El cerdo constituye un huésped nutricional importante de *Glossina fuscipes quanzensis*, única especie de la mosca tse-tse presente en la zona periurbana de Kinshasa. En el marco de la lucha integrada contra enfermedades, la cría de cerdos podría ser puesta al servicio de la lucha anti vectorial mediante la aplicación de insecticidas en estos animales. Este estudio tuvo por objetivo el de verificar esta hipótesis, comparando la eficiencia de la flumetrina 1% en aplicación epicutánea (*pour on*) sobre los cerdos, con el uso de pantallas impregnadas para el control de *G. f. quanzensis* y la tripanosomiasis animal en Lutendele, situada en la periferia de Kinshasa. Después de dos años de aplicaciones, las encuestas entomológicas mostraron que el tratamiento de los cerdos con flumetrina estaba asociado con una reducción más fuerte de la densidad aparente de las moscas tse-tse que la instalación de pantallas impregnadas con flumetrina, aunque la diferencia no fue significativa. A lo largo de la lucha, ningún parásito fue puesto en evidencia en los cerdos, ni por el método parasitológico ni mediante biología molecular, pero una seropositividad de 28% (intervalo de confianza [IC] 95%: 21-33) fue observada en el conjunto. Comparado a la utilización de pantallas, el tratamiento de los cerdos con flumetrina se identificó como un factor de protección significativo contra la seropositividad, con un riesgo relativo (*odds ratio*) igual a 0,28 (IC 95% : 0,12-0,57). Este estudio reveló que estas dos técnicas de lucha aportan una reducción significativa de las densidades aparentes de glosinas, pero que el tratamiento de los cerdos parece ser más eficaz que la utilización de pantallas tóxicas para la protección contra los tripanosomiasis.

**Palabras clave:** *Glossina* – Cerdo – Insecticida – Método de control – Evaluación – Vector – República Democrática del Congo.

# Prévalence de *Stephanurus dentatus* chez le cochon féral (*Sus scrofa*) en Nouvelle-Calédonie

L. Cauquil<sup>1</sup> P. Barrière<sup>2</sup> T. Hüe<sup>1\*</sup>

## Mots-clés

Porcin – *Sus scrofa* – *Stephanurus dentatus* – Morbidité – Animal sauvage – Nouvelle-Calédonie.

## Résumé

La stéphanurose du porc est une infestation des reins et de la région périrénale par un ver parasite, *Stephanurus dentatus*. Une enquête sur des cochons féraux (*Sus scrofa*) abattus au cours d'opérations de régulation ou de chasse entre mars 2012 et décembre 2013 en Nouvelle-Calédonie a permis d'estimer la prévalence de cette parasitose. En considérant l'ensemble des animaux chez lesquels ce parasite a été observé soit dans le foie, soit dans le rein, soit dans la graisse périrénale, sur les 70 cochons sauvages abattus, 45 (soit 64,3 p. 100) étaient infestés par *S. dentatus*. Aucune différence significative n'a été observée entre le portage des mâles et des femelles, ni entre les animaux de moins d'un an et ceux de plus d'un an. En revanche, chez les plus jeunes, les parasites se trouvaient préférentiellement dans le foie alors que chez les animaux plus âgés, ils étaient surtout présents dans la sphère rénale. Aucune variation saisonnière de la prévalence d'infestation n'a été observée et cette parasitose a été présente sur la majeure partie du territoire étudié.

## ■ INTRODUCTION

La stéphanurose porcine est une parasitose provoquée par le développement dans le foie puis dans les reins du porc d'un nématode de la famille des syngamidés, *Stephanurus dentatus*, dont la taille des adultes peut atteindre 4 cm. Elle est observée principalement en région tropicale et subtropicale, mais également en région plus tempérée (3, 6, 14). Après infestation par ingestion de larves infestantes d'hôtes paraténiques tels que le ver de terre ou par pénétration cutanée, les larves se développent dans le foie avant de muer

et de migrer en région périrénale où les adultes s'accouplent et libèrent les œufs dans les urines (12, 16). Les signes cliniques de cette parasitose sont généralement inapparents. Cependant, elle peut entraîner des amaigrissements, des retards de croissance, ainsi qu'une raideur du train postérieur, voire une paralysie (5, 9, 15). Dans de très rares cas ou lors de fortes infestations, elle peut entraîner la mort.

Le cochon (*Sus scrofa*) a été introduit en Nouvelle-Calédonie en 1774, lors de la découverte de l'île par James Cook (<http://croixdu-sud.info/hist/discovery>, consulté le 13.02.2014). Depuis, l'animal s'est multiplié et a colonisé l'ensemble du territoire, y compris les îles périphériques. La stéphanurose a été décrite en Nouvelle-Calédonie dès 1922 (10) sans précision de l'origine – férale ou domestique – de l'animal porteur. La présente étude a eu pour objectif d'évaluer la prévalence de *S. dentatus* au sein d'un échantillon de cochons féraux collectés en Nouvelle-Calédonie.

1. Institut agronomique néo-calédonien, BP 73, 98890 Païta, Nouvelle Calédonie.  
2. Conservatoire des espaces naturels de Nouvelle-Calédonie, Nessadiou, Bourail, Nouvelle-Calédonie.

\* Auteur pour la correspondance  
E-mail : hue@iac.nc

## ■ MATERIEL ET METHODES

La Nouvelle-Calédonie est un archipel d'Océanie situé dans l'océan Pacifique à 1 500 km à l'est de l'Australie et à 2 000 km au nord de la Nouvelle-Zélande. Le climat y est de type tropical tempéré avec trois saisons : une saison chaude et humide de décembre à avril, une saison fraîche de mai à juillet, et une saison sèche d'août à novembre.

### Animaux

L'enquête a porté sur 70 cochons féraux abattus lors d'opérations de régulation ou de chasse entre mars 2012 et décembre 2013.

### Prélèvements

Des prélèvements de reins, graisses périrénales et foies sur les 70 suidés ont été réalisés directement sur le terrain en fin d'opérations, puis conservés à +4 °C et acheminés dans les plus brefs délais au laboratoire d'analyse. Les mâchoires ont été transportées au Conservatoire des espaces naturels de Nouvelle-Calédonie (CEN).

Les dates et lieux des prélèvements ainsi que le sexe des animaux abattus ont été enregistrés. L'âge a été estimé au CEN à partir de la dentition, en se référant au stade d'éruption et d'attrition dentaires sur la rangée mandibulaire (17).

### Analyses de laboratoire

L'examen direct et la dissection du foie, de la graisse périrénale et des reins des porcs ont été réalisés au Laboratoire de parasitologie animale de l'Institut agronomique néo-calédonien pour rechercher des éléments parasitaires ainsi que des lésions macroscopiques.

### Analyses statistiques

Le test du  $\chi^2$  ou le test exact de Fischer (lorsque les effectifs étaient trop faibles), avec un intervalle de confiance de 95 p. 100

(risque d'erreur  $\alpha$  de 5 p. 100), ont été effectués afin de déterminer des différences de prévalence en fonction du sexe, de l'âge des animaux et de la localisation des parasites.

## ■ RESULTATS

Parmi les 70 prélèvements, tous les foies étaient présents, ainsi que 66 reins et 52 graisses périrénales. L'absence de graisse périrénale chez 18 animaux pouvait s'expliquer par le jeune âge de ces derniers (la graisse n'ayant pas eu le temps de se déposer) ou par l'extraction du rein de sa graisse par l'agent préleveur.

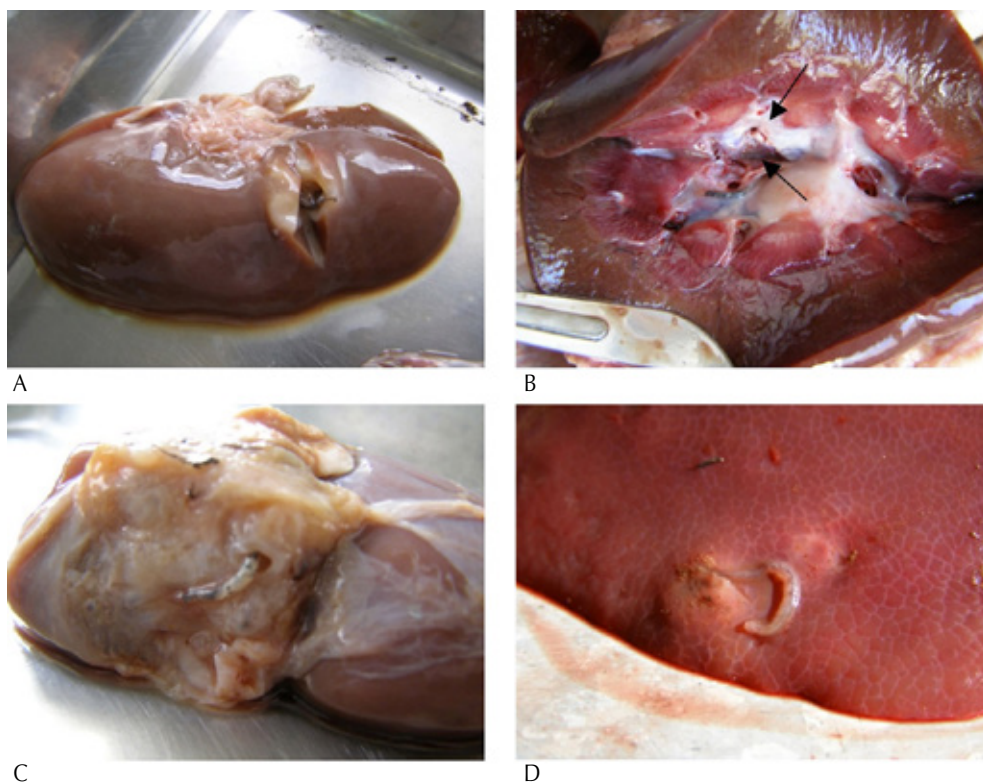
### Prévalence

La figure 1 montre les différentes localisations de *S. dentatus* chez les animaux prélevés. Sur les 70 foies observés, 44 présentaient des lésions macroscopiques diverses. La présence de lésions cicatricielles potentiellement liées au passage de parasite a été observée sur 41,4 p. 100 des prélèvements (29/70). Cependant ces cicatrices pouvaient être en relation avec la migration de larves d'autres parasites (ascarides ou cestodes). Des nématodes *S. dentatus* ont été observés sur 11 prélèvements de foie (15,7 p. 100), soit dans le parenchyme hépatique, soit enkystés à sa surface.

Dix reins sur 66 observés (15,2 p. 100) étaient porteurs de *S. dentatus*. Trente-six prélèvements sur 52 (69,2 p. 100) graisses périrénales disséquées présentaient des *S. dentatus*.

En considérant l'ensemble des animaux chez lesquels ce parasite a été observé soit dans le foie, soit dans le rein, soit dans la graisse périrénale, 45 cochons sauvages sur les 70 abattus étaient porteurs de *S. dentatus*, soit une prévalence de 64,3 p. 100.

Le sexe a été déterminé chez 64 animaux, soit 26 femelles et 38 mâles. Les parasites ont été observés chez 80,8 p. 100 des femelles (21/26) et 57,9 p. 100 des mâles (22/38), mais aucune différence



**Figure 1 :** différentes localisations de *Stephanurus dentatus* chez le cochon féral. A : *S. dentatus* dans un abcès rénal ; B : *S. dentatus* dans un bassinnet ; C : *S. dentatus* dans la graisse périrénale ; D : *S. dentatus* dans un abcès hépatique (© Institut agronomique néo-calédonien, 2013).



significative de prévalence n'est apparue entre les mâles et les femelles ( $p = 0,10$ ).

Parmi les 59 animaux dont l'âge a été déterminé, 55,6 p. 100 (15/27) des animaux de moins d'un an étaient infestés par *S. dentatus* et 78,1 p. 100 (25/32) des cochons âgés de plus d'un an étaient porteurs du parasite. Là encore, aucune différence significative de prévalence entre les animaux de moins d'un an et ceux de plus d'un an n'a été révélée ( $p = 0,12$ ).

L'analyse des données par classe d'âge et par organe (figure 1) montre que parmi les jeunes de moins d'un an infestés ( $n = 15$ ), le parasite a été observé à 67 p. 100 (10/15) dans le foie et 53 p. 100 (8/15) dans la sphère rénale (tableau I). Parmi les animaux de plus d'un an infestés, le portage a été de 4,0 p. 100 (1/25) dans le foie et 100 p. 100 (25/25) dans la sphère rénale (distribution significativement différente,  $p = 10^{-4}$ ).

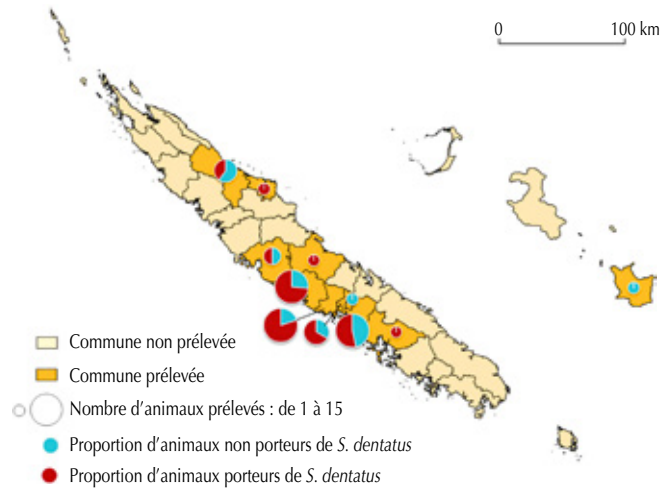
**Saisonnalité et lieu de capture**

La figure 2 montre l'infestation mensuelle des cochons sauvages sur près de deux années (de mars 2012 à décembre 2013). Il semble donc qu'il n'existait pas de saisonnalité marquée du portage de ce parasite.

Par ailleurs, la figure 3, qui présente la répartition géographique des animaux prélevés et porteurs de *S. dentatus*, a révélé que, dans le cadre de cette étude, ce parasite se trouvait sur l'ensemble du territoire étudié hormis deux communes, Sarraméa sur la Grande Terre et l'île de Maré. Ces résultats doivent être relativisés dans la mesure où un seul animal a été abattu dans chacune de ces deux communes et, ainsi, ils ne sont peut-être pas représentatifs des populations de cochons féroces de ces deux zones.

**DISCUSSION**

La prévalence élevée de *S. dentatus* (64,7 p. 100) chez les cochons féroces en Nouvelle-Calédonie révélée par cette étude est similaire à celle rapportée par De Fredrick dans les Iles Salomon en



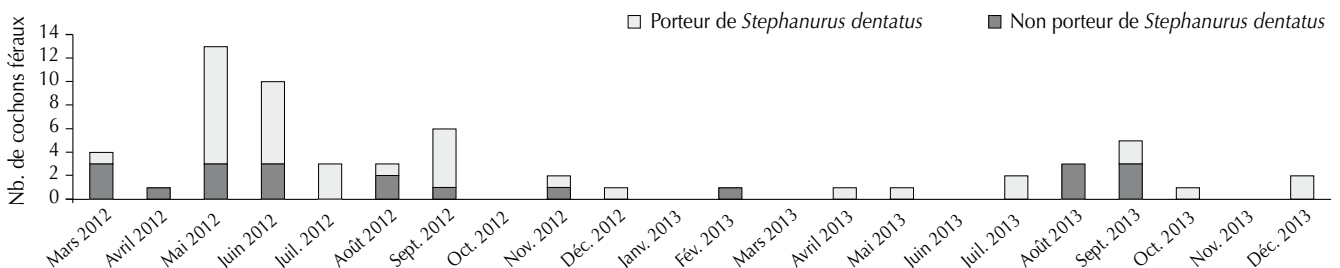
**Figure 3 :** carte de la Nouvelle-Calédonie montrant les zones de prélèvements des cochons sauvages et la proportion d'animaux infectés par *Stephanurus dentatus* dans les communes.

1977 (3) chez le cochon domestique (62 p. 100). D'autres études sur le cochon domestique ont montré des prévalences moins élevées, comme au Ghana 33 p. 100 (12), au Belize 42 p. 100 (8), dans la région de l'Uttar Pradesh en Inde 40,5 p. 100 (13), et à Madagascar 50 p. 100 (2). Peu d'études ont été menées sur les cochons sauvages ou féroces dans d'autres pays. Cependant à Yarmouth (Nouvelle-Ecosse, Canada), Smith et Hawkes (14) ont étudié la stéphanurose chez des cochons sauvages, et sept animaux sur onze étaient porteurs, soit une prévalence de 64 p. 100, équivalente à celle trouvée en Nouvelle-Calédonie, bien que l'échantillon canadien ait été beaucoup plus réduit. Pence et coll. (11) ont détecté une prévalence de 54 p. 100 chez le cochon sauvage en Géorgie, Etats-Unis, en 1988. Lorsque cette parasitose est présente, elle semble assez répandue.

Cependant, le faible nombre d'animaux prélevés dans certaines communes ainsi que l'absence de prélèvement sur l'ensemble du

**Tableau I**  
Nombre d'observations de *Stephanurus dentatus* en fonction des organes et de l'âge des cochons en Nouvelle-Calédonie

	< 6 mois		6-12 mois		12-18 mois		18-24 mois		> 24 mois	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Foie	4/11	36,4	6/16	37,5	0/8	0,0	0/6	0,0	1/18	5,6
Graisse périrénale	0/2	0,0	8/13	61,5	5/7	71,4	4/6	66,7	15/16	93,8
Rein	0/10	0,0	1/14	7,1	0/8	0,0	1/6	16,7	6/18	33,3
Portage global	4/11	36,4	11/16	68,8	5/8	62,5	4/6	66,7	16/18	88,9



**Figure 2 :** infestation mensuelle des cochons sauvages par *Stephanurus dentatus* en Nouvelle-Calédonie.

territoire alors que l'animal est présent partout ne permettent pas d'extrapoler ces résultats à la population totale de cochons féraux en Nouvelle-Calédonie. De plus, les animaux abattus à la chasse étaient peut-être plus faibles que la moyenne, et de fait plus parasités. Les niveaux d'infestation observés ont peut-être eu un effet sur l'état général des animaux.

Les résultats de répartition de *S. dentatus* dans les organes en fonction de l'âge des animaux sont en cohérence avec le cycle parasitaire (1). En effet, après infestation par voie buccale ou par voie transcutanée, la larve migre jusqu'au parenchyme hépatique, puis les adultes viennent se localiser dans la graisse péri-rénale et le rein. Ce cycle est long et la période prépatente de ce parasite peut atteindre de 9 à 16 mois (1). Cela explique la présence de ce parasite dans le foie chez les animaux les plus jeunes (44,4 p. 100 des moins de six mois), et ce, dès un mois d'âge. Dans les classes d'âge plus élevées, le portage diminue au niveau du foie pour augmenter dans la graisse péri-rénale et le rein (respectivement 93,8 p. 100 et 33,3 p. 100 chez les plus de 24 mois). Les animaux semblent développer une réponse immunitaire qui les protège d'une nouvelle infestation. Ainsi le parasite n'est que très rarement présent dans le foie chez les cochons adultes. Bien qu'une transmission transplacentaire puisse avoir lieu (1), au regard de ces résultats il est probable que les jeunes s'infestent avant le sevrage dans les lieux que la mère aura contaminés. Enfin, la durée de cycle et le fait que les parasites adultes puissent vivre deux ans, voire plus, dans leur hôte (1) sont à mettre en relation avec l'observation selon laquelle les animaux sont porteurs tout au long de l'année, la parasitose ne présentant pas de saisonnalité en Nouvelle-Calédonie.

Par ailleurs, il serait intéressant d'étudier la prévalence de la stéphanurose chez le cochon domestique et le rôle que peut jouer le cochon féral dans cette maladie. Le cheptel porcin en Nouvelle-Calédonie s'élevait à 37 500 têtes en 2011 (7). L'élevage industriel se faisant en bâtiment, les animaux ne peuvent pas entrer en contact avec la faune sauvage et donc avec le cochon féral. Concernant l'élevage familial, deux particularités sont à prendre en compte en Nouvelle-Calédonie : d'une part, les élevages sont principalement en plein air, les animaux étant parqués ou pas, et donc potentiellement en contact avec le cochon féral, et, d'autre part, la pratique de la capture (par piégeage) et de l'engraissement de jeune cochon féral est assez répandue (4). Ainsi, il existe, en élevage familial, des contacts plus ou moins étroits entre le cochon féral et le cochon en captivité. Ce dernier serait par conséquent vraisemblablement porteur de *S. dentatus*. Il serait intéressant d'estimer le poids économique de cette parasitose dans l'élevage porcin familial calédonien afin de proposer un système de lutte adapté. Hale et Marti (9) ont montré que l'infestation des cochons par *S. dentatus* entraînait une diminution des gains moyens quotidiens (GMQ) de poids pouvant atteindre 69 p. 100. Dans ces conditions, la pratique de la capture de cochons féraux afin de les engraisser serait valorisée par un traitement antiparasitaire adapté afin de limiter les impacts de *S. dentatus* sur leur prise de poids. Le traitement de cette parasitose est facilité par la sensibilité du parasite à de nombreuses molécules. Troncy et Daynes (16) rapportent que *S. dentatus* est sensible au lévamisole, fenbendazole et ivermectine, et Doré (5) précise que des associations telles que levamisole-flubendazole, ou mebendazole et albendazole seuls sont également efficaces.

## ■ CONCLUSION

Cette étude a permis d'évaluer et de quantifier la prévalence de la stéphanurose chez le cochon féral en Nouvelle-Calédonie en 2012-13. *Stephanurus dentatus* est bien présent dans la population de cochons féraux avec une prévalence de 64,7 p. 100. Il

serait intéressant d'étendre cette étude sur un territoire plus large, incluant notamment les îles Loyauté, ainsi que sur la population du cochon domestique familial. Par ailleurs, les pratiques locales d'engraissement des cochons capturés à la chasse ou par piégeage seraient optimisées en traitant systématiquement les animaux capturés afin d'augmenter leur GMQ et de ne pas contaminer les cochons domestiques présents dans l'élevage.

## Remerciements

Les auteurs remercient sincèrement les agents préleveurs ainsi que les transporteurs des échantillons pour leur implication et leur collaboration.

## BIBLIOGRAPHIE

- BATTE E.G., HARKEMA R., OSBORNE J.C., 1960. Observations on the life cycle and pathogenicity of the swine kidney worm (*Stephanurus dentatus*). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, **12**: 622-625.
- BLANCOU J., DAYNES P., 1972. Recherche d'anticorps chez les porcs parasités par *Stephanurus dentatus*. *Arch. Inst. Pasteur Madag.*, **41** : 29-34.
- DE FREDRICK D.F., 1977. Pig production in the Solomon Islands. II. Diseases and parasites. *Trop. Anim. Health Prod.*, **9**: 135-139.
- DE GARINE I., 2001. Etude des aspects socioculturels de la chasse en Nouvelle-Calédonie. Rapport. Port-Laguerre, Nouvelle-Calédonie, IAC/Cirad, 43 p.
- DORE J.-L., 1992. Contribution à l'étude de la stéphanurose porcine à Wallis et Futuna. Thèse Doct., Ecole nationale vétérinaire, Maisons-Alfort, France, 58 p.
- ESTERRE P., MAITRE M.J., 1985. The parasitological diseases of monogastrics in Guadeloupe. *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, **38**: 43-48. [in French]
- FAO, 2014. faostat.fao.org (13/02/2014).
- GIBBENS J.C., GIBBENS N.P., FIELDING W.J., 1989. An abattoir survey of the prevalence of gastro-intestinal helminthes and *Stephanurus dentatus* in pigs in Belize. *Trop. Anim. Health Prod.*, **21**: 197-204.
- HALE O.M., MARTI O.G., 1983. Influence of an experimental infection of swine kidneyworm (*Stephanurus dentatus*) on performance of pigs. *J. Anim. Sci.*, **56**: 616-620.
- NICOLAS C., 1922. Contribution à l'étude de la stéphanurose (Nouvelle-Calédonie). *Bull. Soc. Path. Exot.*, **15** : 819.
- PENCE D.B., WARREN R.J., FORD C.R., 1988. Visceral helminth communities of an insular population of feral swine. *J. Wildl. Dis.*, **24**: 105-112.
- SAPONG D., 1971. Stephanurosis (swine kidney worm disease) in the Ghanaian dwarf pig. *Ghana J. Sci.*, **12**: 64-71.
- SINGH K., KAUSHAL P., 1995. Studies on the prevalence of the swine kidney worm *Stephanurus dentatus* in Rohilkhand division of Uttar Pradesh (India). *Vet. Res. Commun.*, **19**: 131-134.
- SMITH H.J., HAWKES A.B., 1978. Kidney worm infection in feral pigs in Canada with transmission to domestic swine. *Can. Vet. J.*, **19**: 40-43.
- STEWART T.B., HALE O.M., 1988. Losses to internal parasites in swine production. *J. Anim. Sci.*, **66**: 1548-1554.
- TRONCY P.M., DAYNES P., 1984. Note à propos de la stéphanurose du porc et de son traitement [en Nouvelle-Calédonie]. *Rev. Elev. Méd. Vét. Nouv. Caléd.*, **1** : 24-26.
- VIBORG E., YOUNG, 1823. Mémoires sur l'éducation, les maladies, l'emploi et l'engrais du porc. Paris, France, chez Madame Huzard libraire, 290 p.

Accepté le 19.08.2014

## Summary

**Cauquil L., Barrière P., Hüe T.** Prevalence of *Stephanurus dentatus* in feral pig (*Sus scrofa*) in New Caledonia

Pig stephanurosis is a worm (*Stephanurus dentatus*) infestation of the kidney and perirenal fat. A survey was conducted to estimate the prevalence of the infestation in feral pigs (*Sus scrofa*) slaughtered during control operations or hunting in New Caledonia between March 2012 and December 2013. Of the 70 slaughtered feral pigs, 45 (64.3%) were infested by *S. dentatus* in either the liver, kidney or perirenal fat. No significant difference was observed between males and females, or between animals under one year of age and older ones. In younger animals parasites were mainly present in the liver, whereas in older animals they were mostly present in the kidney area. Seasonal variations did not influence *S. dentatus* infestation rates and this parasitic disease was observed nearly over the entire studied area.

**Keywords:** Swine – *Sus scrofa* – *Stephanurus dentatus* – Morbidity – Wild animal – New Caledonia.

## Resumen

**Cauquil L., Barrière P., Hüe T.** Prevalencia de *Stephanurus dentatus* en el jabalí (*Sus scrofa*) en Nueva Caledonia

La estefanurosis del cerdo es una infestación de los riñones y de la región peri renal por un gusano parásito, *Stephanurus dentatus*. Una encuesta en los jabalíes (*Sus scrofa*), sacrificados durante operaciones de regulación o de caza entre marzo 2012 y diciembre 2013 en Nueva Caledonia, permitió estimar la prevalencia de esta parasitosis. Considerando el conjunto de los animales en los cuáles este parásito se observó sea en el hígado, sea en el riñón, sea en la grasa peri renal, de los 70 cerdos salvajes sacrificados, 45 (64,3%) estaban infestados con *S. Dentatus*. No se observó ninguna diferencia significativa entre la carga de los machos y las hembras, ni entre los animales de menos de un año y los de más de un año. En contraste, en los más jóvenes, los parásitos se encontraron principalmente en el hígado, mientras que en los más viejos estaban sobre todo presentes en la esfera renal. No se observó ninguna variación estacional de la prevalencia de la infestación y esta parasitosis estaba presente en la mayor parte del territorio estudiado.

**Palabras clave:** Cerdo – *Sus scrofa* – *Stephanurus dentatus* – Morbosidad – Animal salvaje – Nueva Caledonia.



# Tractus génital des vaches zébus (*Bos indicus*) au Niger

M. Moussa Garba<sup>1</sup> H. Marichatou<sup>1</sup> M. Issa<sup>1</sup>  
M.L. Abdoul Aziz<sup>2</sup> C. Hanzen<sup>3\*</sup>

## Mots-clés

*Bos indicus* – Vache – Genitalia – Ovaire – Utérus – Pathologie animale – Niger.

## Résumé

Les caractéristiques anatomiques et les structures ovariennes et pathologiques du tractus génital de 500 femelles zébus (*Bos indicus*), appartenant à quatre races bovines (Azawak, Bororo, Djelli, Goudali), ont été étudiées à l'abattoir de Niamey au Niger du 15 août au 15 décembre 2011. Chaque animal a été examiné avant abattage. Ces vaches et génisses, âgées en moyenne de  $8 \pm 2,5$  ans, ont eu une note d'état corporel moyenne de  $1,6 \pm 0,6$  et un poids moyen de carcasse de  $113 \pm 21$  kg. Les caractéristiques anatomiques du tractus génital n'ont pas présenté de différences entre les races ( $p > 0,05$ ). Les caractéristiques suivantes ont été observées : diamètre du col  $3,4 \pm 1,1$  cm, longueur du col  $8,1 \pm 2,5$  cm, longueur des cornes  $21,6 \pm 5,2$  cm, diamètre des cornes  $1,6 \pm 0,5$  cm, longueur et largeur de l'ovaire droit respectivement  $19,8 \pm 4,4$  et  $11,2 \pm 3,8$  mm, de l'ovaire gauche  $18,8 \pm 4,5$  et  $10,2 \pm 3,3$  mm, et poids des ovaires droit et gauche respectivement  $2,9 \pm 1,8$  et  $2,5 \pm 1,6$  g. Un corps jaune a été identifié dans seulement 14 p. 100 des cas et l'absence de follicules visibles à la surface de l'ovaire a été notée dans 32 p. 100 des cas. Ces caractéristiques ont été significativement ( $p < 0,05$ ) influencées par l'âge de l'animal. Parmi les femelles examinées, 7,4 p. 100 ont été confirmées gravides. Diverses pathologies de l'appareil génital (kystes, infections utérines, free-martinisme, pyomètre) ont été observées sur 10,4 p. 100 des tractus génitaux.

## ■ INTRODUCTION

Au Niger, le secteur de l'élevage représente 12 p. 100 du produit intérieur brut national (8, 12). Toutefois, les performances de production laitière des animaux, toutes espèces confondues, sont faibles et insuffisantes pour satisfaire les besoins de la population. Il en résulte une importation massive de produits laitiers pour un montant annuel estimé à 11 millions d'euros (8). Cette situation

s'explique, d'une part, par des modes de production majoritairement extensifs et semi-extensifs et, d'autre part, par des problèmes d'ordre génétique liés au faible potentiel laitier des races locales. Cependant, la race Azawak, connue pour ses aptitudes bouchères et laitières (50 p. 100 de rendement de carcasse et 7-8 litres de lait par jour en élevage extensif) n'a pas encore fait l'objet de programme d'amélioration génétique via l'insémination artificielle. Cela pourrait être dû au manque d'études préliminaires relatives aux caractéristiques physiopathologiques de la reproduction et aux facteurs de risque d'infertilité et d'infécondité chez cette race. Quelques études ont été conduites sur différentes races de taurins (*Bos taurus*) (7, 11, 19) et de zébus (*Bos indicus*) (10, 16, 17). Elles décrivent les principaux facteurs d'infécondité et permettent d'identifier quelques différences majeures de physiologie de la reproduction entre les deux espèces. Les diamètres du follicule ovulatoire et du corps jaune sont plus petits chez la

1. Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger.  
2. Ecole inter-Etats des sciences et médecine vétérinaires, Dakar, Sénégal.  
3. Université de Liège, faculté de Médecine vétérinaire, service de Thériogénologie des animaux de production, B42 Sart Tilman, 4000 Liège, Belgique.

\* Auteur pour la correspondance  
Tél. : +32 43 66 41 60 ; fax : +32 43 66 41 63  
E-mail : christian.hanzen@ulg.ac.be

fémele *Bos indicus* que chez la fémele *Bos taurus* (respectivement 11-13 mm contre 19-22 mm et 13-28 mm contre 17-30 mm). La puberté apparaît plus tardivement chez *Bos indicus* (16 à 32 mois) que chez *Bos taurus* (10 à 14 mois). Chez *Bos indicus*, les chaleurs sont plus courtes que chez *Bos taurus* (11 h contre 18-24 h). Elles sont souvent silencieuses ou discrètes, ce qui rend la détection de l'œstrus difficile. L'ovulation survient plus rapidement après le début des chaleurs chez *Bos indicus* (24-36 h) que chez *Bos taurus* (28-31 h). Enfin, la durée de gravidité moyenne est plus longue chez *Bos indicus* ( $293 \pm 2$  jours chez le zébu Gobra contre  $288,2 \pm 6,8$  chez la vache taurine Ndama ; 13).

La présente étude a eu pour objectif d'évaluer les caractéristiques physiologiques et pathologiques du tractus génital de la fémele *Bos indicus*. Elle constitue une première étape nécessaire à l'identification de stratégies hormonales ou zootechniques visant à augmenter la productivité de cette espèce dans les conditions d'élevage du Niger.

## ■ MATERIEL ET METHODES

### Recueil des données

Le tractus génital de vaches zébus (*Bos indicus*) Azawak, Bororo, Djelli, Goudali ont été collectés trois jours par semaine à l'abattoir de Niamey du 15 août au 15 décembre 2011. La disponibilité des pièces anatomiques dépendait de l'accord des bouchers. Chaque animal a fait l'objet d'un examen général avant abattage pour relever les principales caractéristiques : la race, l'âge (déterminé par la dentition ou par les cornes) et la note d'état corporel (déterminée sur une échelle de 1 à 5 par palpation de la région lombaire de l'animal, ainsi que par l'appréciation de son aspect général) (20). Après abattage, le poids de la carcasse a été enregistré et le tractus génital complet (de la vulve aux ovaires) prélevé en vue de son examen au laboratoire de l'Université de Niamey.

Les différentes parties du tractus génital ont été mesurées sur les animaux vides au moyen d'une règle graduée en centimètres et/ou d'un pied à coulisse. Le poids des ovaires a été obtenu avec une balance de précision (0,01 g). Le nombre de follicules cavitaires ainsi que la présence d'un corps jaune hémorragique ou mature ont été déterminés par examen visuel des ovaires. Le diamètre des corps jaunes a été mesuré au moyen d'un pied à coulisse après incision de l'ovaire. Leur localisation sur l'ovaire droit ou gauche n'a pas été relevée.

Le nombre de cornes utérines (une ou deux), leur longueur (de l'extrémité antérieure du col à l'extrémité de la corne) et leur diamètre (au niveau de la partie médiane en avant du point d'insertion du ligament intercornual) ont été déterminés ainsi que la nature physiopathologique de leur contenu après incision (présence ou pas de liquide et éventuellement son aspect : muqueux, mucosanguinolent, flocons de pus, mucopurulent ou purulent). En cas de gravidité, le nombre d'embryons et/ou de fœtus a été noté.

La longueur et la perméabilité (injection d'éosine) des trompes utérines ont été déterminées et leur examen visuel a permis d'identifier d'éventuelles lésions.

### Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel Statistical Analysis System, 2001. L'analyse de variance a été menée selon la procédure du modèle linéaire généralisé. Les effets des différents facteurs sur les différentes variables mesurées ont été estimés en utilisant le modèle linéaire fixe suivant :  $Y_{ijklm} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + C_{ij}$

où  $Y_{ijklm}$  sont les variables mesurées,  $\mu$  est la moyenne générale,  $A_i$  l'effet fixe de la race,  $B_j$  l'effet fixe de l'âge,  $(AB)_{ij}$  l'effet de l'interaction de la race et de l'âge, et  $C_{ij}$  l'effet résiduel aléatoire.

La méthode de Duncan a ensuite été utilisée pour classer les différences entre les races et classes d'âge. Les différences ont été considérées comme significatives au seuil de 5 p. 100.

## ■ RESULTATS

### Caractéristiques zootechniques

Les 500 animaux de l'échantillon étaient majoritairement de race Djelli (61 p. 100 ; n = 305), mais également de race Bororo (17,4 p. 100 ; n = 87), Azawak (15,8 p. 100 ; n = 79) et Goudali (5,8 p. 100 ; n = 29). Ils étaient en moyenne âgés de  $8 \pm 2,5$  ans et majoritairement âgés de 4 à 8 ans (61,4 p. 100, n = 307). Ils provenaient de 14 marchés différents situés dans un rayon de 200 km autour de la capitale Niamey.

La note d'état corporel moyenne (NEC) des animaux a été de  $1,6 \pm 0,6$  sur une échelle de 1 à 5. La NEC maximale enregistrée a été de 3. Les pourcentages d'animaux avec une NEC égale à 1, 2 et 3 ont été respectivement de 46,6 p. 100 (n = 233), 43,4 p. 100 (n = 217) et 10 p. 100 (n = 50).

L'état corporel a été significativement influencé par la race. En effet, la race Djelli a présenté une NEC significativement ( $p < 0,05$ ) inférieure à celles des races Azawak, Bororo et Goudali (tableau I).

Le poids moyen des carcasses des animaux a été de  $113 \pm 21$  kg. Une différence significative a été observée entre les races, la Djelli présentant un poids moyen de carcasse significativement inférieur ( $p < 0,05$ ) à celui des autres races (tableau I). En revanche, aucune différence significative ( $p > 0,05$ ) n'a été observée entre les classes d'âge (< 4 ans, 4-8 ans et > 8 ans, avec respectivement 105,2, 111,8 et 115,2 kg).

### Caractéristiques du tractus génital

Une gestation simple a été constatée dans 7,4 p. 100 des cas pour l'ensemble des utérus examinés (37/500), et dans 8,9, 11,4, 5,5, et 10,3 p. 100 des cas respectivement chez les vaches Azawak, Bororo, Djelli et Goudali. Aucune gestation double n'a été observée. La corne droite a été plus souvent gravide (57 p. 100 ; n = 21) que la corne gauche (43 p. 100 ; n = 16) mais la différence n'était pas significative ( $p > 0,05$ ).

Aucun follicule n'a été observé sur les ovaires dans 32 p. 100 des cas. Le nombre moyen de follicules cavitaires observé sur les ovaires des vaches non gravides a été de  $3,6 \pm 3,4$ . Le nombre de follicules a augmenté significativement ( $p < 0,05$ ) en fonction de la NEC ( $2,9 \pm 3,0$ ,  $4,1 \pm 3,5$  et  $4,7 \pm 3,8$  respectivement pour les NEC de 1, 2 et 3).

La présence d'un corps jaune a été observée sur 14 p. 100 des ovaires des vaches non gravides examinées (64/463). Son diamètre moyen a été de  $8,4 \pm 4$  mm.

Les dimensions et les poids des différentes parties du tractus génital n'ont en général pas montré de différences significatives entre les races. Seul le poids moyen de l'ovaire droit est apparu significativement ( $p < 0,05$ ) inférieur chez la vache Goudali comparé à celui des vaches des autres races (tableaux II et III).

L'âge a exercé une influence significative sur les dimensions et le poids des différentes parties du tractus génital. Ainsi, la longueur de la commissure vulvaire, du col utérin, de la corne utérine, des

Tableau I

Effet de la race sur la note d'état corporel et le poids de la carcasse (moyenne  $\pm$  erreur standard)

	Azawak n = 79	Bororo n = 87	Djelli n = 305	Goudali n = 29	Moyenne n = 500
NEC	2,0 <sup>a</sup> $\pm$ 0,7	1,7 <sup>a</sup> $\pm$ 0,6	1,4 <sup>b</sup> $\pm$ 0,6	1,6 <sup>a</sup> $\pm$ 0,7	1,6 $\pm$ 0,6
PC	121,4 <sup>a</sup> $\pm$ 22,3	117,3 <sup>a</sup> $\pm$ 24,1	109,2 <sup>b</sup> $\pm$ 18,4	116,3 <sup>a</sup> $\pm$ 19,8	113 $\pm$ 21

NEC : note d'état corporel ; PC : poids de la carcasse

Les lettres différentes sur une même ligne indiquent une différence significative au seuil de 5 %.

Tableau II

Valeurs moyennes ( $\pm$  erreur standard) des dimensions, du poids des ovaires et du nombre de follicules en fonction des races

	Azawak n = 79	Bororo n = 87	Djelli n = 305	Goudali n = 29	Moyenne n = 500
Longueur commissure (cm)	5,7 $\pm$ 1,1	5,8 $\pm$ 1,4	5,8 $\pm$ 1,3	6,2 $\pm$ 1,5	5,9 $\pm$ 1,3
Longueur du vagin (cm)	19,5 $\pm$ 3,4	19,2 $\pm$ 3,7	18,5 $\pm$ 3,0	18,4 $\pm$ 3	18,9 $\pm$ 3,3
Longueur du col utérin (cm)	8,4 $\pm$ 2,2	8,3 $\pm$ 2,3	8,1 $\pm$ 2,6	7,3 $\pm$ 2,3	8,1 $\pm$ 2,5
Diamètre du col utérin (cm)	3,2 $\pm$ 1	3,3 $\pm$ 1,1	3,6 $\pm$ 1,1	3,8 $\pm$ 1,3	3,4 $\pm$ 1,1
Longueur de la corne (cm)	23,1 $\pm$ 6,2	21,1 $\pm$ 4,6	21,4 $\pm$ 4,9	21,6 $\pm$ 6,5	21,6 $\pm$ 5,2
Diamètre de la corne (cm)	1,5 $\pm$ 0,5	1,4 $\pm$ 0,4	1,6 $\pm$ 0,4	1,7 $\pm$ 0,9	1,6 $\pm$ 0,5
Longueur des oviductes (cm)	19,8 $\pm$ 4	19,6 $\pm$ 3,8	19,2 $\pm$ 3,7	18,6 $\pm$ 4,3	19,1 $\pm$ 3,8
Longueur ovaire droit (mm)	20,2 $\pm$ 4,4	20,3 $\pm$ 4,6	19,6 $\pm$ 4,3	19,1 $\pm$ 4,3	19,8 $\pm$ 4,4
Longueur ovaire gauche (mm)	18,3 $\pm$ 4,3	19,0 $\pm$ 4,8	18,5 $\pm$ 4,4	17,9 $\pm$ 4,8	18,6 $\pm$ 4,5
Largeur ovaire droit (mm)	11,5 $\pm$ 3,7	11,5 $\pm$ 4,1	11,1 $\pm$ 3,8	10,7 $\pm$ 3,9	11,2 $\pm$ 3,8
Largeur ovaire gauche (mm)	10,5 $\pm$ 3,5	10,3 $\pm$ 3,3	10,1 $\pm$ 3,3	9,89 $\pm$ 3,5	10,2 $\pm$ 3,3
Poids ovaire droit (g)	3,2 <sup>a</sup> $\pm$ 2,1	3,1 <sup>a</sup> $\pm$ 2,5	2,8 <sup>a</sup> $\pm$ 1,5	2,3 <sup>b</sup> $\pm$ 1,1	2,9 $\pm$ 1,8
Poids ovaire gauche (g)	2,6 $\pm$ 1,4	2,8 $\pm$ 2,3	2,4 $\pm$ 1,4	2,2 $\pm$ 1,6	2,5 $\pm$ 1,6
Nombre de follicules	5,3 $\pm$ 3,6	5,3 $\pm$ 3,5	5,2 $\pm$ 3,3	4,4 $\pm$ 4,1	3,8 $\pm$ 3,6

Les lettres différentes sur une même ligne indiquent une différence significative au seuil de 5 %.

Tableau III

Effet de l'âge, de la race et de l'interaction race  $\times$  âge sur les différentes variables étudiées

Variable	Race	Age	Race $\times$ Age	R <sup>2</sup>
Longueur commissure (cm)	NS	***	*	0,11
Longueur du vagin (cm)	NS	NS	NS	0,13
Longueur du col utérin (cm)	NS	***	NS	0,09
Diamètre du col utérin (cm)	NS	NS	NS	0,94
Longueur de la corne (cm)	NS	***	NS	0,14
Diamètre de la corne (cm)	NS	***	NS	0,55
Longueur des oviductes (cm)	NS	***	NS	0,07
Longueur ovaire droit (mm)	NS	NS	NS	0,13
Longueur ovaire gauche (mm)	NS	**	NS	0,16
Largeur ovaire droit (mm)	NS	NS	NS	0,09
Largeur ovaire gauche (mm)	NS	NS	NS	0,11
Poids ovaire droit (g)	*	NS	NS	0,22
Poids ovaire gauche (g)	NS	NS	NS	0,36
Nombre de follicules	NS	NS	NS	0,07

NS : p &gt; 0,05 ; \* p &lt; 0,05 ; \*\* p &lt; 0,01 ; \*\*\* p &lt; 0,001

R<sup>2</sup> : coefficient de détermination

oviductes et de l'ovaire gauche, et le diamètre de la corne utérine sont apparus significativement inférieurs (p < 0,05) chez les animaux âgés de moins de quatre ans (tableau IV).

Les effets observés ont été spécifiques à la race et à l'âge, comme le montre le manque d'interaction entre ces deux facteurs, à l'exception toutefois d'un effet possible sur la longueur de la commissure vulvaire (tableau III).

### Caractéristiques pathologiques

La fréquence des pathologies génitales a été de 10,4 p. 100 (n = 52). Les pathologies rencontrées sont listées dans le tableau V.

### DISCUSSION

La présente étude n'a concerné que des animaux abattus. Ces résultats ne peuvent donc être extrapolés à l'ensemble de la population des zébus des différentes races étudiées. La majorité (90 p. 100) des animaux de l'échantillon ont présenté une note d'état corporel inférieure à 2,5. Cette observation était inattendue dans la mesure où l'étude a commencé au mois d'août, c'est-à-dire en saison des pluies pendant laquelle les disponibilités alimentaires ne font pas défaut. Une situation similaire a été signalée par

Tableau IV

Valeurs moyennes ( $\pm$  erreur standard) des dimensions et poids des ovaires en fonction de l'âge

	< 4 ans n = 9	4 à 8 ans n = 307	> 8 ans n = 184	Moyenne n = 500
Longueur commissure (cm)	4,0 <sup>b</sup> $\pm$ 0,8	5,7 <sup>a</sup> $\pm$ 1,2	6,1 <sup>a</sup> $\pm$ 1,2	5,9 $\pm$ 1,3
Longueur du vagin (cm)	18,7 <sup>a</sup> $\pm$ 3,2	18,7 <sup>a</sup> $\pm$ 3,1	18,9 <sup>a</sup> $\pm$ 3,2	18,9 $\pm$ 3,3
Longueur du col utérin (cm)	5,4 <sup>b</sup> $\pm$ 2,5	8,0 <sup>a</sup> $\pm$ 2,3	8,6 <sup>a</sup> $\pm$ 2,3	8,2 $\pm$ 2,5
Diamètre du col utérin (cm)	3,0 <sup>a</sup> $\pm$ 1,1	3,7 <sup>a</sup> $\pm$ 1,0	3,3 <sup>a</sup> $\pm$ 1,1	3,4 $\pm$ 1,1
Longueur de la corne (cm)	13,6 <sup>b</sup> $\pm$ 3,9	21,5 <sup>a</sup> $\pm$ 5,0	22,2 <sup>a</sup> $\pm$ 5,3	21,6 $\pm$ 5,2
Diamètre de la corne (cm)	0,8 <sup>b</sup> $\pm$ 0,2	1,5 <sup>a</sup> $\pm$ 0,4	1,6 <sup>a</sup> $\pm$ 0,5	1,6 $\pm$ 0,5
Longueur des oviductes (cm)	16,5 <sup>b</sup> $\pm$ 3	19,0 <sup>a</sup> $\pm$ 3,6	20,0 <sup>a</sup> $\pm$ 3,9	19,1 $\pm$ 3,8
Longueur ovaire droit (mm)	19,5 <sup>a</sup> $\pm$ 4,6	19,3 <sup>a</sup> $\pm$ 4	20,5 <sup>a</sup> $\pm$ 4,8	19,8 $\pm$ 4,4
Longueur ovaire gauche (mm)	16,2 <sup>b</sup> $\pm$ 2,7	18,3 <sup>a</sup> $\pm$ 4,1	19,1 <sup>a</sup> $\pm$ 4,9	18,6 $\pm$ 4,5
Largeur ovaire droit (mm)	11,0 <sup>a</sup> $\pm$ 3,7	10,8 <sup>a</sup> $\pm$ 3,5	11,8 <sup>a</sup> $\pm$ 4,2	11,2 $\pm$ 3,8
Largeur ovaire gauche (mm)	9,5 <sup>a</sup> $\pm$ 2,1	10,1 <sup>a</sup> $\pm$ 3,1	10,4 <sup>a</sup> $\pm$ 3,6	10,2 $\pm$ 3,3
Poids ovaire droit (g)	3,1 <sup>a</sup> $\pm$ 2,2	2,7 <sup>a</sup> $\pm$ 1,5	3,2 <sup>a</sup> $\pm$ 2,2	2,9 $\pm$ 1,8
Poids ovaire gauche (g)	2,0 <sup>a</sup> $\pm$ 0,6	2,3 <sup>a</sup> $\pm$ 1,2	2,8 <sup>a</sup> $\pm$ 2,0	2,5 $\pm$ 1,6

Les lettres différentes sur une même ligne indiquent une différence significative au seuil de  $p < 0,05$ .

Tableau V

Pathologies génitales observées sur cinq cent bovins examinés

Pathologies	Nb.	Fréquence des lésions (%)
Fœtus macéré	2	0,4
Kyste ovarien	18	3,6
Kyste paraovarien	2	0,4
Lésion du col	5	1
Lésion des oviductes	3	0,6
Lésion du vagin	2	0,4
Pus dans la corne	6	1,2
Pus et mucus dans la corne	5	1
Utérus unicorne	1	0,2
Free-martinisme	8	1,6
Endométrite	11	2,2
Total des lésions	52	10,4

Vall et Bayala (20) chez des animaux laitiers de la zone périurbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). Une note d'état corporel insuffisante en août et en septembre peut résulter de la réduction du temps de pâturage imposée par la fréquence et l'intensité des pluies. Les animaux restent confinés dans les parcs durant les averses. Par ailleurs, l'alimentation des bovins au Niger dépend généralement de pâturages pauvres et de résidus de culture de qualité médiocre dont les disponibilités sont saisonnières. La productivité des animaux qui en résulte est donc faible ou modérée. Les éleveurs n'ont pas souvent les moyens de donner une complémentation aux animaux. Il en résulte une baisse des performances entraînant la vente d'animaux en mauvais état corporel aux bouchers chevillards ou abattants qui les acheminent à l'abattoir.

D'autres études (4, 15) ont confirmé l'état de sous-nutrition des zébus africains. L'état corporel insuffisant des animaux peut être

imputé à un manque d'apports alimentaires ou à un apport d'aliments faiblement nutritifs, mais sans doute aussi à un mauvais état sanitaire lié au développement important des maladies épi-zootiques répandues (péripleurmonie contagieuse bovine) et à certaines infections bactériennes, parasitaires ou virales.

Le poids moyen des carcasses des animaux de l'échantillon a varié selon la race, en fonction des différences de format : plus petit chez la race Djelli que chez les autres races.

Le nombre moyen de follicules ( $3,6 \pm 3,4$ ) a augmenté significativement en fonction de la note d'état corporel. Cela confirme l'impact majeur reconnu des apports énergétiques sur la dynamique de la croissance folliculaire (15, 18). Cet effet a semblé indépendant de la race de zébu de la présente étude.

Le pourcentage d'animaux gravides observés (7,4 p. 100 ;  $n = 37$ ) est comparable à celui rapporté par Simenew et coll. (7,5 p. 100 ;  $n = 32$ ) (19), mais inférieur à ceux rapportés par Assey et coll. (54 p. 100 ;  $n = 217$ ) (2), et Fathalla et coll. (13,5 p. 100 ;  $n = 27$ ) (7).

L'ovaire droit était plus grand que l'ovaire gauche, suggérant qu'il était plus actif, observation semblable à celles rapportées par Abalti et coll. (56,9 p. 100 contre 36,2 p. 100 ;  $n = 33$ ) (1), et Simenew et coll. (76,8 p. 100 contre 23,2 p. 100 ;  $n = 185$ ) (19). Chez les bovins, la majorité des ovulations s'observent sur l'ovaire droit (6). Ces résultats sont cohérents avec le pourcentage de gestations plus élevé dans la corne droite (57 p. 100) que dans la corne gauche. Le pourcentage élevé d'animaux gravides renforce l'intérêt de procéder à un examen transrectal de l'animal avant son abattage. Il est possible cependant que ces abattages constituent des cas de force majeure dictés par des raisons économiques ou un problème de production des animaux.

Cette étude confirme que l'absence de cyclicité constitue le problème majeur des races zébus (*Bos indicus*) au Niger. En effet un corps jaune n'a été observé que chez 14 p. 100 des vaches non confirmées gravides et 32 p. 100 des animaux n'ont pas présenté de follicule cavitaire sur les ovaires. Ce pourcentage de corps jaune a été inférieur à celui rapporté par Abalti et coll. (46 p. 100) (1).



Les dimensions des diverses parties du tractus génital observées dans la présente étude ont été inférieures à celles décrites pour *Bos taurus*. La longueur moyenne de la cavité vaginale a été de 18,9 cm contre 30 cm chez *Bos taurus*. La longueur et le diamètre moyens du col ont été respectivement en moyenne de 8,2 et 3,4 cm, contre 10 et moins de 5 cm chez *Bos taurus*. Cette différence rend sans doute plus difficile le recours à l'insémination artificielle et à la récolte ou au transfert d'embryons. La longueur et le diamètre moyens de la corne utérine ont été respectivement de 21,6 et 1,6 cm, contre 35-45 cm et 2,5-3,5 cm chez *Bos taurus*. La longueur de l'oviducte a été de 19,1 cm contre 30 cm chez *Bos taurus* (9).

Les valeurs moyennes des longueurs et des poids des ovaires obtenues chez *Bos indicus* ont été inférieures à celles décrites chez *Bos taurus* avec respectivement 1-2 cm et 3 g, contre 2-3 cm et 10-20 g (9). Ces valeurs, associées au diamètre moyen des corps jaunes examinés (8,4 mm), contribuent sans doute à rendre plus difficile l'examen manuel par palpation des ovaires.

Les différentes pathologies génitales observées ont été peu nombreuses (10,4 p. 100). Cette fréquence est comparable à celle de 13,5 p. 100 rapportée par Chaudhari et Paul-Bokko (5), et Fathalla et coll. (7), mais inférieure à celles observées par Abalti et coll. (36,9 p. 100) (1), Berihi et coll. (39,1 p. 100) (3), et Simenew et coll. (22,3 p. 100) (19). Ces différences résultent vraisemblablement de contextes d'études différents liés à la race et au nombre d'animaux étudiés, mais également à leur origine géographique ou à leur état sanitaire. Les cas de fœtus macérés (0,4 p. 100 ; n = 2) corroborent les travaux de Berihi et coll. (0,4 p. 100 ; n = 1) (3), Fathalla et coll. (1,5 p. 100 ; n = 3) (7), Simenew et coll. (0,2 p. 100 ; n = 1) (19).

La fréquence des kystes ovariens (3,6 p. 100 ; n = 19) a été comparable aux travaux d'Abalti et coll. (3,5 p. 100 ; n = 7) (1), de Chaudhari et coll. (3,3 p. 100 ; n = 247) (5), et de Simenew et coll. (3,3 p. 100 ; n = 21) (19). En revanche, Fathalla et coll. (7) trouvent une fréquence plus élevée (7 p. 100 ; n = 14). Les cas de kystes paraovariens dans cette étude (0,4 p. 100 ; n = 2) sont

comparables à ceux trouvés par Chaudhari et coll. (0,26 p. 100 ; n = 20) (5), et Hatipoglu et coll. (0,72 p. 100 ; n = 8) (10). En revanche, des fréquences plus élevées ont été rapportées par Abalti et coll. (1,5 p. 100 ; n = 3) (1), Kunbhar et coll. (15,4 p. 100 ; n = 6) (14), et Riasat et coll. (1,81 p. 100 ; n = 2) (17). La fréquence du free-martinisme (1,8 p. 100 ; n = 8) a été supérieure à celles rapportées par Abalti et coll. (0,5 p. 100 ; n = 1) (1), Herenda (0,06 p. 100 ; n = 3) (11), et Simenew et coll. (0,8 p. 100 ; n = 5) (19).

## ■ CONCLUSION

Cette étude a permis la caractérisation anatomique du tractus génital de quatre races de zébus au Niger. Les dimensions du tractus reproducteur sont, chez les zébus, significativement inférieures à celles observées chez les taurins. L'étude a permis de quantifier l'incidence des pathologies génitales (10,4 p. 100). La fréquence observée des gestations (7,4 p. 100) montre l'intérêt de l'examen *ante mortem*. La faible note d'état corporel (1,6), le faible pourcentage de corps jaune (14 p. 100) et l'absence de follicules visibles sur l'ovaire (32 p. 100) montrent l'importance de l'ancêtre pathologique fonctionnel dans le bétail nigérien, sans doute lié à l'ampleur des carences alimentaires dues aux ressources de faible qualité nutritionnelle et souvent limitées.

## Remerciements

Nous remercions chaleureusement la Coopération technique belge pour son soutien financier, le Centre de multiplication du bétail (Niger) et le directeur de l'Abattoir frigorifique de Niamey pour avoir facilité la collecte des organes, le laboratoire d'alimentation et de reproduction de la faculté d'Agronomie de Niamey pour l'examen des tractus reproducteurs des vaches zébus ainsi que le docteur Nassim Moula du département des productions animales de la faculté de Médecine vétérinaire pour l'aide apportée à l'analyse statistique des résultats.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ABALTI A., BEKANA M., WOLDEMESKEL M., LOBAGO F., 2006. Female genital tract abnormalities of zebu cattle slaughtered at Bahir-Dar Town, North-West Ethiopia. *Trop. Anim. Health Prod.*, **38**: 505-510.
2. ASSEY R., KESSY B., MATOVELO J., MINGA U., 1998. Incidence of gross reproductive abnormalities in small East African zebu cattle. *Trop. Anim. Health Prod.*, **30**: 361-368.
3. BERIHU G., TEFERA Y., SOLMON, 2009. Major causes of slaughtering of female cattle in Addis Abeba abattoir enterprise, Ethiopia. *Indian J. Anim. Res.*, **43**: 271-274.
4. BRAHIM BECHIR A., GRIMAUD P., KABORE ZOUNGRANA C., 2010. Facteurs de variation du poids vif et de l'état corporel du zébu Arabe en zone soudanienne du Tchad. *Sci. Nat.*, **7**: 153-153.
5. CHAUDHARI S.U.R., PAUL-BOKKO B., 2000. Reproductive status, pregnancy wastage and incidence of gross genital abnormalities in cows slaughtered at Maiduguri Abattoir, Nigeria. *Pak. Vét. J.*, **20**: 203-205.
6. DRION P., BECKERS J., DERKENNE F., HANZEN C., 2000. Le développement folliculaire chez la vache. Mécanismes hormonaux au cours du cycle et du postpartum. *Ann. Méd. Vét.*, **144**: 385-404.
7. FATHALLA M., HAILAT N., LAFI S., ABU BASHA E., AL-SAHLI A., 2000. An abattoir survey of gross reproductive abnormalities in the bovine genital tract in Northern Jordan. *Isr. J. Vet. Med.*, **55**: 83-87.
8. HAMANI M., KORE H., KOKOU MOTCHO H., VIAS G., 2005. Synthèse bibliographique sur les filières laitières au Niger. Doc. travail n° 4, Coordination ISRA-BAME, REPOL. Niamey, Niger, Université de Niamey, 40 p.
9. HANZEN C., 2012. Propédeutique de l'appareil génital de la vache. [www.therioruminant.ulg.ac.be/notes/200910/R01\\_Prerequis%20anatomo-physio\\_femelle\\_2010.pdf](http://www.therioruminant.ulg.ac.be/notes/200910/R01_Prerequis%20anatomo-physio_femelle_2010.pdf)
10. HATIPOGLU F., ORTATILI M., KIRAN M., ERER H., CIFICI M., 2000. An abattoir study of genital pathology in cows. I: Ovary and oviduct. *Rev. Med. Vet.*, **153**: 29-33.
11. HERENDA D., 1987. An abattoir survey of reproductive organ abnormalities in beef heifers. *Can. Vet. J.*, **28**: 33-37.
12. ISSA M., MARICHATOU H., SEMITA C., BOUREIMA M., KEITA M., NERVO T., YENIKOYE A., CRISTOFORI F., TRUCCHI G., QUARANTA G., 2010. Preliminary trials of artificial insemination in Azawak zebu females in station in Niger. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, **63**: 41-46. [in French with English summary]

13. KOUAMO J., SOW A., LEYE A., SAWADOGO G., OUEDRAOGO G., 2009. Amélioration des performances de production et de reproduction des bovins par l'utilisation de l'insémination artificielle en Afrique subsaharienne et au Sénégal en particulier : état des lieux et perspectives. *Rev. Afr. Santé Prod. Anim.*, **7** : 139-148.
14. KUNBHAR H., SAMO M., RIND R., KAKA I., CHANNA A., 2003. Gross pathological studies on female reproductive organs of Thari cows (*Bos indicus*). *J. Anim. Vet. Adv.*, **2**: 58-63.
15. MAINA V., MUKTAR A., SABO Y., 2008. Effects of body conditions score on ovarian activity of *Bos indicus* (zebu) cows. *Asian J. Sci. Res.*, **1**: 421-428.
16. OBWOLO M., OGAA J., 1990. An abattoir survey of reproductive organ abnormalities in cows in Zimbabwe. *Bull. Anim. Health Prod. Afr.*, **38**: 173-176.

17. RIASAT A., MUHAMMAD A., ABDUL J., MUHAMMAD H., 2006. Pathological studies on reproductive organs of zebu cow. *J. Agric. Soc. Sci.*, **2**: 91-95.
18. SCHILLO K., HALL J., HILEMAN S., 1992. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. *J. Anim. Sci.*, **70**: 3994-4005.
19. SIMENEW K., BEKANA M., FIKRE L., TILAHUN Z., WONDU M., 2011. Major gross reproductive tract abnormalities in female cattle slaughtered at Sululta slaughtering house in Ethiopia. *Glob. Vet.*, **6**: 506-513.
20. VALL E., BAYALA I., 2004. Note d'état corporel des zébus soudaniens. Production animale en Afrique de l'Ouest. Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, Cirdes, 8 p. (Fiche n°12)

Accepté le 06.06.2014

## Summary

**Moussa Garba M., Marichatou H., Issa M., Abdoul Aziz M.L., Hanzen C.** Genital tract of zebu (*Bos indicus*) cows in Niger

The anatomical characteristics, and the ovarian and pathological structures of the genital tract of 500 zebu (*Bos indicus*) females belonging to four breeds (Azawak, Bororo, Djelli, Goudali) were studied at Niamey's slaughterhouse in Niger from August 15 to December 15, 2011. Each animal was examined before slaughter. The cows and heifers were on average  $8 \pm 2.5$  years old. Their mean body condition score was  $1.6 \pm 0.6$  and mean carcass weight  $113 \pm 21$  kg. The anatomical characteristics of the genital tract did not show differences between breeds ( $p > 0.05$ ). The following characteristics were observed: cervix diameter  $3.4 \pm 1.1$  cm, cervix length  $8.1 \pm 2.5$  cm, horn length  $21.6 \pm 5.2$  cm, horn diameter  $1.6 \pm 0.5$  cm, length and width of the right ovary  $19.8 \pm 4.4$  and  $11.2 \pm 3.8$  mm, of the left ovary  $18.8 \pm 4.5$  and  $10.2 \pm 3.3$  mm, and weight of the right and left ovaries  $2.9 \pm 1.8$  and  $2.5 \pm 1.6$  g, respectively. A corpus luteum was identified in only 14% cases and no visible follicles were found on the surface of the ovaries in 32% cases. These characteristics were significantly ( $p < 0.05$ ) influenced by the age of the animal. Among the examined females, 7.4% were confirmed pregnant. Various genital tract diseases (cysts, uterine infection, free martinism, pyometra...) were observed in 10.4% of the genital tracts.

**Keywords:** *Bos indicus* – Cow – Genitalia – Ovary – Uterus – Animal pathology – Niger.

## Resumen

**Moussa Garba M., Marichatou H., Issa M., Abdoul Aziz M.L., Hanzen C.** Tractos genitales de las vacas cebúes (*Bos indicus*) en Níger

Se estudiaron las características anatómicas y las estructuras ováricas y patológicas de tractos genitales de 500 hembras de cuatro razas bovinas (Azawak, Bororo, Djelli, Goudali) cebú (*Bos indicus*) en el matadero de Niamey en Níger entre el 15 de agosto al 15 de diciembre 2011. Cada animal fue examinado antes del sacrificio. Estas vacas y novillas, con edades promedio de  $8 \pm 2,5$  años, tuvieron una nota de estado corporal promedio de  $1,6 \pm 0,6$  y un peso medio de carcasa de  $113 \pm 21$  kg. Las características anatómicas del tracto genital no presentaron diferencias entre las razas ( $p > 0,05$ ). Se observaron las siguientes características: diámetro del cuello  $3,4 \pm 1,1$  cm, largo del cuello  $8,1 \pm 2,5$  cm, largo de los cuernos  $21,6 \pm 5,2$  cm, diámetro de los cuernos  $1,6 \pm 0,5$  cm, largo y ancho del ovario derecho  $19,8 \pm 4,4$  y  $11,2 \pm 3,8$  mm respectivamente, y el ovario izquierdo  $18,8 \pm 4,5$  y  $10,2 \pm 3,3$  mm, y el peso de los ovarios derecho e izquierdo  $2,9 \pm 1,8$  y  $2,5 \pm 1,6$  g respectivamente. Un cuerpo amarillo se identificó únicamente en 14% de los casos y la ausencia de folículos visibles en la superficie del ovario se notó en 32% de los casos. Estas características fueron significativamente ( $p < 0,05$ ) influenciadas por la edad del animal. Entre las hembras examinadas, 7,4% se confirmaron preñadas. Diversas patologías del aparato genital (quistes, infecciones uterinas, freemartinismo, piómetra...) fueron observadas en 10,4% de los tractos genitales.

**Palabras clave:** *Bos indicus* – Vaca – Genitalia – Ovario – Utero – patología animal – Níger.