

La gestion des déjections animales dans la zone périurbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) : structure des élevages, perception de leur impact environnemental et sanitaire, perspectives

Alain P.K. Gomgnimbou¹
 Hassan B. Nacro²
 Oumou H. Sanon¹
 Issouf Sieza¹
 Timbilfou Kiendrebeogo¹
 Michel P. Sedogo³
 José Martinez⁴

¹ Institut de l'environnement
 et de recherches agricoles (INERA)
 Station de Farako-Bâ
 01 BP 910
 Bobo-Dioulasso
 Burkina Faso
 <gpkalain@yahoo.fr>
 <hadja_osanon@yahoo.fr>
 <siezacesar2000@yahoo.fr>
 <timbilfou@gmail.com>

² Université Polytechnique
 de Bobo-Dioulasso (UPB)
 Bobo-Dioulasso
 Burkina Faso
 <nacrohb@yahoo.fr>

³ CREAM de Kamboinsé
 Institut de l'environnement
 et de recherches agricoles (INERA)
 Laboratoire SEP
 Burkina Faso
 <michel_sedogo@yahoo.fr>

⁴ Institut national de recherche en sciences
 et technologies pour l'environnement
 et l'agriculture
 17, avenue de Cucillé
 CS 64 427
 35 044 Rennes CEDEX
 France
 <jose.martinez@irstea.fr>

Résumé

Cette étude a été conduite dans la zone urbaine et périurbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). L'objectif était d'établir un diagnostic de la structure des élevages et des problèmes environnementaux générés par les pratiques de gestion et de valorisation des déjections animales. Une enquête auprès de 233 chefs d'unités d'élevage (CUE) a été conduite. Les unités d'élevage (UE) sont localisées en zone urbaine (82 %) et périurbaine (18 %). Ces élevages concentrent en moyenne plus de bovins, de poules et de pintades dans la zone périurbaine que dans la zone urbaine, et autant de porcs, d'ovins, de canards, de dindons et de lapins. Dans la zone d'étude, une majorité d'élevages (84 %) ne possède pas de capacités de stockage du fumier. En outre, 52 % des UE sont situées à moins de 50 mètres des habitations. Les déjections animales sont prioritairement utilisées pour la fertilisation des champs (62 %) et la vente (23 %). L'impact des déjections sur la pollution de l'eau et des sols est perçu par une forte proportion des CUE (93 % de l'échantillon enquêté). La perception des risques et nuisances occasionnés par les unités d'élevage est relative aux odeurs, aux mouches et au bruit. Notre enquête révèle le besoin d'une meilleure structuration de cette activité d'élevage, notamment en optimisant la gestion des déjections animales.

Mots clés : Bobo-Dioulasso ; déjection animale ; élevage ; impact sur l'environnement.

Thèmes : productions animales ; ressources naturelles et environnement.

Abstract

Managing animal manures in the Bobo-Dioulasso peri-urban zone (Burkina Faso): structure of livestock farms, evaluation of their environmental and sanitary impacts, perspectives

This study was carried out in the urban and peri-urban area of Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). The main aim was to make a diagnosis of the structure of farms and the environmental problems generated through manure management and practices of reuse. In order to gather the data, a survey was made on 233 farms. The farms are located in urban (82%) and peri-urban areas (18%). On an average, farms concentrated more cattle, chickens and guinea fowl in the peripheral zone than in the urban area, and similar numbers of pigs, sheep, ducks, turkeys and rabbits. In this study area, a majority of farms (84%) have no manure storage capacity. The manure is primarily used for field fertilization (62%) and for sale (23%). Furthermore, 52% of the farms are located at less than 50 m from houses. The impact of the manure on the pollution of water and soils is perceived by a strong proportion of the farmers (93% of sample surveyed). The perception of risk and nuisances caused by livestock farms include smells, presence of flies and the noise. Our

Tirés à part : J. Martinez

doi: 10.1684/agr.2014.0724

Pour citer cet article : Gomgnimbou APK, Nacro HB, Sanon OH, Sieza I, Kiendrebeogo T, Sedogo MP, Martinez J, 2014. La gestion des déjections animales dans la zone périurbaine de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso) : structure des élevages, perception de leur impact environnemental et sanitaire, perspectives. *Cah Agric* 23 : 393-402. doi : 10.1684/agr.2014.0724

survey revealed the need for a better structuring of livestock activities, especially by optimizing management.

Key words: Bobo-Dioulasso; environmental impact; farmyard manure; livestock.

Subjects: animal productions; natural resources and environment.

Dans les pays en développement, la croissance des villes entraîne localement le développement de filières agricoles, car les villes constituent d'importants pôles de marché pour les productions végétales, animales (viande, lait et produits laitiers) et halieutiques. Ces différentes productions contribuent à relever le défi de la sécurité alimentaire auquel les villes sont confrontées (Moustier et Pagès, 1997 ; Dongmo *et al.*, 2005 ; FAO, 2006).

L'élevage joue un rôle clé dans le développement agricole en termes d'approvisionnement en viande et produits de l'élevage, de création d'emplois, d'amélioration du cadre de vie, etc. (Delgado *et al.*, 1999 ; Faye et Alary, 2001). Dans cette dynamique, certains auteurs (Moustier et Pagès, 1997 ; Delgado *et al.*, 1999) parlent même de révolution au sein du secteur des productions animales, notamment aux abords des villes, pour accompagner la croissance démographique et encore plus l'urbanisation des populations. Ainsi, l'élevage périurbain participe à la recherche de solutions aux problèmes majeurs de développement (Moustier et Pagès, 1997).

Au Burkina Faso, le rythme de croissance est très rapide aussi bien en ce qui concerne la population (2,37 % par an) qu'en espace urbain (INSD, 2008). Si les productions animales et halieutiques représentent des enjeux de développement, la pratique de l'élevage en ville et dans sa périphérie soulève beaucoup d'inquiétudes liées à l'environnement et à l'impact sanitaire (Dongmo *et al.*, 2005 ; FAO, 2006).

Ailleurs dans le monde (Europe), les impacts environnementaux négatifs induits par la mauvaise gestion des déjections animales ont fait l'objet de publications (Mawdsley *et al.*, 1995 ; Reyne, 1999 ; FAO, 2006 ; Vua *et al.*, 2007).

Mais dans le contexte Ouest africain, et plus particulièrement celui du Burkina Faso, peu de références existent sur

cette question. Or, le développement de la filière d'élevage dans les zones urbaines et périurbaines est très dynamique. Ce développement s'accompagne inéluctablement d'un processus d'intensification de la production (pour répondre à la demande) qui nécessite des installations adéquates pour recueillir le fumier et gérer les effluents de l'élevage.

La présente étude vise à établir un diagnostic sur cette problématique des exploitations d'élevage dans la zone urbaine et périurbaine de la ville de Bobo-Dioulasso.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Localisation de la zone d'étude

Cette étude a été réalisée dans la zone de Bobo-Dioulasso (*figure 1*), qui concentre une population de 900 000 habitants. La zone d'étude est située à 11°10' de latitude Nord et 4°17' de longitude Ouest. Dans la présente étude, nous entendons par zone périurbaine l'espace qui s'étend jusqu'à 40 km autour de la trame habitée de façon continue d'une ville. Elle prend également en compte les hameaux et les villages qui s'y trouvent. La zone urbaine, elle, concentre une forte population humaine et son espace est aménagé pour faciliter et concentrer ses activités. Cela se traduit par la continuité de l'habitat ou du bâti.

Évolution récente de l'élevage et caractéristiques de la zone

La zone étudiée bénéficie d'un climat de type soudanien avec des précipitations annuelles variant de 800 mm à

1 100 mm et une température moyenne mensuelle oscillant entre 25 °C et 30 °C. L'élevage constitue une activité économique importante pour les habitants de la zone d'étude malgré la présence de trypanosomiasis bovines.

Cette zone, en dépit des conditions climatiques peu favorables, est considérée comme une des grandes régions d'élevage du Burkina Faso.

Avant 1980, l'élevage était principalement pastoral et reposait sur l'exploitation des ressources naturelles disponibles, avec très peu d'intrants zootechniques et vétérinaires. Seuls quelques élevages laitiers et quelques exploitations d'élevage porcin montraient un début d'intensification. Cependant, à partir de 1990, les pouvoirs publics ont fait de l'élevage une priorité. Dès lors, d'importantes actions d'amélioration ont été entreprises, notamment la Réorganisation agraire et foncière (RAF), qui consacre désormais le droit privé à la propriété foncière, la création d'un Centre national d'amélioration génétique (CNAG) des bovins avec promotion de l'insémination artificielle (IA), l'élaboration d'un plan d'action pour le développement des filières, et l'adoption de la démarche filière comme outil d'aide à la décision (Hamadou *et al.*, 2003). Par ailleurs, le développement des capacités organisationnelles des éleveurs à travers de nombreuses structures comme la Maison de l'aviculture, la Maison des éleveurs de porc, l'Union des éleveurs producteurs de lait, etc., ont permis une sédentarisation et un début d'intensification des systèmes de production.

Dans cette dynamique, l'élevage traditionnel et extensif jadis pratiqué en milieu urbain et périurbain a évolué vers le type semi-intensif et même intensif, avec toutefois des moyens de production variables d'une exploitation à une autre. La complémentarité des animaux s'est alors généralisée et le commerce des intrants zootechniques

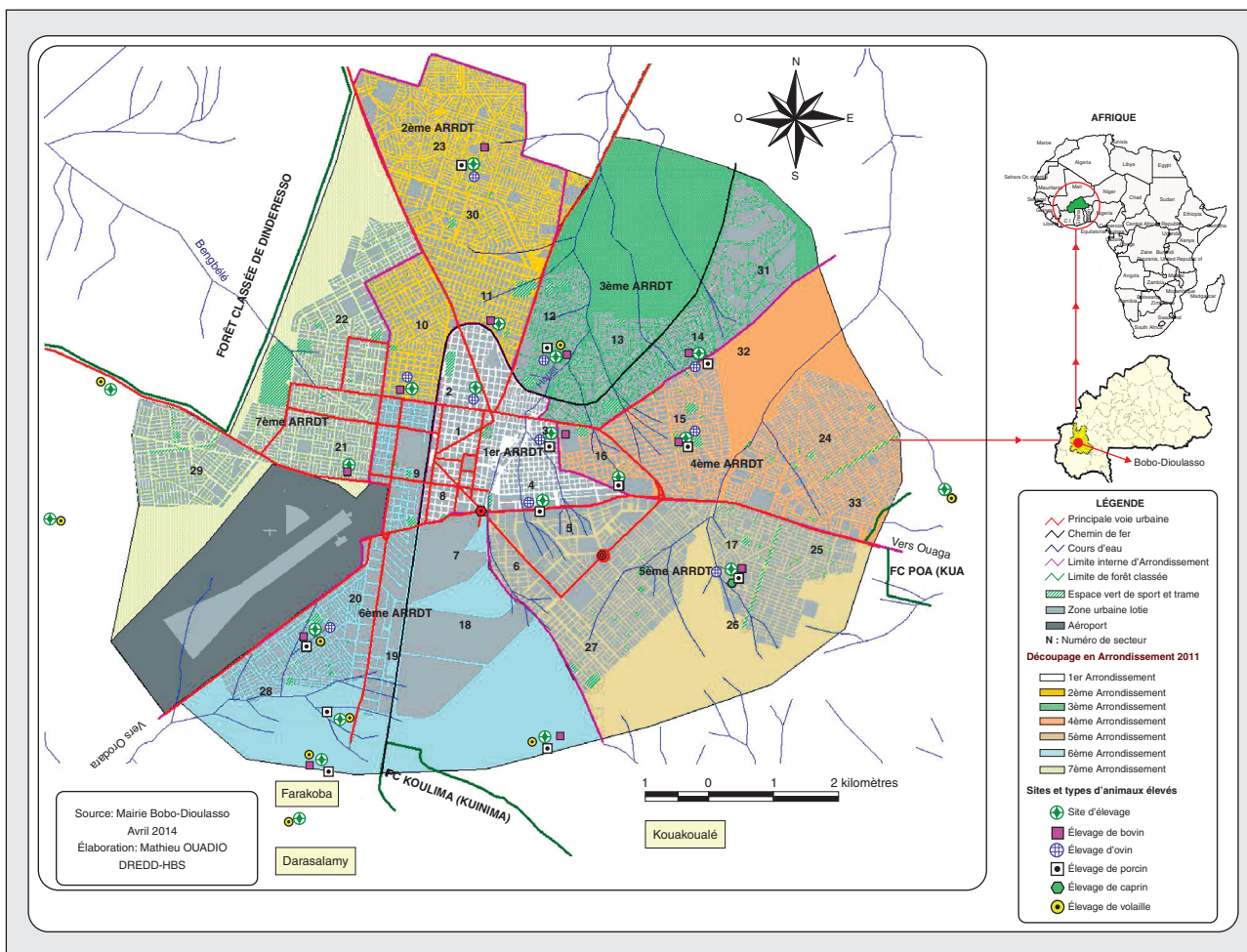


Figure 1. Localisation de la zone d'étude.

Figure 1. Location of the study area.

est devenu un véritable enjeu économique. On assiste également à une promotion des cultures fourragères. On dénombrait 457 exploitations bovines en 2002 (Hamadou *et al.*, 2003) et près de 623 exploitations porcines en 2005, avec environ 15 % d'exploitations intensifiées (Kiendrebeogo *et al.*, 2008).

De nos jours, le développement des filières avicoles, ovines, bovines et porcines est important, avec des unités de petite, moyenne et grande taille parmi lesquelles se trouvent des exploitations familiales, mais aussi de nombreuses fermes avec de grandes capacités de production. Les objectifs de production sont également à visées commerciales et d'auto-consommation.

Cette tendance à l'intensification de l'élevage en milieu urbain et péri-

urbain a occasionné l'émergence de problèmes nouveaux de pollution et de nuisances pour les voisins, mais aussi d'accumulation des effluents d'élevage dans des zones à forte concentration animale (FAO, 2006). Ces préoccupations environnementales doivent être prises en compte dans le processus d'intégration de l'élevage dans le plan d'aménagement de la ville et doivent permettre de mieux appréhender les impacts environnementaux et sanitaires que cette filière génère.

Collecte et analyse statistique des données

Un questionnaire détaillé a été élaboré, testé et complété avec des chefs d'unités d'élevage (CUE). Le questionnaire a couvert trois axes du diag-

nostic, à savoir les pratiques d'élevage par les chefs d'exploitations, la production et la gestion des déchets et effluents d'élevage et les problèmes environnementaux ressentis. Des visites ont été réalisées pour préciser les données qui apparaissaient contradictoires ou imprécises.

La collecte proprement dite des données a été faite en 2011 et a concerné près de 233 exploitations d'élevage (bovins, porcs, ovins, volailles), dont 82 % étaient situées en zone urbaine et 18 % en zone périurbaine.

Les données collectées ont été analysées à l'aide d'une grille préalablement établie et consolidées. Elles ont ensuite été saisies sur le tableur Excel et exportées sur le logiciel SPSS pour les analyses statistiques.

Les résultats ont été résumés par des statistiques descriptives.

RÉSULTATS

Pratiques d'élevage dans les zones urbaine et périurbaine

Unités d'élevage étudiées et leur localisation

Le *tableau 1* présente les effectifs des élevages étudiés, leur localisation et les types d'élevages concernés. Les élevages sont localisés pour certains (82 %) en zone urbaine et pour d'autres (18 %) en zone périurbaine répartie

dans 7 villages, sur les axes routiers allant de Bobo-Dioulasso vers Ouagadougou et Banfora. Les types d'élevages sont des ruminants à 48 % [dont des bovins (61 %), des ovins (35 %) et des caprins (4 %)], et des monogastriques à 52 % [dont des porcins (67 %) et des volailles (33 %)].

Caractéristiques sociodémographiques des chefs d'unités d'exploitation (CUE)

Les résultats (*tableau 1*) montrent quelques caractéristiques sociodémo-

graphiques des chefs d'unités questionnés. Les CUE appartiennent en majorité aux groupes sociaux Mossi, Bobo et Peulh qui représentent respectivement 33 %, 20 % et 13 % de l'échantillon. En ce qui concerne la profession principale des chefs d'exploitation, il ressort que les employés du secteur informel sont les plus nombreux (50 %), suivi des éleveurs dont le seul revenu provient de l'élevage (19 % de l'effectif), des employés salariés du secteur public et du privé (15 %), des agriculteurs (11 %) et des travailleurs retraités

Tableau 1. Caractéristiques des chefs d'exploitation d'élevage.

Table 1. Characteristics of livestock farm owners.

	Variables	Urbain (%)	Périurbain (%)	Échantillon (%)
Groupe ethnique	Mossi	33	32	33
	Bobo	23	7	20
	Peulh	12	17	13
	Samo	7	15	8
	Gourounsi	6	7	6
	Autres ethnies*	19	22	20
Profession principale	Agriculteur	11	10	11
	Éleveur	19	20	19
	Secteur informel non structuré	51	46	50
	Employés salariés du public et du privé	14	22	15
	Travailleurs retraités	5	2	4
AGR**	Pas d'AGR	19	24	20
	Existence d'AGR	81	76	80
Activité secondaire	Élevage	93	86	91
	Agriculture	5	6	6
	Employés à temps partiel du privé	1	5	2
	Activité du secteur informel	1	3	1
Religion	Musulman	56	63	57
	Catholique	40	22	37
	Protestant	2	10	3
	Animiste	1	5	2
	Témoin de Jéhovah	1	-	1

(*) : Senoufo, Dafing, Bwaba, Bissa, Toussian, Sambla.

(**) : Activité génératrice de revenu.

(4 %). L'élevage en milieu urbain constitue une activité à temps partiel pour les CUE. En outre, 80 % des interrogés déclarent exercer plusieurs activités génératrices de revenu (AGR). L'activité secondaire la plus pratiquée par les chefs d'exploitation est l'élevage (91 %), tandis que l'agriculture, les emplois à temps partiel du secteur privé formel et les activités du secteur informel occupent respectivement 6 %, 2 % et 1 % des CUE. La religion musulmane est la plus pratiquée par les CUE (plus de 57 %), et est suivie par la religion catholique (37 %).

Le taux d'analphabétisme des CUE est relativement élevé en zone urbaine et périurbaine. Dans l'échantillon enquêté, 54 % des chefs d'exploitation ont été scolarisés en français. Parmi les non scolarisés en français, 17 % ont été alphabétisés en arabe ou langues locales (fulfuldé, dioula, mooré), et 83 % des éleveurs n'ont reçu aucune alphabétisation.

Par ailleurs, les éleveurs sont davantage des hommes que des femmes, aussi bien en ville (84 % contre 16 %) que dans sa périphérie (85 % contre 15 %). Les femmes en ville sont d'un âge moyen (51 ± 12 ans) significativement supérieur à celui des hommes en ville (44 ± 12 ans), des hommes dans la périphérie (39 ± 11 ans), et des femmes dans la périphérie (38 ± 7 ans). Elles pratiquent l'élevage depuis 9 ± 7 ans en ville et 9 ± 8 ans dans la périphérie de Bobo-Dioulasso.

Structure des unités d'exploitation analysées

Les résultats (tableau 2) présentent la répartition des espèces élevées (effectifs totaux et moyens) suivant la localisation. On trouve davantage d'élevages de bovins, de poules et de pintades dans la zone périphérique que dans la zone urbaine. Concernant les élevages de porcs, d'ovins, de canards, de dindons et de lapins ($p < 0,05$) la répartition est plus homogène.

Conduite de l'alimentation

Les résultats de l'enquête ont mis en évidence les types d'aliments distribués aux animaux ainsi que les périodes de distribution correspondantes. En saison

Tableau 2. Effectifs des espèces élevées suivant la localisation des unités d'élevage (UE).

Table 2. Number of species reared according to the farm location.

Espèces	Localisation des élevages				Échantillon (= 233)	
	Urbain (n = 192)		Périurbain (n = 41)		Effectif	Moyenne
	Effectif	Moyenne	Effectif	Moyenne		
Porc	1 326	7 ± 15	263	6 ± 12	1 589	7 ± 14
Bovin	867	5 ± 11	414	10 ± 16	1 281	5 ± 12
Ovin	625	3 ± 5	101	2 ± 5	726	3 ± 5
Caprin	186	1 ± 3	102	2 ± 4	288	1 ± 3
Lapin	196	1 ± 5	1	$0,02 \pm 0,16$	197	1 ± 4
Poule	4 271	22 ± 147	5 668	138 ± 327	9 939	43 ± 196
Pintade	162	1 ± 4	692	17 ± 65	854	4 ± 28
Canard	41	$0,21 \pm 1$	15	$0,37 \pm 2$	56	$0,24 \pm 1,42$
Dindon	13	$0,07 \pm 1$	1	$0,02 \pm 0,16$	14	$0,06 \pm 0,67$

pluvieuse, c'est le fourrage vert qui est le plus utilisé chez les ruminants dans 65 % des exploitations. Les résidus de récolte (sous-produits agricoles) sont quant à eux les plus distribués en saison sèche, dans 79 % des élevages. Les fruits (mangue, pastèque et épiluchures de banane), avec un taux de distribution dans 77 % des élevages, sont donnés aux animaux en fonction de leur disponibilité. Sur toute l'année, la drêche artisanale, le son de moulin, la drêche industrielle, le tourteau de coton et les sous-produits agricoles sont distribués avec des taux respectifs de 88, 86, 61, 42 et 10 % des élevages. D'autres aliments comme la graine de coton, la farine de poisson et la poudre de néré (*Parkia biglobosa*) sont distribués dans moins de 5 % des élevages.

Production et gestion des déjections animales

Évaluation des déjections émises

Les quantités de déjections produites à l'échelle des unités d'élevage sont relevées dans le tableau 3. Sur l'échantillon étudié, ce sont environ 7 320 tonnes de déjections qui pourraient être collectées annuellement.

Mode de gestion des déjections à l'échelle des exploitations

Équipements/matériels de collecte

Les équipements et matériels de collecte des déjections les plus présents dans les UE sont les pelles, les brouettes et les charrettes, avec respectivement 39, 27 et 24 % de taux de présence.

Évacuation et drainage des déjections et effluents

Les modes de collecte et de gestion des déjections, du purin et de la litière dans les unités d'élevage indiquent une variabilité de pratiques. Le pourcentage des enquêtés n'ayant pas de fosse de stockage de déjections animales est très élevé (84 %) dans les zones étudiées. Ceux qui possèdent des fosses de stockage sont près de 16 %. En ce qui concerne le purin, il est drainé dans la majorité des cas (61 % des élevages) hors de l'enclos et à ciel ouvert. Seuls 5 % des éleveurs drainent le purin vers une fosse.

Enfin, l'utilisation de la litière n'est pas fréquente dans l'échantillon enquêté (14 % des élevages) et sa fréquence de remplacement est d'environ 13 ± 20 jours en zone urbaine et 3 ± 1 jours en zone périurbaine.

Tableau 3. Potentiel de déjections émises dans les unités d'élevage (UE).

Table 3. Animal waste potential issued from the farms.

Espèces	Urbain (n = 192)		Périurbain (n = 41)		Total (= 233)	
	Effectif (UBT)	Déjections (tonnes)	Effectif (UBT)	Déjections (tonnes)	Effectif (UBT)	Déjections (tonnes)
Porc	663	2 122	132	421	795	2 542
Bovin	867	2 774	414	1 325	1 281	4 099
Ovin	63	200	10	32	73	232
Caprin	19	60	10	33	29	92
Volaille	47	150	64	204	111	354
Total	1 658	5 305	630	2 015	2 288	7 320

UBT : unité bétail tropical.

Le calcul des quantités de déjections émises a été fait en utilisant la clé de conversion rapportée par Rasambainarivo et Ranaivoarivelo (2003) comme suit : Equivalent UBT par espèce : Bovin = 1 UBT ; Ovin = 10 UBT ; Caprin = 10 UBT ; Porcin = 2 UBT ; Volaille = 100 UBT. La quantité de déjections par UBT/an = 3,2 tonnes.

Type de valorisation des déjections

Les différents types de destination des déjections indiquent qu'à l'échelle de l'unité d'élevage, les déjections animales sont prioritairement utilisées pour la fertilisation des champs (62 %). Parmi les autres formes de valorisation, on a noté la vente (23 %), le don (6 %), la production de biogaz (2 %) et le troc contre les résidus de cultures (1 %). D'autres producteurs (5 %) les abandonnent dans la nature.

Problèmes environnementaux et sanitaires générés par les UE

Unité d'élevage et proximité des habitations

L'emplacement des unités d'élevage par rapport à l'habitation la plus proche et le niveau d'acceptation des nuisances générées sont évalués dans le *tableau 4*. On note qu'une grande proportion (52 %) des UE est située à moins de 50 mètres de l'habitation la plus proche. Dans ce lot, les UE porcines sont les plus nombreuses. Elles sont au nombre de 40.

Risques et nuisances diverses générés

Les risques et les nuisances occasionnés par les unités d'élevage en zone urbaine et périurbaine sont divers. La majorité (58 %) des CUE affirme que

leur activité ne génère aucune nuisance ni risque. Les autres problèmes environnementaux soulevés par les UE sont l'émission de mauvaises odeurs (13 %), les mouches (12 %) et le bruit (7 %). D'autres problèmes sociaux et sécuritaires (9 % des CUE) sont évoqués. Il s'agit des plaintes du voisinage, des accidents créés par les animaux et des problèmes fonciers.

Perception des problèmes environnementaux

Le niveau de perception des problèmes environnementaux est décrit dans

la *figure 2*. Il ressort des déclarations de 92 % des CUE que les déjections et les effluents d'élevage peuvent contenir des agents pathogènes, tandis que 64 % des CUE estiment que les mauvaises odeurs générées par les UE peuvent être source de maladies. En outre, l'impact des déjections sur la pollution de l'eau et des sols est perçu par une forte proportion (93 %) des CUE. D'une manière générale, les CUE pensent que les activités d'élevage génèrent des nuisances, mais que la leur n'en génère aucune.

Les résultats de l'appréciation des nuisances indiquent qu'elles dépendent des espèces animales. La plupart

Tableau 4. Distance des exploitations d'élevage par rapport aux habitations.

Table 4. Locations (distances) of livestock farms from houses.

Distance	Bovin	Caprin	Ovin	Porc	Volaille	Nombre d'UE	Échantillon (%)
0-50 m	29	2	21	40	20	122	52
51-100 m	6	1	5	4	4	20	8
101-200 m	5	0	1	4	1	11	5
201-400 m	5	0	6	2	5	18	8
401-800 m	8	0	3	9	1	21	9
801-1 200 m	5	1	3	12	4	25	11
> 1 200 m	10	0	0	0	6	16	7
TOTAL	68	4	39	81	41	233	100

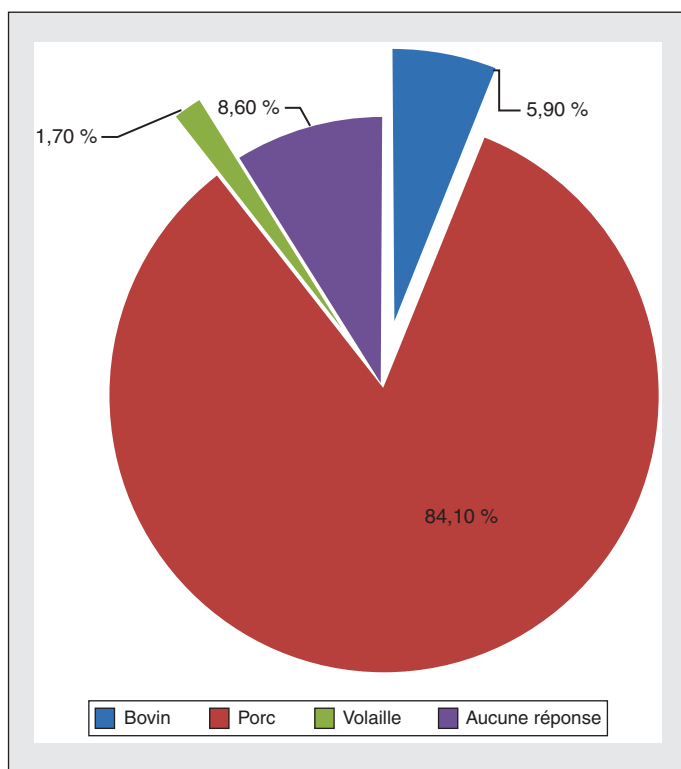


Figure 2. État de perception des problèmes environnementaux selon les types d'élevages.

Figure 2. Perception of environmental problems according to animal types.

des CUE (84 %) estime que l'élevage des porcs crée le plus de nuisances, suivi par l'élevage des bovins (5.9 %). Quant aux mauvaises odeurs émises par les volailles, elles sont négligeables selon les CUE.

Réponses pour la gestion des nuisances

Face aux problèmes environnementaux générés, les CUE développent des moyens pour gérer les bruits et les odeurs générés par les UE. Ces moyens de gestion, qui sont dans la majorité des cas des mesures d'atténuation, sont indiqués dans le *tableau 5*.

DISCUSSION

Caractéristiques des unités d'élevage en zone urbaine et périurbaine

Les éléments de caractérisation analysés mettent en évidence la dynamique des activités d'élevage dans la

zone d'étude. En effet, le développement des villes ne s'est pas accompagné de la marginalisation des activités d'élevage dans les espaces urbains et périurbains en Afrique de l'Ouest (Moustier et Pagès, 1997 ; Faye et Alary, 2001 ; Boudjenouia *et al.*, 2006) et la ville de Bobo-Dioulasso ne fait pas exception à cette règle.

Un total de 46 % des chefs d'exploitation ont déclaré n'avoir reçu aucune instruction. Ce taux élevé d'illettrisme est supérieur à celui obtenu par d'autres auteurs (Somda *et al.*, 2004) qui ont indiqué un niveau de scolarisation variant entre 75 et 77 % des chefs d'exploitation interrogés dans les communes urbaines de Labé (Guinée). Ce niveau d'illettrisme montre bien les efforts à déployer pour le renforcement des capacités de ces exploitants par l'instruction et la formation.

Une diversité d'activités est exercée par les CUE : professions libérales, employés du secteur privé et du public, travailleurs retraités et chômeurs. Cette diversité de professions est une caractéristique des activités

agricoles urbaines et périurbaines de la majorité des villes africaines (Somda *et al.*, 2004 ; Dongmo *et al.*, 2005).

La conduite alimentaire des animaux est fortement tributaire du potentiel alimentaire qui existe dans la zone, qui est lui-même dépendant de la saison et des moyens du chef d'exploitation (sa capacité de stockage) (Hamadou *et al.*, 2003). En effet, le fourrage vert n'est disponible qu'en saison pluvieuse et humide, alors qu'en saison sèche il est acheté (Touré et Ouattara, 2001). Quant à la drèche artisanale, le son de moulin et la drèche industrielle, les résultats ont indiqué qu'ils sont les plus distribués pendant toute l'année avec respectivement des taux de 88, 86 et 61 % des élevages. Les sous-produits agro-industriels (son de maïs et de riz), sont, quant à eux, achetés. La proportion des CUE achetant ce type de ressource alimentaire est du même ordre (34 %) que celle observée par Somda *et al.* (2004). Ces résultats indiquent également les difficultés d'approvisionnement en fonction des saisons. En effet, l'alimentation est la première contrainte de production dans cette zone dans tous les types d'élevage. Elle s'explique par l'indisponibilité des aliments dans les types d'élevage rencontrés dans la zone (Kiendrebeogo *et al.*, 2008).

Collecte et gestion des déjections animales

Les résultats concernant les modes de collecte et de gestion des déjections à l'échelle des exploitations indiquent que le stockage à l'air libre est le plus répandu, aussi bien en milieu urbain qu'en milieu périurbain. Ce mode est pratiqué par 84 % des enquêtés, contre 16 % qui disposent d'une fosse. Cet état de fait souligne l'inexistence d'infrastructures adéquates de stockage et de déstockage des déjections. L'absence de fosses contribuerait à l'émission des odeurs (Marquis et Marchal, 1998 ; Vua *et al.*, 2007). En effet, pour la prévention des nuisances, notamment l'émission des odeurs, le stockage des déjections dans des fosses adéquates (couvertes) est indispensable (Martinez *et al.*, 2009). Selon Reyne (1999), les pertes en nutriments valorisables peuvent atteindre 25 à 65 % pour l'azote (N), Il constate aussi que leur émission est

Tableau 5. Moyens d'atténuation des odeurs et du bruit.

Table 5. Odor and noise mitigation methods.

Type de nuisance	Moyens d'atténuation	Nombre	%
Odeur	Non existant	115	49
	Couvrir la fosse à déjection et faire un enlèvement régulier	44	20
	Ramassage et compostage des déjections	33	14
	Application de pétrole et de grésil sur les déjections	20	9
	Lavage régulier des locaux	15	6
	Variation de l'aliment, notamment distribution d'une ration sans drêche de dolo	3	1
	Ne sait pas	3	1
Bruit	Donner des aliments et des minéraux (NaCl)	119	51
	Inexistence de moyen	100	43
	Diminuer le nombre de mâles et procéder à une séparation	9	4
	Ne pas éteindre la lumière de la maison	2	1
	Ne sait pas	3	1

liée à l'inadéquation des ouvrages et des pratiques de stockage et à l'aptitude au ruissellement du bassin versant (impermeabilité, sols). Il faut mentionner que la taille des installations de stockage dépend de la quantité de déchets produits. Un total de 60 % des CUE en milieu urbain et de 72 % des CUE en milieu périurbain utilisent les déjections pour la fertilisation de leurs cultures. Ces déjections sont utilisées sous forme brute ou compostée et servent à la fertilisation des cultures céréalières (principalement le maïs, le sorgho, etc.), maraîchères et horticoles. Cette forme de valorisation a été observée dans de nombreuses villes d'Afrique de l'Ouest (Touré et Ouattara, 2001 ; Ali *et al.*, 2003 ; Somda *et al.*, 2004 ; Dongmo *et al.*, 2005). Ces résultats sont similaires à ceux de Vua *et al.* (2007) et à ceux obtenus par Ali *et al.* (2003) qui ont indiqué que 69 % des ménages urbains et 97 % des ménages périurbains utilisaient les déjections d'animaux principalement à des fins agricoles pour amender les sols pauvres. En revanche, dans les

ménages qui ne l'utilisaient pas, le fumier était généralement rejeté dans les ordures publiques ou était donné gratuitement.

Cette option de valorisation indique bien que les activités d'élevage et d'agriculture coexistent dans les exploitations. En effet, l'agriculture périurbaine montre un grand degré de complémentarité entre les productions animales et végétales (Moustier et Pagès, 1997 ; Dongmo *et al.*, 2005).

Cette intégration agriculture-élevage contribue à la résolution de nombreux problèmes techniques et socio-économiques, notamment l'amélioration de la fertilité des sols, la sécurité alimentaire, l'emploi, la lutte contre la pauvreté (Dongmo *et al.*, 2005).

D'autres formes de valorisation, telles que la production de biogaz (2 % des CUE), ont été observées, mais leur occurrence reste faible par rapport à d'autres pays où l'on a pu mentionner la présence de biodigesteurs anaérobies dans 70 % de fermes porcines (Chinh *et al.*, 2002). Enfin, l'utilisation des déjections animales dans la pro-

duction piscicole n'a pas été révélée par les enquêtes comme cela se pratique en Asie, notamment au Vietnam, où 42 % des fermes porcines ont aussi une installation de pisciculture qui utilise les fécès des porcs (Vua *et al.*, 2007 ; Burton et Martinez, 2008). En outre, la fréquence de changement de la litière atteint 13 ± 20 jours en milieu périurbain et n'est que de 3 ± 1 jours en milieu urbain. La fréquence élevée d'enlèvement des déjections en milieu urbain serait destinée à éviter l'accumulation de quantités importantes d'effluents qui occasionnerait des nuisances et la prolifération des moustiques (Degré *et al.*, 2001 ; Burton et Martinez, 2008).

Unités d'élevage et problèmes environnementaux

Les problèmes environnementaux générés par les unités d'exploitation sont fonction de la distance de ces unités par rapport aux habitations, des conditions techniques de stockage et de déstockage du fumier, des conditions météorologiques (différences marquées entre saisons sèches et pluvieuses) de la zone et de la sensibilité des habitants à ces préoccupations (Degré *et al.*, 2001 ; Nicolas, 2002).

Les résultats de notre enquête sur la distance des UE par rapport aux habitations ont indiqué que plus de 52 % des exploitations sont situées à moins de 50 mètres des maisons d'habitants du CUE ou des voisins immédiats. Ces résultats révèlent qu'une grande proportion de ces UE est située entre les maisons. Cette pratique a été déjà observée par de nombreux auteurs (Boudjenouia *et al.*, 2006 ; Vua *et al.*, 2007). Cette proximité est une source d'exposition aux odeurs dégagées qui polluent l'air ambiant et indisposent la population riveraine. Elle peut être également une source de risque sanitaire.

Ailleurs, des distances réglementaires existent et sont fort variables selon les méthodes d'évaluation. Elles sont de 50 à 350 m en France, Allemagne, Hollande et Suisse (Nicolas, 2002).

La localisation de ces sources odorantes peut être le bâtiment abritant à la fois les animaux et les déchets (déjections et déchets d'aliments), les unités de stockage du lisier à l'extérieur des

bâtiments et les terres d'épandage (Martinez *et al.*, 2009).

Ces risques proviennent de deux facteurs, à savoir l'absence de tout système de collecte maîtrisée et de stockage, et la gestion des effluents en andains ou dans des fosses non étanches qui constituent des risques pour la santé publique (Martinez *et al.*, 2009). Les impacts environnementaux négatifs induits par la gestion peu écologique des effluents d'élevage ont été documentés. Des auteurs (Mawdsley *et al.*, 1995 ; Marquis et Marchal, 1998 ; FAO, 2006) ont mis en évidence la pollution des eaux et des sols, et les nuisances olfactives dues aux unités d'élevage.

D'autres problèmes comme les accidents de la circulation (Touré et Ouattara, 2001 ; Faye et Alary, 2001 ; Dongmo *et al.*, 2005) et les contraintes sociales, à savoir les vols et les conflits de voisinage (Ali *et al.*, 2003) causés par les animaux, ont été évoqués. Les impacts négatifs les plus visibles, qui suscitent souvent une perception défavorable de la part des habitants de la ville, sont les nuisances causées directement par les animaux (bruits, circulation routière, accidents), leurs déjections (odeurs), et la concentration des déchets animaux (Burton et Martinez, 2008 ; Martinez *et al.*, 2009).

Le risque sanitaire demeure un problème eu égard aux pratiques de conduite et à la proximité des UE avec les habitations avec un potentiel de contamination par les agents pathogènes (cas de zoonoses) ou par les métaux contenus dans les déjections animales. Les matières fécales des porcs peuvent par exemple contenir des micro-organismes pathogènes pour l'humain. Parmi les micro-organismes à craindre, notons *Salmonella sppenterocolitica*, *Escherichia coli*, *Giardia lamblia* et *Cryptosporidium parvum* et *Clostridium perfringens* végétatifs et sporulés (Derel et Aubert, 2008).

Les travaux de Reyne (1999) sur la pollution ponctuelle due aux élevages ont indiqué des coliformes fécaux (de 10^5 à 10^6 CF/100 ml d'effluents liquides plus ou moins concentrés) avec une teneur en nutriments dans les urines variant de 4 à 35 g P/UGB/jⁱ et

de 26 à 146 g N/UGB/j, dont la moitié sous forme soluble (NH_4^+ , PO_4^{3-}).

La proximité des unités et la mauvaise gestion des effluents peuvent être une source de dégagement de gaz nauséabonds (ammoniac et hydrogène sulfuré). Ce sont les gaz polluants les plus présents dans les exploitations porcines (Burton et Martinez, 2008). Ils peuvent pénétrer dans le tractus respiratoire et poser des problèmes pulmonaires aux animaux comme aux travailleurs.

L'enquête a en outre révélé que selon les CUE, la variation de l'alimentation peut contribuer à la réduction des mauvaises odeurs. En effet, une alimentation en adéquation avec les besoins des animaux (teneur en protéines, profil des acides aminés), en fonction de leur stade physiologique et de leurs performances (indice de consommation, gain quotidien moyen, prolificité) permet de réduire les rejets (Mawdsley *et al.*, 1995 ; Degré *et al.*, 2001).

CONCLUSION

Jusqu'à récemment, le marché national burkinabé était majoritairement approvisionné par des producteurs traditionnels qui commercialisaient leurs surplus, d'où une offre morcelée, aléatoire et fortement saisonnière. Aujourd'hui, cette relation au marché est en train de disparaître et nous assistons à l'émergence d'unités d'élevages de porcs, de volailles, ainsi que d'élevages laitiers de plus grandes dimensions qui posent des problèmes environnementaux et sanitaires.

Cette étude a révélé que la production animale intra- et périurbaine, comme toute autre activité économique, peut causer des dommages environnementaux. En effet, l'adoption de méthodes d'élevage modernes par des unités de production dépourvues des infrastructures permettant de maîtriser les effluents peut provoquer la multiplication et l'amplification des phénomènes de pollution.

Il est donc indispensable de rendre compatible la quantité d'effluents générés avec la capacité d'absorption de l'environnement local. L'élevage intensif doit, autant que faire se peut, être implanté à proximité de terres arables pouvant utilement recevoir des épandages d'effluents, sans créer de problèmes de surcharge en nutriments, plutôt que

d'être géographiquement concentré dans certaines zones pour des raisons d'accès aux marchés et de disponibilité des aliments du bétail comme c'est le cas actuellement. Il ne faut cependant pas perdre de vue que ce système d'élevage permet aujourd'hui aux pays en voie de développement d'avoir accès aux protéines animales à moindre coût. De plus, les animaux domestiques, en particulier les ruminants, remplissent souvent de nombreuses autres fonctions que la production de viande, d'œufs et de lait : rôles socio-culturel, agroécologique, traction animale, etc.

L'élevage urbain et périurbain sera donc, pour longtemps encore, une composante de l'économie urbaine de Bobo-Dioulasso. Ainsi, il serait souhaitable que des actions concertées soient entreprises au niveau politique, institutionnel et technique. En particulier, le plan d'urbanisation basé sur le lotissement systématique des terres, appliqué jusqu'à présent, pourrait prendre en compte un zonage des activités agricoles, permettant la fixation des fermes d'élevage. ■

Références

- Ali L, Van den Bossche P, Thys E, 2003. Enjeux et contraintes de l'élevage urbain et périurbain des petits ruminants à Maradi au Niger : quel avenir ? *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 56 : 73-82.
- Boudjenouia A, Fleury A, Tacherift A, 2006. *L'élevage périurbain de Stif : une activité agricole très liée à la ville*. NEW MEDIT N. 2/2006. http://newmedit.iamb.it/edizioni_new_medit,229,229,2006,18,62,levage-periurbain-de-setif:-une-activite-agricole-tres-liee-a-la-ville.htm.
- Burton C, Martinez J, 2008. Contrasting the management of livestock manures in Europe with the practice in Asia. What lessons can be learnt ? *Outlook on Agriculture* 37 : 195-201.
- Chinh BV, Ly LV, Tao NH, Phuc GN, 2002. *Biogas technology transfer in small scale in Northern provinces of Vietnam*. Proceedings Biodigester Workshop. <http://www.mekam.org/procbiod/chinh.htm>.
- Degré A, Verhève D, Debouche C, 2001. Émissions gazeuses en élevage porcin et modes de réduction : revue bibliographique. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement* 5 : 135-43.
- Delgado C, Rosegrant M, Steinfeld H, Ehui S, Courbois C, 1999. *Livestock to 2020. The next food revolution*. Washington (DC) : IFPRI.
- Derel R, Aubert C, 2008. Évolution de la qualité microbiologique de fientes de poules pondeuses après séchage et au cours du stockage. *TeMA* (7) : 4-11.
- Dongmo T, Gockowski J, Hernandez S, Awono LDK, Mbang MR, 2005. L'agriculture périurbaine à Yaoundé : ses rapports avec la réduction de la pauvreté, le développement économique, la conservation de la biodiversité et de l'environnement. *Tropicultura* 23 : 130-5.

ⁱ UGB : unité de gros bétail.

- FAO, 2006. *Livestock's long shadow. Environmental issues and options*. Rapport de la FAO. Rome : FAO.
- Faye B, Alary V, 2001. Les enjeux des productions animales dans les pays du Sud. *INRA Productions Animales* 14 : 3-13.
- Hamadou S, Marichatou H, Kamuanga M, Kanwé AB, Sidibé AG, 2003. Diagnostic des élevages laitiers périurbains : typologie des exploitations de la périphérie de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *Journal of Agriculture and Environment for International Development* 97 : 69-92.
- Institut national de la statistique et de la démographie (INSD), 2008. *Annuaire statistique, Burkina Faso*. Ouagadougou : INSD.
- Kiendrebeogo T, Hamadou S, Mopate LY, Kaboré-Zoungrana CY, 2008. Typologie des élevages porcins urbains et périurbains de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *Revue Africaine de Santé et de Productions Animales* 6 : 205-12.
- Marquis A, Marchal P, 1998. Qualité de l'atmosphère à proximité des bâtiments d'élevage. *Cahiers Agricultures* 7 : 377-85.
- Martinez J, Dabert P, Barrington S, Burton C, 2009. Livestock waste treatment systems for environmental quality, food safety, and sustainability. *Bioresource Technology* 100 : 5527-36. doi: 10.1016/j.biortech.2009.02.038
- Mawdsley JL, Barget RD, Merry RJ, Pain BF, Theodorou MK, 1995. Pathogens in livestock waste, the potential for movement through soil and environmental pollution. *Applied Soil Ecology* 2 : 1-15.
- Moustier P, Pagès J, 1997. Le périurbain en Afrique : une agriculture en marge ? *Economie Rurale* 241 : 48-55.
- Nicolas J, 2002. *Étude comparative entre les différentes méthodes d'estimation de la distance minimum d'implantation pour des bâtiments d'élevage par rapport aux zones d'habitat et aux habitations isolées*. Arlon : Fondation Universitaire Luxembourgeoise. <http://hdl.handle.net/2268/34023>
- Rasambainarivo JH, Ranaivoarivelo N, 2003. *Profil fourrager de Madagascar*. Rapport FAO. Rome : FAO. <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/coun-prof/PDF%20files/Madagascar-French.pdf>
- Reyne CS, 1999. *Modalité de production et de transfert de la pollution ponctuelle des élevages vers les eaux superficielles*. Thèse de doctorat, Ensa de Rennes, France.
- Somda J, Keita K, Kamuanga M, Diallo MB, 2004. *Diagnostic des systèmes d'élevage péri-urbain en Moyenne Guinée: Analyse socio-économique des exploitations en production laitière dans la commune urbaine de Labé*. Socio-economic Working Paper N°3. Banjul (The Gambia) : ITC.(International Trypanotolerance Centre).
- Touré G, Ouattara Z, 2001. Élevage urbain des ovins par les femmes à Bouaké, Côte d'Ivoire. *Cahiers Agricultures* 10 : 45-9.
- Vua TKV, Tranb MT, Dangc TTS, 2007. A survey of manure management on pig farms in Northern Vietnam. *Livestock Science* 112 : 288-97.