

Causes de mortalité bovine au secteur Izeli du ranch de Mushie en République Démocratique du Congo

E.TELAMANU BAFWANGA¹, A.ILAKA NZASHILUMENGU², A. NGULU-NSASI³

(Reçu le 09/09/2018; Accepté le 21/06/2019)

Résumé

Une étude a été menée durant l'année 2014 sur les bovins de race N'dama au secteur Izeli du ranch de Mushie en RD Congo. Les objectifs ont consisté : (1) à identifier les différentes causes de mortalité d'origine pathologique et non pathologique, (2) à déterminer le nombre de cas, la fréquence et le taux de mortalité pour chaque cause selon qu'il s'agisse des veaux, des bovins adultes (y compris les vaches) et des vaches mises à part. La méthodologie a consisté à prendre en compte tous les cas de mortalité vérifiés qui ont été enregistrés durant l'année. Les causes de mortalités ont été identifiées grâce à quelques techniques dont le buffy coat, la PCR, les examens cliniques, les rapports d'autopsies, les examens post-mortem et le recours à la technique documentaire (rapport annuel du ranch). Le logiciel Excel a servi pour la saisie des données tandis que le SPSS 21 pour leur traitement. Le % a permis de déterminer la fréquence et le taux de mortalité pour chaque cause. Les résultats ont révélé 23 causes de mortalités ayant occasionné la mort de 283 bovins dont 45,99 % (n= 129) d'origine pathologique et 54,41 % (n= 154) non pathologique.

Mots clés: Mortalité, surveillance syndromique, productivité numérique, buffy coat, PCR

Bovine mortality causes in the Izeli sector of the Mushie ranch in Democratic Republic of Congo

Abstract

A study was conducted in 2014 on N'dama cattle in the Izeli sector of the Mushie ranch in DR Congo. The objectives were: (1) to identify the different causes of mortality of pathological and non-pathological origin, (2) to determine the number of cases, the frequency and the mortality rate for each cause according to whether calves, adult cattle (including cows) and cows apart. The methodology consisted of taking into account all verified mortality cases recorded during the year. The causes of death were identified through a few techniques including buffy coat, PCR, clinical examinations, autopsy reports, post mortem examinations and the use of documentary technique (annual report of the ranch). The Excel software was used for data entry while the SPSS 21 for their processing. The% allowed to determine the frequency and the mortality rate for each cause. The results revealed 23 causes of death that resulted in the death of 283 cattle, of which 45.99% (n = 129) were of pathological origin and 54.41% (n = 154) non-pathological.

Key words: Mortality, syndromic surveillance, numerical productivity, buffy coat, PCR

INTRODUCTION

La mortalité chez les bovins est un problème économique, en raison des pertes directes (valeur de la carcasse, production, génétique) et indirectes (coût du remplacement et surcharge de travail) induites pour les éleveurs. C'est également un problème éthique, qui pose la question du bien-être des animaux d'élevage. Elle constitue aussi un indicateur général de la santé du cheptel qui peut jouer un rôle important dans la surveillance épidémiologique (Boissard, 2001; Perrin *et al.*, 2011). Depuis quelque temps, les épidémiologistes envisagent la mortalité en tant qu'indicateur de surveillance, dans le cadre de la «surveillance syndromique» c'est-à-dire la surveillance d'indicateurs sanitaires non spécifiques, dont la mortalité fait partie. Elle se place comme un concept novateur qui permettrait de détecter précocement l'émergence de phénomènes sanitaires de nature variée (Boissard, 2001).

L'augmentation de la mortalité bovine au cours des dernières années, est devenue un problème d'une importance économique majeure. Au niveau du troupeau, la mortalité bovine retarde le remplacement des vaches les moins productives (Perrin *et al.*, 2011). Ce qui augmente considéra-

blement le coût de ce remplacement. De façon générale, elle retarde le progrès (génétique, production et taille) du troupeau (Boissard, 2001). La mortalité est l'un des principaux facteurs qui limitent la productivité numérique et la rentabilité économique des élevages en milieu tropical. Ses causes sont nombreuses et varient non seulement en fonction de la saison, de l'âge des bêtes, du sexe, du poids à la naissance, du poids au sevrage et de l'âge au sevrage mais aussi de la virulence des agents causaux (bactéries, virus et parasites) (Boissard, 2001; Youssao *et al.*, 2001).

La productivité numérique et la rentabilité économique des élevages bovins en Afrique souffrent fortement des mortalités des jeunes animaux et des adultes. La mortalité bovine a également un impact moral sur l'éleveur et entraîne du travail supplémentaire. En effet, une mortalité augmentant dans un cheptel peut signer des conditions de vie et de santé sub-optimales, et certainement des souffrances des animaux avant la mort (Boissard, 2001).

Étant donné que le secteur Izeli n'échappe pas à cette évidence de mortalités (Société de Grands Elevages N'dama en Afrique Centrale, 2014), qu'une étude a été menée du 1 janvier 2014 au 31 décembre 2014 dont les objectifs ont

¹ Université Pédagogique Nationale, Faculté de Médecine Vétérinaire, Kinshasa, RD Congo

² Université de Kinshasa, Faculté de Médecine Vétérinaire, Kinshasa, RD Congo

³ Université de Lubumbashi, Faculté de Médecine Vétérinaire, Lubumbashi, RD Congo

consistait à: (1) Identifier les différentes causes de mortalité selon qu'elles soient d'origine pathologique ou non pathologique et, (2) Déterminer le nombre de cas, la fréquence et le taux de mortalité pour chaque cause de mortalité selon qu'il s'agisse des veaux, des bovins adultes et des vaches de reproduction.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Aire d'étude

Cette étude a été menée au secteur Izeli du ranch de Mushie dans la province de Mai-Ndombe. Il se trouve à la Longitude 16°55'20"Est, Latitude 3°01'02" Sud et sur une altitude de 307 m. Sa superficie est de 32.015 ha. Le climat est du type tropical humide Aw₄ (Goubau, 2009). Sur le plan zootechnique, le secteur Izeli est formé de 4 sections (sites) (Izeli Centre, Nganzaka, Dwe et Wulu-Wulu) avec 8 sous-sections Kiaka (Troupeaux Izeli, Cinquantenaire et Lekwe), Lekomi (Troupeaux Lekomi et Mushoto), Nganzaka (Troupeaux Nganzaka et Wulu-Wulu), Dwe (Troupeaux Hôpital, Mambo et Ndjokele), Lebaka (Lebaka 1, Leboma 1, Nsele et Mfaki), Mposso (Troupeaux Lebaka 2, Leboma 2 et Kenya), Mpuna (Mpuna, Mbanzi et Ndjali), Izeli Centre (Troupeaux Sélection). Le secteur a compté 7.339 bovins dont 648 veaux et 6.691 bovins adultes à la fin de l'exercice (Société de Grands Elevages N'dama en Afrique Centrale, 2014).

Animaux

L'étude a concerné de bovins de race N'Dama dont l'alimentation est constituée essentiellement des pâturages naturels. Les sels minéraux sont apportés en complément sous forme de blocs à lécher. La chimioprévention contre les trypanosomes est effectuée, par moment, avec la molécule de Chlorure d'Isométymidium. (Société de Grands Elevages N'dama en Afrique Centrale, 2014).

Méthodologie

L'étude a été longitudinale, prospective et documentaire. Elle s'est étendue du 1 janvier 2014 au 30 décembre 2014. Elle a consisté à prendre en compte tous les cas de mortalité vérifiés qui ont été enregistrés dans les différentes sections du secteur dont le nombre total s'est élevé à 283 repartis sur 23 différentes causes de mortalité regroupées selon qu'elles soient d'origine pathologique (n=15) comprenant la trypanosomose, la piroplasmose, les entérites, la dermatose, le panaris, la tuberculose, la dystocie, les verminoses, l'ataxie, les affections respiratoires, le prolapsus utérin, les plaies diverses, les fractures et les intoxications ou d'origine non pathologique (n=8) c'est-à-dire des mortalités dues aux carnivores, à la foudre, aux morsures de serpents, au braconnage, aux noyades, aux embourbements, aux pythons, aux bagarres entre les bêtes.

Pour chaque cause, il a été déterminé le nombre de cas, la fréquence et le taux de mortalité. Pour la confirmation de causes de mortalités, il a été fait appel à quelques techniques dont le frottis sanguin, le buffy coat, les examens cliniques, les autopsies, les examens ante et post-mortem et le recours à la technique documentaire (Registre du secteur regroupant les données compilées des sections).

Traitement des données

Les données ont été traitées avec le logiciel Excel 2013 et analysées à l'aide du logiciel SPSS 21. Le pourcentage (%) a été utilisé pour déterminer la fréquence et le taux de mortalité pour chaque cause (Faye *et al.*, 1995).

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les causes de mortalité sont similaires parmi de nombreuses publications, en revanche leur importance varie selon les études. En réalité, établir la cause de la mortalité est parfois délicat, voire impossible comme en témoigne le grand pourcentage de causes inconnues régulièrement relaté dans les études (Boissard, 2011; Boissard *et al.*, 2011). Cette étude a révélé un total de 283 mortalités au secteur Izeli du ranch de Mushie lesquelles sont réparties en 23 causes.

Les résultats du tableau 1 ont montré que les causes d'origine non pathologique (n= 154 soit 54,4 %) l'ont emporté sur les causes d'origine pathologique (n=129 soit 45,6 %). Ces données ont été contraires à ceux de Lhoste (2003) qui a trouvé pour le Centre de Dara (Sénégal) un taux de 55,3 % pour les causes pathologiques et 44,7 % pour les causes non pathologiques. En effet, le % des causes non pathologiques au ranch de Mushie ont été supérieurs par rapport au Centre de Dara (Lhoste, 2003) à cause du phénomène braconnage qui a sévi dans cette zone durant cette période alors que le braconnage ne figure pas comme une cause de mortalité dans l'étude de Lhoste (2003).

Tableau 1: Causes de mortalité selon l'origine

Origine	Causes de mortalité	Nombre Total *	%
Pathologique	Trypanosomose	35	12,4
	Tuberculose	16	5,74
	Entérite	13	4,72
	Verminoses	13	4,63
	Plaies diverses	8	2,87
	Fracture	8	2,87
	Dermatose	7	2,5
	Dystocie	7	2,4
	Piroplasmose	4	1,57
	Prolapsus utérin	3	1,2
	Coccidiose	3	1,2
	Panaris	3	1,11
	Intoxication	3	1,11
	Ataxie	3	1,01
	Affection respiratoire	3	0,92
Sous-Total		129	(± 45,6 %)
Non pathologique	Braconnage	117	41,5
	Foudre	12	4,17
	Noyade	9	3,05
	Carnivores	6	2,22
	Embourbement	4	1,29
	Morsure serpent	3	1,11
	Python	2	0,64
	Bagarre entre bêtes	1	0,37
Sous-Total		154	(± 54,4 %)
TOTAL		283	(100 %)

*Comprend veaux et bovins adultes

L'étude a aussi révélé que le nombre de cas de mortalité d'origine pathologique a été relativement inférieur à celui d'origine non pathologique. Ceci s'est expliqué d'une part par l'absence de certaines maladies redoutables comme la peste bovine et la péripneumonie et, d'autre part, par un suivi zootechnique régulier du bétail : traitement trypanocide, vaccinations contre la brucellose et la tuberculose. Il n'est cependant pas exclu que, dans certains cas, le motif pathologique soit masqué par un autre phénomène (accident,...) et n'apparaisse pas dans les causes de mortalité.

Tableau 2: Causes de mortalité d'origine pathologique chez les veaux

Causes de mortalité	Nombre de cas enregistrés	Fréquence %	Taux de mortalité (n=648)
Verminoses	13	37,14	2
Entérites	9	25,71	1,38
Dermatoses	4	11,42	0,61
Coccidiose	3	8,57	0,46
Affections respiratoires	3	8,57	0,46
Fractures	2	5,71	0,3
Intoxications	1	2,85	0,15
TOTAL	35	± 100	5,4

Les résultats du tableau 2 ont mis en évidence 35 cas de mortalité parmi les veaux répartis sur 7 causes dont les entérites, les dermatoses, les verminoses, les affections respiratoires, la coccidiose, les fractures et les intoxications d'origine diverse. Cette étude a révélé que les verminoses, les entérites et les dermatoses ont causé les trois quarts de mortalité chez les veaux. Ce résultat est confirmé par Singh *et al.*, (1989) et Mourad *et al.*, (1996).

Par contre, les affections respiratoires, les verminoses et les accidents (fractures, intoxications) ont été cités par Boissard (2001) comme causes de mortalité chez les veaux. Dehoux *et al.*, (1992) ont aussi identifié les verminoses comme principale cause de mortalité. Les données en présence ont renseigné un taux de mortalité global de 5,4 % qui est très inférieur aux 18,5 % obtenus par Alasana (2011) et 23,4 % par Mourad *et al.*, (1996). Cette performance a trouvé sa justification dans le mode de gestion de troupeaux tel que pratiqué sur place.

Quant aux taux de mortalité par rapport à chaque cause, les résultats ont placé les verminoses en tête avec 2 % contre 13 % obtenus par Duquesne et al. (2006). Ce faible taux de mortalité s'est expliqué par le fait qu'au secteur Izeli, les veaux sont vermifugés une fois par trimestre. Les entérites viennent en seconde place avec 1,38 % alors que Barron (2002) avait trouvé un taux de 7,85 %. Mourad et al. (1996) estiment que les entérites sont la deuxième cause de mortalité chez les veaux. Les dermatoses en troisième place, ont révélé un taux de 0,61 % alors Niyonizigiye (2013) a obtenu 18,6 %. Cette performance s'est justifiée par le fait qu'au secteur Izeli, le dippage a, toujours, été pratiqué deux fois la semaine en saison de pluie et une fois en saison sèche. Cette précaution ne permet pas aux acariens de se développer sur la peau des animaux. Le taux

de 0,46 % pour la coccidiose a été très inférieur aux 20 % obtenus par Alaiki (2011). La bonne gestion zootechnique des troupeaux a été à la base de ces résultats.

Les affections respiratoires ont renseigné un taux de mortalité de 0,46 % alors que Mourad *et al.*, (1996) ont obtenu un taux de 4,87 %. Les conditions d'exploitation meilleures au secteur Izeli ont justifié cette baisse. Nicot (2008) a estimé que les affections respiratoires ont une fréquence et un taux de mortalité plus faible que celle des entérites. Enfin, les fractures ont enregistré 0,3 % de cas de mortalité lequel est inférieur à 9 % obtenu par Sartelet (2007). Cette différence s'est justifiée par le fait que les veaux de races européennes sont lourds et charnus avec une réduction de la masse osseuse par contre ceux de race locale atteignent à peine 100 kg en une année.

Tableau 3: Causes de mortalité d'origine non pathologique chez les veaux

Causes de mortalité	Nombre de cas enregistrés	Fréquence %	Taux de mortalité (n=648)
Embourbement	4	66,66	0,61
Python	2	33,33	0,31
TOTAL	6	± 100	0,92

Le tableau 3 a révélé 2 causes de mortalité d'origine non pathologique ayant causé la mort de 6 veaux dont l'embranchement avec 4 (66,7 %) cas soit un taux de mortalité de 0,61 % et le python qui a avalé 2 animaux (33,3 %) soit un taux de mortalité de 0,31 %. Il est apparu un taux de mortalité global de l'ordre de 0,92 % pour les causes d'origine non pathologique. Ces résultats sont en deçà de 3,22 % obtenus par Mourad *et al.*, (1996).

Tableau 4: Causes de mortalité d'origine pathologique chez les bovins adultes

Causes de mortalité	Nombre de cas enregistrés	Fréquence %	Taux de mortalité (n=6.691)
Trypanosomose	35	41,66	0,52
Tuberculose	16	19,04	0,23
Plaies diverses	8	9,52	0,11
Fractures	6	7,14	0,08
Piroplasmose	4	4,76	0,05
Entérites	4	4,76	0,05
Panaris	3	3,57	0,04
Dermatoses	3	3,57	0,04
Ataxie	3	3,57	0,04
Intoxication	2	2,84	0,02
TOTAL	84	±100	1,25

Le tableau 4 a révélé 84 cas de mortalité d'origine pathologique chez les bovins adultes avec un taux global de 1,25 % qui est largement inférieur au 4,5 % trouvé par Alassane (2011) à l'issue de son étude. Par rapport à chaque cause, la trypanosomose a enregistré un taux de mortalité de 0,52 % contrairement à Lhoste (2008) qui a trouvé 2,4 %. Cette légère différence a trouvé son explication par le fait que le bétail ayant fait l'objet de cette étude est de race N'dama (Goubau, 2009; Ohaeri, 2010; Boussini *et al.*, 2012) alors que Lhoste (2008) a travaillé avec la race locale (Zébu «Foulbé de l'Adamaoua»).

La tuberculose a révélé un taux de mortalité de 0,23 % contre 3,5 % obtenu par Lhoste (2008). Cette performance a été justifiée par le fait qu'au secteur Izeli, tout bétail reconnu positif après la tuberculination était immédiatement envoyé en abattage d'urgence. La piroplasmose a enregistré 0,05 % alors que Lhoste (2008) a obtenu un taux de 17,6 %. Ceci s'est justifié par le fait que le bétail d'étude a été de race N'dama qui est non seulement trypanotolérant mais aussi résistant à la piroplasmose (Coulomb, 1976; Rowlands *et al.*, 1990). Le taux de mortalité pour les entérites a été de 0,05 % contre 13 % trouvés Boissard *et al.*, (2011). Les bonnes conditions d'exploitation a justifié ce bon résultat au secteur Izeli.

Tableau 5: Causes de mortalité d'origine non pathologique chez les bovins adultes

Causes de mortalité	Nombre de cas enregistrés	Fréquence %	Taux de mortalité (n=6.691)
Braconnage	117	79,0	1,74
Foudre	12	8,1	0,17
Noyade	9	6,08	0,13
Carnivores	6	4,05	0,08
Morsure de serpent	3	2,02	0,04
Bagarres entre bêtes	1	0,67	0,01
TOTAL	148	± 100	2,21

Les données du tableau 5 ont révélé 148 cas de mortalité d'origine non pathologique soit un taux de 2,21 %. Il s'est dégagé une augmentation de 76,8 % par rapport aux causes d'origine pathologique. Les données ont montré que le braconnage, à lui seul, a enregistré le chiffre le plus élevé parmi les différentes causes de mortalités soit 117 soit 1,74 %. A ce jour, on assiste à une nouvelle forme de braconnage qui s'attaque plus aux animaux de ferme qui sont faciles à abattre que les gibiers. Mais, le sujet ne semble pas être suffisamment documenté. Les chiffres font défaut dans la littérature.

Enfin, les taux pour les autres causes de mortalité sont très négligeables et ils sont de loin inférieurs aux 9,2 % pour les fauves et serpents, 5,8 % pour la foudre, 6,1 % pour les noyades et 2,8 % pour les bagarres entre les bêtes obtenus par Lhoste (2003).

Tableau 6: Causes de mortalité spécifique aux vaches

Causes de mortalité	Nombre de cas enregistrés	Fréquence %	Taux de mortalité (n=799)
Dystocie	7	70	1,25
Prolapsus utérin	3	30	0,37
TOTAL	10	100±	1,25

Les dystocies et les prolapsus utérins ont causé la mort de 10 vaches soit un taux de mortalité de 1,25 %. Ces résultats sont inférieurs aux 4,2 % obtenus par Lhoste (2003), 4,1 % par Fournier (2004), 4,6 % par Perrin *et al.* (2011). Boissard *et al.*, (2011) ont affirmé que le prolapsus utérin,

les dystocies et les syndromes entériques ont représenté les trois premières causes de mortalité rapportées chez les vaches.

CONCLUSION

La mortalité constitue un indicateur général de la santé du cheptel qui peut jouer un rôle important dans la surveillance épidémiologique. Certes les différents taux de mortalités enregistrés par origine sont faibles mais il y a à reconnaître que chaque mortalité représente une perte.

L'intérêt de cette recherche est donc le sujet en lui-même car il étudie les causes de mortalité bovines au secteur Izeli du ranch de Mushie. Cette étude permettra de tirer les leçons à partir des données contenues dans ce document et aussi de mettre en place un système de veille épidémiologique pour permettre de suivre et de contrôler le bétail. Les mortalités dues au braconnage montrent bien l'ampleur de ce phénomène auquel est confronté cette entreprise pour lequel il faudra trouver de solutions durables.

Remerciements

Nos sentiments de sincère reconnaissance à Monsieur Samuel OKANI MBENGI dont l'aide matériel et financier a permis la réalisation de cet article.

BIBLIOGRAPHIE

- Alaiki M. (2011). La coccidiose du veau et de l'agneau in www.chezmonveto.com/conseildetail?id=433, consulté le 1^{er} juin 2016 à Lubumbashi.
- Alassane B. (2011). Exploitation du cheptel bovin dans la zone cotonnière au Mali Sud, Thèse, École Doctorale Sibighe, Cirad, France.
- Barron P. (2002). Etiopathogénie et Prévention des entérites du veau, Thèse, École Nationale Vétérinaire, Lyon.
- Boissard V., Calavas D., Arcangioli M.A., Gay E., Perrin J.-B. (2011). De quoi meurent les bovins adultes ?, *Sauter* 18: Volume 4.
- Boissard V. (2011). Étude de la mortalité bovine en France métropolitaine par une triple approche: bibliographique, analyse d'une base de données existantes et enquête postale, Thèse, Université Claude-Bernard - Lyon 1.
- Boussini H., Traore A., Tamboura H.H., Bessin R., Boly H., Ouedraogo A. (2012). Prévalence de la tuberculose et de la brucellose dans les élevages bovins laitiers intra-urbains et périurbains de la ville d'Ouagadougou au Burkina Faso, *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 31: 943-951.
- Dehoux J.-P., Hounsou-Ve (1992). Productivité de la race bovine Borgou selon les systèmes d'élevage traditionnels au nord-est du Bénin, in www.fao.org/docrep/U9550T/u9550T0g.htm, consulté le 1 juin 2016.
- Duquesne V., Lara G., Russo P., Thiery R., Dubois E. (2006). Agir contre la mortalité des veaux, Secrétariat, 3R - MNE - Bercy 75595 Paris cedex 12.
- Faye B., Perochon L. (1995). La mortalité des vaches laitières dans l'enquête *écopathologique* Bretagne, *Vet. Res.*, 6:124-131.

Fournier A. (2005). Taux de mortalité moyens pour l'espèce bovine sur les fermes du Québec, in <http://www.agr.gouv.qc.ca>, consulté le 27 mai 2016.

Goubau A. (2009). Étude des apports alimentaires et des possibilités de complémentation minérale de bovins N'Dama sur pâturages artificiels à *Brachiaria* sp. au ranch de Kolo (RD Congo), Gembloux Agro-bio tech, Université de Liège.

Lhoste P., Pierson J. (2003). Étude des mortalités et cas d'urgence à la station de recherches zootechniques de Wakwa (Cameroun), *Rev. Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 26: 431-42

Mourad M., Magassouba B. (1996). Causes de mortalité des bovins de race N'Dama sur le plateau du Sankaran, Faranah, Guinée en 1993-1994, *Revue Elev. Méd. Vét. Pays Trop.*, 46: 289-293.

Nico E. (2008). Facteurs de risque de mortalités des veaux non sevrés: Enquête en élevages laitiers en Seine-Maritime, Thèse, École Nationale Vétérinaire d'Alford.

Niyonizigiye L. (2013). Étude de la prévalence et de l'importance économique des dermatoses bovines : cas de la commune Matana, Gitega, Institut d'Agriculture, Département de Zootechnie.

Ohaeri C.C. (2010). Prevalence of Trypanosomiasis in Ruminants in Parts of Abia State, Nigeria, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9: 2422 - 2426.

Parez M. (1985). Les plus importantes maladies génitales des bovins, *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 4 : 45-68.

Perrin J.-B., Calavas D., Vinard J.-L., Hendrikx P., Ducrot C. (2011). Analyse descriptive de la mortalité bovine – Intérêt pour la surveillance épidémiologique du cheptel français, 18e Journées 3R, Lyon Cedex 07, France,

Perrin J.-B., Ducrot C., Vinard J.-L., Hendrikx P., Calavas D. (2011). Analyse de la mortalité bovine en France de 2003 à 2009, INRA, *Productions Animales*, 24: 235-244.

Rowlands G.J., Mulatu W., Authie E., D'ieteren G.D.M., Fuite S.G.A., Nagda S.M., Peregrine A.S. (1990). 1. Épidémiologie de la trypanosomose bovine dans la vallée Ghibe, sud-ouest Éthiopie. 2. Facteurs associés aux variations de la prévalence de trypanosomes, l'incidence des nouvelles infections et la prévalence des infections récurrentes, ILCA.

Sartelet A. (2007). Étude de principales maladies du système locomoteur chez les veaux de race blanc bleu belge, Mémoire de DEA, Université de Liège.

Singh R.B., Misra R.R. (1989). Causes of mortality among half-bred cattle, *Indian J. Anim. Sci.*, 59:486-488.

Société des Grands Élevages N'Dama en Afrique Centrale (2014). Rapport annuel.

Talaki E., Sibide I., Akoda K., Belem A.M.G., Pangu I. (2013). Chimiorésistance aux trypanocides dans les élevages en Afrique subsaharienne, *Revue Africaine de Santé et de Production Animales*, (S.I.).

Youssao A., Ahissou A., Idrissa N.D. (2001). Viabilité des bovins de race Borgou à la ferme élevage de l'Okpara au Bénin, *Tropicicultura*, 19: 65-69.