



Sous-tâche 4.1: options pour accroître la productivité des systèmes agraires intégrés culture-élevage-agroforesterie à Dantiandou, Niger



*Pierre Hiernaux, Mamadou Diawara
CNRS, GET*



Marseille, 11-12 Février 2013

- Un des systèmes agraires les plus répandus, héritier des cultures agraires africaines millénaires associe au sein d'une même exploitation des cultures, de l'élevage et de l'agro-foresterie.



De nombreux acquis de travaux de recherche précédentes et de recherches menées dans les autres tâches:

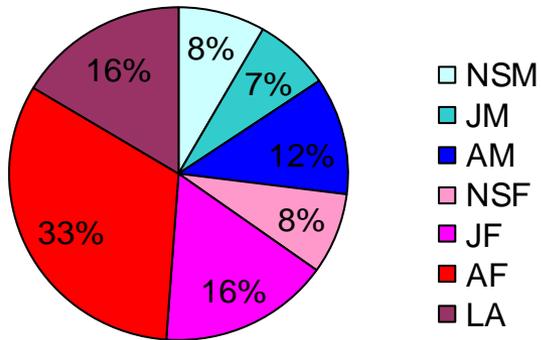
- ❖ Dynamique démographique (ECLiS, WP2), dynamique des populations animales (ECLiS), de l'occupation des sols (ILRI, ECLiS, WP1), des productions fourragères, rendements agricole et des peuplements ligneux (ILRI, ECLiS, WP1).
- ❖ Essais agronomiques (fumier, engrais, variétés mil, niébé) (ILRI, ICRISAT) et essais de supplémentation du bétail (ILRI, IRAN)

Ont permis de concentrer les efforts sur :

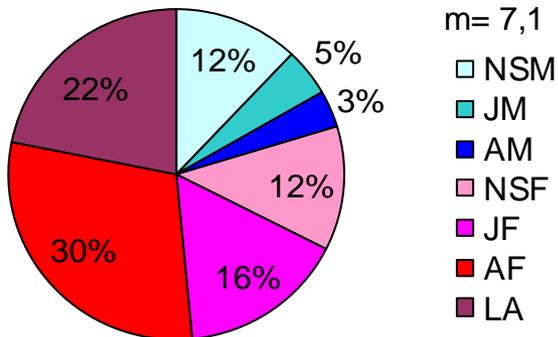
- 1) Tester la capacité de l'élevage (Bovin, ovin et caprin) à maintenir le capital de production, en tenant compte du croît démographique, tout en dégagant des revenus
- 2) Tester la capacité des ressources fourragères des parcours, jachères et des chaumes des cultures à maintenir le niveau de productivité de l'élevage.



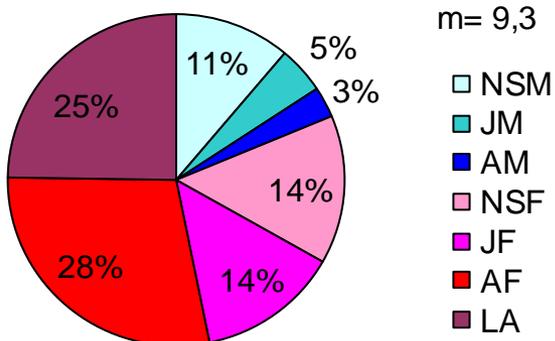
Cattle Mean herd (managed) composition 2010 (n=161)



Goats Mean herd (managed) composition 2010 (n=146)



Sheep Mean herd (managed) composition 2010 (n=148)

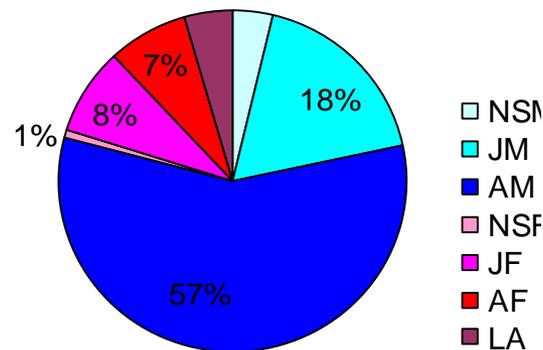


Composition age-sexe du cheptel par espèce (167 exploitations)

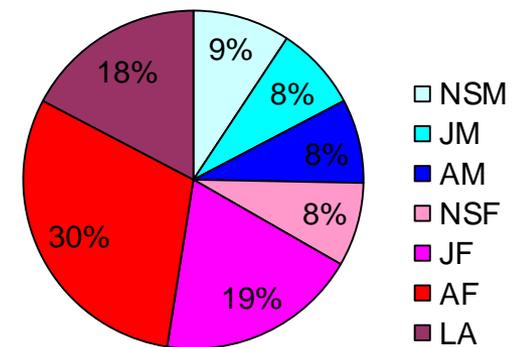
Dans l'ensemble composition conforme à:

- vocation d'élevage naisseur
- sauf troupeaux bovins de 1 à 5 têtes (bât)
- aux paramètres de reproduction et de gestion
 - âge à la première mise bas
 - intervalle entre mises bas
 - âge de réforme des mères

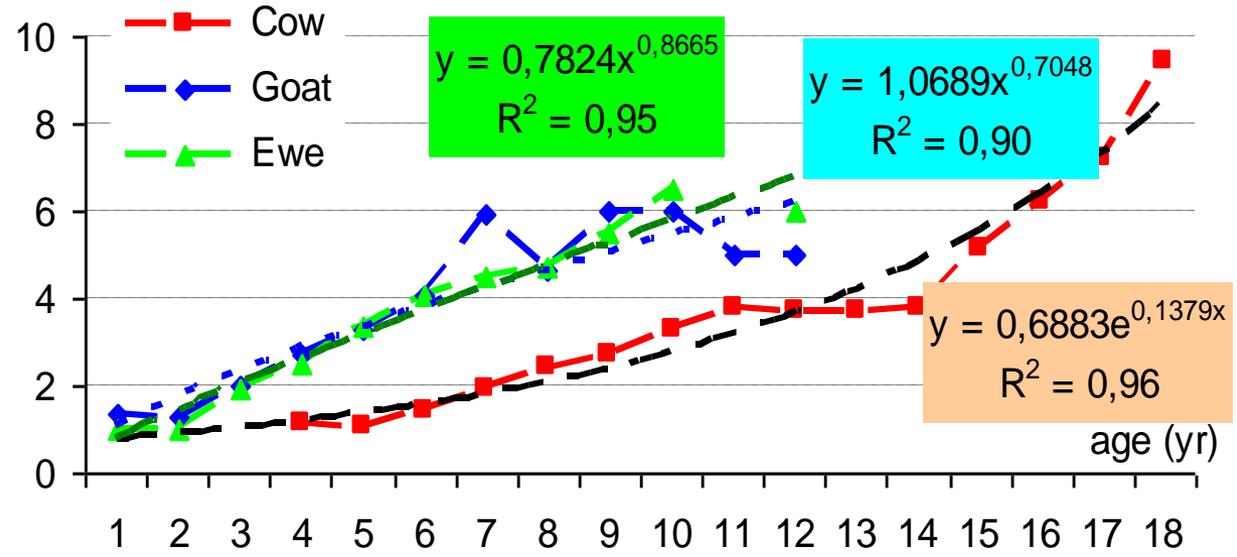
Cattle herd (<5)



Cattle herd (6-10)

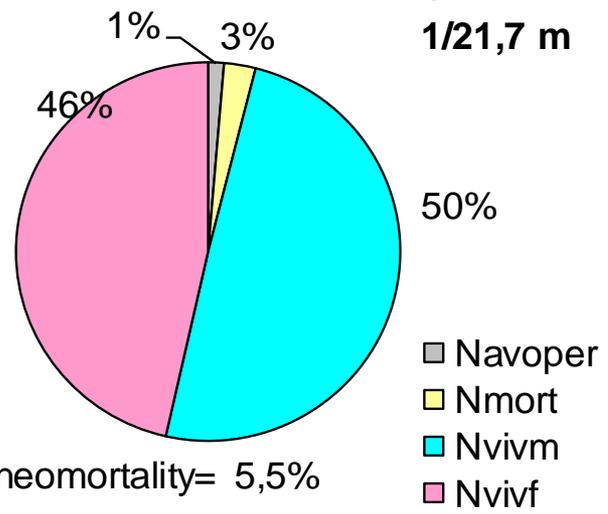


Number of parturitions function of age

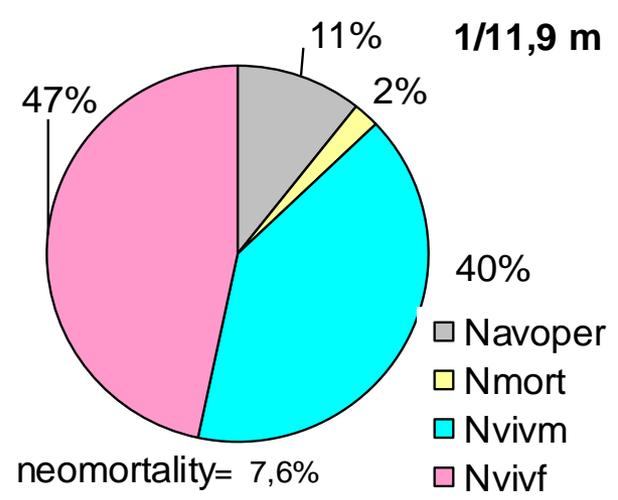


Des paramètres de reproduction extrêmes: étude rétrospective de carrières de 595 mères
 247 vaches,
 189 chèvres,
 159 brebis,

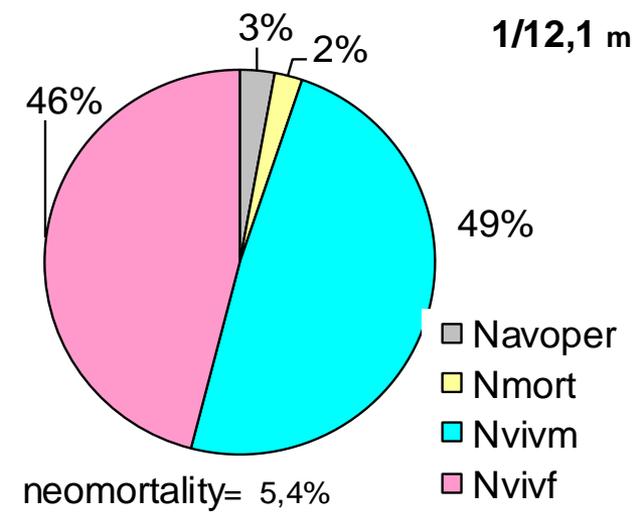
Cattle Faith of conceptions %



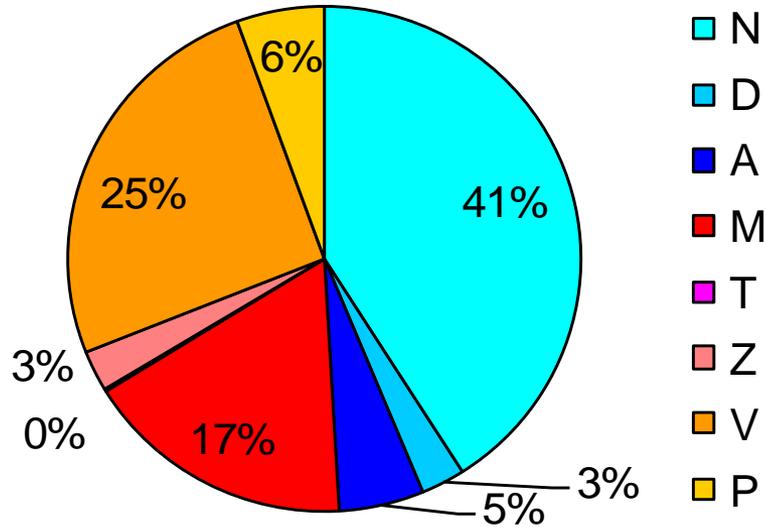
Goats Faith of conceptions %



Sheep Faith of conceptions %



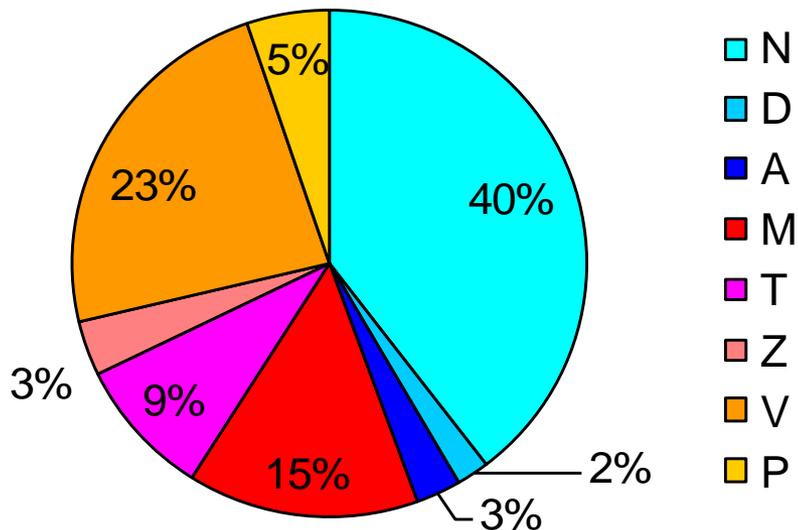
Cattle frequency of herd in/out flux



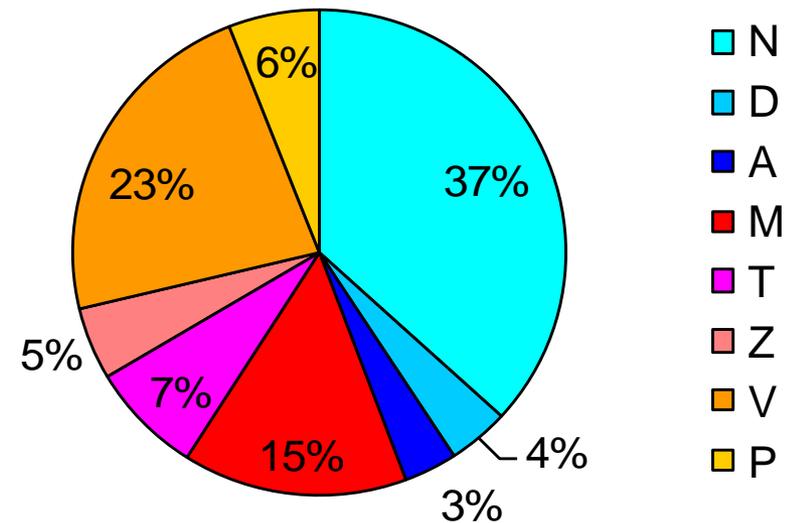
Flux entrée et sortie des troupeaux par enquête rétrospective sur 5 ans ou plus pour les bovins, 2 ans ou plus pour les caprins et ovins

- Bilan équilibré pour les bovins,
- Bilan négatif des caprins et ovins
- Vocation naisseur dominante
- Mortalité et pertes fortes
- Abattage familial petits ruminants
- Dons, solidarité, notables

Goats frequency of herd in/out flux



Sheep frequency of herd in/out flux



STEADY					Parameters		modèle de dynamique des populations 'Dynmod' (Lesnoff 2010)							
Age classes					Population			Production						
Duration (month)	Exact age (year)					Size	Structure		Live weight (kg/animal at beginning of age group)					
		from	to			Initial	Global	Intra-sex			Ref.	Coef.	Actual	
Female Juvenile	12	0,0	1,0			Female J	4,5	9%	13%	Female J	20	1,00	20	
Sub-adult	36	1,0	4,0			S	10,3	21%	30%	S	50	1,00	50	
Adult	132	4,0	15,0			A	19,2	38%	57%	A	250	1,00	250	
Male Juvenile	12	0,0	1,0			Male J	4,2	8%	26%	Male J	20	1,00	20	
Sub-adult	36	1,0	4,0			S	7,3	15%	46%	S	70	1,00	70	
Adult	72	4,0	10,0			A	4,5	9%	28%	A	300	1,00	300	
Demography						Total F	33,9	68%	100%	Meat				
Reproduction						M	16,1	32%	100%	Carcass yield (%)	47%			
Parturition rate (/year)	0,50	1,00	0,50			T	50,0	100%	Financial value (/animal)					
Net prolificacy rate	1,00	1,00	1,00							Female J	40 000	1,00	40 000	
% of female at birth	50%	1,00	50%							S	90 000	1,00	90 000	
Mortality (%)						Feeding					A	150 000	1,00	150 000
- /age class if duration <1 year						Dry matter requirements (% of kg LW/day)	Ref.	Coef.	Actual	Male J	40 000	1,00	40 000	
- /year if duration >=1 year						Female J	2,5%	1,00	2,5%	S	110 000	1,00	110 000	
	Female J	13%	1,00	13%			S	2,5%	1,00	2,5%	A	200 000	1,00	200 000
	S	5%	1,00	5%			A	2,5%	1,00	2,5%	Milk			
	A	3%	1,00	3%						Offtake/lactation (l)	170	1,00	170	
						Male J	2,5%	1,00	2,5%	% lactations milked	80%	1,00	0,8	
	Male J	13%	1,00	13%			S	2,5%	1,00	2,5%	Offtake/actation (l)	136		
	S	5%	1,00	5%			A	2,5%	1,00	2,5%	Skin and hides (kg/animal)			
	A	3%	1,00	3%						Female J	0,0	1,00	0,0	
Offtake (%)									Type	S	1,0	1,00	1,0	
- /age class if duration <1 year									bov	A	3,0	1,00	3,0	
- /year if duration >=1 year														
	Female J	0%	1,00	0%						Male J	0,0	1,00	0,0	
	S	5%	1,00	5%						S	1,0	1,00	1,0	
	A	5%	1,00	5%						A	3,0	1,00	3,0	
	Male J	10%	1,00	10%						Wool (kg/animal)	J		1,00	0,0
	S	20%	1,00	2%						S		1,00	0,0	

Results

Population Size					Mortality				
		Ini	End	Avg	Number	Nb./size	Nb./avg size		
				<u>Death</u>					
Female	J	4,5	4,5	4,5	0,6	13,9%	13,8%		
	S	10,3	10,4	10,4	0,5	5,1%	5,1%		
	A	19,2	19,5	19,3	0,6	3,1%	3,0%		
Male	J	4,2	4,3	4,3	0,6	13,9%	13,8%		
	S	7,3	7,5	7,4	0,4	5,1%	5,1%		
	A	4,5	4,5	4,5	0,1	3,0%	3,0%		
Total	F	33,9	34,4	34,2	1,7	5,1%	5,1%		
	M	16,1	16,3	16,2	1,1	6,8%	6,8%		
	T	50,0	50,7	50,4	2,8	5,7%	5,6%		
Production		<u>Stock variation + Offtake</u>							
<u>Offtake</u>		Nb./size		Nb./avg size		Number		Nb./size Nb./avg size	
Female	J	0,0	0,0%	0,0%	0,1	1,4%	1,4%		
	S	0,5	5,3%	5,2%	0,7	6,7%	6,6%		
	A	2,1	10,8%	10,7%	2,3	12,2%	12,1%		
Male	J	0,5	11,3%	11,2%	0,5	12,7%	12,6%		
	S	1,7	22,8%	22,7%	1,8	24,2%	24,1%		
	A	1,4	30,5%	30,3%	1,4	31,9%	31,6%		
Total	F	2,6	7,7%	7,7%	3,1	9,1%	9,1%		
	M	3,5	21,9%	21,7%	3,7	23,3%	23,1%		
	T	6,1	12,3%	12,2%	6,8	13,7%	13,6%		
<u>Live weight equivalent (kg)</u>		<u>Milk (litre)</u>							
Avg liv. stock		9 453		Avg per reprod. fem.		68			
Offtake		1 340		Total		1 314			
SV + Offtake		1 471		<u>Skin & hides (kg)</u>		13			
<u>Meat equivalent (kg)</u>		<u>Wool (kg)</u>							
Avg liv. stock		4 443		Wool (kg)		0			
Offtake		630		<u>Manure (kg)</u>		19 828			
SV + Offtake		691		<u>Productivity measures</u>					
<u>Financial equivalent</u>									
Avg liv. stock		5 895 147		Nb. new sub-adult/adult f.		44%			
Offtake		835 778		Nb. new adult/adult f.		37%			
SV + Offtake		917 376							
<u>Feeding</u>									
<u>Feed requirements (kg)</u>									
Dry matter		86 261		modèle de dynamique des populations 'Dynmod' (Lesnoff 2010)					

Dynamique et production des troupeaux

- Le modèle de dynamique des populations 'Dynmod' (Lesnoff 2010) permet d'estimer

- le taux de croit annuel du troupeau,
- le taux annuel d'exploitation
- Le taux de changement annuel du cheptel.

Ces taux sont exprimés en Kg de poids vif et aussi en valeur financière

TYPF	ESP	F	M	herd	Growth rate%	Stock kg	Offtake kg	Stock Increment kg/y	Production kg/y	Offtake/ Stock %	Incr./ Stock %	Fodder intake kg DM/y
Camp	Bov	11.5	3.3	14.8	5.1	2702	372	133	505	13.8	4.9	1810
Camp	Ovi	17.1	4.5	21.5	14.9	477	145	66	211	30.4	13.8	339
Camp	Cap	13.5	3.8	17.3	15	293	101	41	142	34.5	14.0	207
VillageH	Bov	8.2	4.8	13	0.2	2580	280	102	382	10.9	4.0	1866
VillageB	Bov	0.4	1.8	2.2	-22.3	515	107	-111	-4	20.8	-21.6	1936
Village	Ovi	3.7	1.4	5.1	3	108	36	3	39	33.3	2.8	320
Village	Cap	3.5	1.5	5	2.7	83	26	3	29	31.3	3.6	252

Effectifs contrastés entre exploitations villageoises (Djerma) et campements (Peuls):

- Taux de croit faibles (5-25%) et très faibles (3-0%)
- Taux d'exploitation semblables 10-13% bovins, 30-35% ovins-caprins
- Taux d'incrément annuel du cheptel 5% bovins, 15% ovins-caprins; 2-4% Djerma

La dynamique des troupeaux pastoraux et agro-pastoraux

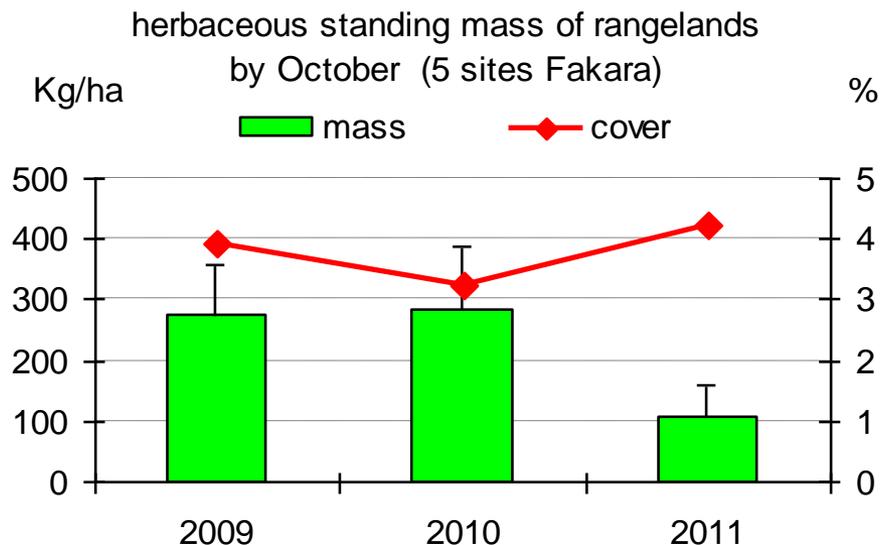
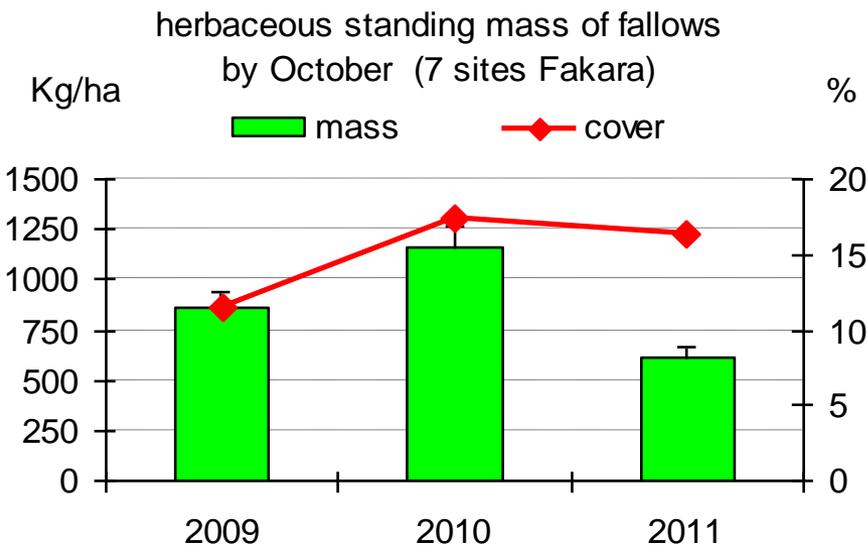
Système agro-pastoral

TYPF	ESP	female	male	herd	Growth rate%	Stock	offtake	Stock increment	Production	Off%St	Stincr%
Camp	Bov	11.5	3.3	14.8	5.1	2702	372	133	505	13.8	4.9
Camp	Ovi	17.1	4.5	21.5	14.9	477	145	66	211	30.4	13.8
Camp	Cap	13.5	3.8	17.3	15	293	101	41	142	34.5	14.0
VillageH	Bov	8.2	4.8	13	0.2	2580	280	102	382	10.9	4.0
VillageB	Bov	0.4	1.8	2.2	-22.3	515	107	-111	-4	20.8	-21.6
Village	Ovi	3.7	1.4	5.1	3	108	36	3	39	33.3	2.8
Village	Cap	3.5	1.5	5	2.7	83	26	3	29	31.3	3.6

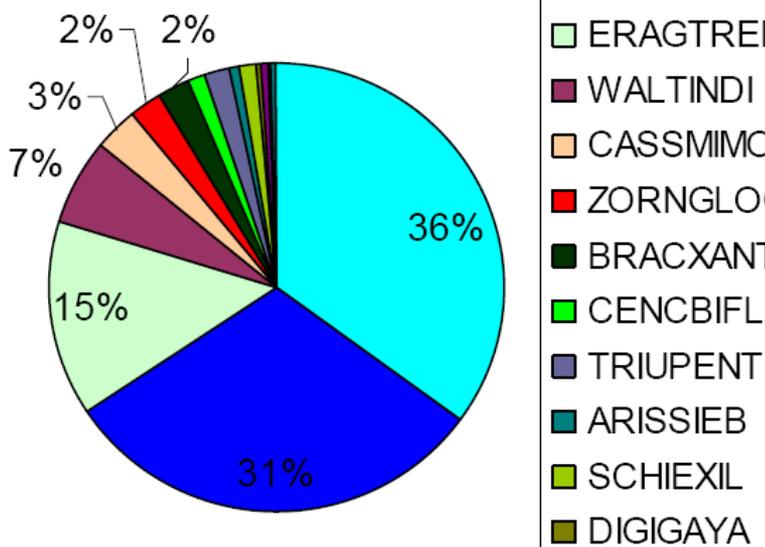
Système pastoral

TYPF	ESP	female	male	herd	growth rate%	Stock	offtake	Stock increment	Production	Off%St	Stincr%
BOC	Bov	39	17	56	1.1	9986	1269	1378	2647	12.7	13.8
BOC	Ovi	27	9	36	-8.9	936	303	215	518	32.3	23.0
BOC	Cap	40	14	54	5.9	1221	407	475	882	33.3	38.9

Les productions herbacées et ressources fourragères des jachères, parcours et champs de mil à Dantiandou

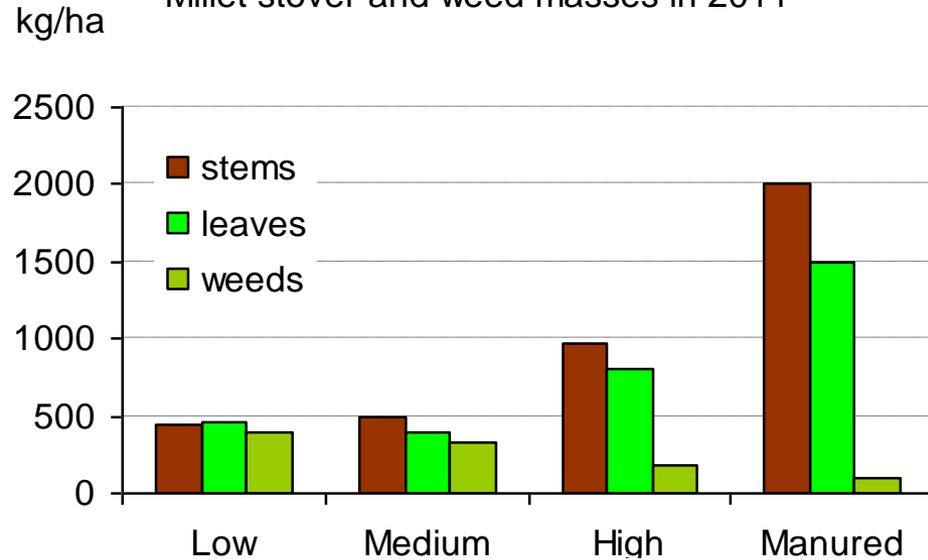


Composition floristique pondérée des parcours, Juin 2011

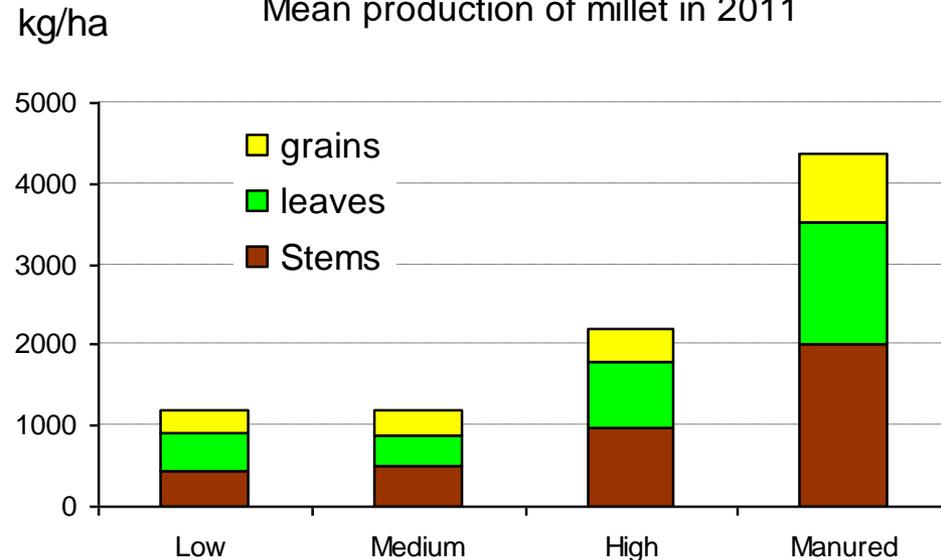


- La ressource fourragère des jachères est amputée par la part dominante des refus fourragers (70%)
- Celle des parcours est réduite par une production herbacée limitée à quelques centaines de kg/ha soumises à de fortes pressions de pâture en saison des pluies (alors que le bétail est exclu des champs)

Millet stover and weed masses in 2011

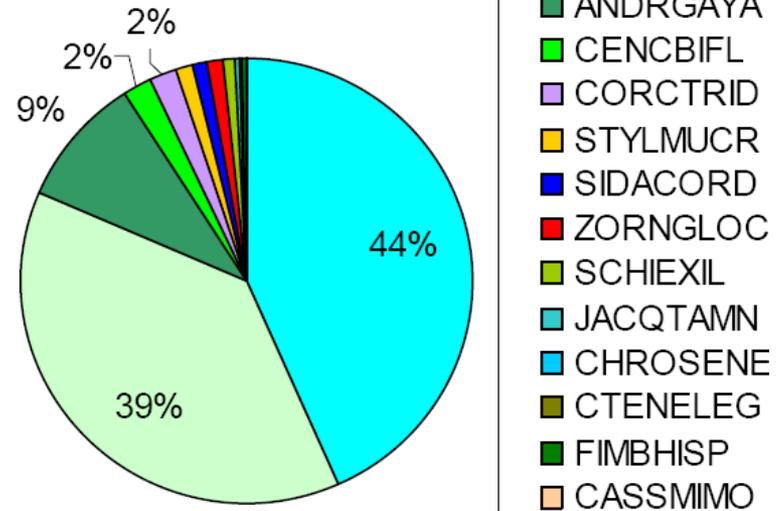


Mean production of millet in 2011

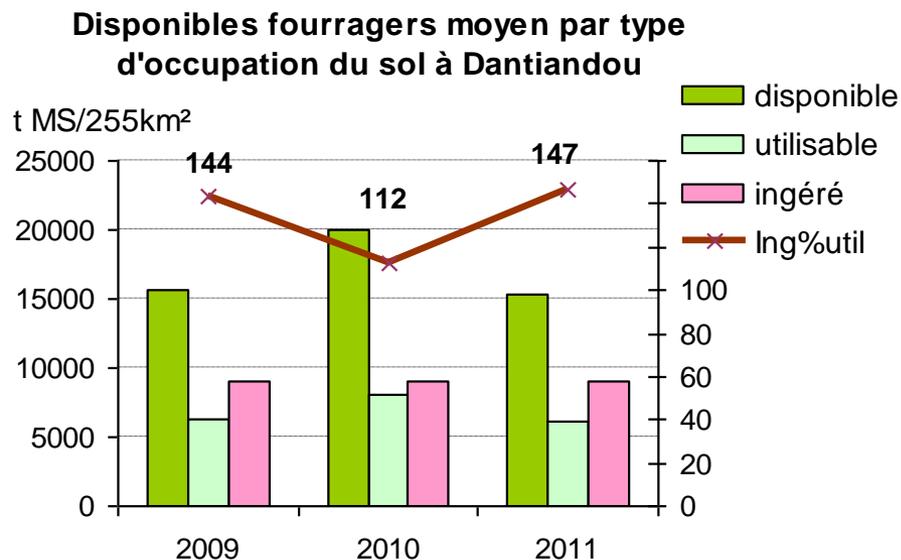
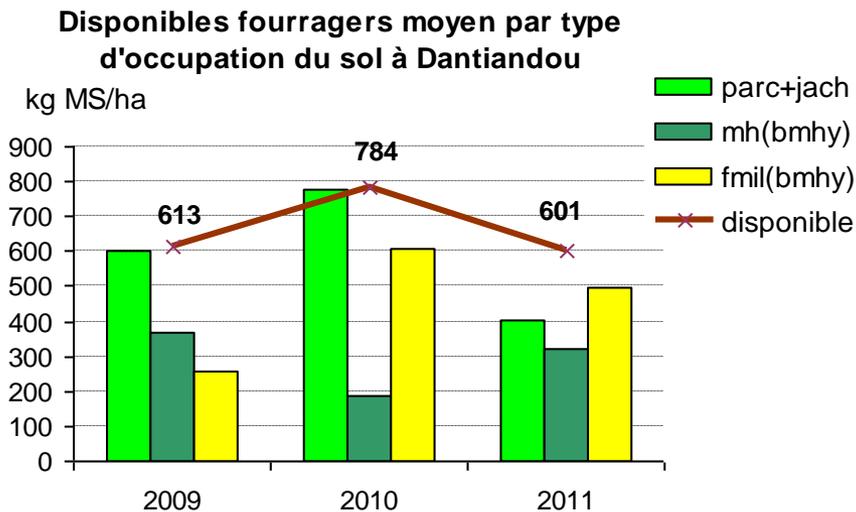


- La ressource fourragère des champs se compose de chaumes de mil et sorgho pour lesquels seules les feuilles sont appréciées (250-1500 kg/ha)
- Et de quelques centaines de kg/ha de mauvaises herbes dont une est sans valeur fourragère (45%)

Composition floristique des mauvaises herbes juin 2011

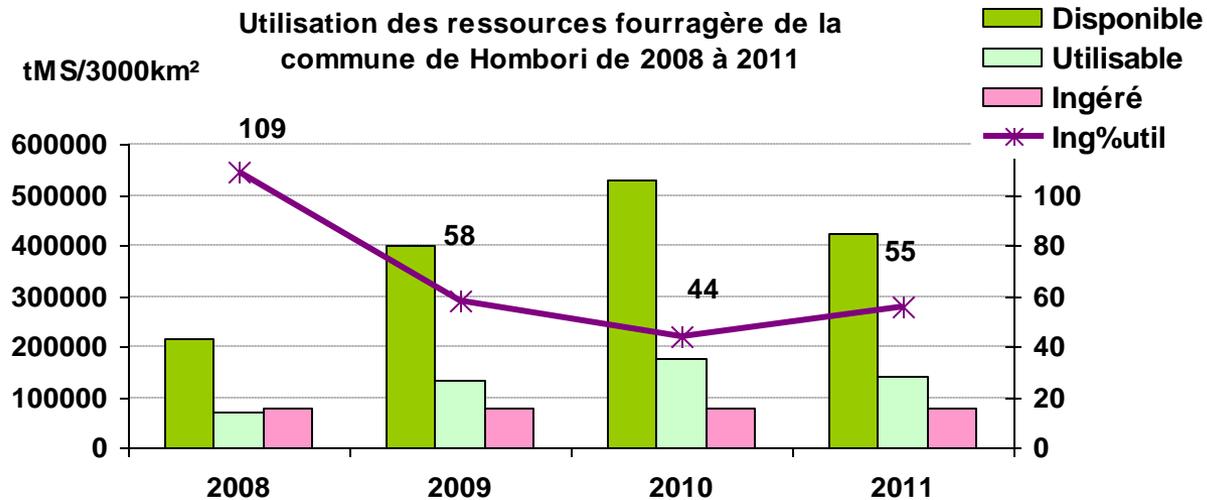
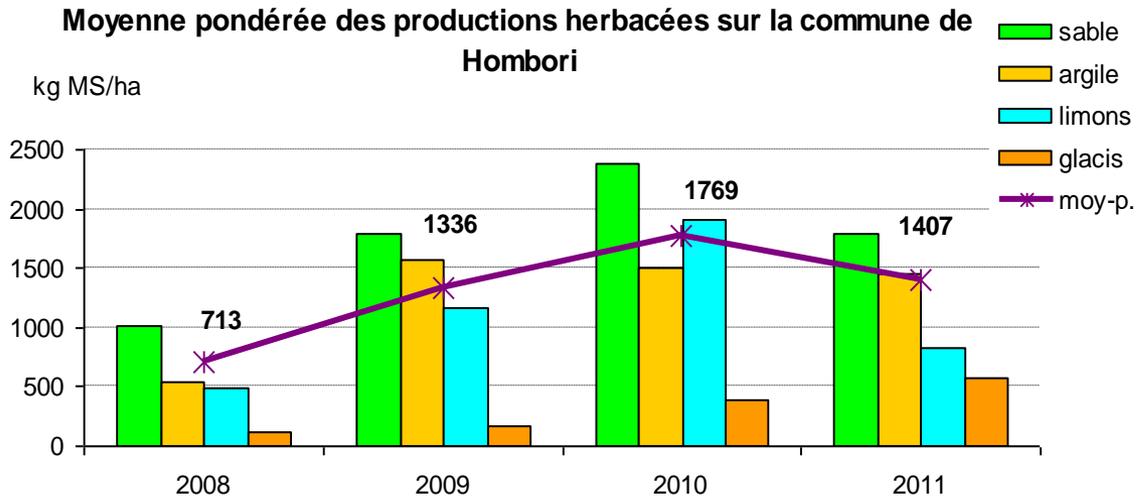


Variations interannuelles du disponible fourrager, taux d'utilisation fourragère par le cheptel à Dantiandou



- L'évaluation de la ressource fourragère prend en compte la contribution des types d'occupation des sols: parcours, jachères, champs (basse, moyenne, haute densité de poquets + champs fumés)
- Pour les parcours, les jachères et les mauvaises herbes des champs la masse végétale est corrigée de la contribution des espèces refusées par le bétail.
- Pour les chaumes de mil/sorgho seule la masse de feuille est prise en compte
- La dégradation au cours de la saison sèche est prise en compte en considérant l'efficacité maximale de la pâture à 40% du disponible appété.
- Sur les 255km² que couvrent les terroirs des 11 villages de suivi du bétail l'ingestion cumulée annuelle est supérieure au disponible utilisable chaque année de 2009 à 2011

Variations interannuelles du disponible fourrager, taux d'utilisation fourragère par le cheptel : site pastoral de Hombori



- Une ressource fourragère herbacée qui varie de 1 à 3 (+ en situation extrême)
- Il faut tenir compte de la dégradation au cours de la saison sèche pour apprécier l'efficacité d'utilisation
- Au mieux 1/3 de la ressource est ingérée par le bétail ruminant au cours de la saison sèche soit 238 kg/ha en 2008, et 590 kg/ha en 2010.
- Ramenés au 3000km² de la commune et environs cela correspond à un disponible qui varie de 71400 t en 2008 à 177000t en 2010
- L'ingestion annuelle de 77888 t de fourrage représente donc 109% en 2008 et 44% du disponible en 2010 (l'incidence des feux non prise en compte).
- Effectivement, la situation alimentaire du cheptel était critique en fin de saison sèche 2008-2009 avec migrations exceptionnelles et recours à la supplémentation.

Les documents délivrables ESCAPE 4.1



- **D.4.1:** Calibration pour les sites du Gourma (Mali) et du Fakara (Niger) de modèles existants de nutrition animale qui ajustent les besoins nutritionnels saisonnier de bovin, ovin et caprins en fonction de l'objectif de production et disponibilités fourragères. **M24 (LMTG)**
- **D.4.2:** Calibration pour les sites du Gourma (Mali) et du Fakara (Niger) de modèles existants de dynamique des populations de troupeaux bovins, ovins et caprins dont la composition initiale est définie par le type d'exploitation, et la dynamique conditionnée par le taux d'exploitation. **M36 (LMTG)**
- **D.4.3:** Tendances de la fertilité des sols, des rendements, du travail et des revenus par type d'exploitation en fonction de scénarii climatiques et économiques. **M42 (LMTG)**

Merci de votre attention