

Validité du diagnostic clinique des principales affections des animaux d'élevage: Concordance avec le diagnostic de laboratoire au Niger

I.A. KARIMOU^{1*}, A.M. ISSOUFOU², I.G. CHEKARAOU³, M.S. HABOUBACAR⁴, H. MAINA⁴

(Reçu le 10/08/2026; Accepté le 20/09/2026)

Résumé

La fiabilité du diagnostic clinique constitue un enjeu majeur pour la gestion sanitaire des animaux d'élevage, particulièrement dans les contextes sahéliens où l'accès aux examens complémentaires demeure limité. Cette étude a pour objectif d'évaluer la concordance entre le diagnostic clinique et le diagnostic de laboratoire des principales affections rencontrées chez les animaux d'élevage et d'identifier les facteurs associés aux discordances diagnostiques dans la région de Tahoua, au Niger. Une étude observationnelle transversale de validation diagnostique a été réalisée sur 53 animaux comprenant principalement des ovins, des caprins et des bovins. Chaque animal a fait l'objet d'un examen clinique suivi de prélèvements sanguins et/ou fécaux analysés au laboratoire par des examens coprologiques et hématologiques. Les performances du diagnostic clinique ont été évaluées à partir de la sensibilité, de la spécificité, des valeurs prédictives, de l'exactitude, du coefficient Kappa de Cohen et du test de McNemar. Les facteurs associés aux discordances ont été analysés par le test exact de Fisher et une régression logistique pénalisée de Firth. Les résultats ont révélé une importante sous-détection des affections par l'examen clinique seul. Le parasitisme représente l'affection la plus fréquemment confirmée au laboratoire (83,0 % contre 20,8 % cliniquement), suivi des affections hématologiques (71,7 % contre 0 %), digestives (54,7 % contre 30,2 %) et bactériennes/inflammatoires (52,8 % contre 20,8 %). Les performances diagnostiques sont globalement faibles, avec une absence d'accord pour le parasitisme et les affections hématologiques, et un accord seulement faible pour les autres catégories. Le type de prélèvement constitue le principal facteur associé aux discordances diagnostiques, notamment pour les affections parasitaires et hématologiques. Cette étude met en évidence les limites du diagnostic clinique seul en médecine vétérinaire de terrain et souligne l'importance des examens de laboratoire pour améliorer la précision diagnostique et la prise en charge sanitaire des animaux d'élevage en contexte sahélien.

Mots clés: Diagnostic clinique, affections des animaux, diagnostic de laboratoire, sous-détection, sahel, Niger

Validity of clinical diagnosis of major livestock diseases in a Sahelian Setting in Niger

Abstract

The reliability of clinical diagnosis is a major concern in the health management of livestock, particularly in Sahelian settings where access to complementary diagnostic tests remains limited. This study aimed to assess the agreement between clinical and laboratory diagnoses of the main diseases encountered in livestock and to identify factors associated with diagnostic discrepancies in the Tahoua region of Niger. A cross-sectional observational diagnostic validation study was conducted on 53 animals, mainly sheep, goats, and cattle. Each animal underwent a clinical examination followed by blood and/or fecal sampling, which was analyzed in the laboratory using coprological and hematological examinations. The diagnostic performance of clinical examination was assessed in terms of sensitivity, specificity, predictive values, accuracy, Cohen's kappa coefficient, and McNemar's test. Factors associated with diagnostic discrepancies were analyzed using Fisher's exact test and Firth's penalized logistic regression. The results revealed substantial under-detection of diseases by clinical examination alone. Parasitic infections were the most frequently confirmed conditions by laboratory testing (83.0% versus 20.8% based on clinical diagnosis), followed by hematological disorders (71.7% versus 0%), digestive disorders (54.7% versus 30.2%), and bacterial/inflammatory conditions (52.8% versus 20.8%). Overall, diagnostic performance was low, with no agreement for parasitic infections and hematological disorders, and only slight agreement for the other disease categories. Sample type was the main factor associated with diagnostic discrepancies, particularly for parasitic and hematological conditions. This study highlights the limitations of clinical diagnosis alone in field veterinary medicine and underscores the importance of laboratory testing to improve diagnostic accuracy and the health management of livestock in Sahelian settings.

Keywords: Clinical diagnosis, animal diseases, laboratory diagnosis, under-detection, Sahel, Niger

INTRODUCTION

L'élevage constitue un pilier majeur de la sécurité alimentaire, des moyens d'existence et du développement économique des pays sahéliens (Thornton, 2010; Dominguez-Salas *et al.*, 2019). Au-delà de son rôle dans la production de viande et de lait, il représente une source essentielle de revenus, d'emplois, de capital productif et de résilience pour les ménages ruraux, tout en contribuant à la nutrition et au fonctionnement des systèmes agro-pastoraux (Godber *et al.*, 2014). Au Niger, où ce secteur occupe une place stratégique (Pica-Ciamarra et Tasciotti, 2018), les performances des systèmes d'élevage restent fortement limitées par les affections parasitaires, digestives, bactériennes, inflammatoires et hématologiques, responsables d'importantes pertes de production et de coûts sanitaires (Boukary *et al.*, 2011; Adamou *et al.*, 2024). Dans ce contexte, un diagnostic fiable est essentiel pour orienter les décisions thérapeutiques, opti-

miser l'utilisation des médicaments vétérinaires et renforcer les programmes de surveillance des maladies.

En pratique, le diagnostic vétérinaire de terrain repose principalement sur l'examen clinique, dont la fiabilité est toutefois limitée par le caractère souvent non spécifique des signes cliniques et par les contraintes structurelles des systèmes d'élevage des pays à ressources limitées (Constable *et al.*, 2017). L'accès restreint aux infrastructures de laboratoire conduit ainsi à des diagnostics essentiellement présomptifs, susceptibles d'engendrer des erreurs de classification, des traitements inadaptés et une utilisation irrationnelle des antimicrobiens et des antiparasitaires (Grace *et al.*, 2012). À l'inverse, les examens de laboratoires dont coprologiques et hématologiques constituent des méthodes de référence (gold standards) permettant de confirmer les hypothèses cliniques, de détecter des affections subcliniques et d'améliorer la précision diagnostique (Thrall *et al.*, 2022).

¹ Département de Productions Animales et Technologie des aliments, Faculté des Sciences Agronomiques, Université Djibo Hamani de Tahoua, Niger

² Direction de la Santé Animale, Ministère de l'Agriculture et de l'Élevage, Niamey, Niger

³ Institut national de la recherche agronomique du Niger, Niamey, Niger

⁴ Laboratoire Central de l'Élevage de Niamey, Niger

Malgré leur importance, peu d'études ont évalué, en conditions réelles de terrain, la concordance entre le diagnostic clinique et le diagnostic de laboratoire chez les animaux d'élevage en Afrique subsaharienne (Eisler *et al.*, 2012). La majorité des travaux africains évaluent plutôt la performance d'un test diagnostique particulier (ELISA, PCR, tests rapides, coprologie, etc.) par rapport à une méthode de référence, ou évaluent des outils d'aide au diagnostic (Gusi *et al.*, 2019; Bodenham *et al.*, 2021). Les connaissances demeurent particulièrement limitées concernant les facteurs susceptibles d'expliquer les discordances diagnostiques, alors que ces informations sont indispensables pour améliorer la qualité des pratiques vétérinaires et l'efficacité des systèmes de santé animale.

Dans ce contexte, la présente étude évalue la concordance entre le diagnostic clinique et le diagnostic de laboratoire pour les principales affections des animaux d'élevage dans la région de Tahoua (Niger) et identifie les facteurs associés aux discordances diagnostiques. En apportant des données originales issues d'un contexte sahélien, cette étude contribue à une meilleure évaluation de la validité du diagnostic clinique et fournit des éléments scientifiques utiles au renforcement des stratégies diagnostiques et de surveillance en santé animale.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Type et cadre de l'étude

L'étude observationnelle transversale de validation diagnostique a été réalisée dans la zone périurbaine de la ville de Tahoua, située au centre du Niger, chef-lieu de la région et du département du même nom. Cette région sahélienne est caractérisée par un climat semi-aride, une végétation de type steppique et une forte vocation agro-pastorale. Elle concentre environ 20,4 % du cheptel national, ce qui en fait une zone stratégique pour les activités d'élevage.

Les travaux ont été conduits en collaboration avec la clinique vétérinaire communale et le Laboratoire vétérinaire régional de Tahoua. Un plan de collecte a été élaboré conjointement avec ces structures afin d'assurer le suivi clinique des animaux et la réalisation des analyses biologiques. Chaque animal a fait l'objet d'un examen clinique complet permettant d'établir un diagnostic présomptif, suivi de prélèvements de sang et/ou de fèces selon les indications cliniques. Les échantillons ont ensuite été analysés au Laboratoire vétérinaire régional de Tahoua. Les résultats de laboratoire, considérés comme la méthode de référence, ont été comparés aux diagnostics cliniques afin d'évaluer leur validité pour les principales affections rencontrées chez les animaux d'élevage.

Population étudiée et collecte des données

Au total, 53 animaux d'élevage ont été sélectionnés de manière aléatoire lors des consultations cliniques ou des interventions vétérinaires de terrain. L'échantillon comprenait 43 ovins, 8 caprins, 1 bovin et 1 dromadaire (Tableau 1).

Tableau 1: Caractéristiques zootechniques des animaux inclus dans l'étude (n = 53)

Variable	Modalité	Effectif	Proportion (%)
Espèce	Bovin	8	15,1
	Caprin	8	15,1
	Ovin	37	69,8
Sexe	F	24	45,3
	M	29	54,7
Âge	A	33	62,3
	J	20	37,7

Chaque animal inclus dans l'étude a fait l'objet d'un examen clinique complet permettant de recueillir les caractéristiques individuelles suivantes: l'espèce animale, le sexe, l'âge, les signes cliniques observés et le type de prélèvement réalisé pour les examens complémentaires.

Les variables cliniques enregistrées comprenaient notamment les signes digestifs (diarrhée, inappétence, diarrhée associée à l'inappétence), les signes respiratoires (toux), les manifestations cutanées (boutons, lésions), les signes inflammatoires ou infectieux (abcès, inflammation, boiterie) ainsi que les signes généraux (amaigrissement, fièvre, abattement, faiblesse, perte d'état corporel, déshydratation, pâleur des muqueuses).

Les prélèvements biologiques ont été réalisés selon les indications cliniques et comprenaient principalement des prélèvements sanguins, fécaux ou combinés. Les échantillons ont ensuite été analysés au laboratoire afin d'établir le statut réel de l'animal vis-à-vis des différentes affections étudiées.

Définition des diagnostics étudiés

L'évaluation a porté sur quatre catégories diagnostiques, à savoir le parasitisme, les affections digestives, les affections bactériennes ou inflammatoires et les affections hématologiques. Pour chacune de ces catégories, deux variables binaires ont été définies : le diagnostic clinique, correspondant à l'évaluation réalisée par le vétérinaire sur le terrain, et le diagnostic de laboratoire, obtenu à partir des analyses biologiques. Les deux variables ont été codées de manière dichotomique, avec la valeur 1 indiquant la présence de l'affection et la valeur 0 son absence. Les résultats des examens de laboratoire ont été considérés comme la méthode de référence («gold standard») pour l'évaluation des performances diagnostiques de l'examen clinique.

Diagnostic de laboratoire

Prélèvement des échantillons

Des échantillons de sang et de fèces ont été prélevés sur chacun des animaux après l'examen clinique. Les prélèvements sanguins ont été réalisés par ponction de la veine jugulaire dans des tubes contenant de l'EDTA, puis conservés au froid jusqu'à leur analyse. Les échantillons fécaux ont été prélevés directement au niveau du rectum et acheminés au laboratoire dans les meilleurs délais. Les analyses ont porté sur les examens hématologiques à partir des prélèvements sanguins et sur les examens coprologiques à partir des échantillons fécaux.

Analyses coprologiques

Les analyses coprologiques ont été réalisées selon la méthode de flottation quantitative de McMaster (Zajac *et al.*, 2021), une technique de référence permettant d'estimer la charge parasitaire par le dénombrement du nombre d'œufs par gramme de fèces (OPG). Les échantillons de fèces ont été homogénéisés dans une solution de flottation saturée en chlorure de sodium, puis filtrés afin d'éliminer les débris grossiers. La suspension obtenue a été introduite dans une cellule de comptage de McMaster et examinée au microscope optique. Les œufs de parasites présents dans les deux chambres de la lame ont été dénombrés, puis le nombre d'œufs par gramme de matière fécale a été calculé conformément au facteur de dilution de la méthode. Les résultats ont été exprimés en nombre d'œufs par gramme de fèces (OPG), indicateur quantitatif de l'intensité de l'infestation parasitaire.

Analyses hématologiques

Les analyses hématologiques ont porté sur la détermination de l'hématocrite, de la numération des globules rouges, de la numération des globules blancs et de la concentration en hémoglobine. Les dosages ont été réalisés selon les procédures standards au laboratoire régional vétérinaire de Tahoua. Les résultats ont été interprétés en référence aux valeurs physiologiques propres à chaque espèce animale décrites dans la littérature (Thrall, *et al.*, 2022).

Analyses statistiques

Analyse descriptive des données

Une analyse descriptive a d'abord été réalisée afin de caractériser la population d'étude. Les variables qualitatives ont été présentées sous forme d'effectifs et de proportions (%) et portaient sur l'espèce, le sexe, l'âge, les symptômes observés, les diagnostics cliniques et les affections confirmées par les analyses de laboratoire. Les résultats ont été résumés dans des tableaux de fréquences.

La concordance entre le diagnostic clinique et le diagnostic de laboratoire a été évaluée, pour chacune des quatre catégories pathologiques étudiées (parasitisme, affections digestives, bactériennes/inflammatoires et hématologiques), à l'aide de tableaux de contingence 2×2 distinguant les vrais positifs (VP), les faux positifs (FP), les faux négatifs (FN) et les vrais négatifs (VN). Ces tableaux ont permis de calculer les principaux indicateurs de performance diagnostique, notamment la sensibilité, la spécificité, les valeurs prédictives positive (VPP) et négative (VPN), ainsi que l'exactitude globale. Le niveau d'accord entre les deux méthodes diagnostiques a été estimé à l'aide du coefficient Kappa de Cohen, interprété selon les seuils conventionnels allant de l'absence d'accord à un excellent accord. Les discordances entre les diagnostics cliniques et de laboratoire ont été évaluées au moyen du test de McNemar, qui compare les proportions de faux positifs et de faux négatifs. Le seuil de significativité statistique a été fixé à 5 % ($p < 0,05$).

Analyse des facteurs associés aux erreurs diagnostiques

Les associations entre les erreurs de concordance du diagnostic clinique par rapport au diagnostic de laboratoire et les caractéristiques des animaux (sexe, âge, espèce), le type de prélèvement ainsi que les symptômes observés ont été d'abord évaluées à l'aide du test exact de Fisher. Cette méthode a été privilégiée en raison de la faible taille de l'échantillon ($n = 53$) et de la présence de plusieurs cellules présentant des effectifs attendus inférieurs à cinq, conditions dans lesquelles le test du χ^2 de Pearson peut produire des résultats peu fiables. Pour les tableaux de contingence comportant plus de deux modalités, notamment ceux relatifs aux symptômes observés, une version du test exact de Fisher basée sur une simulation de Monte-Carlo avec 10 000 répliques a été utilisée afin d'estimer la valeur de p . Les résultats ont été considérés comme statistiquement significatifs lorsque la valeur de p était inférieure à 0,05.

Afin d'identifier les facteurs susceptibles d'influencer les discordances entre les observations cliniques et les résultats de laboratoire, une régression logistique pénalisée de Firth a été ensuite réalisée séparément pour chaque domaine diagnostique (digestif, bactérien/inflammatoire et hématologique). La variable dépendante correspondait à la présence d'une discordance diagnostique (erreur de

classification: 1 = discordance, 0 = concordance). Les variables explicatives introduites dans les modèles étaient le sexe, l'âge, l'espèce et le type de prélèvement. Les résultats sont exprimés sous forme d'odds ratios (OR) avec leurs intervalles de confiance à 95 % (IC95 %).

RÉSULTATS

Performances du diagnostic clinique par rapport au diagnostic de laboratoire

L'observation des pratiques diagnostiques mises en œuvre par les cliniciens a révélé plusieurs insuffisances dans la conduite de l'examen clinique. L'anamnèse était fréquemment absente ou réalisée de manière incomplète. Par ailleurs, les différentes étapes de l'examen clinique (inspection, palpation, percussion et auscultation) n'étaient pas systématiquement appliquées, limitant ainsi l'établissement d'un tableau clinique exhaustif. De même, la température corporelle n'était généralement pas prise et le poids des animaux était estimé de manière empirique. Les symptômes les plus fréquemment observés étaient l'association diarrhée-inappétence (22,6 %), suivie de la toux et de l'absence de symptômes apparents (13,2 % chacune), tandis que les autres manifestations cliniques ont été rapportées à des fréquences plus faibles, généralement inférieures à 10 % (Tableau 2).

Tableau 2: Répartition des principaux symptômes cliniques observés

Symptôme	Effectif	Proportion (%)
Abcès	2	3,8
Affection parasitaire	1	1,9
Amaigrissement	1	1,9
Aucun	7	13,2
Boiterie	1	1,9
Boutons	6	11,3
Diarrhée	3	5,7
Diarrhée Inappétence	12	22,6
Dilatation vagin	1	1,9
Fausse membrane	1	1,9
Inappétence	5	9,4
Inflammation	5	9,4
Lésions	1	1,9
Toux	7	13,2
Total	52	100

Les résultats montrent une nette sous-estimation des affections par le diagnostic clinique par rapport aux examens de laboratoire (Tableau 3). Le parasitisme est la catégorie la plus fréquemment confirmée au laboratoire (83,0 % contre 20,8 % cliniquement), suivi des affections hématologiques (71,7 % contre aucune suspicion clinique), des affections digestives (54,7 % contre 30,2 %) et des affections bactériennes/inflammatoires (52,8 % contre 20,8 %). Ces écarts indiquent que de nombreuses affections, en particulier les anomalies

Tableau 3: Répartition des diagnostics cliniques et des diagnostics de laboratoire selon les catégories d'affections

Diagnostic	Clinique		Laboratoire	
	(n)	(%)	(n)	(%)
Parasitisme	11	20,8	44	83,0
Digestif	16	30,2	29	54,7
Bactérien/Inflammatoire	11	20,8	28	52,8
Hématologique	0	0	38	71,7

hématologiques et les parasitoses, n'ont pas été identifiées lors de l'examen clinique seul, ce qui met en évidence l'apport déterminant des analyses de laboratoire pour confirmer ou révéler des pathologies non détectées cliniquement.

Les performances du diagnostic clinique varient selon la catégorie pathologique, mais demeurent globalement limitées. Pour le parasitisme, la sensibilité est faible (20,5 %) malgré une spécificité relativement élevée (77,8 %), avec un coefficient de Kappa proche de zéro (-0,007), traduisant une absence de concordance entre le diagnostic clinique et le diagnostic de laboratoire (Tableau 4). Concernant les affections digestives, le diagnostic clinique présente les meilleures performances, avec une sensibilité de 44,8 %, une spécificité de 87,5 %, une exactitude de 64,2 % et une concordance faible à modérée (Kappa = 0,309). Pour les affections bactériennes/inflammatoires, la sensibilité demeure faible (25,0 %), bien que la spécificité atteigne 84,0 %, ce qui se traduit par un faible niveau de concordance (Kappa = 0,087). Enfin, aucune affection hématologique n'a été identifiée cliniquement (sensibilité = 0 %), malgré une spécificité de 100 %, entraînant une exactitude limitée (28,3 %) et une absence totale de concordance (Kappa = 0). Les tests de McNemar sont significatifs pour l'ensemble des catégories pathologiques, indiquant que les discordances observées entre le diagnostic clinique et le diagnostic de laboratoire ne sont pas attribuables au hasard et traduisent une sous-détection systématique des affections par l'examen clinique seul.

L'analyse de contingence met en évidence une forte proportion de faux négatifs pour l'ensemble des catégories diagnostiques, traduisant une sous-détection des affections par le diagnostic clinique (Tableau 5). Pour le parasitisme, 35 des 44 cas confirmés par le laboratoire n'ont pas été identifiés cliniquement, contre seulement 9 vrais positifs. Les affections digestives présentent les meilleures performances diagnostiques, avec 13 vrais positifs et 21 vrais négatifs,

bien que 16 cas confirmés par le laboratoire aient été manqués. Pour les affections bactériennes/inflammatoires, le nombre de faux négatifs (21) est trois fois supérieur à celui des vrais positifs (7), témoignant d'une faible capacité de détection clinique. Enfin, aucune affection hématologique n'a été suspectée lors de l'examen clinique, alors que 38 cas ont été confirmés par le laboratoire, ce qui illustre l'incapacité du diagnostic clinique à identifier ce type d'affection.

Facteurs associés aux discordances entre le diagnostic clinique et le diagnostic de laboratoire

Les tests exacts de Fisher montrent que le type de prélèvement est le principal facteur associé aux discordances entre le diagnostic clinique et le diagnostic de laboratoire (Tableau 6). Une association significative est observée pour les affections parasitaires, digestives et hématologiques, tandis qu'aucune relation significative n'est mise en évidence pour les affections bactériennes ou inflammatoires. À l'inverse, les caractéristiques individuelles des animaux influencent peu la concordance diagnostique. Ni le sexe ni l'âge ne sont significativement associés aux erreurs diagnostiques des affections parasitaires, digestives ou bactériennes/inflammatoires. Une tendance est toutefois observée entre l'âge et les erreurs de diagnostic hématologique, sans atteindre le seuil de significativité. L'espèce animale n'est pas associée aux discordances pour les affections parasitaires, digestives ou bactériennes/inflammatoires, mais elle est significativement liée aux erreurs de diagnostic hématologique, suggérant une variabilité de la concordance diagnostique selon l'espèce. Enfin, les signes cliniques observés ne présentent aucune association significative avec les différentes catégories d'erreurs diagnostiques, bien qu'une tendance soit relevée pour le parasitisme. Dans l'ensemble, ces résultats soulignent le rôle prépondérant du type de prélèvement dans la qualité de la concordance entre les diagnostics clinique et biologique.

Tableau 4: Indicateurs de performance et de concordance du diagnostic clinique selon les catégories pathologiques

Diagnostic	Sensibilité (%)	Spécificité (%)	VPP (%)	VPN (%)	Exactitude (%)	Kappa de Cohen	p (McNemar)
Parasitisme	20,5	77,8	81,8	16,7	30,2	-0,007	< 0,001
Digestif	44,8	87,5	81,2	56,8	64,2	0,309	0,0059
Bactérien / inflammatoire	25	84	63,6	50	52,8	0,087	0,0014
Hématologique	0	100	NA	28,3	28,3	0	< 0,001

Tableau 5: Tableaux de contingence du diagnostic clinique par rapport au diagnostic de laboratoire selon la catégorie pathologique

Affection	Diagnostic clinique	Laboratoire négatif (-)	Laboratoire positif (+)	Total
Parasitisme	Négatif (-)	7 (VN)	35 (FN)	42
	Positif (+)	2 (FP)	9 (VP)	11
	Total	9	44	53
Digestif	Négatif (-)	21 (VN)	16 (FN)	37
	Positif (+)	3 (FP)	13 (VP)	16
	Total	24	29	53
Bactérien / inflammatoire	Négatif (-)	21 (VN)	21 (FN)	42
	Positif (+)	4 (FP)	7 (VP)	11
	Total	25	28	53
Hématologique	Négatif (-)	15 (VN)	38 (FN)	53
	Positif (+)	0 (FP)	0 (VP)	0
	Total	15	38	53

Légende: VP: Vrai positif (diagnostic clinique positif confirmé par le laboratoire); VN: Vrai négatif (diagnostic clinique négatif confirmé par le laboratoire); FP: Faux positif (diagnostic clinique positif mais laboratoire négatif); FN: Faux négatif (diagnostic clinique négatif mais laboratoire positif)

Les résultats de régressions logistiques pénalisées de Firth (Tableau 7) indiquent que, globalement, le type de prélèvement apparaît comme le principal déterminant des discordances diagnostiques, tandis que le sexe, l'âge et l'espèce ne montrent aucune association significative. Pour les affections parasitaires, les prélèvements combinés sang + fèces sont associés à une augmentation significative du risque de discordance, contrairement aux autres variables étudiées. Concernant les affections digestives, aucun facteur n'est significativement lié à la discordance, les larges intervalles de confiance traduisant une forte incertitude des estimations. De même, pour les affections bactériennes/inflammatoires, aucune association significative n'est

observée, bien qu'une tendance soit suggérée pour les prélèvements combinés. En revanche, dans le modèle hématologique, le type de prélèvement est fortement associé aux discordances: les prélèvements sanguins seuls ainsi que les prélèvements combinés sang + fèces augmentent significativement leur probabilité. Toutefois, ces estimations doivent être interprétées avec prudence en raison des intervalles de confiance extrêmement larges, révélateurs d'une quasi-séparation des données liée au faible effectif. Bien que la méthode de Firth limite ce biais, des études incluant des populations plus importantes sont indispensables pour confirmer la robustesse de ces associations.

Tableau 6: Association entre les caractéristiques des animaux et les erreurs de concordance entre le diagnostic clinique et le diagnostic de laboratoire selon le test exact de Fisher

Variable explicative	Erreur de diagnostic parasitaire <i>p</i>	Erreur de diagnostic digestif <i>p</i>	Erreur de diagnostic bactérien/inflammatoire <i>p</i>	Erreur de diagnostic hématologique <i>p</i>
Sexe	0,7665	0,2503	0,1731	0,363
Age	0,7583	0,3775	0,7832	0,0582
Espèce	0,4286	0,5616	0,4005	0,0453
Type de prélèvement	0,0027	0,0028	0,0933	<0,0001
Symptômes observés ¹	0,0754	0,4523	0,9123	0,1846

¹ Test exact de Fisher avec simulation de Monte-Carlo (10 000 réplifications).

Tableau 7: Régression logistique pénalisée de Firth des facteurs associés aux erreurs de concordance entre le diagnostic clinique et le diagnostic de laboratoire

Domaine diagnostique	Variable	OR	IC95 %	p
Parasitisme	Sexe (M vs F)	1,96	0,47–8,92	0,3551
	Âge (Jeune vs Adulte)	2,53	0,62–12,09	0,1986
	Espèce (Caprin vs Bovin)	3,59	0,36–47,80	0,2816
	Espèce (Ovin vs Bovin)	2,98	0,47–22,07	0,2463
	Type de prélèvement (Sang vs Fèces)	0,74	0,13–3,92	0,7179
	Type de prélèvement (Sang + fèces vs Fèces)	11,1	1,13–198	0,0383
Digestif	Sexe (M vs F)	0,49	0,12–1,91	0,3077
	Âge (Jeune vs Adulte)	2,62	0,66–12,0	0,1708
	Espèce (Caprin vs Bovin)	2,11	0,20–26,3	0,5345
	Espèce (Ovin vs Bovin)	2,03	0,31–15,6	0,4614
	Type de prélèvement (Sang vs Fèces)	0,37	0,06–2,31	0,2870
	Type de prélèvement (Sang + fèces vs Fèces)	3,47	0,60–24,7	0,1694
Bactérien / inflammatoire	Sexe (M vs F)	0,69	0,21–2,27	0,5395
	Âge (Jeune vs Adulte)	1,58	0,47–5,67	0,4608
	Espèce (Caprin vs Bovin)	0,90	0,13–6,20	0,9148
	Espèce (Ovin vs Bovin)	0,80	0,15–3,83	0,7763
	Type de prélèvement (Sang vs Fèces)	3,85	0,72–27,4	0,1175
	Type de prélèvement (Sang + fèces vs Fèces)	4,78	0,83–36,5	0,0807
Hématologique	Sexe (M vs F)	6,31	0,44–965	0,1892
	Âge (Jeune vs Adulte)	0,06	0,00–1,47	0,0912
	Espèce (Caprin vs Bovin)	3,06	0,01–1192	0,6567
	Espèce (Ovin vs Bovin)	0,17	0,01–2,61	0,223
	Type de prélèvement (Sang vs Fèces)	3 855	36–247	<0,001
	Type de prélèvement (Sang + fèces vs Fèces)	81,4	3,89–26 198	0,0021

Abbreviations: OR = Odds Ratio; IC95 % = intervalle de confiance à 95 %. La catégorie de référence est le bovin pour l'espèce, femelle pour le sexe, adulte pour l'âge et prélèvement de fèces pour le type de prélèvement. Les valeurs en gras indiquent une association statistiquement significative ($p < 0,05$).

DISCUSSION

Les résultats de cette étude montrent que le diagnostic clinique, lorsqu'il est utilisé seul, présente une faible capacité à identifier avec précision les principales affections rencontrées chez les animaux examinés, comparativement au diagnostic de laboratoire. Cette faible performance est probablement liée aux insuffisances observées lors de l'examen clinique, notamment une anamnèse incomplète, l'absence de réalisation systématique des différentes étapes de l'examen physique ainsi que l'absence de mesures objectives telles que la température corporelle ou le poids. Ces observations rejoignent les recommandations de Radostits *et al.* (2007), selon lesquelles un examen clinique standardisé constitue la première étape indispensable d'un diagnostic fiable en médecine vétérinaire.

La très faible sensibilité du diagnostic clinique observée pour les parasitoses (20,5 %) confirme le caractère souvent peu spécifique des manifestations cliniques des infestations parasitaires. Plusieurs études ont montré que de nombreuses parasitoses gastro-intestinales évoluent de manière subclinique ou présentent des signes communs à d'autres maladies, rendant leur identification clinique difficile sans confirmation coprologique ou hématologique (Taylor *et al.*, 2016). De même, l'absence totale de détection clinique des affections hématologiques est cohérente avec les travaux de Weiss et Wardrop (2010), qui soulignent que les anomalies hématologiques sont généralement occultes et nécessitent un examen biologique pour être diagnostiquées.

Les affections digestives présentent les meilleures performances diagnostiques (sensibilité = 44,8 %; Kappa = 0,309), probablement en raison de la présence de signes cliniques plus évocateurs tels que la diarrhée et l'inappétence. Toutefois, cette sensibilité demeure insuffisante pour une prise en charge optimale. Des résultats comparables ont été rapportés par Constable *et al.* (2017), qui indiquent que les signes digestifs, bien que plus facilement reconnaissables, restent insuffisamment spécifiques pour établir un diagnostic étiologique fiable.

Les coefficients de Kappa très faibles observés pour le parasitisme, les affections bactériennes et les affections hématologiques traduisent une concordance limitée entre le diagnostic clinique et le diagnostic de laboratoire. Selon Landis et Koch (1977), des valeurs de Kappa inférieures à 0,20 reflètent un accord faible, voire inexistant, ce qui confirme la nécessité d'intégrer les analyses de laboratoire dans la démarche diagnostique. Les tests de McNemar significatifs pour toutes les catégories pathologiques démontrent par ailleurs que les discordances observées résultent d'une sous-détection systématique des cas par le diagnostic clinique plutôt que d'erreurs aléatoires.

L'analyse des facteurs associés montre que le type de prélèvement constitue le principal déterminant des discordances diagnostiques. Les prélèvements combinant le sang et les fèces augmentaient significativement la probabilité de mettre en évidence des affections non détectées cliniquement, illustrant l'intérêt d'une approche diagnostique multimodale. Ces observations concordent avec les recommandations de l'Organisation mondiale de la santé animale (WOAH, 2023), qui préconisent le recours à des prélèvements adaptés à la pathologie suspectée afin d'améliorer la sensibilité diagnostique. En revanche,

l'absence d'association significative du sexe, de l'âge et de l'espèce suggère que les limites du diagnostic clinique sont davantage liées à la démarche diagnostique qu'aux caractéristiques intrinsèques des animaux. Néanmoins, les intervalles de confiance très larges observés dans les modèles de Firth traduisent l'effet du faible effectif étudié, ce qui invite à interpréter ces résultats avec prudence et justifie la réalisation d'études multicentriques sur des populations plus importantes.

CONCLUSION

Cette étude a permis d'évaluer la validité du diagnostic clinique par rapport au diagnostic de laboratoire chez les animaux d'élevage dans un contexte sahélien, en mettant en évidence des limites importantes de l'examen clinique utilisé seul. Les résultats montrent une sous-détection marquée des affections confirmées par les analyses biologiques, particulièrement pour les parasitoses et les affections hématologiques, avec une proportion élevée de faux négatifs. Bien que le diagnostic clinique conserve une bonne capacité à identifier les animaux indemnes pour certaines catégories pathologiques, sa sensibilité demeure insuffisante pour détecter de nombreuses affections présentes, notamment celles évoluant sous des formes subcliniques ou présentant des manifestations peu spécifiques.

Le type de prélèvement apparaît comme le principal facteur associé aux discordances diagnostiques, soulignant l'importance des examens complémentaires dans l'amélioration de la précision diagnostique. Ces résultats confirment que, dans les systèmes d'élevage sahéliens où les ressources diagnostiques sont limitées, le recours aux analyses de laboratoire constitue un outil indispensable pour compléter l'évaluation clinique et orienter efficacement les décisions sanitaires.

Cette étude souligne ainsi la nécessité de renforcer l'intégration des approches clinique et biologique dans les pratiques vétérinaires de terrain, tout en développant des stratégies adaptées aux contraintes locales. Des études sur des effectifs plus importants restent nécessaires afin de confirmer ces observations et d'identifier les outils diagnostiques les plus pertinents pour améliorer durablement la santé animale au Niger.

RÉFÉRENCES

- Adamou K.I., Abdou H., Issa M. (2024). Prevalence and risk factors for gastrointestinal parasitosis in small ruminant farms in the Sahelian zone of Niger. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 53: 101070.
- Bodenham R.F., Kadohira M., Kitala P.M. (2021). Latent class evaluation of the performance of serological tests for exposure to *Brucella* spp. in cattle, sheep, and goats in Tanzania. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15: e0009630.
- Boukary A.R., Thys E., Abatih E. (2011). Bovine tuberculosis prevalence survey on cattle in the rural livestock system of Torodi (Niger). *PLoS ONE*, 6: e24629.
- Constable P.D., Hinchcliff K.W., Done S.H., Grünberg W. (2017). *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats*. 11th ed. Elsevier, St. Louis, MO, USA.
- Dominguez-Salas P., Kauffmann D., Breyne C., Alarcon P. (2019). Leveraging human nutrition through livestock interventions: Perceptions, knowledge, barriers and opportunities in the Sahel. *Food Security*, 11: 777–796.

- Eisler M.C., Magona J.W., Revie C.W. (2012). Diagnosis of cattle diseases endemic to sub-Saharan Africa: Evaluating a low-cost decision support tool in use by veterinary personnel. *PLoS ONE*, 7: e40687.
- Godber O.F., Wall R. (2014). Livestock and food security: Vulnerability to population growth and climate change. *Global Change Biology*, 20: 3092–3102.
- Grace D. (2012). Food safety in low- and middle-income countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12: 10490–10507.
- Gusi A.M., Bertu W.J., de Miguel M.J., Dieste-Pérez L., Smits H.L., Ocholi R.A. (2019). Comparative performance of lateral flow immunochromatography, iELISA and Rose Bengal tests for the diagnosis of cattle, sheep, goat and swine brucellosis. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 13: e0007509.
- Landis J.R., Koch G.G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33: 159–174.
- Pica-Ciamarra U., Tasciotti L. (2018). Livestock and livelihoods in urban Niger. *Journal of Global South Studies*, 35: 104–129.
- Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W., Constable P.D. (2007). *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats*. 10th ed. Saunders Elsevier, Edinburgh, UK.
- Taylor M.A., Coop R.L., Wall R.L. (2016). *Veterinary Parasitology*. 4th ed. Wiley-Blackwell, Chichester, UK.
- Thornton P.K. (2010). Livestock production: Recent trends, future prospects. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365: 2853–2867.
- Thrall M.A., Weiser G., Allison R.W., Campbell T.W. (2022). *Veterinary Hematology, Clinical Chemistry and Cytology*. 3rd ed. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, USA.
- Weiss D.J., Wardrop K.J. (2010). *Schalm's Veterinary Hematology*. 6th ed. Wiley-Blackwell, Ames, IA, USA.
- World Organisation for Animal Health (WOAH) (2023). *Terrestrial Animal Health Code*. WOAH, Paris, France.
- Zajac A.M., Conboy G.A., Little S.E., Reichard M.V. (2021). *Veterinary Clinical Parasitology*. 9th ed. Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, USA.