

Sondage sérologique de la fièvre Q chez les ovins par la méthode ELISA et prévalence des avortements dans la région de Ksar El Boukhari (Algérie)

W.-I. Yahiaoui¹, F. Afri-Bouzebda¹, Z. Bouzebda^{1*} & A. Dahmani²

Keywords : *Coxiella burnetii*- Abortion- Ksar El Boukhari- Sheep- Prevalence- Algeria

Résumé

L'objectif de la présente étude est d'une part de déterminer l'importance des avortements dans la région d'étude, et d'autre part de vérifier l'existence d'une éventuelle corrélation entre la présence des anticorps anti-*Coxiella burnetii* et les avortements observés au sein du cheptel sondé. L'enquête a été menée dans la région de Ksar Boukhari, au mois d'octobre 2011, sur 20 troupeaux mixtes. Nous avons recherché la présence d'anticorps anti-*Coxiella burnetii* par la méthode ELISA sur 184 sérums de brebis mises à la reproduction. A l'issue de cette enquête, nous avons obtenu une prévalence troupeau des avortements de l'ordre de $40\% \pm 4,38$; mais $75\% \pm 2,44$ (soit 6/8) des troupeaux ayant avorté se sont révélés porteurs d'Ac anti-*Coxiella burnetii*; néanmoins, nous n'avons observé aucune corrélation significative entre la présence d'anticorps anti-*Coxiella burnetii* et les avortements du troupeau.

Summary

Serological Survey of Q Fever Using an ELISA Assay and Prevalence of Abortion in a Sheep Flock of Ksar El Boukhari (Algeria)

The objective of this study is to investigate about the prevalence of abortions in sheep flock in the region of Ksar El Boukhari, and verify a possible correlation between herd-level *Coxiella burnetii* seroprevalence and herd-level abortion. A sample was taken from 20 mixed flock in the region of ksar El Boukhari during the lambing season of 2011. The serum taken from 184 sheep was used to identify the infection using ELISA kit. Following this investigation, we obtained a prevalence of abortions in the order of $40\% \pm 4.38$ but $75\% \pm 2.44$ (6/8) of aborted flock are seropositive, however the obtained results showed that there is no significant correlation between herd-level *Coxiella burnetii* seroprevalence and the herd-level abortion.

Introduction

Les maladies abortives d'origine infectieuse, ou parasitaire occasionnent des pertes économiques sévères, de par leurs effets directs quant à la perte des animaux et leurs effets indirects par la réduction de la fertilité des troupeaux. L'étude et la prophylaxie de ces pathologies se justifient par leur impact sanitaire pour la santé publique surtout quand il s'agit d'une zoonose, telle la fièvre Q. La fièvre Q (coxiellose) est une zoonose signalée dans le monde entier, causée par la bactérie intracellulaire obligatoire, *Coxiella burnetii*. Les ruminants constituent le principal réservoir (12). La principale manifestation clinique associée à *C. burnetii* dans les troupeaux ovins et caprins est l'avortement (15). Il est à signaler, que récemment des études ont démontré, que cette pathologie serait impliquée dans l'infertilité des troupeaux

ovins (15). En Algérie, le premier cas de la fièvre Q humaine a été signalé en 1951 dans le nord-est du pays chez les fonctionnaires des abattoirs (2). Sa gravité potentielle sur la santé publique et ses conséquences sur l'élevage, en font une maladie animale à déclaration obligatoire en Algérie, néanmoins la maladie reste mal connue (7, 11). Toutefois, quelques épisodes épidémiques humains ont été décrits dans les collectivités militaires à Batna, et dans l'Oranie par Pierrou et Moumoune en Avril 1955 [cités par Bernard *et al.*, (2)]; ces auteurs ont signalé 175 cas sur 500 hommes ayant effectué un voyage dans des wagons qui ont servi au transfert de moutons.

L'objectif de la présente étude est de déterminer l'importance des avortements dans la région d'étude et de vérifier une éventuelle corrélation entre la présence des anticorps anti-*Coxiella burnetii* et les avortements au sein des cheptels.

1 Université d'El-Tarf, Laboratoire de productions animales, biotechnologies et santé, Algérie.

2 Direction des services de l'agriculture, Médéa. Algérie.

* Auteur correspondant : E-mail: bouzebdaz@yahoo.fr

Reçu le 07.01.2013 et accepté pour publication le 26.08.2013.

Matériel et méthodes

Milieu d'étude

La région de Ksar El Boukhari, est rattachée administrativement à la Wilaya de Médéa. C'est un plateau d'une superficie de plus de 3.288 km², situé entre la chaîne montagneuse de l'Atlas Tellien au nord et les hautes plaines de M'sila et de Djelfa au sud. Le climat est de type méditerranéen semi continental, froid et humide en hiver, tempéré au printemps et chaud sec en été. En hiver, la température chute au dessous de -5°C, alors qu'en été elle dépasse 45°C. La pluviométrie est irrégulière et les précipitations annuelles ne dépassent pas 350 mm. La région enregistre plus de 2.300 troupeaux. Elle constitue, le carrefour de deux races ovines importantes en Algérie; Ouled-Djellal au Sud-est, Rembi au Sud-ouest et à un degré moindre, la race berbère au nord sur les monts de l'Atlas Tellien.

Méthodologie

Un plan d'échantillonnage à plusieurs degrés a été préconisé pour l'enquête, dont le premier concerne le choix de la Daïra de Chahbounia ; ce choix est justifié d'une part par l'importance de la superficie de la région, et d'autre part par sa vocation pastorale; en effet cette dernière représente plus de la moitié de la superficie de la région de Ksar El Boukhari avec près de 1.000 élevages mixtes. Le deuxième degré, concerne les unités d'échantillonnage des troupeaux à tirer au sort. Pour ce faire, une base de sondage a été établie selon la liste des éleveurs de la Daïra de Chahbounia adhérant à la campagne de vaccination anti-clavelée durant l'année 2011. Nous avons choisi de travailler avec une précision relative de 60% et une prévalence troupeau attendue de 35%. Pour les besoins de l'enquête 20 troupeaux ont été tirés au sort (17), un sondage simple par une table de hasard est réalisé à cet effet à partir de la base de données. Le troisième degré concerne les animaux à tirer au sort au sein de chaque troupeau visité; ce dernier concerne les strates des femelles mises à la reproduction, avec un taux de sondage de 10%. Nous avons récupéré, 5 ml de sang veineux au niveau de la jugulaire sur des tubes secs pour chaque animal désigné. L'étude a été menée lors de la saison d'agnelage de l'année 2011. Une visite des 20 troupeaux tirés au sort à été programmée, avec le concours des vétérinaires praticiens de la région. Des informations relatives aux troupeaux et aux animaux prélevés ont été recueillies grâce à la mise en place des fiches de renseignements préalablement élaborées. Les tubes identifiés ont

été laissés pour décantation à température ambiante. Ces derniers sont ensuite transportés au laboratoire, pour des fins de centrifugation afin de séparer les sérums du caillot sanguin. Les sérums sont mis dans tubes eppendorf identifiés et congelés à -20°C, jusqu'au jour de la lecture. La technique que nous avons utilisée pour la mise en évidence des anticorps anti-*Coxiella burnetii* est la méthode ELISA. Des titres supérieurs à 40 sont considérés comme positifs.

Résultats

Séroprévalence animale en fonction de la taille du troupeau

L'enquête a révélé que la prévalence troupeau relative à l'infection par *Coxiella burnetii* est de 85,71% pour les troupeaux à effectifs importants, alors qu'elle est de 77,77% pour les troupeaux de taille moyenne (entre 60 et 100 têtes), contre 75% pour les troupeaux de petite taille (entre 40 et 60 têtes). Les résultats font ressortir que les troupeaux à effectif importants sont les plus atteints, contrairement aux troupeaux de taille moyenne.

Séroprévalence animale en fonction de l'âge des brebis

Dix-sept brebis âgées de moins de deux ans sur les 37 de l'échantillon sont séropositives, versus 31 brebis âgées de plus de deux ans sur 147. L'enquête a révélé également que 18,81% des brebis âgées de moins de deux ans (4/37), sont fortement positives contre 3,4% des brebis dont l'âge est supérieur à deux ans (5/147). Les brebis de moins de deux ans présentent des taux de positivité plus élevés que celles âgées de plus de deux ans.

Mixité des élevages de la région d'étude

L'analyse statistique des élevages enquêtés, relève que tous les élevages de la région sont de type mixte. En effet, 85% des éleveurs de l'échantillon étudié possèdent au moins une vache logée dans le même bâtiment d'élevage, il faut néanmoins signaler que 75% des troupeaux sont associés aux caprins (Figure 1).

Prévalence des avortements-troupeaux

L'enquête a révélé que 8 troupeaux sur 20 ont présenté des avortements, soit un taux de prévalence troupeau de 40%±4,38 des troupeaux ayant fait au moins un avortement durant la saison d'agnelage d'automne 2011, avec une prévalence animale comprise entre 0 et 3,3%.

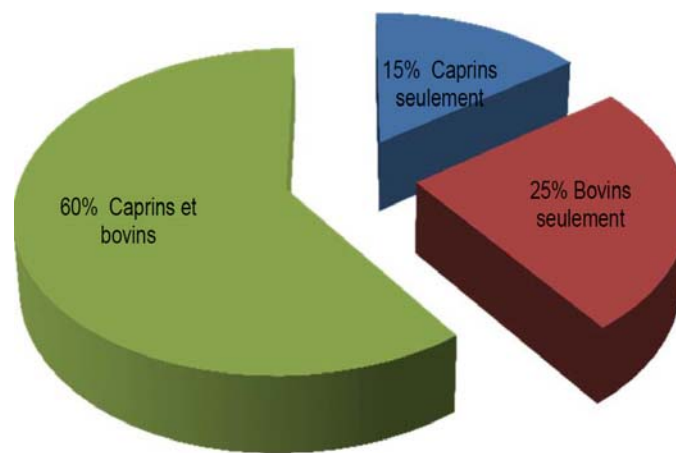


Figure 1: Mixité des élevages ovins de la région d'étude.

Bv : Bovin , Cp : Caprin

Tableau 1
Relation entre le statut épidémiologique du troupeau et les avortements.

	Troupeaux séropositifs ^(b)	Troupeaux indemnes	Total
Troupeaux ayant avorté ^(a)	6	2	8
Troupeaux n'ayant pas avorté	10	2	12
Total	16	4	20

(a) troupeaux avec au moins un cas séropositif

(b) troupeaux avec au moins un cas d'avortement

Relation entre statut épidémiologique du troupeau et avortements

Sur les 16 troupeaux séropositifs, 6 parmi ces derniers ont présenté des avortements au moment de l'étude. Nous avons observé que 6 troupeaux sur les 8 ayant avorté, soit $75\% \pm 2,44$ se sont révélés infectés par *Coxiella burnetii* alors que 2/8 troupeaux ($25\% \pm 2,44$) d'entre eux ont présenté des avortements, bien que ceux-ci soient indemnes de fièvre Q (Tableau 1).

L'Odds Ratio (OR) a été calculé pour vérifier une éventuelle association entre les avortements et le statut épidémiologique du troupeau, ce dernier est de $0,6 \pm 1,01$; par voie de conséquence, on peut déduire que le facteur considéré à savoir « avortement du troupeau », n'est pas associé à la fièvre Q.

Discussion

Séroprévalence animale en fonction de la taille du troupeau

L'enquête a révélé que la prévalence troupeau est de 85,71 pour les troupeaux d'effectif important, de 77,77% pour les troupeaux de taille moyenne (entre 60 et 100 têtes) et de 75% pour les troupeaux de petite taille (entre 40 et 60 têtes). Les troupeaux de grande taille sont donc plus infectés que les troupeaux de moyenne et petite taille. En effet, l'étude de Kennerman *et al.* (9), réalisée sur 42 troupeaux ovins répartis sur trois classes selon leurs tailles, a démontré une association entre la taille du troupeau et le taux d'infection de la maladie.

Séroprévalences animales en fonction de l'âge des brebis

L'étude a révélé un risque relatif de $RR=2\pm 0,57$ pour les brebis âgées de moins de deux ans. On constate également que 18,81% (4/37) des brebis de cette catégorie sont fortement positives alors que 3,4% (5/147) seulement de celles plus âgées sont fortement positives. Le risque est donc deux fois plus élevé chez la catégorie des brebis de moins de deux ans, qui est également la plus souvent fortement positive.

Cela correspond aux résultats de l'étude de Kennerman *et al.* (9), menée entre 2001–2004 sur 743 sujets repartis sur 42 troupeaux de trois provinces de Turquie. L'étude a démontré que *C. burnetii* circulait parmi la jeune population de moins de deux ans, et que cette catégorie est associée à une forte séropositivité et un taux de séroprévalence plus élevé. Cela s'explique par la cinétique des anticorps qui chutent au bout d'un certain moment après l'exposition par conséquent les brebis les plus âgées expriment des scores d'anticorps moins élevés.

Prévalence des avortements dans les troupeaux séropositifs

La prévalence troupeau des avortements est de $40\%\pm 4,38$ (8/20) dans la région d'étude; ce taux est important, mais inférieur à celui observé lors de l'enquête menée par Dahmani *et al.* (6), dans la même région durant l'année 2009-2010, en effet ces auteurs observent une prévalence troupeau de 59,25%. Il est à signaler, que 85% des cheptels de l'échantillon sont logés dans un même bâtiment où séjournent des bovins. La présence de ces derniers à côté des petits ruminants est considérée comme un facteur de risque. En effet, Khammassi-Khabou *et al.* (10) rapportent que le risque d'avortement est multiplié par quatre en cas de présence d'ovins, de bovins et de caprins dans le même élevage. Compte-tenu que la plupart des agents abortifs sont communs aux ruminants (11, 13) et que la circulation de la brucellose, de la chlamydie et de la fièvre Q a été déjà constatée dans la région d'étude (15), on peut avancer que la mixité des élevages et la promiscuité des espèces constituent un facteur de risque non négligeable d'avortement de la population sondée

La prévalence animale des avortements dans les troupeaux infectés au moment de l'étude varie entre 0 et 3,3%. Selon Dubreuil et Arsenault (8), un taux compris entre 2 et 5% dans un cheptel est considéré comme normal, il est excellent quand ce dernier est inférieur à 2.

Les taux d'anticorps anti-*Coxiella burnetii* chez les brebis ayant été exposées stopperait toute colonisation ultérieure du placenta, prévenant ainsi un second avortement (5). Le taux minime s'expliquerait par le moment précoce du prélèvement; car la saison d'agnelage a été retardée cette année d'après nos constatations du terrain (la moitié des brebis prélevées étaient encore gestantes au moment du prélèvement): et comme les avortements liés à *C. burnetii* ont lieu généralement entre le mois d'octobre et le mois d'avril (13), durant le dernier mois de gestation des brebis, on peut présumer que les avortements liés à *C. burnetii* qui pourraient avoir lieu dans les troupeaux infectés ne s'étaient pas encore manifestés au moment de l'étude. Toutes ces raisons font que la prévalence animale des avortements de ces troupeaux serait sous-estimée.

La contamination d'un troupeau par *Coxiella burnetii* engendre des avortements allant de 3 à plus de 60% des brebis (1), toutefois selon Zeman *et al.* (19), ce pourcentage varie entre 20 et 60%. Par ailleurs, selon Berri *et al.* (4), il n'y a pas de répercussions cliniques après cet épisode initial, on suppose donc que la contamination des troupeaux ne serait pas récente d'où un faible taux d'avortement lié à *Coxiella burnetii*.

Relation entre statut épidémiologique du troupeau et avortements

L'enquête a révélé, que 75% des troupeaux ayant présenté des avortements sont infectés; cette constatation est en adéquation avec les résultats observés dans l'étude réalisée en Tunisie par Ouertani *et al.* (13), confirmant que 70% des troupeaux présentant des avortements sont infectés par la fièvre Q (13). Il faut toutefois signaler que les résultats de notre enquête font ressortir un odds ratio de $0,6\pm 1,01$; de ce fait on peut considérer que les avortements des troupeaux de la région d'étude, ne sont pas associés systématiquement à la maladie. Cela peut-être expliqué d'une part, par la persistance des anticorps et d'autre part, par l'existence d'autres pathologies. En effet, outre la fièvre Q, d'autres pathologies abortives des petits ruminants subsistent sur le terrain; notamment la brucellose, la chlamydie, la coxiellose (15), la toxoplasmose, la salmonellose (3, 16).

Il faut cependant, signaler que l'enquête menée par Rekiki *et al.* (16) sur une possible polyinfection sur 55 troupeaux de petits ruminants en Tunisie, a démontré, que la majorité des troupeaux présentaient simultanément plusieurs infections potentiellement abortives (2 à 5) parmi lesquelles la

brucellose, la chlamydie, la coxiellose, la toxoplasmose, la border disease et la salmonellose (16). L'enquête de Benkirane *et al.* (1) a révélé que les infections mixtes étaient fréquentes au Maroc. En effet, ces auteurs ont observé que 13 troupeaux sur 23 étaient infectés simultanément par au moins 2 agents abortifs parmi eux, *Coxiella burnetii*, *Brucella ovis*, *Toxoplasma gondii* et *Salmonella abortus ovis*. Toutefois, l'enquête de Rahal *et al.* (15), conduite sur des ovins appartenant à 97 troupeaux mixtes dans la région nord montagneuse de Ksar Boukhari a révélé les troupeaux sont infectés simultanément par au moins 2 agents abortifs dont celui de la fièvre Q, de la brucellose et/ ou de la chlamydie

Relation entre mixité des élevages et avortements

Tous les élevages de la région sont de type mixte, cela rejoint les résultats du recensement agricole national qui a établi que les élevages mixtes à prédominance ovine sont prépondérants en Algérie. Cette pratique est justifiée, par le fait que les caprins sont des meneurs de troupeaux lors du pâturage et jouent le rôle de guide, alors que la présence de bovins est nécessaire à la consommation familiale de lait. Néanmoins, la mixité d'élevage est considérée comme un facteur de risque selon Khammassi-Khabou *et al.* (10, qui rapportent que le risque d'avortement est multiplié par quatre en cas de présence de bovin, alors que la présence de caprins dans le même élevage est associée à un Odds Ratio de 1,08. Compte tenu

que la plupart des agents abortifs sont communs aux ruminants (10, 12) et que la circulation de la brucellose, chlamydie et fièvre Q a déjà été prouvée dans la région d'étude (15), on peut avancer que la mixité des élevages et la promiscuité des espèces constituent un facteur de risque majeur d'avortement dans la population d'étude.

Conclusion

La prévalence troupeau des avortements est de $40\% \pm 4,38$ dans la région d'étude, alors que $75\% \pm 2,44$ (soit 6/8) des troupeaux ayant avorté, se sont révélés infectés par *Coxiella burnetii*; cependant l'enquête n'a révélé aucune association stricte entre avortements du troupeau et *Coxiella burnetii*. Cependant, l'étude a relevé un risque relatif de $2 \pm 0,57$ et ce pour les brebis âgées de moins de 2 ans et qui sont de ce fait plus exposées à la maladie. Tous les élevages de l'échantillon d'étude sont de type mixte ce qui constitue un facteur de risque majeur d'avortement dans la population d'étude: agir sur ce facteur de risque diminuerait considérablement le taux d'avortement et les pertes qui y sont associées.

Remerciements

Les auteurs remercient vivement les vétérinaires praticiens de la commune de Chahbounia pour leur précieux concours.

Références bibliographiques

1. Benkirane A., Jabli N. & Rodolakis A., 1990, Fréquence d'avortement et séroprévalence des principales maladies infectieuses abortives ovines dans la région de Rabat (Maroc). *Ann. Rech. Vét.*, **21**, 267-273
2. Bernard J.G., Bereni J. & Hainaut J., 1963, Aspect actuel des rickettsioses en Algérie. *Bull. Soc. Pathol. Exot.*, **56**, 669-677
3. Berri M., Laroucau K. & Rodolakis A., 2000, The detection of *Coxiella burnetii* from ovine genital swabs, milk and fecal samples by the use of a single touchdown polymerase chain reaction. *Vet. Microbiol.*, **72**, 285-93.
4. Berri M., Souriau A., Crosby M. & Rodolakis A., 2002, Shedding of *Coxiella burnetii* in ewes in two pregnancies following an episode of *Coxiella* abortion in a sheep flock. *Vet. Microbiol.*, **85**(1), 55-60.
5. Berri M., Rousset E., Champion J.L., Russo P. & Rodolakis, 2007, A Goats may experience reproductive failures and shed *Coxiella burnetii* at two successive parturitions after a Q fever infection. *Res. Veterinary Sci.*, **83**, 47-52
6. Dahmani A., Rahal K., Dechicha A. & Kaidi R., 2011, Prévalence des avortements chez la brebis dans la région de Ksar Boukhari. 4^{ème} journées vétérinaires de Blida. Université Saad Dahleb, 28-29 Novembre 2011
7. Dechicha A., Gharbi S., Kebbal S., Chatagnon G., Tainturier D., Ouzrout R. & Guetarni D., 2010, Serological survey of etiological agents associated with abortion in two Algerian dairy cattle breeding farms. *J. Veterinary Med. Anim. Health*, **2**, 1-5, <http://www.academicjournals.org/JVMAH>
8. Dubreuil P. & Arsenault J., 2003, Les avortements chez les petits ruminants. *Med. Vét. Que.*, **33**(1), 6-9.
9. Kennerman E., Rousset E., Gölcü E. & Dufour P., 2010, Seroprevalence of Q fever (coxiellosis) in sheep from the Southern Marmara Region, Turkey. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.*, **33**(1), 37-45.
10. Khammassi-Khabou M., Hammami S., Cherif A. & Majok A., 2009, Séroprévalence des majeures maladies infectieuses causant l'avortement chez les petits ruminants. Durabilité des systèmes d'élevage des petits ruminants en Tunisie: Une approche de santé animale et marketing. *Int. Livestock Res. Inst.*, **17**, 5-24
11. Lacheheb A., 2008, La Fièvre Q: maladie Émergente méconnue en Algérie, Première Journée de Microbiologie Clinique, 29 mai 2008, Alger, Algérie. [www.samic-inf.com/samic pps/archives/lacheheb.pps](http://www.samic-inf.com/samic_pps/archives/lacheheb.pps)
12. Nicolle Ph., Maingourd C. & Charollais P., 2004, Evaluation des méthodes diagnostiques utilisées lors d'avortement non brucelliques chez les ruminants. Recherche de *Chlamydia* spp., *Coxiella burnetii* et *Toxoplasma gondii* en Deux Sèvre et en Vienne sur une série de 150 avortements bovins, ovins et caprins. *Renc. Rech. Ruminants*, **11**, 317-320.

-
13. Ouertani I., Sghairi-Jaoudi H., Jaoudi K. & Benzarti M., 2010, *Causes infectieuses et parasitaires d'avortements chez les ovins: Enquête analytique dans la région de Feriana gouvernorat de Kasserine-Tunisie*, Recueil du 27^{ème} Congrès Vétérinaire Maghrébin Hammamet-Tunisie.
14. Parisi A., Fraccalvieri R., Cafiero M., et al., 2006, Diagnosis of *Coxiella burnetii* related abortion in Italian domestic ruminants using single tube nested PCR. *Vet. Microbiol.*, **118**, 101-106.
15. Rahal K., Bennadji A., Dahmani A., Dechicha A., Khaled H., Merdja S., Lounes N., Roussete E., Sidi Boumedine K., Thiery R., Laroucau K., Garin-Bastuji B. & Bouyoucef A., 2011, Séroprévalence apparente de la Brucellose, Chlamydie et fièvre Q chez les ovins de la région de Ksar Boukhari. *Recl. Journées Vétérinaires Blida*, **4**, 1-16.
16. Rekiki A., Thabti F., Dliissi I., Russo P., Sanchis R., Pepin M., Rodolakis A. & Hammami S., 2005, Enquête sérologique sur les principales causes d'avortements infectieux chez les petits ruminants en Tunisie. *Revue Méd. Vét.*, **156**(7), 395-401.
17. Toma B., Dufour B., Sanaa M., Bénet J.J., Shaw A., Moutou F. & Louzà A., 2001, *Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures*, 2^{ed}, Association pour l'étude de l'épidémiologie des maladies animales, Maisons-Alfort, 732 pp .
18. Zeman D.H., Kirkbride C.A., Leslie-Steen P. et Duimstra J.R. 1989, Ovine abortion due to *Coxiella burnetii* infection. *J. Vet. Diagn. Invest.*, **1**, 178-180.
-

Yahiaoui W.-I., Algérien, Doctorant, Université d'El-Tarf, Laboratoire de productions animales, biotechnologies et santé, Algérie.

F. Afri-Bouzebda, Algérien, Doctorat, Enseignant chercheur , Université d'El-Tarf, Laboratoire de productions animales, biotechnologies et santé, Algérie.

Z. Bouzebda, Algérien, Doctorat, Enseignant chercheur, Université d'El-Tarf, Laboratoire de productions animales, biotechnologies et santé, Algérie.

A. Dahmani, Algérien, Docteur vétérinaire, Praticien, Direction des services de l'agriculture, Médéa. Algérie.