

UNIVERSITE DE LIEGE
Faculté des Sciences
Département des Sciences et Gestion de l'Environnement

**Modélisation spatiale des flux
organiques et minéraux
assurant la productivité durable
des systèmes culture-élevage
dans le sahel nigérien**

Thèse présentée par
Bakary DJABY
en vue de l'obtention du grade de
Docteur en Sciences

- ANNEXES -

AOUT 2010

Table des matières annexes

	Page
Annexe 2.1 : Architecture générale du système	2
Annexe 3.1 : Détermination des coefficients k par terroir et formules des masses végétales à l'hectare par occupation de sol dans l'unité	3
Annexe 3.2 : Rapport entre les estimations de masses à l'échelle du terroir	4
Annexe 3.3 : Biomasse herbacée moyenne des cultures sans fumure	5
Annexe 3.4 : Mosaïque de la répartition des occupations de sol par toposéquence	6
Annexe 3.5 : Origine des stocks de matière sèche herbacée	6
Annexe 3.6 : Mosaïque de la répartition de la biomasse par toposéquence dans les terroirs	7
Annexe 3.7 : Composition de la masse moyenne de la végétation dans un champ de mil	8
Annexe 3.8 : Contribution des espèces dans le couvert végétal des cultures	8
Annexe 3.9 : Contribution des différentes espèces au couvert dans les pâturages	9
Annexe 3.10 : Production de bois dans les terroirs et par occupations de sol	10
Annexe 3.11 : Variation de masses des cultures entre les périodes de collecte	10
Annexe 3.12 : Evolution des masses végétales moyenne à l'hectare sur une année complète	11
Annexe 3.13 : Variation de l'azote dans la biomasse des résidus de récolte	11
Annexe 3.14 : Variation du phosphore dans la biomasse des résidus de récolte	12
Annexe 3.15 : Régressions entre taux de phosphore et taux d'azote dans les résidus de récolte	13
Annexe 3.16 : Régressions entre taux de phosphore et taux d'azote dans les herbacées des pâturages	13
Annexe 3.17 : Graphiques de relation entre N, P et K (kg/ha)	14
Annexe 3.18 : Stocks totaux d'azote, de phosphore et de potassium dans les terroirs	14
Annexe 3.19 : Stock d'azote en % provenant des herbacées et des ligneux par terroir	15
Annexe 3.20 : Mosaïque de répartition du stock d'azote entre cultures et pâturages	16
Annexe 3.21 : Mosaïque de répartition du stock de phosphore entre cultures et pâturages	16
Annexe 3.22 : Mosaïque de répartition du stock de potassium entre cultures et pâturages	17
Annexe 4.1 : Effectif initial et final des troupeaux bovins dans les trois terroirs	18
Annexe 4.2 : Distribution de la taille des ovins, bovins et caprins des gestionnaires	18
Annexe 4.3 : Sexe ratio par espèce et par terroir des troupeaux des gestionnaires	19
Annexe 4.4 : Structure démographique des troupeaux bovins, caprins et ovins des gestionnaires	19
Annexe 4.5 : Composition des troupeaux non gestionnaires	20
Annexe 4.6 : Importance saisonnière des statuts de propriété du bétail dans les troupeaux (H=Habanaï, S : Salariat, T : Taalfi)	21
Annexe 4.7 : Répartition des ventes selon les classes d'âge	22
Annexe 4.8 : Dynamique saisonnière des ventes	22
Annexe 4.9 : Importance des achats dans les troupeaux des gestionnaires	23
Annexe 4.10 : Taux de fécondité des troupeaux par espèce et par terroir	23
Annexe 4.11 : Rapport des naissances / lactantes	23
Annexe 4.12 : Durée moyenne des transhumances par terroir et par espèce	24
Annexe 4.13 : Evolution saisonnière du nombre moyen d'UBT par troupeau	24
Annexe 4.14 : Charge saisonnière totale par terroir et par saison	25
Annexe 5.1 : Paramètres d'ingestion et d'excrétion par espèce, saison et catégorie d'animal	26
Annexe 5.2 : Contenu en azote des déjections animales (cf Annexe 6.8)	cf 6.8
Annexe 5.3 : Pâturage diurne et nocturne	27
Annexe 5.4 : Pâturage diurne et nocturne au cours des saisons	28
Annexe 5.5 : Comparaison des temps passés dans les occupations de sols suivant les saisons	28
Annexe 5.6 : Intensité de charge saisonnière dans les terroirs, occupations de sols	29
Annexe 5.7 : Partitionnement récursif des terroirs selon les quantités journalières de déjections animales	29
Annexe 6.1 : Le modèle élevage de NUTMON (Vlaming, Van den Bosch <i>et al.</i> , 2001)	30
Annexe 6.2 : Composition des engrais minéraux, déchet et déjections animales (unité kg/kg)	33
Annexe 6.3 : Les flux quantifiés dans NUTMON	34
Annexe 6.4 : Indice de récolte, teneur en matière sèche et éléments nutritifs des principales céréales et leurs résidus (unités pour M, N, P, K)	35
Annexe 6.5 : teneur en matière sèche et éléments nutritifs des autres cultures et leurs résidus (unités pour M, N, P, K kg/kg)	35
Annexe 6.6 : Coefficients utilisés pour les catégories d'animaux	36
Annexe 6.7 : NUTMON maximum production model	37
Annexe 6.8 : Nutrient composition of manure at selected sites in semi-arid West Africa.	42
Annexe 6.9 : Composition du ménage exemple (KG95)	42
Annexe 6.10 : Caractéristiques des sols de l'exploitation KG95	42
Annexe 6.11 : propriétés des unités de sols de la carte FAO	43
Annexe 6.12 : Unités pâturés par le troupeau de KG95	46
Annexe 6.13 : Rapport NUTMON KG 95	47
Annexe 6.14 : Parcellaire des gestionnaires et des non gestionnaires	57
Annexe 6.15 : Fréquence de pâture dans les UPP et dans l'unité EXT pour les gestionnaires	57
Annexe 6.16 : Répartition du temps de pâture et de repos des troupeaux non gestionnaires	57
Annexe 6.17 : Flux de phosphore lié aux déjections hors exploitation	58
Annexe 6.18 : Flux de potassium lié aux déjections hors exploitation	58
Annexe 6.19 : Bilan partiel des éléments nutritifs par type d'exploitation selon NUTMON	59
Annexe 6.20 : Programme SAS	60
Annexe 6.21 : Matrice de corrélation entre les variables de viabilité	104
Annexe 6.22 : Coefficient de la régression par quantile et de la régression logistique	105
Annexe 6.23 : Paramètres du risque selon les exploitations	106

Note : Dans les annexes, la toponymie de la localité "Tchigo Tegui" est synonyme de "TigoTegui"

Annexe 2.1 : Architecture générale du système

**Architecture intégrée et interopérable de
NUTMON et de NUTPAST**

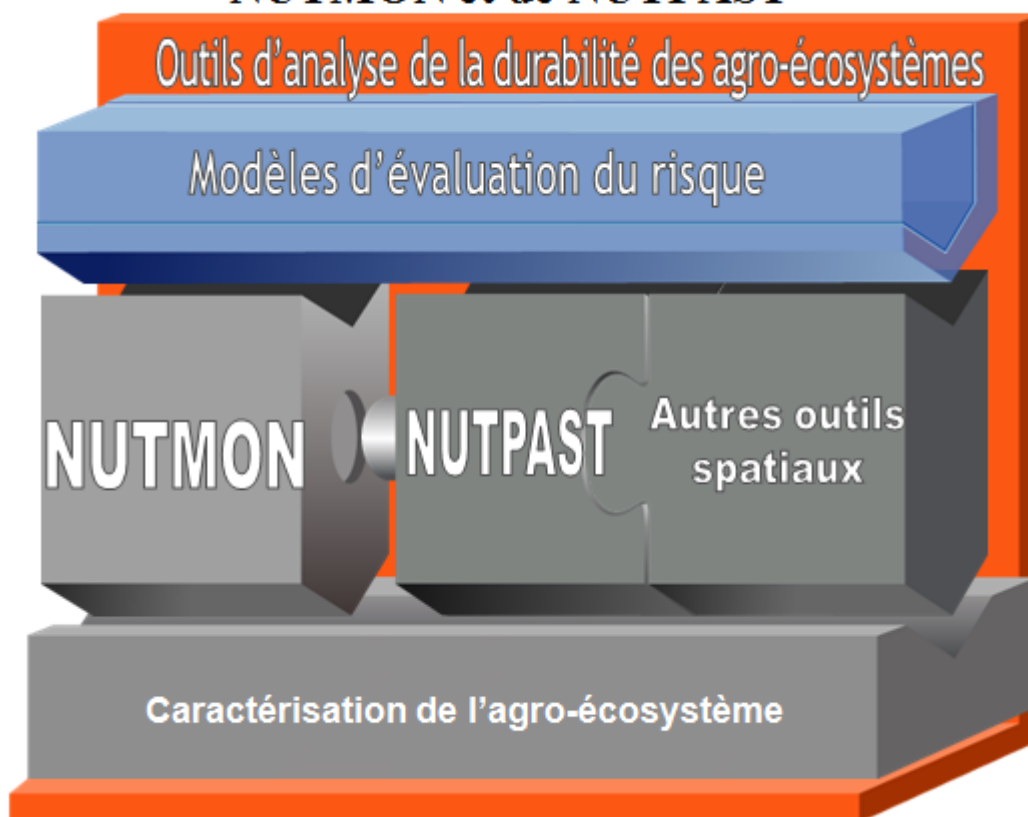


Plate forme d'analyse de la durabilité des agro-écosystèmes culture élevage qui comprend:

- La caractéristaion de l'agro-écosystème
- L'utilisation de plusieurs outils selon la dualité terroir et exploitation agricole
- Possibilité d'adjoindre d'autres outils comme des modèles de croissance des cultures ou de troupeaux
- Amélioration de la capacité analytique par des modèles statistiques d'évaluation des risques

Annexe 3.1 : Coefficient k par terroir et formules des masses végétales à l'hectare par occupation de sol dans l'unité géographique

Constante de niveau terroir	Masse végétale à l'hectare calculée Par unité d'occupation de sol dans l'unité géographique
$k_0 = \frac{R_m}{R_c}$	$r_m = \frac{M_{ct}}{S_m + \frac{S_c}{k_0}} \quad r_c = \frac{M_{ct}}{S_c + S_m k_0}$
$k_1 = \frac{R_j}{R_f}$	$r_j = \frac{M_p}{S_f + S_j k_1 + \frac{S_n}{k_3}}$
$k_2 = \frac{R_j}{R_n}$	$r_j = \frac{M_p}{S_j + \frac{S_f}{k_1} + \frac{S_n}{k_2}}$
$k_3 = \frac{R_f}{R_n}$	$r_n = \frac{M_p}{S_n + S_j k_2 + S_f k_3}$

Niveau terroir

R_m = masse végétale à l'hectare des champs fumés

R_c = masse végétale à l'hectare des champs non fumés

R_j = masse végétale à l'hectare des jachères

R_f = masse végétale à l'hectare des friches

R_n = masse végétale à l'hectare des sols incultivables

k_0 = rapport entre le masse végétale à l'hectare des champs fumés et des champs non fumés

k_1 = rapport entre le masse végétale à l'hectare des jachères et des friches

k_2 = rapport entre le masse végétale à l'hectare des jachères et des sols non cultivables

k_3 = rapport entre le masse végétale à l'hectare des friches et des sols non cultivables

Niveau unité géographique

r_m = masse végétale à l'hectare des champs fumés

r_j = masse végétale à l'hectare des jachères

r_f = masse végétale à l'hectare des friches

r_n = masse végétale à l'hectare des sols non cultivables

r_n = masse végétale à l'hectare des champs non fumés

S_m = Superficie totale des champs fumés

S_c = Superficie totale des champs non fumés

S_j = Superficie totale des jachères

S_f = Superficie totale des friches

S_n = Superficie totale des sols incultivables

M_{ct} = masse totale des cultures (fumées et non fumées)

M_p = masse totale des zones non cultivées (jachères, friches, sols incultivables)

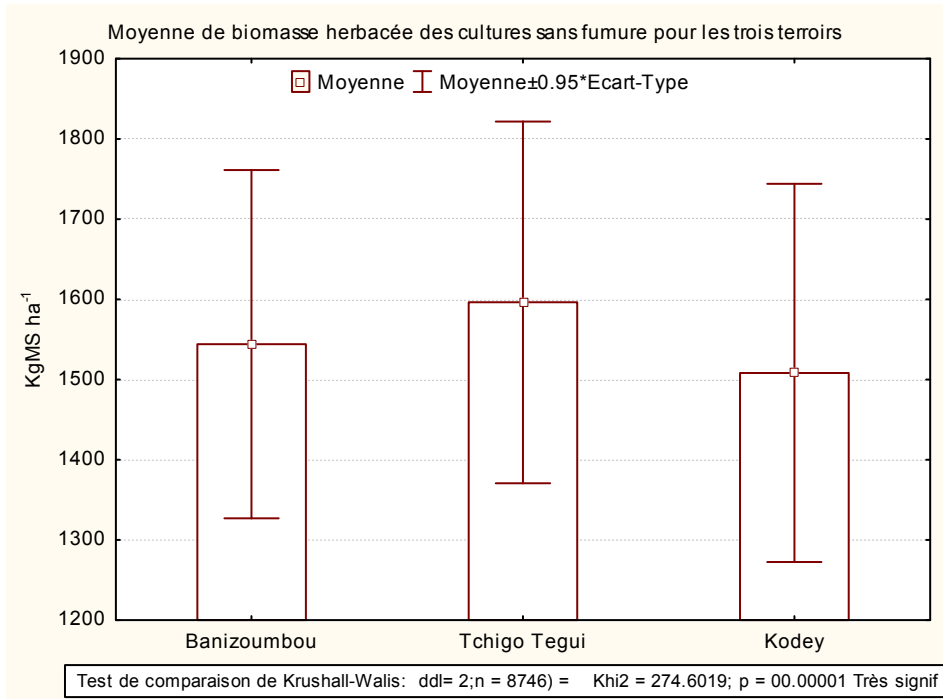
Annexe 3.2 Rapport entre les estimations de masses à l'échelle du terroir

juin-95	k0	k1	k2	k3
Banizoumbou	1.1	1	2.5	2.4
Tchigo Tegui	1.1	1.2	2.8	2.4
Kodey	1.2	1.2	1.7	1.4

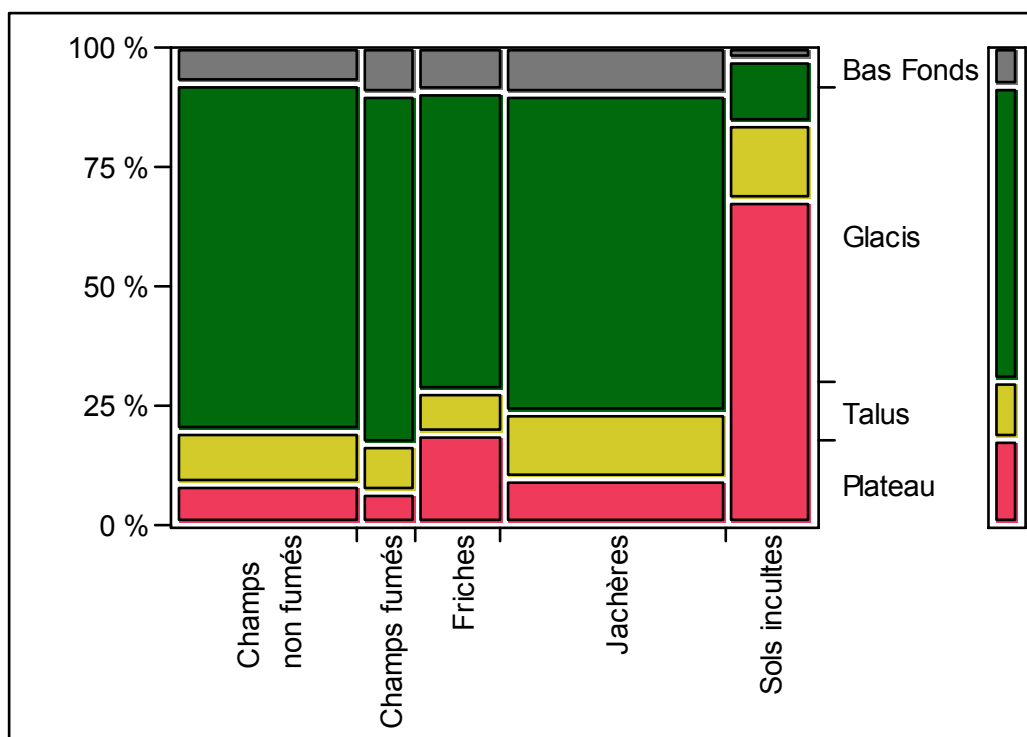
oct-95	k0	k1	k2	k3
Banizoumbou	1.3	1	2.6	2.5
Tchigo Tegui	1.3	1.2	3	2.6
Kodey	1.4	1.3	1.9	1.4

févr-96	k0	k1	k2	k3
Banizoumbou	1.3	1.1	2.2	2.1
Tchigo Tegui	1.3	1.2	2.5	2.1
Kodey	1.4	1.4	1.9	1.4

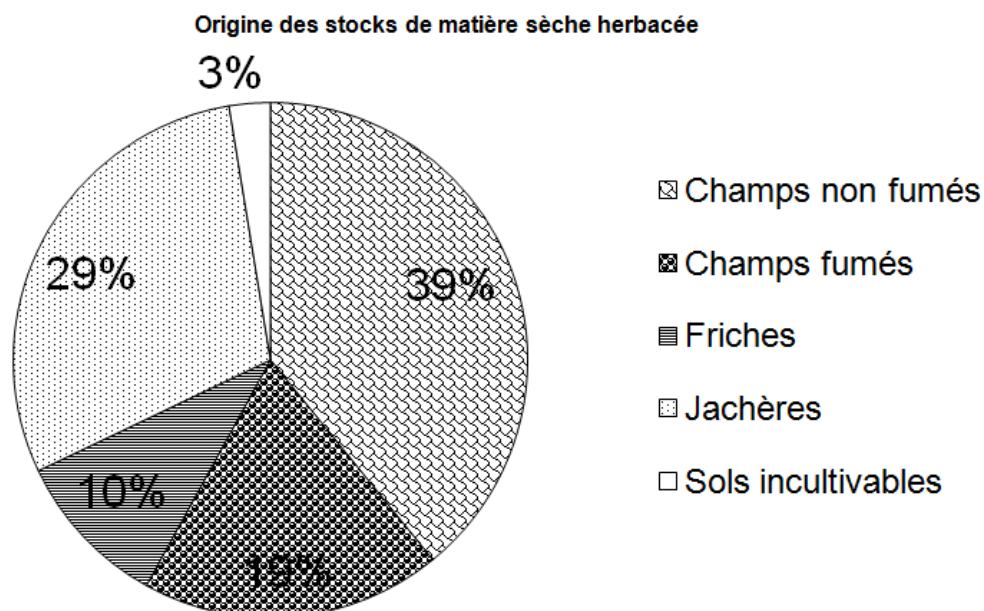
Annexe 3.3 : Biomasse herbacée moyenne des cultures sans fumure



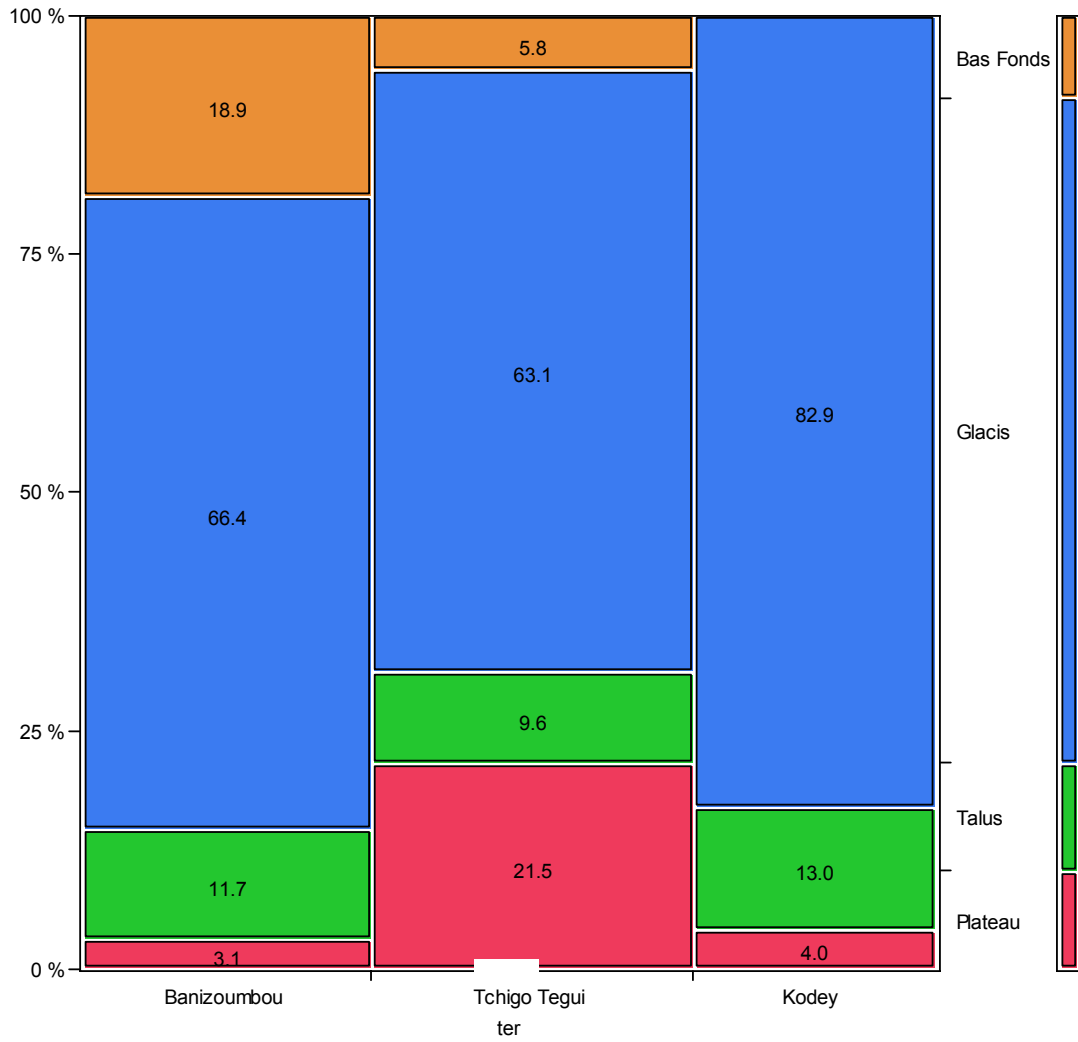
Annexe 3-4 : Mosaïque de la répartition des occupations de sol par toposéquence



Annexe 3.5. : Origine des stocks de matière sèche herbacée



Annexe 3.6 : Mosaïque de la répartition de la biomasse par toposéquence dans les terroirs



Annexe 3-7 : Composition de la masse moyenne de la végétation dans un champ de mil*

Unité en kgMS ha ⁻¹	Mil				Mauvaises herbes
	Mil total	Tiges	Limbe foliaire	Gaines foliaires	
Banizoumbou	1563.9 ± 180.7	946.9 ± 117.6	348.4 ± 38.1	268.0 ± 30.7	143.8 ± 12.8
Tchigo Tegui	1606.8 ± 187.4	971.3 ± 121.6	359.8 ± 39.9	275.2 ± 31.7	188.7 ± 16.7
Kodey	1533.3 ± 192.7	920.3 ± 124.3	348.9 ± 41.6	263.7 ± 33.1	168.1 ± 14.8
Total Fakara	1566.8 ± 187.8	944.9 ± 121.7	352.6 ± 40.1	268.8 ± 32	169.2 ± 15.0

*L'axe de la panicule, les sons et les grains ne font pas partie de cette évaluation

Annexe 3.8 : Contribution des espèces dans le couvert végétal des cultures

Référence taxonomique	Terroir			Fakara
	Banizoumbou	Tchigo Tegui	Kodey	
<i>Mitracarpus scaber</i> Zucc. in Schultes	53.24	54.37	21.11	41.00
<i>Eragrostis tremula</i> Steud.	20.17	20.17	53.89	33.44
<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.	10.62	9.90	13.50	11.49
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	3.11	3.64	1.41	2.63
<i>Schizachirium exile</i>	0.35	1.14	0.00	0.50
<i>Aristida adscensionis</i> L.	1.11	0.00	0.00	0.28
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	0.86	0.00	0.09	0.25
<i>Sida cordifolia</i> L.	0.00	0.64	0.00	0.23
<i>Pennisetum pedicellatum</i> Trin.	0.44	0.15	0.00	0.16
<i>Ctenium elegans</i> Kunth	0.06	0.00	0.00	0.01

Annexe 3.9 : Contribution des différentes espèces au couvert des espèces dans les pâturages

Identification taxonomique	Famille	Terroir			Fakara
		Bani	Tchigo	Kodey	
<i>Eragrostis tremula</i> Steud.	Poaceae	8.97	16.56	14.09	12.47
<i>Ctenium elegans</i> Kunth	Poaceae	11.85	11.80	3.85	10.69
<i>Zornia glochidiata</i> DC.	Fabaceae	10.24	8.27	4.41	8.69
<i>Schizachirium exile</i>	Poaceae	8.74	6.75	4.88	7.47
<i>Mitracarpus scaber</i> Zucc. in Schultes	Rubiaceae	4.34	5.05	12.68	5.79
<i>Aristida siberiana</i> Trin.	Poaceae	7.67	2.69	6.88	5.74
<i>Cenchrus biflorus</i> Roxb.	Poaceae	4.20	1.19	8.64	3.73
<i>Schoenefeldia gracilis</i> Kunth	Poaceae	4.59	2.46	2.14	3.46
<i>Microchloa indica</i> (L. f.) P. Beauv.	Poaceae	1.03	3.60	3.09	2.26
<i>Brachiaria xantholeuca</i> (Schinz) Stapf	Poaceae	1.90	1.48	2.35	1.81
<i>Andropogon gayanus</i> Kunth	Poaceae	0.50	3.41	1.47	1.70
<i>Panicum deustum</i> Thunb.	Poaceae	1.61	1.40	0.00	1.30
<i>Pennisetum pedicellatum</i> Trin.	Poaceae	1.33	0.97	0.09	1.02
<i>Digitaria gayana</i> (Kunth) A. Chev.	Poaceae	1.25	0.13	0.33	0.71
<i>Triumfetta pentandra</i> A. Rich.	Tiliaceae	0.31	0.86	0.64	0.56
<i>Aristida adscensionis</i> L.	Poaceae	0.00	1.02	1.03	0.52
<i>Sida cordifolia</i> L.	Malvaceae	0.14	0.37	1.21	0.38
<i>Waltheria indica</i> Linn.	Sterculiaceae	0.49	0.28	0.26	0.38
<i>Borreria stachydea</i> (DC.) Hutch. et Dalz.	Rubiaceae	0.03	0.77	0.00	0.29
<i>Borreria scabra</i> (Schum. et Thonn.) K. Schum.	Rubiaceae	0.00	0.51	0.00	0.19
<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv.	Poaceae	0.03	0.02	1.03	0.17
<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	Asteraceae	0.08	0.05	0.17	0.08
<i>Panicum subalbidum</i> Kunth	Poaceae	0.14	0.01	0.00	0.07
<i>Loudetia togoensis</i>	Poaceae	0.05	0.09	0.02	0.06
<i>Amaranthus viridis</i>	Amaranthaceae	0.06	0.05	0.05	0.05
<i>Cassia mimosoides</i> L.	Caesalpiaceae	0.10	0.00	0.03	0.05
<i>Indigofera strobilifera</i> (Hochst.) Hochst. ex Bak.	Fabaceae	0.10	0.00	0.02	0.05
<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	Convolvulaceae	0.01	0.12	0.00	0.05
<i>Panicum laetum</i> Kunth	Poaceae	0.00	0.04	0.28	0.05
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	Poaceae	0.09	0.00	0.00	0.04
<i>Monechma ciliatum</i> (Jacq.) Milne	Labiaceae	0.03	0.00	0.12	0.03
<i>Alysicarpus ovalifolius</i> (Schum. et Thonn.) J. Leonard	Fabaceae	0.00	0.00	0.16	0.02
<i>Diheteropogon hagerupii</i> Hitchc.	Poaceae	0.05	0.00	0.00	0.02
<i>Ipomea vagans</i> Bak.	Convolvulaceae	0.03	0.00	0.00	0.02
<i>Sesbania pachycarpa</i> DC.	Fabaceae	0.04	0.00	0.00	0.02
<i>Dactyloctenium aegypticum</i> (L.) Willd.	Poaceae	0.00	0.04	0.00	0.01
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler	Poaceae	0.00	0.02	0.00	0.01
<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Poaceae	0.00	0.00	0.06	0.01
<i>Sesbania leptocarpa</i> DC.	papillonacées	0.02	0.00	0.00	0.01

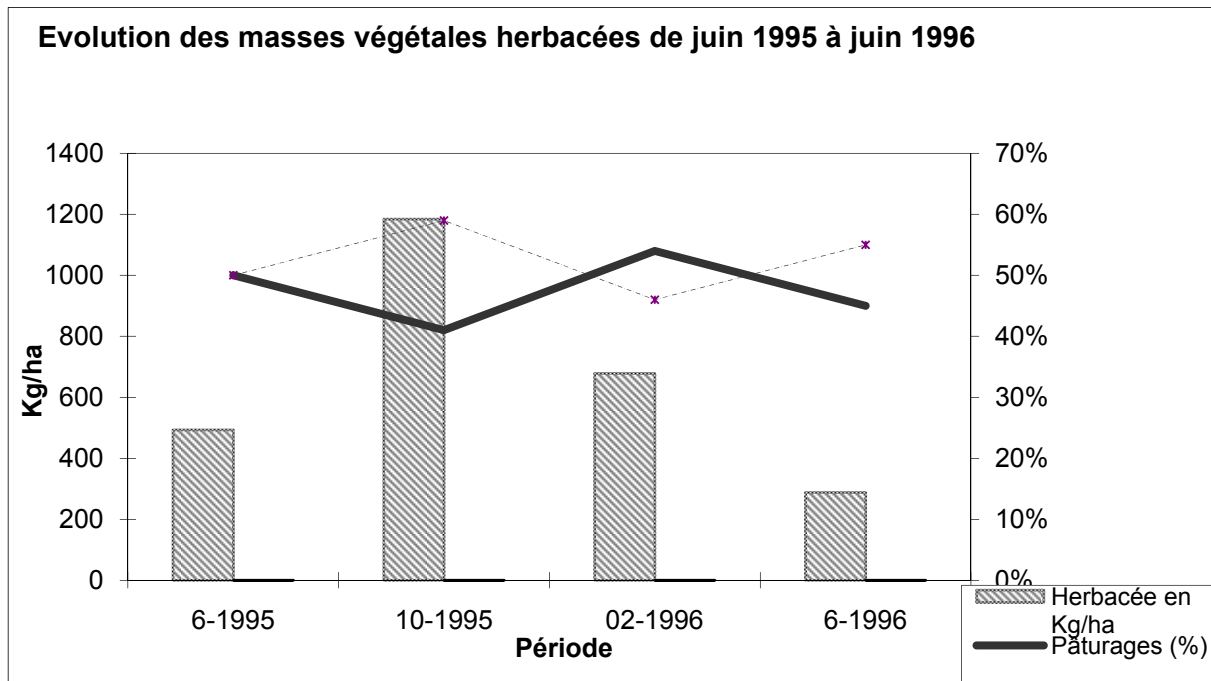
Annexe 3.10: Production de bois dans les terroirs et par occupations de sol

Production de bois (T/ha)		Arbres	Arbustes	Ligneux
Banizoumbou	Cultures	0.3 ± 00.1	0.4 ± 00.1	0.7 ± 00.1
	Jachères	0.1 ± 00.1	10.5 ± 00.3	10.7 ± 00.3
	Pâturages	2.3 ± 00.4	12.3 ± 00.8	14.6 ± 00.8
Tchigo Tegui	Cultures	0.3 ± 00.0	0.2 ± 00.0	0.5 ± 00.0
	Jachères	0.1 ± 00.0	10.1 ± 00.3	10.2 ± 00.3
	Pâturages	2.9 ± 00.7	12.1 ± 01.2	15.0 ± 01.3
Kodey	Cultures	0.4 ± 00.1	0.8 ± 00.2	1.2 ± 00.2
	Jachères	0.3 ± 00.0	5.5 ± 00.3	5.8 ± 00.3
	Pâturages	2.0 ± 00.4	9.8 ± 01.2	11.8 ± 01.3
FAKARA	Cultures	0.3 ± 00.0	0.5 ± 00.1	0.8 ± 00.1
	Jachères	0.2 ± 00.0	9.2 ± 00.2	9.3 ± 00.2
	Pâturages	2.4 ± 00.3	11.8 ± 00.6	14.2 ± 00.6
ENSEMBLE FAKARA		0.5±0.1	5.7±0.2	6.2±0.2

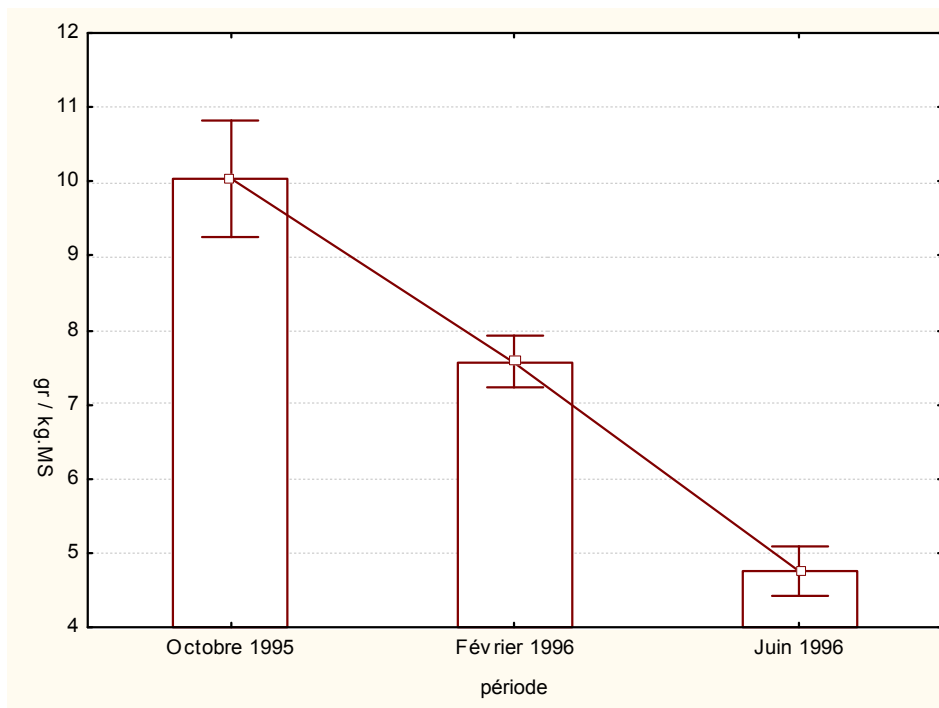
Annexe 3.11 : Variation de masses des cultures entre les périodes de collecte

Masse relative à la production du mois d'octobre 1995 en février 1996					
	Cultures non fumées	Cultures fumées	Friches	Jachères	Sols incultivables
Banizoumbou	42%	43%	77%	80%	93%
Tchigo Tegui	44%	43%	69%	71%	86%
Kodey	44%	45%	90%	88%	86%
Ensemble Fakara	43%	44%	78%	80%	88%
Masse relative à la production du mois d'octobre 1995 en juin 1996					
Banizoumbou	22%	20%	33%	33%	37%
Tchigo Tegui	22%	20%	23%	23%	31%
Kodey	24%	21%	22%	23%	26%
Ensemble Fakara	22%	20%	26%	26%	31%

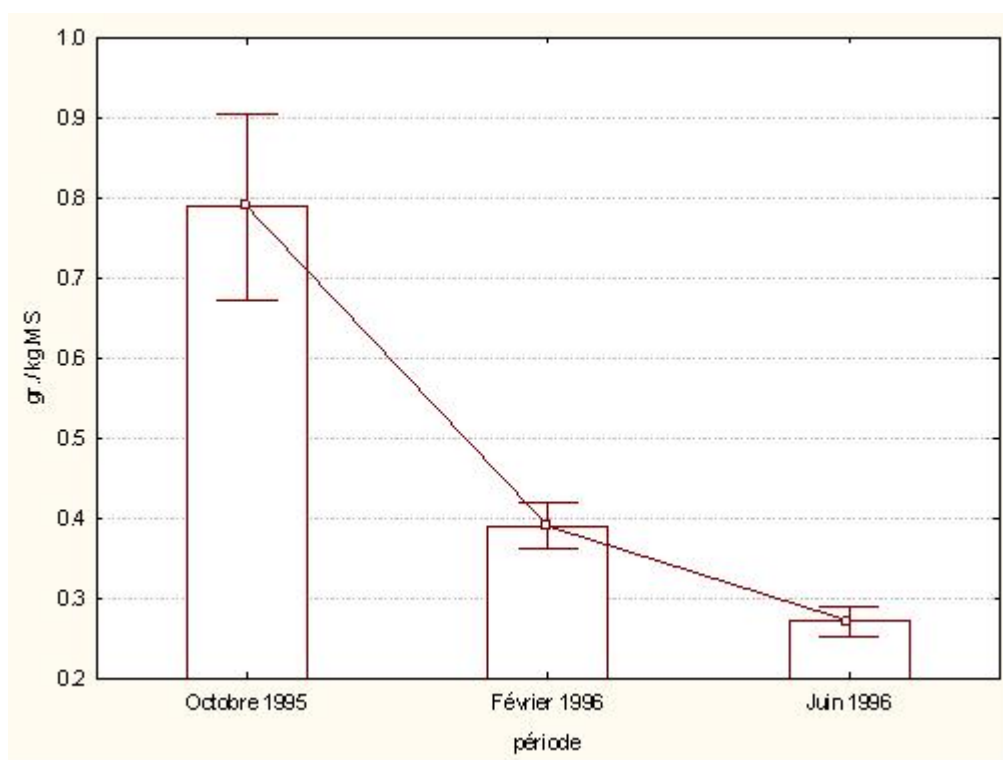
Annexe 3.12 : Evolution des masses végétales moyenne à l'hectare sur une année complète



Annexe 3.13 : Variation de l'azote dans la biomasse des résidus de récolte



Annexe 3.14: Variation du phosphore dans la biomasse des résidus de récolte



Annexe 3.15: Régressions entre taux de phosphore et taux d'azote dans les résidus de récolte par période et par strate

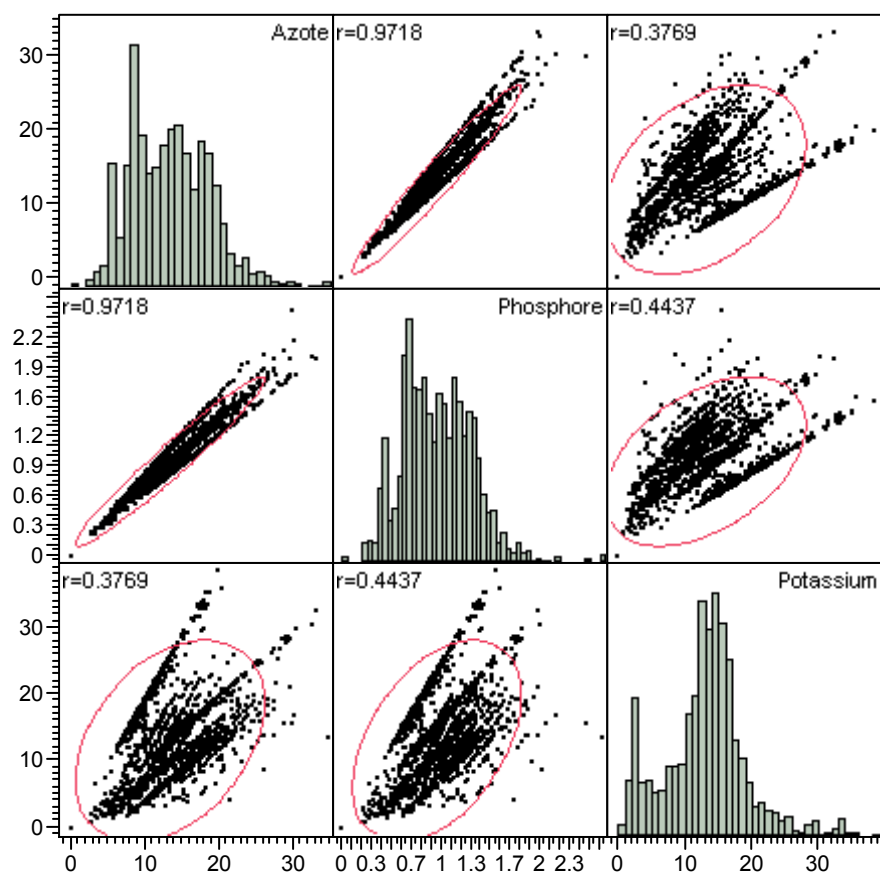
Strate/ période/paramètres		n	RMSE (ETR)	R ²	a	b	Moyenne ± erreur type	
							Azote	Phosphore
Dense	Octobre	31	0.64	0.31 (ns)	n.a	n.a	9.63 ±4.76	0.89 ±0.77
	Février	76	0.17	0.61***	-0.12	0.08	7.99 ±2.84	0.48 ±0.27
	Juin	44	0.08	0.54***	0.06	0.04	4.69 ±2.14	0.27 ±0.13
Eparse	Octobre	33	0.54	0.11 (ns)	n.a	n.a	9.65 ±3.66	0.65 ±0.57
	Février	86	0.11	0.07 (ns)	n.a	n.a	6.9 ±1.75	0.33 ±0.12
	Juin	75	0.08	0.03 (ns)	n.a	n.a	4.79 ±1.55	0.27 ±0.09

Modèle d'ajustement : Phosphore = a + b * (azote) ; ETR est écart type résiduel ou root mean square error (RMSE)

Annexe 3.16: Régressions entre taux de phosphore et taux d'azote dans les herbacées des pâturages

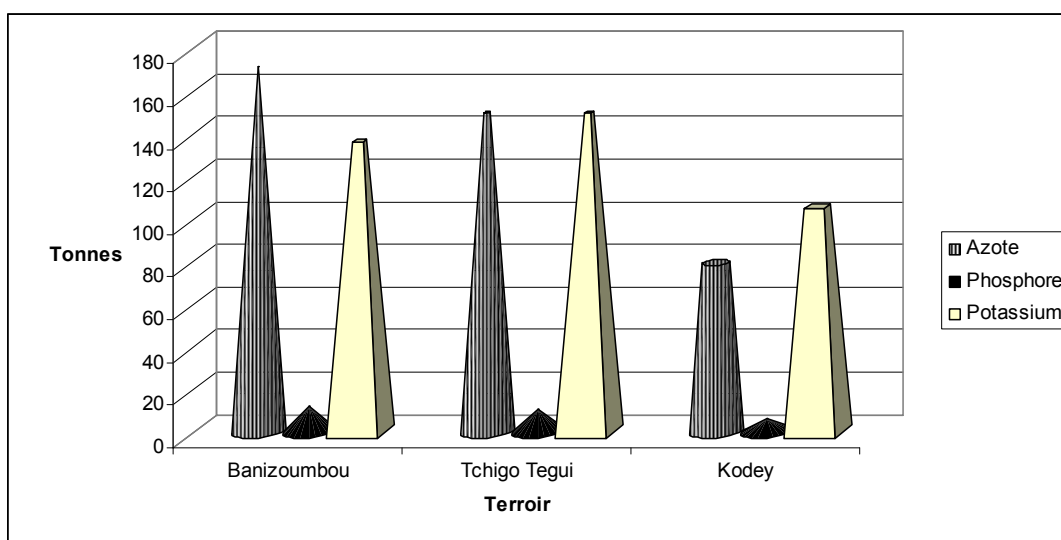
période/paramètres	n	RMSE (ETR)	R ²	a	b
Octobre	18	0.38	0.29	n.a	n.a
Février	21	0.41	0.70***	-0.12	0.07
Juin	64	0.52	0.37***	-0.04	0.09

Annexe 3.17: Matrice des graphiques de nuage de points entre N, P, K (kg/ha)

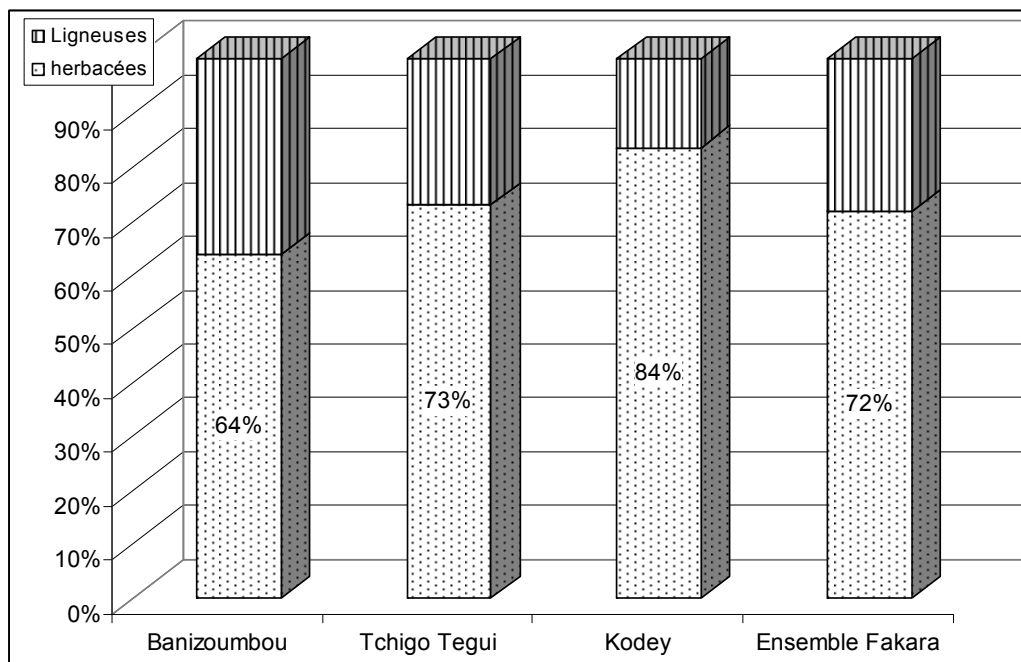


Cette figure représente en ordonnée et en abscisse les valeurs des stocks moyens de chaque macro-élément. La comparaison des stocks moyens de chaque macro-élément des trois terroirs a montré des différences largement significatives avec des écarts plus accentués entre Kodey et les deux autres terroirs

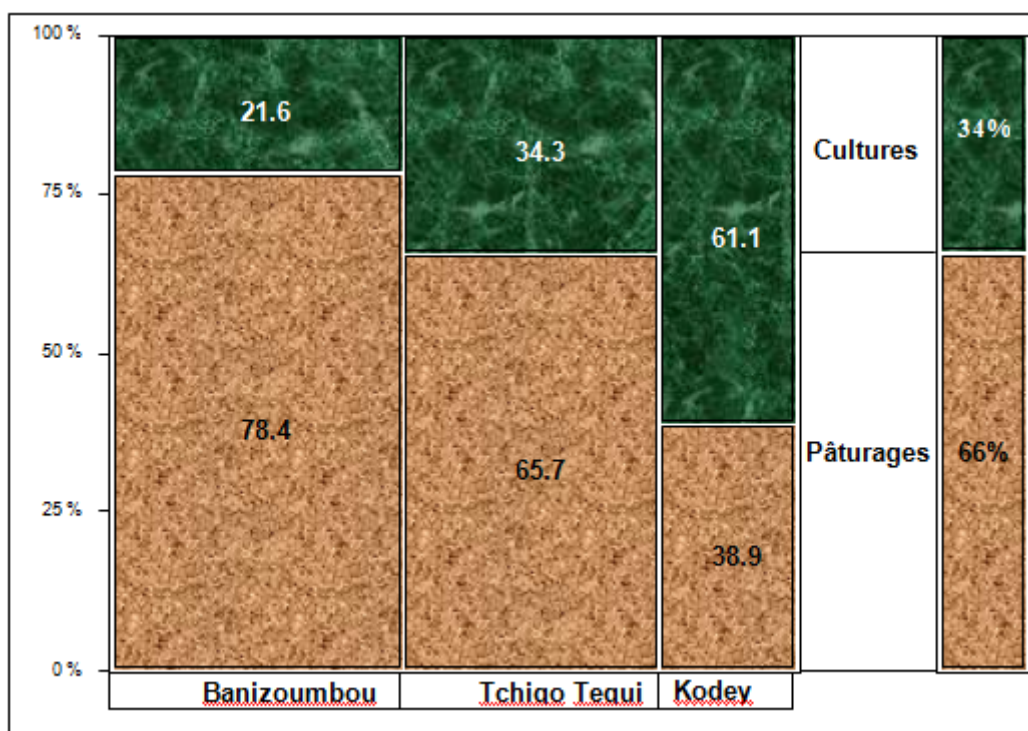
Annexe 3.18 : Stocks totaux d'azote, de phosphore et de potassium dans les terroirs



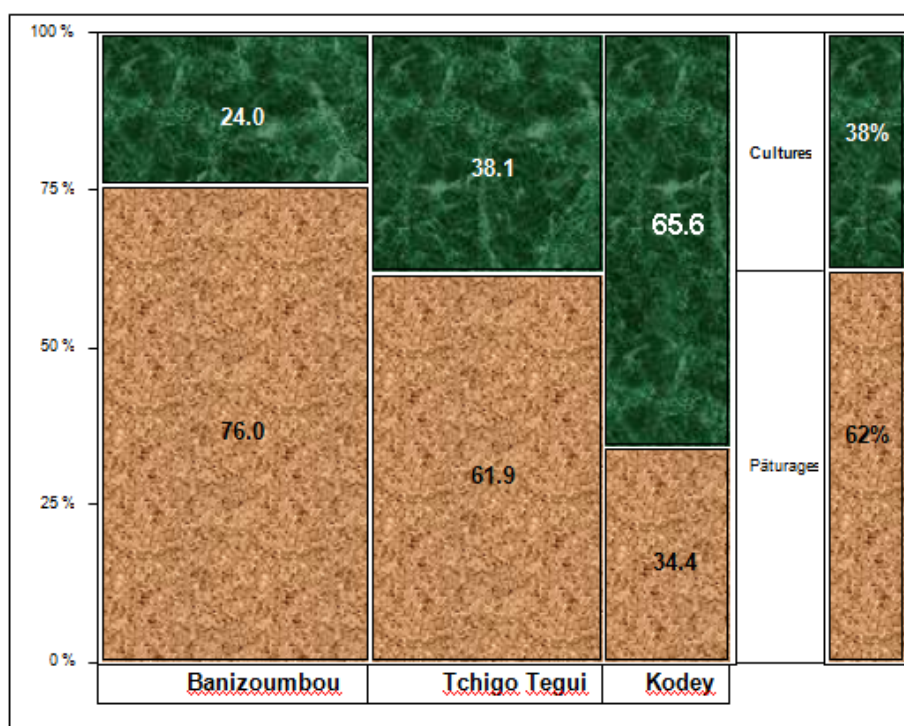
Annexe 3.19 : Stock d'azote en % provenant des herbacées et des ligneux par terroir



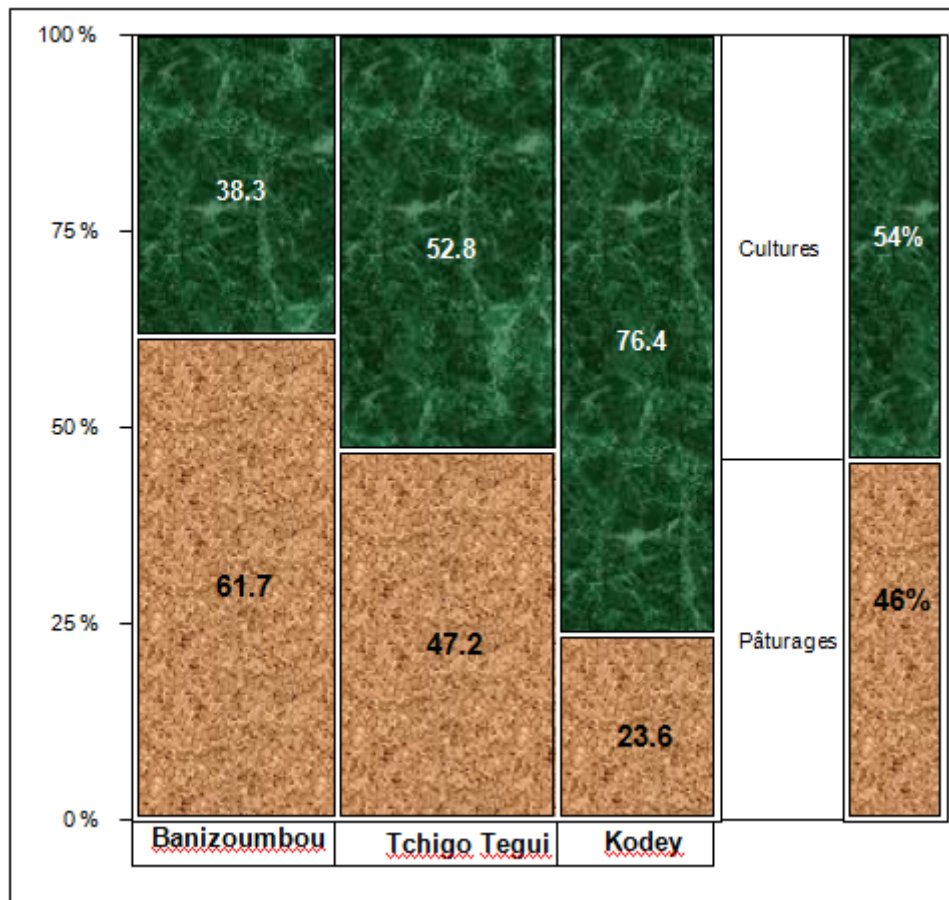
Annexe 3.20 : Mosaïque de répartition du stock d'azote entre cultures et pâturages



Annexe 3.21 : Mosaïque de répartition du stock de phosphore entre cultures et pâturages

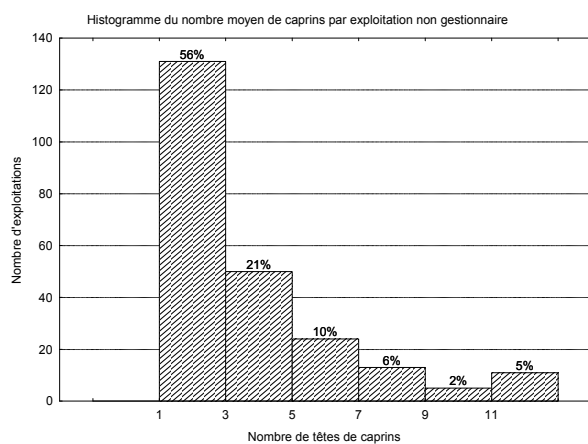
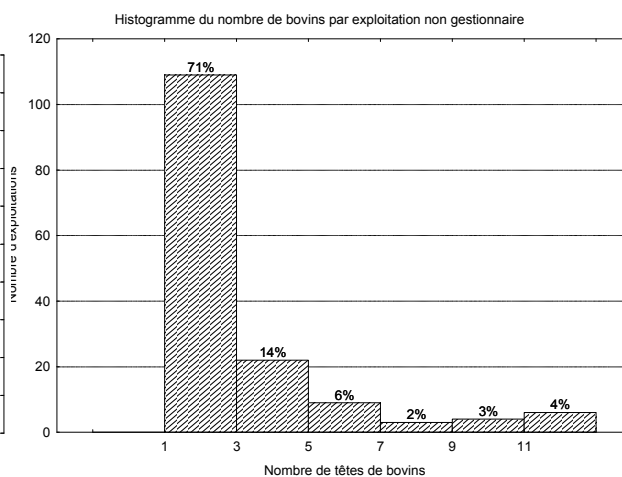
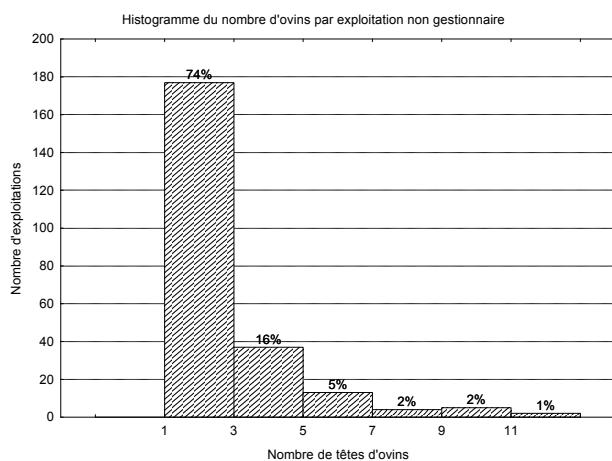


Annexe 3.22 : Mosaïque de répartition du stock de potassium entre cultures et pâturages



Annexe 4.1 : Effectif initial et final des troupeaux bovins dans les trois terroirs

	Fakara	BZB	KDY	TGT
	BOVINS			
Effectif initial (151)	20 ± 1	21 ± 3	19 ± 2	22 ± 2
Effectif final	24 ± 2	25 ± 3	24 ± 2	24 ± 3
	CAPRINS			
Effectif initial (118)	23 ± 2	24 ± 3	22 ± 4	25 ± 4
Effectif final	32 ± 3	24 ± 3	33 ± 5	39 ± 7
	OVINS			
Effectif initial (103)	18 ± 2	25 ± 6	13 ± 3	17 ± 3
Effectif final	21 ± 2	20 ± 5	20 ± 3	23 ± 4



Annexe 4.2 Distribution de la taille des ovins, bovins et caprins des gestionnaires

Annexe 4.3 : Sexe ratio par espèce et par terroir des troupeaux des gestionnaires

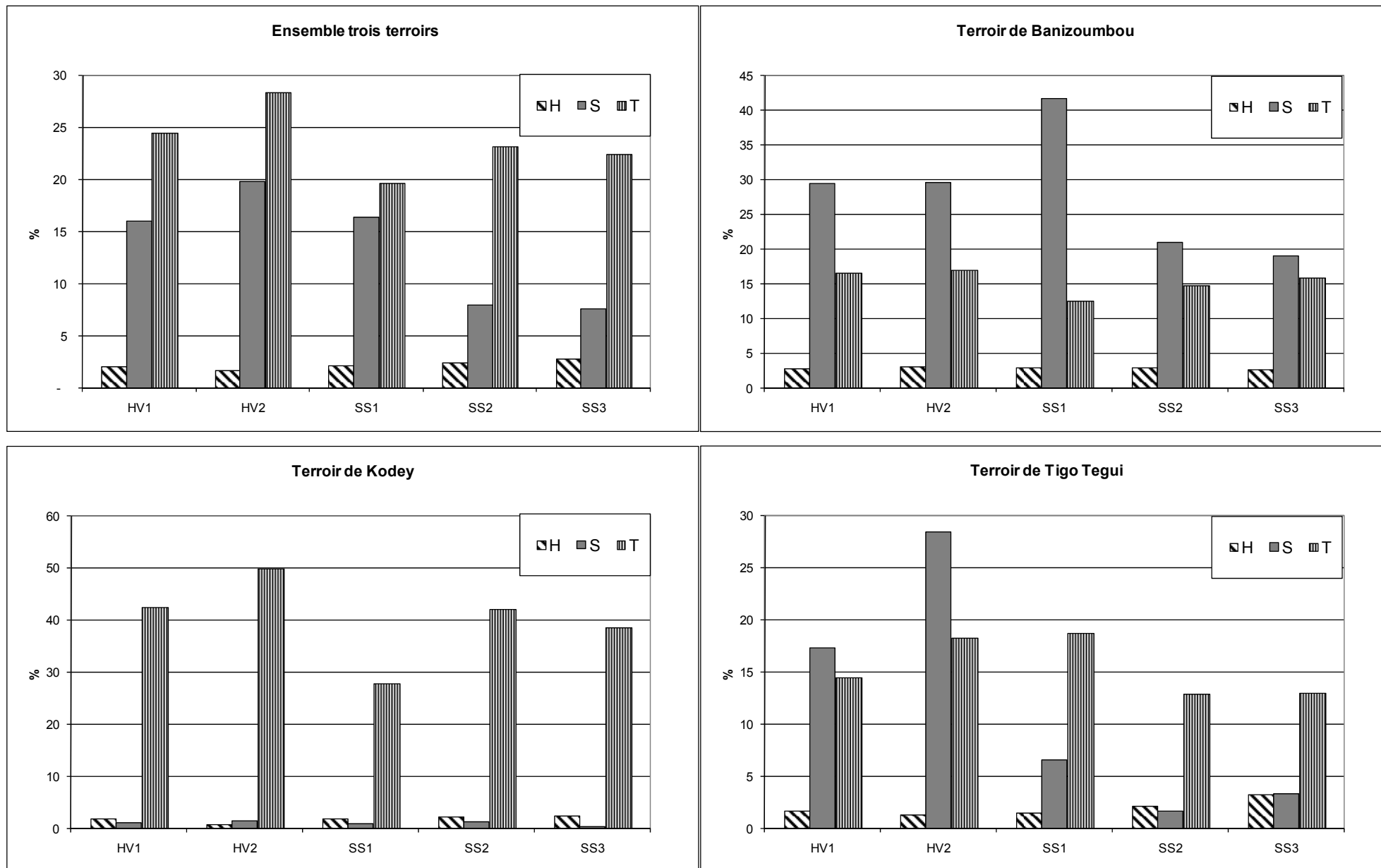
Terroir	Banizoumbou		Kodey		Tigo Tegui		Ensemble	
	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles	Mâles	Femelles
Bovins	29%	71%	25%	75%	24	76	26%	74%
Caprins	22%	78%	21%	79%	20%	80%	21%	79%
Ovins	24%	76%	21%	79%	20%	80%	22%	78%

Annexe 4.4 : Structure démographique des troupeaux bovins, caprins et ovins des gestionnaires

Espèces	Classe d'âge	Banizoumbou	Kodey	Tigo Tegui	C. moyen
Bovins	Jeunes non sevrés	23%	23%	20%	22%
	taurillons	9%	8%	9%	9%
	taureaux/bœufs	7%	4%	4%	5%
	génisses	23%	19%	21%	21%
	vaches non lactantes	16%	24%	27%	23%
	vaches lactantes	23%	22%	19%	21%
Caprins	Jeunes non sevrés	32%	23%	26%	26%
	Jeunes mâles	3%	6%	5%	5%
	Adultes mâles	2%	3%	1%	2%
	Jeunes femelles	16%	19%	18%	18%
	Femelles adultes n.l	20%	31%	28%	27%
	Femelles lactantes	27%	19%	23%	23%
Ovins	Jeunes non sevrés	31%	20%	24%	25%
	Jeunes mâles	4%	5%	5%	5%
	Adultes mâles	4%	4%	1%	3%
	Jeunes femelles	19%	20%	19%	19%
	Femelles adultes n.l	14%	33%	27%	24%
	Femelles lactantes	29%	19%	24%	24%

Annexe 4.5 : Composition des troupeaux non gestionnaires

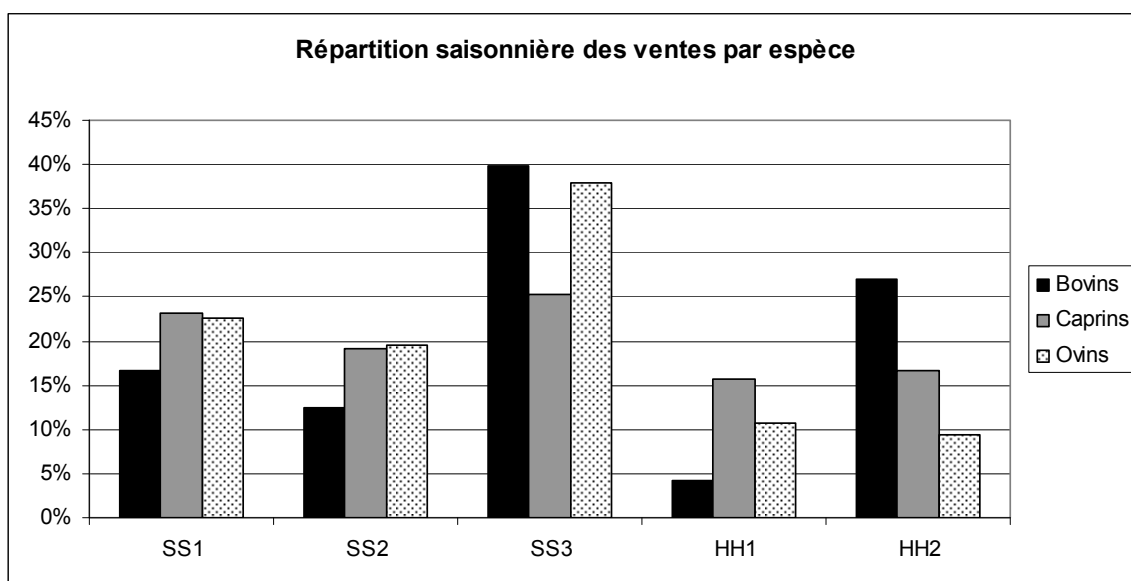
Espèces	Classe d'âge	Banizoumbou	Kodey	Tigo Tegui	Fakara
Bovins	Jeunes non sevrés	18%	11%	19%	17%
	taurillons	31%	21%	18%	23%
	taureaux/bœufs	14%	35%	30%	25%
	génisses	13%	12%	7%	10%
	Femelles adultes nl	6%	9%	7%	7%
	vaches lactantes	18%	11%	18%	17%
Caprins	Jeunes non sevrés	33%	25%	27%	28%
	Jeunes mâles	12%	12%	7%	10%
	Adultes mâles	3%	6%	3%	4%
	Jeunes femelles	11%	13%	17%	14%
	Femelles adultes nl	12%	22%	23%	19%
	Femelles lactantes	28%	22%	23%	25%
Ovins	Jeunes non sevrés	25%	25%	21%	24%
	Jeunes mâles	16%	7%	14%	13%
	Adultes mâles	14%	4%	13%	11%
	Jeunes femelles	10%	11%	10%	10%
	Femelles adultes nl	11%	29%	23%	20%
	Femelles lactantes	24%	24%	19%	22%



Annexe 4.6 : Importance saisonnière des statuts de propriété du bétail dans les troupeaux (H=Habanai, S : Salarat, T : Taalfi)

Annexe 4.7 : Répartition des ventes selon les classes d'âge

Classe d'âge	Taux de vente			Répartition par classe d'âge		
	Bovins	Ovins	Caprins	Bovins	Ovins	Caprins
Non sevrés	1%	2%	8%	7%	8%	20%
Jeunes mâles	10%	37%	47%	46%	42%	25%
Mâles adultes	6%	41%	43%	16%	25%	11%
Jeunes femelles	2%	1%	13%	18%	5%	21%
Femelles adultes	1%	4%	7%	8%	16%	18%
Femelles lactantes	0%	1%	2%	5%	3%	5%
Toute classe d'âge	2%	5%	10%	100%	100%	100%



Annexe 4.8 : Dynamique saisonnière des ventes

Annexe 4.9 : Importance des achats dans les troupeaux des gestionnaires

Classe d'âge	Taux d'achat			Répartition par classe d'âge		
	Bovins	Ovins	Caprins	Bovins	Ovins	Caprins
Non sevrés	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Jeunes mâles	4%	23%	10%	26%	60%	31%
Mâles adultes	8%	7%	7%	28%	10%	10%
Jeunes femelles	3%	2%	4%	33%	13%	38%
Femelles adultes	1%	2%	1%	7%	17%	21%
Femelles lactantes	1%	0%	0%	7%	0%	0%
Toute classe d'âge	2%	2%	2%	100%	100%	100%

Annexe 4.10 : Taux de fécondité des troupeaux par espèce et par terroir

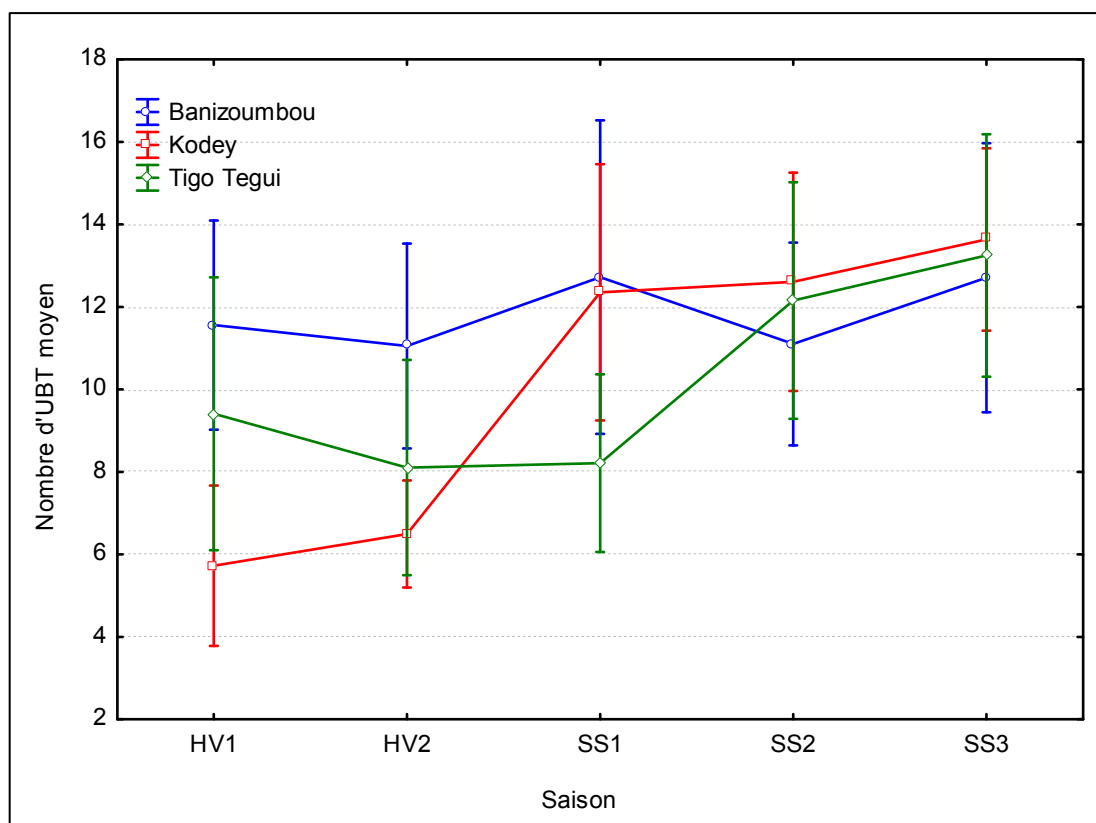
	Bovins		Caprins		Ovins	
	Moyenne	Erreur type	Moyenne	Erreur type	Moyenne	Erreur type
Banizoumbou	42%	4%	78%	21%	111%	42%
Kodey	25%	3%	44%	6%	59%	9%
Tigo Tegui	33%	4%	76%	20%	72%	13%
Ensemble	33%	2%	66%	10%	78%	13%

Annexe 4.11 : Rapport des naissances sur les lactantes

	Bovins		Caprins		Ovins	
	Moyenne	Erreur type	Moyenne	Erreur type	Moyenne	Erreur type
Banizoumbou	75%	10%	103%	22%	138%	42%
Kodey	46%	6%	98%	12%	124%	15%
Tigo Tegui	63%	6%	132%	25%	122%	20%
Ensemble	63%	4%	111%	11%	127%	14%

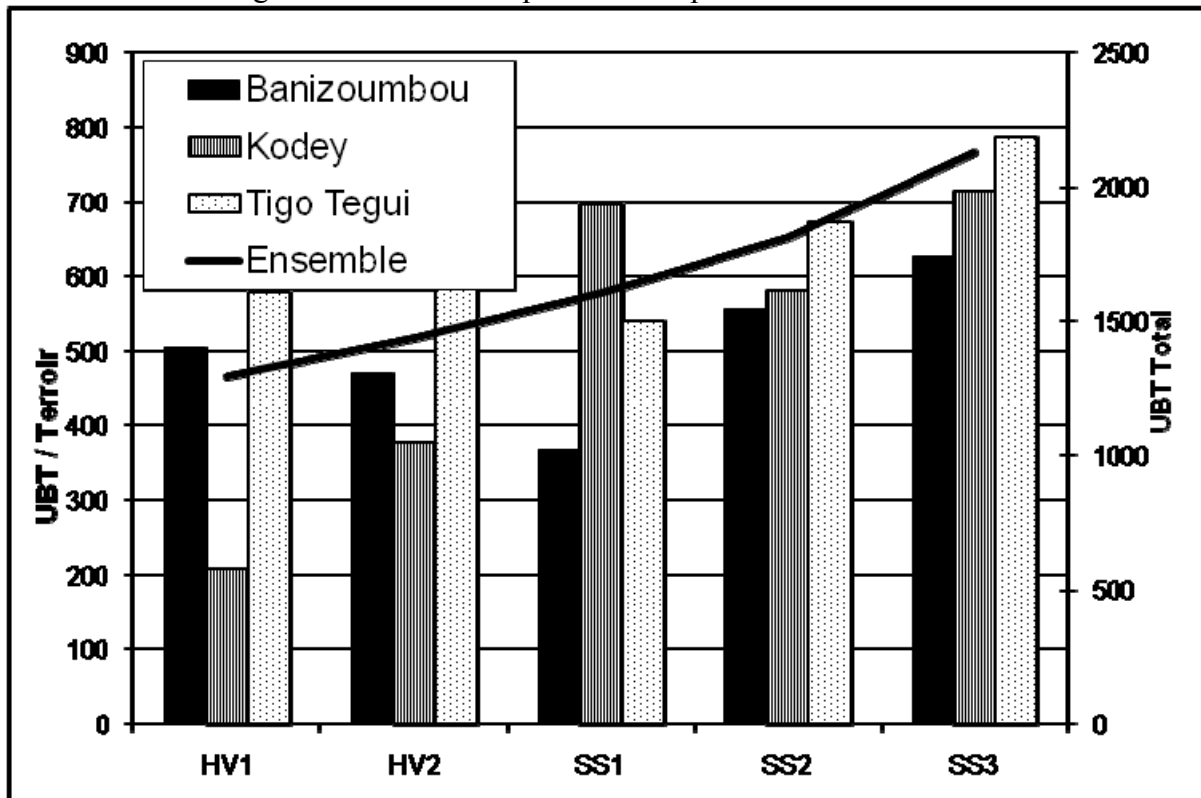
Annexe 4.12 : Durée moyenne des transhumances par terroir et par espèce

Espèce	Bovins		Caprins		Ovins	
	Moyenne	Erreur standard	Moyenne	Erreur Standard	Moyenne	Erreur Standard
Banizoumbou	86	2	97	5	89	5
Kodey	130	9	112	5	113	7
Tigo Tegui	131	7	131	10	136	9
All	115	5	112	4	115	5



Annexe 4.13 : Evolution saisonnière du nombre moyen d'UBT par troupeau gestionnaire et par terroir

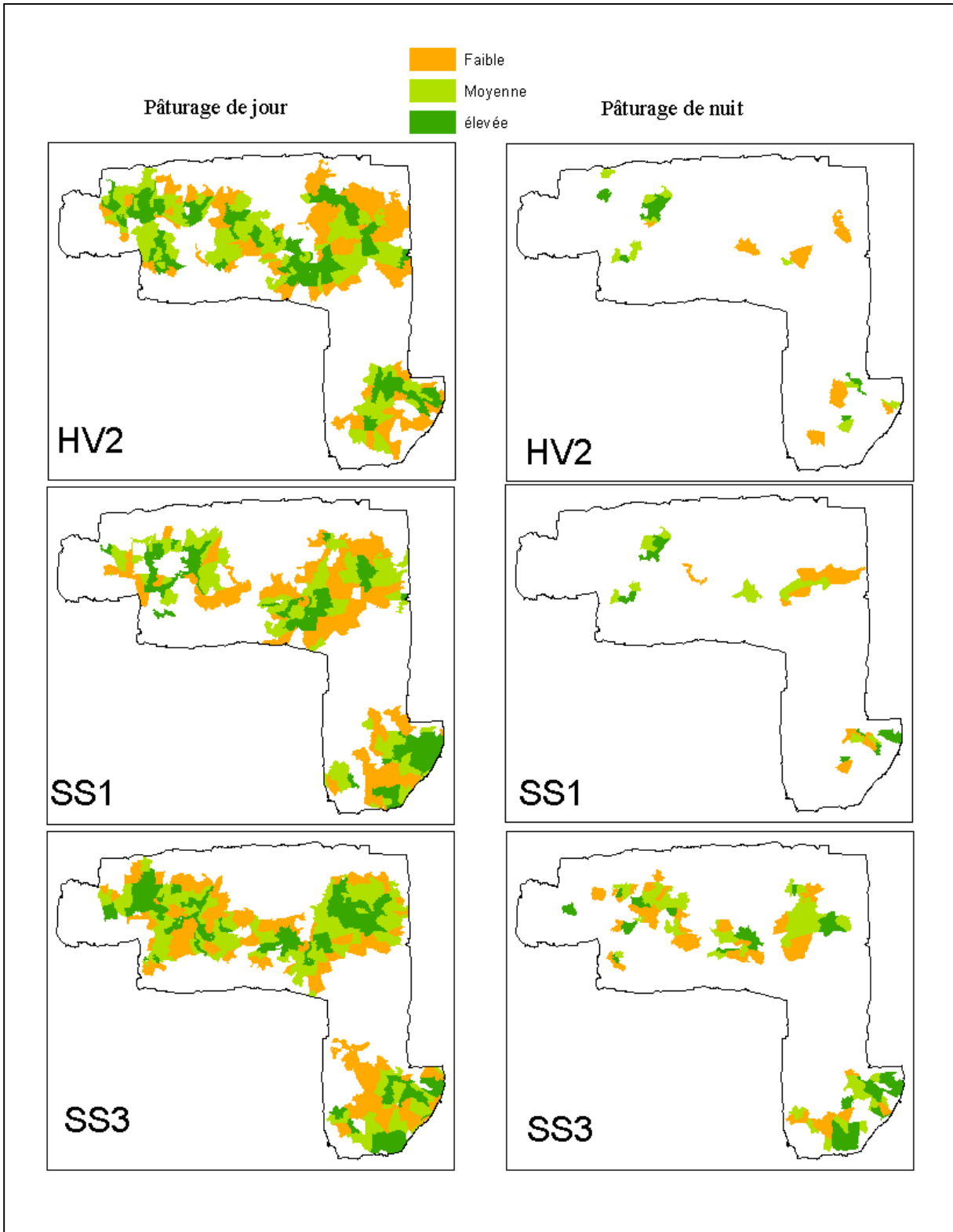
Annexe 4.14 : Charge saisonnière totale par terroir et par saison



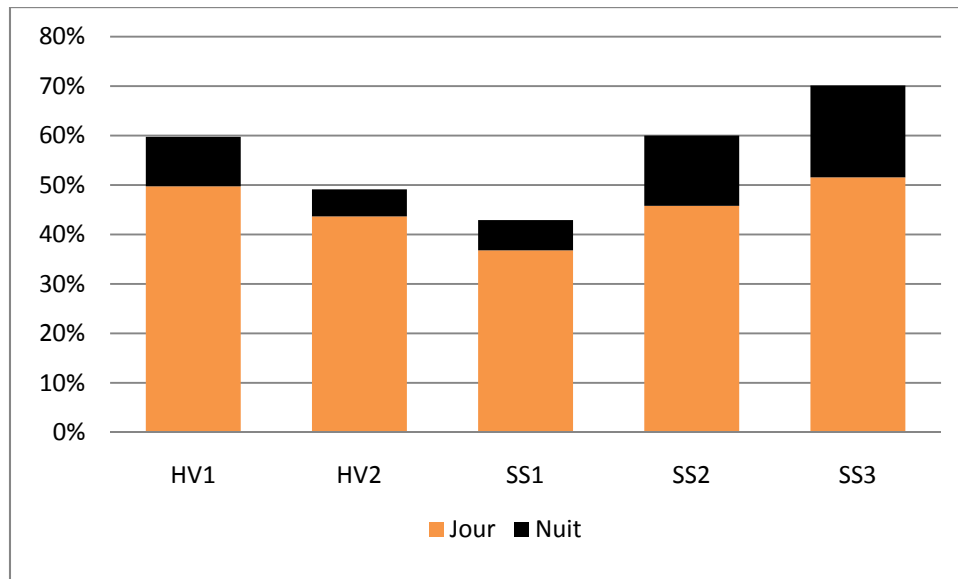
Annexe 5-1 : Paramètres d'ingestion et d'excrétion par espèce, saison et catégorie d'animal

Espèces	Saison	Ingestion en gr.MS.mn ⁻¹					Excrétion en gr.MS.mn ⁻¹				
		Adulte femelle	Adulte mâle	Jeune femelle	Jeune mâle	Femelle lactante	Adulte femelle	Adulte mâle	Jeune femelle	Jeune mâle	Femelle lactante
Bovins	HV1	6.71	9.39	3.35	6.07	8.38	1.41	1.97	0.7	0.84	1.76
	HV2	9.55	12.95	4.6	7.55	11.82	1.84	2.49	0.89	1.05	2.28
	SS1	12.92	17.38	6.24	10.34	15.15	2.72	3.66	1.31	1.55	3.19
	SS2	8.62	12.07	4.31	7.5	10.58	2.1	2.94	1.05	1.26	2.58
	SS3	9.62	14.2	5.04	5.43	12.13	1.49	2.2	0.78	0.96	1.88
Caprins	HV1	0.92	1.18	0.55	0.94	0.92	0.21	0.27	0.13	0.13	0.21
	HV2	0.97	1.32	0.62	0.89	0.98	0.2	0.27	0.13	0.13	0.2
	SS1	1.48	1.85	0.85	1.44	1.45	0.34	0.43	0.2	0.22	0.33
	SS2	0.96	1.23	0.58	0.91	0.96	0.23	0.29	0.14	0.15	0.23
	SS3	1.44	1.8	0.82	1.3	1.41	0.34	0.43	0.2	0.22	0.33
Ovins	HV1	1.15	1.77	0.75	1.5	1.12	0.24	0.38	0.16	0.2	0.24
	HV2	1.56	2.4	1	1.75	1.6	0.28	0.43	0.18	0.23	0.29
	SS1	1.9	2.85	1.27	2.21	1.93	0.38	0.56	0.25	0.31	0.38
	SS2	1.34	2.05	0.86	1.67	1.39	0.32	0.49	0.21	0.26	0.33
	SS3	0.9	1.42	0.56	1.12	0.9	0.24	0.38	0.15	0.2	0.24

L'ingestion et l'excrétion sont exprimées en gramme de matière sèche par minute



Annexe 5.3 : Pâturage diurne et nocturne



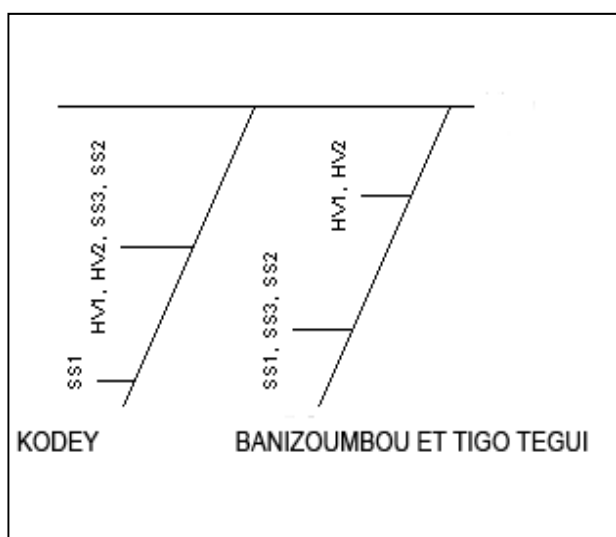
Annexe 5.4 : Pâturage diurne et nocturne au cours des saisons

Annexe 5.5 : Comparaison des temps passés dans les occupations de sols suivant les saisons

Contrastes	ddl	Variance des contrastes	Carrés moyens	F	p	Sign.
hivernage et saison sèche	1	26670.4	26670.4	6.3	0.01	**
SS1 vs SS2	1	24.5	24.5	0.01	0.9	N.S
SS1 vs SS3	1	214134.4	214134.4	50.7	<.0001	***
SS2 vs SS3	1	209573.8	209573.8	49.7	<.0001	***

Annexe 5.6 : Intensité de charge saisonnière dans les terroirs, occupations de sols

Terroir	Saison	Cultures		Cultures fumées		Friches		jachères		Sols nus		zones habitées		Ensemble	
Banizoumbou	HV1	0.3	0.0	0.4	0.1	1.3	0.2	3.2	0.7	2.1	0.4	11	4.7	2	0.2
	HV2	0.3	0.0	0.3	0.1	1.1	0.2	2.6	0.4	1.6	0.4	10.4	5.3	1.6	0.2
	SS1	3.8	0.3	3.7	0.8	0.3	0	0.8	0.1	0.3	0.1	2.1	0.8	1.5	0.1
	SS2	6.1	0.5	6.5	1.6	0.4	0.1	1.2	0.1	0.4	0.1	6.3	1.2	2.2	0.2
	SS3	6.5	0.7	5.4	1.2	0.5	0.1	2.1	0.2	0.4	0.1	6.2	1.7	2.6	0.2
	toute saison	3.8	0.2	3.8	0.5	0.6	0.1	1.7	0.1	0.9	0.1	6.3	1.1	2	0.1
Tigo Tegui	HV1	0.2	0.0	0.4	0.1	1.2	0.2	2.7	0.3	0.7	0.3	8.8	3.3	1.3	0.1
	HV2	0.1	0.0	0.3	0.1	0.9	0.1	1.9	0.3	0.7	0.3	16.4	2.7	0.9	0.1
	SS1	2.1	0.2	3.2	0.4	0.3	0	0.8	0.1	0.2	0.1	2.4	0.8	1.3	0.1
	SS2	3.8	0.3	5.7	0.8	0.5	0.1	1.4	0.2	0.2	0.1	4.5	1.7	2.1	0.1
	SS3	4.6	0.6	5.6	1	0.9	0.2	2.6	0.4	0.3	0.2	5.1	2.3	2.9	0.2
	toute saison	2.4	0.1	3.4	0.3	0.7	0	1.6	0.1	0.3	0.1	6.3	1	1.7	0.1
Kodey	HV1	0.1	0.0	0.2	0.1	4	1	7.1	1.1	4.2	2.6	13.8	10.7	2	0.3
	HV2	0.1	0.0	0.1	0.1	2.9	0.6	5	0.9	3.5	1.6	16	9.4	1.4	0.3
	SS1	2.4	0.5	3.6	0.4	0.7	0.2	2.5	0.7	0.1	0.1	4	2.4	2.5	0.3
	SS2	2.2	0.3	3.7	0.6	0.5	0.1	2.3	0.4	0.1	0.1	3.5	1.7	2.3	0.2
	SS3	2.7	0.5	3.3	0.8	1	0.4	4.2	1	0.3	0.2	4.3	2.9	2.9	0.4
	toute saison	1.8	0.2	2.7	0.3	1.3	0.2	3.6	0.3	1.2	0.4	7	2.2	2.3	0.1
Hors terroir	HV1	0.1	0.0	0.1	0.1	0.6	0.1	1.5	0.3	0.4	0.4	0.6	0.7	0.6	0.1
	HV2	0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.6	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
	SS1	0.5	0.1	0.4	0.1	0	0	0.2	0.2	0	0	0.3	0.3	0.2	0.1
	SS2	1	0.2	0.6	0.1	0.1	0	0.4	0.3	0.1	0	0.8	0.5	0.5	0.1
	SS3	1.4	0.2	0.9	0.3	0.2	0.2	0.9	0.5	0.1	0.1	0.3	0.2	0.8	0.20
	toute saison	0.7	0.1	0.5	0.1	0.2	0	0.6	0.1	0.1	0.1	0.5	0.2	0.4	0.00
Ensemble		2.2	0.1	2.6	0.2	0.6	0	1.7	0.1	0.5	0.1	4.8	0.5	1.7	0.00



Annexe 5.7. Partitionnement récursif des terroirs selon les quantités journalières de déjections animales

Annexe 6.1 : Le modèle élevage de NUTMON (Vlaming, Van den Bosch *et al.*, 2001)

Livestock Model

A livestock model was developed to (i) estimate the amount and type of feed consumed by livestock, (ii) estimate the amount and composition of the manure excreted by livestock, and (iii) estimate the distribution of the excreted manure over the various units within the farm. The model accommodates for different options to perform calculations on these three processes, depending on the reliability of the input data. In general, the less data available, the more simplified calculations are used.

Livestock Model - Uptake of nutrients (Energy Model and Dry Matter Model)

The flows $IN2B_{s,t}$ (nutrient flow into a SPU through grazing outside the farm) and $OUT2B_pIN2B_{s,t}$ (nutrient flow into a SPU through grazing within the farm) are determined by dividing the total amount of nutrient uptake through grazing in month t over the various locations (PPUs and outside the farm) the SPU was confined to, proportionally to the time spent on the various locations.

26. $IN2B_{s,t}$	nutrient flow through grazing outside the farm into SPU s in month t		kg
$UptGraz_{s,t} * (NoDaysExt_{s,t} / NoDaysMonth_t)$			
NoDaysExt _{s,t}	number of days spent outside the farm in month t by SPU s	days	FDB-M
UptGraz _{s,t}	uptake of nutrients through grazing by SPU s in month t	kg	28
noDaysMonth _t	number of days in month t	days	FDB-M
27. $OUT2B_pIN2B_{s,t}$	nutrient flow through grazing on PPU p within the farm into SPU s in month t		kg
$UptGraz_{s,t} * (NoDays_{p,t} / NoDaysMonth_t)$			
NoDays _{sp,t}	number of days spent on PPU p in month t by SPU s	days	FDB-M
UptGraz _{s,t}	uptake of nutrients through grazing by SPU s in month t	kg	28
noDaysMonth _t	number of days in month t	days	FDB-M

The uptake of nutrient through grazing is calculated by multiplying the dry matter uptake through grazing by the nutrient fraction of the products grazed.

28. $UptGraz_{s,t}$	uptake of nutrients through grazing by SPU s in month t		kg
$\sum_u wdUptGraz_{s,t,u} * frGrazProd_{t,u}$			
WdUptGraz _{s,t,u}	uptake of dry matter through grazing by SPU s in month t	kg	note 1
frGrazProd _{t,u}	nutrient content in grazed products (note 2) in month t	kg/kg	mo

Note 1: 29 for energy based livestock model and 41 for dry matter based livestock model

Note 2: see Livestock Model: Dry matter uptake (Energy Model)

Livestock Model: Excretion (Energy Model and Dry Matter Model)

Amount excreted on a specific field

The flows $OUT_{2s,t}$ (excretion of manure by livestock outside the farm), $OUT_{2s}IN_{2,t}$ (excretion of manure in redistribution units within the farm) and $OUT_{2B_s}IN_{2B_{s,t}}$ (excretion of manure on PPU's within the farm) are represented by $OUT_{2B_s}IN_{2B_{s,t}}$ (in which u represents a PPU, a RU or Ext). The flow is calculated from the total amount of nutrients excreted by a SPU in month t ($Manure_{s,t}$), multiplied by the effective grazing (see before) time of SPU s on unit u in month t .

45. $OUT_{2B_s}IN_{2B_{s,t}}$	amount of nutrients excreted by SPU s on unit u in month t		kg
$Manure_{s,t} * (EffGrazTime_{s,t,u}) / NoDaysMonth_t$			
$Manure_{s,t}$	total amount of nutrients excreted by SPU s in month t	kg	46
$EffGrazTime_{s,t,u}$	effective time spent by SPU s on unit u in month t	days	31
$NoDaysMonth_t$	number of days per month t	-	FDB-M

Livestock Model: Excretion (Dry Matter Model)

The total amount of nutrients excreted by an SPU ($Manure_{s,t}$) can be calculated in two different ways, depending on the type of livestock model used. The dry matter model uses a conversion factor.

46. $Manure_{s,t}$	total amount of nutrients excreted by SPU s in month t		kg
$\sum_{at} frConv_{at} * (UptFeed_{s,t} + UptGraz_{s,t})$			
$FrConv_{at}$	amount of nutrients converted to manure by animal type at , expressed as a fraction of total nutrients taken in	kg/kg	BGDB
$UptFeed_{s,t}$	nutrient uptake through direct feeding by SPU s in month t	kg	FDB-M
$UptGraz_{s,t}$	uptake of nutrients through grazing by SPU s in month t	kg	42

Livestock Model: Dry matter uptake (Dry matter model)

The dry matter uptake through grazing on a certain unit is calculated based on the total dry matter requirement to be fulfilled through grazing and the relative uptake coefficient.

41. $wdUptGraz_{s,t,u}$	uptake through grazing by SPU s on unit u in month t		kg
$wdReqGraz_{s,t} * RelUptGraz_{s,t,u}$			
$wdReqGraz_{s,t}$	dry matter requirement to be fulfilled through grazing for SPU s in month t	kg	42
$RelUptGraz_{s,t,u}$	relative uptake coefficient	-	30

Dry matter requirement to be fulfilled through grazing

42. $wdReqGraz_{s,t}$	dry matter requirement to be fulfilled through grazing for SPU s in month t		kg
$wdReqTot_{s,t} - wdFeed_{s,t}$			
$wdReqTot_{s,t}$	total dry matter requirement of SPU s in month t	kg	43
$wdFeed_{s,t}$	dry matter obtained from feeding by SPU s in month t	kg	44

Total dry matter requirement

The total dry matter requirement per SPU is calculated by multiplying, for each at, the number of animals of type at with the daily dry matter requirements of that type with the number of days per month.

43. wdReqTot_{s,t}	Dry matter requirement of SPU s in month t	kg
-----------------------------------	---------------------------------------------------	-----------

$$\sum_{at} (NoAnimals_{at,s,t} * DailyFeedReq_{at} * NoDaysMonth_t)$$

NoAnimals _{at,s,t}	number of animals of animal type at in SPU s in month t	head	FDB-M
DailyFeedReq _{at}	daily feed requirement of animal type at	kg	BGDB
NoDaysMonth _t	number of days in month t	days	FDB-M

Energy obtained from feeding

The energy obtained from feeding is calculated by multiplying the amount of products fed to SPU s in month t by the energy content of all products.

44. wdFeed_{s,t}	Amount consumed through direct feeding by SPU s in month t	kg
---------------------------------	-------------------------------------------------------------------	-----------

$$\sum_x (wdProd_{x,s,t})$$

wdProd _{x,s,t}	amount of product x fed to SPU s in month t	kg
-------------------------	---------------------------------------------	----

Note: The products fed to SPU s in month t are derived from the following flows: IN1_{s,t}, IN2A_{s,t}, OUT2HHIN2_{s,t}, OUT1StockIN1_{s,t}, OUT2StockIN2_{s,t}, OUT1pIN1_{s,t}, OUT2ApIN2A_{s,t}, OUT1sIN1_{s,t} (all quantified with equation 1)

47. UptFeed_{s,t}	nutrient uptake through feeding by SPU s in month t	kg
----------------------------------	------------------------------------------------------------	-----------

$$IN2A_{s,t} + OUT2HHIN2_{s,t} + OUT1StockIN1_{s,t} + OUT2StockIN2_{s,t} + OUT1_p IN1_{s,t} + OUT2A_p IN2A_{s,t} + OUT1_s IN1_{s,t}$$

Annexe 6.2 : Composition des engrais minéraux, déchets et déjections animales (unité kg/kg)

Type	Fertilisant	MS	N	P	K
Déjections animales	Déjections animales	0.35	0.016	0.006	0.013
Déchets ménagers	Ordures ménagères	0.8	0.005	0.001	0.007
Engrais azoté	Urée	1	0.42	0	0
Engrais phosphaté	DAP	1	0.18	0.21	0
Engrais minéral mixte	15/15/15	1	0.15	0.065	0.125
Autres déchets	Déjections humaines	0.25	0.048	0.01308	0.0083

Source: Base de données : (Schlecht, Mahler *et al.*, 1995; Schlecht, Fernández-Rivera *et al.*, 1997; Fernández-Rivera, Hiernaux *et al.*, 2005)

Annexe 6.3 : Les flux quantifiés dans NUTMON

Grands type de flux	Référence des flux	Dénomination du flux	ORIGINE	DESTINATION	Formulation
FLUX ENTRANTS	Fe1	Achat d'engrais	Externe	UPP	IN1 _{p,t}
	Fe2	Achat d'engrais organique	Externe	UPP	IN2a _{p,t}
	Fe3	Pâturage externe	Externe	USP	IN2b _{s,t}
FLUX INTERNES	Fi1	Utilisation des résidus dans les champs	Stock	UPP	OUT2 _{s,t} IN2a _{p,t}
	Fi2	Alimentation du bétail par les produits récoltés et stockés	Stock	USP	OUT1 _{s,t} IN2a _{s,t}
	Fi3	Alimentation du bétail avec les résidus stockés	Stock	USP	OUT2 _{s,t} IN2a _{s,t}
	Fi4	Alimentation du bétail par les résidus	UPP	USP	OUT2 _p IN2a _{s,t}
	Fi5	Pâturage dans les champs	UPP	USP	OUT2b _p IN2b _{s,t}
	Fi6	Stockage des produits récoltés	UPP	Stock	OUT1 _p IN2a _{st,t}
	Fi7	Stockage des résidus de récolte	UPP	Stock	OUT2 _p IN2a _{st,t}
	Fi8	Déjections dans les champs	USP	UPP	OUT2a _s IN2a _{u,t}
	Fi9	Déjections dans les UR	USP	RU	OUT2b _s IN2b _{u,t}
	Fi10	Amendement des champs par le fumier des UR	UR	UPP	OUT2a _r IN2a _p
FLUX SORTANTS	Fs1	Sortie de produits de cultures	UPP	EXT	OUT1 _{p,t}
	Fs2	Sortie de résidus	UPP	EXT	OUT2 _{p,t}
	Fs3	Sorties de produits animaux	USP	EXT	OUT1 _{s,t}
	Fs4	Déjections hors exploitation	USP	EXT	OUT2b _{s,t}
	Fs5	Sorties de fumier	USP	EXT	OUT2a _{r,t}
	Fs6	Exportation de résidus de récolte	Stock	EXT	OUT2a _{st,t}

Les formulations¹ de flux calculés par NUTMON retenues dans la présente étude et dans le tableau sont celles contenues dans Vlaming, Van den Bosch et al., (2001).

¹. Cas 1 : IN1_{p,t} se lit flux d'éléments nutritifs des engrais minéraux dans l'unité p au mois t ; OUT2B_{s,t} se lit flux d'éléments minéraux des déjections animales hors exploitation par le troupeau s au mois t ; OUT2a_sIN2a_{u,t} se lit flux d'éléments minéraux contenus dans les déjections animales du troupeau s effectués dans l'unité u au mois t ;

Annexe 6.4 : Indice de récolte, teneur en matière sèche et éléments nutritifs des principales céréales et leurs résidus (unités pour M, N, P, K kg/kg)

Cultures	Produits	IR	N-IR	P-IR	K-IR	MS	N	P	K
Maïs	Grain	0.4	0.66	0.67	0.20	0.80	0.0133	0.0031	0.0162
Petit mil	Grain	0.25	0.47	0.53	0.08	0.90	0.0192	0.0060	0.0054
Sorgho	Grain	0.25	0.58	0.61	0.12	0.88	0.0145	0.0055	0.0037
Résidus	Céréales et autres					0.0188	0.0014	0.0124	0.0188
Herbacées	Pâturages et m. herbes					0.95	0.0130	0.0030	0.0040
Ligneux	Feuilles					0.40	0.0339	0.00285	0.0018

Source : NUTMON Background data (NUTMON, 2006; Van Duivenbooden, 1996)

Annexe 6.5 : teneur en matière sèche et éléments nutritifs des autres cultures et leurs résidus (unités pour M, N, P, K kg/kg)

Cultures	Productits	MS	N	P	K
Pois de terre	Plante entière	0.75	0.0266	0.0042	0.0115
	tige avec feuilles	0.45	0.0122	0.0012	0.0096
Oseille	Plante entière	0.85	0.0034	0.0005	0.0075
	Feuilles	0.85	0.0019	0.0007	0.0090
Niébé	Grain	0.89	0.0380	0.0040	0.0228
	Tige	0.45	0.0173	0.0019	0.0023
	Feuilles	0.90	0.0389	0.0040	0.0210
	tige avec feuilles	0.90	0.0173	0.0019	0.0023
	Gousse	0.89	0.0380	0.0040	0.0228
	Paille	0.89	0.0173	0.0019	0.0023

Source : NUTMON Background data (NUTMON, 2006; Van Duivenbooden, 1996)

Annexe 6.6 : Coefficients utilisés pour les catégories d'animaux

Espèce	Classe d'âge	UBT	Besoins Journaliers*	Déjections Journalières*	N (kg/kg)	P(kg/kg)	K(kg/kg)	Poids Kg
Bovins	non sevre	0.24			0.0157	0.0058	0.0131	60
	Jeune mâle	0.60	3.27	1.70				151
	male reproducteur	1.41	7.66	3.97				354
	jeune femelle	0.50	2.74	1.42				126
	femelle sèche	1.01	5.52	2.85				254
	femelle allaitante	0.91	6.72	3.48				229
Ovin	non sevre	0.04						10
	Jeune mâle	0.09	0.69	0.36				23
	male reproducteur	0.17	1.28	0.66				42
	jeune femelle	0.07	0.54	0.28				18
	femelle sèche	0.11	0.83	0.43				27
	femelle allaitante	0.09	0.85	0.44				22
Caprin	non sevre	0.03						8
	Jeune mâle	0.07	0.48	0.26				17
	male reproducteur	0.13	0.95	0.51				33
	jeune femelle	0.06	0.44	0.24				15
	femelle sèche	0.10	0.74	0.40				26
	femelle allaitante	0.08	0.73	0.40				21

Source : (Schlecht, Mahler *et al.*, 1995 ; Schlecht, Fernández-Rivera *et al.*, 1997 ; Buerkert et Hiernaux, 1998 ; Hiernaux, Fernandez-rivera *et al.*, 1997 ;Ayantunde, Fernandez-Rivera *et al.*, 1999)

Annexe 6.7. NUTMON Maximum production model

Source : Vlaming, Van den Bosch *et al.*, 2001

Annex 6 Maximum dry matter production

By Herman van Keulen en Joost Vlaming

Introduction

In the NUTMON the availability and quality of the material available for grazing is taken into account for units within the farm for which such information is available. However, for 'pasture areas' within the farm, and for any area outside the farm no such information is available. For these areas estimates of maximum dry matter based on Water use efficiency of the crop and moisture availability in the soil. The approach assumes that moisture availability is the yield-limiting factor.

Water and plant growth

Dry matter production of crop surfaces is based on the reduction of carbon dioxide (CO₂) from the air, with the sun as a source of energy in the green leaves of the plants. Carbon dioxide therefore has to be transported from the outside air to the active sites within the leaves where reduction takes place. This requires an open connection of the leaves to the atmosphere, that is supplied by so-called stomata, small openings in the epidermis (the upper layer of cells of the leaf). However, the consequence of this direct connection is that, parallel to the influx of carbon dioxide, there is an efflux of water from the (sub-)stomatal cavities, under the stomata, to the atmosphere. This process is referred to as **crop transpiration**. Both, influx of carbon dioxide and efflux of water are diffusion processes that are governed by the gradient in concentration between two sites (sub-stomatal cavity and atmosphere) and the resistance to transport, formed by the stomata and a layer of still air above the leaf. Hence, influx of carbon dioxide and efflux of water are proportional, so that also dry matter production is directly proportional to the total quantity of water used by the crop (van Keulen and van Laar, 1986). This proportionality has been established in a multitude of experiments and the proportionality factor has been defined as **Water Use Efficiency (WUE)**, expressed in kg of dry matter produced per kg of water used by the crop. [In reference to the term crop transpiration, also the inverse ratio, kg water used per kg of dry matter produced, referred to as **transpiration coefficient**, is used to express the relation between dry matter production and water consumption]

WUE depends on the gradient of water vapour from the stomatal cavity to the atmosphere, which varies both temporally and spatially (we all know the example of 'sticky' or 'stifling' conditions, indicating a very high concentration of water vapour (moist) in the atmosphere, and hence a small gradient between the stomatal cavity and the atmosphere), while the gradient of carbon dioxide is for all practical purposes constant, and thus at a given stomatal opening less water vapour will diffuse in moist air (Tanner and Sinclair, 1983). As a first approximation, however, the value of WUE appears to be a very conservative characteristic for a given plant species, and even for groups of plant species (Monteith, 1990).

Broadly speaking, in terms of the process of carbon dioxide reduction (carbon dioxide assimilation or photosynthesis) two groups of plants can be distinguished, varying in the affinity of the primary enzyme (that 'fixes' the carbon dioxide upon entering the plant) for carbon dioxide, and in the length of the carbon chain in the first stable product in the photosynthesis

process. The latter characteristic has given its name to the two groups of species, i.e. **C₃-** and **C₄-**species (Hatch and Slack, 1970). Typically, C₃-species originate from temperate regions, and include all 'small grains', i.e. wheat, barley, rye, but also rice, most tuber crops, such as potatoes, cassava, yam, and the so-called temperate grasses, such as ryegrass, foxtail, timothee. Typically, C₄-species originate from (sub-)tropical regions, and include the 'coarse grains', i.e. maize, sorghum, millet, and tropical gramineae such as sugar cane, panicum spp., Napier grass, etc.

The higher affinity for carbon dioxide of the enzyme in C₄-species results in a lower carbon dioxide concentration inside the stomatal cavity than in C₃-species. Consequently at a given opening of the stomata, and hence a given resistance to diffusion more carbon dioxide will enter the leaves of a C₄-plant than of a C₃-plant. As the resistance to water vapour diffusion is the same in both situations, the water use efficiency of C₄-species is about 30% higher than of C₃-species (Aggarwal and Sinha, 1983; van Keulen and van Laar, 1986).

The calculation procedure

In ASAL, the sources of water for the crop are rainfall and (in specific cases) irrigation. At the onset of the rainy season, the soil profile is dry and under water-limited conditions, the profile is 'empty' again at the end of the rainy season, i.e. no plant-available water is left in the profile. That implies that all rain falling in a season is dissipated again. Rainfall leads to wetting of the soil surface, and because also a gradient in water vapour concentration exists between the soil surface and the atmosphere, water will also diffuse directly from the soil surface to the surrounding air. That process is referred to as **soil evaporation**. Obviously, more water will be lost from the soil surface when the soil is bare than when it is covered by a layer of leaves from a crop, hence, soil evaporation leads to non-productive water loss especially in the beginning of the growing season of annual crops when plants are small and most of the soil is exposed (van Keulen, 1975).

The following equations express the reasoning followed so far:

$$1. \text{MaxProd}_o = (\text{WUE} * \text{CropTrans}_p * \text{Area}_p) / \text{NoOfCrops}_p$$

In which:

MaxProd _o	maximum dry matter production on PPU p (kg)
WUE	water use efficiency (kg dm/kg water)
CropTrans _p	cumulative crop transpiration for growing season (mm)
Area _p	area of the PPU (m ²)
NoOfCrops _p	number of crops present on the PPU (-)

$$2. \text{CropTrans}_p = \text{TotMoisture}_p - \text{SoilEvap}_p$$

In which:

TotMoisture_p total amount of water applied to PPU p (mm)

SoilEvap_p total soil evaporation from PPU p (mm)

$$3. \text{SoilEvap}_p = \text{TotMoisture}_p * \text{SEF}$$

In which:

SEF soil evaporation factor (kg/kg)

$$4. \text{TotMoisture}_p = \text{TotPrec}_p + \text{TotIrr}_p$$

In which

TotPrec_p cumulative precipitation over the total period PPU p exists

TotIrr_p irrigation water applied to PPU p.

The values for WUE depend on the crop being of the C3/C4 type (see text above):

$\text{WUE}_{C3} = 0.004$ (in kg dry matter per kg water)

$\text{WUE}_{C4} = 0.006$ (in kg dry matter per kg water)

The values for SEF depend on the crop being annual or perennial:

$\text{SEF}_{\text{ANNUAL}} = 0.40$

$\text{SEF}_{\text{PERENNIAL}} = 0.20$

The average values given here represent aboveground dry matter production, thus the real value would be somewhat higher when roots are also considered. That is, however, an unnecessary detail in the light of the purpose of the calculation i.e. to set a maximum to the biomass production for grazing.

The values for WUE are derived from the basic values for assimilation efficiency (kg water transpired per kg CO₂ fixed) given in van Keulen and van Laar (1986), taking into account average humidity (ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk/cru_data/datadownload/download_index.html; longitude 35-37.5/latitude 0-2.5) with dry matter production 60% of gross assimilation.

Integration of the calculated maximum dry matter production in the Data Processing Module.

MaxProd_p is calculated at PPU level, over the whole period of existence of that PPU and for only **one** of the crops of the - possibly multi-cropped- PPU. The selected crop is the crop that provides the grazing material as used in the livestock model¹. If no grazing material is found for a PPU then it is assumed that the default BROWSING-MATERIAL was grazed. This -user defined- material is assumed to be annual and of type C3.

The model as described above can be adjusted for other than ASAL circumstances by adjusting the WUE and SEF values.

MaxProd is divided by the number of crops on the PPU in order to compensate for the reduced cropping area.²

The actual availability of grazing product on a PPU is the calculated MaxProd minus the monitored harvests of products and residues of the selected crop. This amount is assumed to be present during the first month³ of the PPU and is introduced into the grazing module of the livestock model as AvailableDM_{p,m}. The grazed amounts are subtracted from the available amount until the latter is depleted (see Annex 1, equations 31b and 31c). The quantity that remains after grazing is the quantity that is available at the start of the next month. Grazing is organized by month and SPU so that the first SPU grazes its requirements and the remainder becomes available for the next SPU.

¹ This makes it possible to, when the grazed materials are properly indicated, graze 'roughage' from a plot with tree-crops and maize residue from a maize/bean PPU.

² Also in the case of a PPU with only non-grazed crops.

³ This is done to cater for activities that are never harvested such as pasture, bush and farm-yard.

Annexe 6.8 : Nutrient composition of manure at selected sites in semi-arid West Africa.

Location and type of manure	Nurient composition (%)			Source
	N	P	K	
Saria, Burkina Faso				
Farm yard manure Northern Burkina Faso	1.–2.5	0.09–0.11	1.3– 3.7	1
Cattle manure - Sénégal	1.28	0.11	0.46	2
Small ruminant - Sénégal	2.20	0.12	0.73	2
Fresh cattle dung	1.44	0.35	0.58	3
Dry cattle manure	0.89	0.13	0.25	3
Niger				
Cattle manure	1.2–1.7	0.15–0.21	–	4
Sheep manure	1.0–2.2	0.13–0.27	–	4

Sources: 1. Pichot et al (1981); 2. Quilfen and Milleville (1983); 3. Landais and Lhoste (1993);

Source : Williams, Powell *et al.*, 1995

Annexe 6.9 : Composition du ménage exemple (KG95)

Code	Sexe	naissance	Relation	Occupation	Niveau éducation	Indice consommation	Indice travail
A	F	1989	Fille	Autres	Alphabétisé	100.00	0
B	M	1979	Enfant	Activités agricoles	Alphabétisé	66.00	66
C	F	1981	Fille	Activités agricoles	Alphabétisé	100.00	66
D	F	1987	Fille	Activités agricoles	Alphabétisé	100.00	66
E	F	1960	Femme	Autres	Alphabétisé	100.00	30
F	M	1991	Fils	Autres	Alphabétisé	100.00	0
G	M	1955	Chef de famille	Activités agricoles	Alphabétisé	100.00	100
H	F	1992	Fille	Autres	Alphabétisé	100.00	0

Annexe 6.10 : Caractéristiques des sols de l'exploitation KG95

Code	nom	Argile%	pH	C.org.	N (%)	K.Ech.	CEC (cmol/kg)	Densité A. (kg/dm3)	P.Disp ppm	Erod.	Profondeur
Q1	Arenosol luvique	4.9	6.5	0.23	0.023	0.22	3.32	1.58	2.0	4	1

Annexe 6.11 [Annexe FAO soils.pdf](#)

Source : FAO, 2004

FAO74	Unité FAO	Argile %	pH	C. Org. %	N. Tot. %	K éch. cmol/kg	CEC cmol/kg	D. App. kg/dm ³	P disp. ppm	Erod.*	Profondeur*
Af	Acrisol ferrique	30,6	5	1,01	0,088	0,22	6,39	1,44	3,3	2	1
Ag	Acrisol gleyique	17,9	4,7	2,16	0,119	0,40	9,56	1,41	1,5	3	2
Ah	Acrisol humique	37,0	4,9	3,32	0,266	0,22	12,95	1,32	8,0	1	1
Ao	Acrisol orthique	21,3	4,9	0,87	0,083	0,21	5,18	1,38	4,0	3	3
Ap	Acrisol plinthique	19,2	4,7	1,34	0,141	0,11	5,11	1,53	4,5	4	1
Bc	Cambisol chromique	23,5	6,9	0,71	0,069	0,78	11,66	1,33	5,5	3	1
Bd	Cambisol dystrique	24,7	5,1	1,27	0,118	0,33	9,32	1,27	5,7	3	1
Be	Cambisol eutrique	23,3	6,7	1,07	0,109	1,86	12,88	1,45	12,6	3	2
Bf	Cambisol ferralique	27,8	5,1	0,88	0,073	0,52	6,64	1,28	2,3	3	1
Bg	Cambisol gleyique	25,9	5,8	0,89	0,078	0,34	12,06	1,5	7,6	3	1
Bh	Cambisol humique	42,1	5,1	5,01	0,402	0,25	16,87	1,15	2,0	1	1
Bk	Cambisol calcique	26,6	8,1	0,76	0,106	0,85	19,79	1,45	4,3	3	1
Bv	Cambisol vertique	40,5	6,9	0,95	0,097	0,83	25,27	1,41	2,0	4	2
Ch	Chernozem haplique	50,0	7,7	2,19	0,260	0,10	35,80	1,42	3,0	1	1
Ck	Chernozem calcique	40,7	8,1	0,89	0,100	1,25	22,61	1,37	3,3	1	1
Cl	Chernozem luviue	27,8	7,6	0,81	0,090	0,68	13,01	1,65	3,1	1	1
E	Rendzines	21,5	7,6	1,59	0,163	0,95	21,88	1,34	17,4	2	3
Fa	Ferralsol acrique	50,1	4,7	1,60	0,094	0,22	7,51	1,12	1,6	3	2
Fh	Ferralsol humique	41,2	4,9	2,99	0,190	0,18	9,96	1,21	7,5	2	1
Fo	Ferralsol orthique	37,0	5	1,44	0,108	0,24	8,33	1,4	4,1	2	2
Fp	Ferralsol plinthique	31,5	4,9	1,29	0,077	0,25	5,83	1,31	4,3	3	3
Fr	Ferralsol rhodique	46,7	5,5	1,31	0,103	0,29	8,57	1,25	4,6	3	2
Fx	Ferralsol xanthique	27,3	4,5	1,00	0,067	0,09	5,62	1,26	4,3	4	2
G	Gleysols	42,3	5,7	1,51	0,151	1,09	20,60	1,38	5,2	2	1
Gc	Gleysol calcarique	50,4	7,5	1,17	0,120	1,55	27,86	1,65	3,1	1	1
Gd	Gleysol dystrique	48,0	5	2,35	0,160	1,10	25,79	1,2	6,5	3	1
Ge	Gleysol eutrique	29,8	6,2	1,35	0,077	0,95	17,84	1,43	4,6	3	1
Gh	Gleysol humique	34,8	5,1	5,18	0,381	0,25	16,38	1,45	4,4	1	1
Gm	Gleysol mollique	48,3	6,6	2,51	0,243	1,58	29,18	1,44	6,6	1	1
Gp	Gleysol plinthique	48,6	5,4	2,58	0,258	1,24	20,60	1,03	3,5	3	2
Hc	Phaeozem calcarique	35,9	7,9	0,99	0,106	0,81	30,83	1,49	21,7	1	1
Hg	Phaeozem gleyique	45,8	6	1,99	0,120	0,79	22,57	1,45	5,6	1	1
Hh	Phaeozem haplique	39,5	6,4	2,42	0,222	1,18	28,12	1,43	21,0	2	1
Hi	Phaeozem luviue	40,2	6,3	1,59	0,129	1,85	27,57	1,48	31,8	2	1
I	Lithosols	32,0	7,7	3,88	0,433	1,10	11,53	1,42	6,0	3	3
J	Fluvisols	31,8	7,5	0,70	0,070	0,77	14,80	1,4	11,3	2	1
Jc	Fluvisol calcarique	25,7	8,1	0,83	0,077	1,29	27,45	1,45	9,2	1	1
Jd	Fluvisol dystrique	36,3	4,8	1,88	0,158	0,18	15,04	1,36	11,6	2	1
Je	Fluvisol eutrique	22,3	7	1,07	0,116	0,63	12,51	1,42	13,7	2	1
Jt	Fluvisol thionique	43,0	4,8	4,11	0,209	0,99	17,92	1,07	12,2	5	1

* Erod. = facteur d'érodibilité (1 = faible; 5 = élevé); Profondeur = classes de profondeur de sol (1 = > 1,0 m; 2 = 0,4-1,0 m; 3 = < 0,4 m)

FAO74	Unité FAO	Argile %	pH	C. Org. %	N. Tot. %	K éch. cmol/kg	CEC cmol/kg	D. App. kg/dm ³	P disp. ppm	Erod.*	Profondeur*
L	Luvisols	22,4	6,4	0,56	0,056	0,46	10,50	1,54	3,9	3	1
La	Luvisol albique	5,5	6,4	0,28	0,033	0,18	2,92	1,62	1,8	4	1
Lc	Luvisol chromique	24,9	6,4	0,70	0,094	0,64	12,34	1,53	5,3	3	1
Lf	Luvisol ferrique	21,3	5,9	0,63	0,078	0,40	6,24	1,55	3,0	1	1
Lg	Luvisol gleyique	29,0	6,1	0,66	0,170	0,60	18,02	1,48	2,9	2	1
Lk	Luvisol calcique	17,2	8	0,36	0,076	0,68	10,80	1,57	4,9	2	1
Lo	Luvisol orthique	16,9	6,3	0,46	0,052	0,47	9,42	1,55	4,8	3	1
Lp	Luvisol plinthique	16,7	5,8	0,58	0,172	0,25	4,24	1,66	2,2	4	2
Lv	Luvisol vertique	47,6	7	1,26	0,116	2,79	25,56	1,5	21,2	4	2
Mo	Greyzem orthique	33,7	6,7	1,47	0,180	0,33	15,23	1,5	1,3	2	1
Nd	Nitosol dystrique	10,5	4,9	0,61	0,083	0,13	12,09	1,42	15,0	2	1
Ne	Nitosol eutrique	15,2	6,2	0,53	0,102	0,46	7,15	1,49	2,9	2	1
Nh	Nitosol humique	16,1	5,2	2,49	0,249	0,41	19,40	1,27	4,3	1	1
Od	Histosol dystrique	4,8	4,5	32,18	1,305	0,47	56,71	0,31	19,6	1	2
Oe	Histosol eutrique	5,1	5,8	40,30	4,000	1,13	86,40	0,33	23,9	1	2
Pg	Podzol gleyique	16,7	4,7	1,80	0,102	0,13	8,16	1,28	7,9	2	2
Ph	Podzol humique	3,5	4,2	2,00	0,114	0,06	5,75	1,35	2,8	2	2
Qa	Arenosol albique	5,7	6,1	0,46	0,042	0,18	3,16	1,59	5,3	4	1
Qc	Arenosol cambique	6,1	6,6	0,27	0,036	0,30	4,05	1,62	3,4	3	1
Qf	Arenosol ferralique	5,6	5,6	0,34	0,067	0,15	2,93	1,63	3,1	3	1
Ql	Arenosol luviq	4,9	6,5	0,23	0,023	0,22	3,32	1,58	2,0	4	1
R	Regosols	18,1	6,3	0,66	0,066	0,45	10,20	1,51	7,8	3	2
Rc	Regosol calcariq	20,5	8	0,38	0,138	0,54	10,54	1,46	10,3	2	2
Rd	Regosol dystrique	15,3	5,1	1,05	0,095	0,22	7,45	1,51	6,7	3	2
Re	Regosol eutrique	18,6	6,4	0,91	0,121	0,58	14,55	1,56	7,2	3	2
Sg	Solonetz gleyique	16,2	8	0,38	0,025	0,69	9,47	1,72	2,5	5	2
Sm	Solonetz mollique	25,5	6,6	0,65	0,080	0,90	13,85	1,68	1,5	3	2
So	Solonetz orthique	29,8	8,4	0,53	0,058	0,80	18,58	1,63	2,3	5	2
Th	Andosol humique	19,0	5,5	6,30	0,544	0,52	28,72	0,7	13,3	1	1
Tm	Andosol mollique	46,3	6,1	3,24	0,406	1,64	25,21	0,73	16,8	1	1
To	Andosol ochrique	56,5	5,8	1,68	0,178	0,80	31,65	0,79	20,4	2	1
Tv	Andosol vitrique	5,3	6,1	7,06	0,735	0,85	38,58	0,8	17,4	2	1
U	Rankers	8,7	5,6	2,32	0,202	0,18	8,15	1,48	2,1	3	3
V	Vertisols	57,4	7,5	0,80	0,080	1,21	45,30	1,67	6,5	4	2
Vc	Vertisol chromique	55,8	7,9	0,90	0,087	1,37	42,95	1,71	8,2	4	2
Vp	Vertisol pellique	59,2	7,2	1,16	0,125	1,05	48,61	1,59	3,6	4	2
W	Planosols	12,6	6	0,65	0,065	0,42	8,60	1,57	1,5	4	2
Wd	Planosol dystrique	6,0	4,2	0,20	0,025	0,25	3,00	1,28	1,1	4	2
We	Planosol eutrique	17,7	5,9	0,63	0,059	0,66	8,82	1,51	1,5	4	2
Ws	Planosol solodique	14,1	6,4	0,50	0,048	0,35	6,69	1,72	1,8	4	2
X	Xerosols	16,7	7,6	0,42	0,042	0,64	10,20	1,49	5,2	4	2
Xh	Xerosol haplique	10,5	8	0,45	0,052	0,83	7,80	1,52	4,1	4	2
Xk	Xerosol calcique	22,1	7,9	0,72	0,090	0,45	13,81	1,43	6,1	4	2
Xl	Xerosol luviq	17,0	7,3	0,32	0,033	0,50	10,71	1,53	6,9	4	2
Xy	Xerosol gypsique	17,0	7,9	1,32	0,100	0,80	11,10	1,39	5,2	4	2
Y	Yermosols	20,4	7,9	0,25	0,025	0,45	7,50	1,51	7,4	4	2
Yh	Yermosol haplique	32,5	8,1	0,17	0,030	0,55	24,65	1,54	7,0	4	2
Yk	Yermosol calcique	12,5	8	0,12	0,027	0,49	8,46	1,49	8,0	4	2
Yl	Yermosol luviq	16,2	7,5	0,27	0,026	0,31	9,83	1,6	7,8	4	2
Yt	Yermosol takyrique	48,9	7,2	0,21	0,021	1,07	7,50	1,51	7,4	4	2
Yy	Yermosol gypsique	13,1	7,8	0,18	0,018	0,51	13,00	1,18	7,8	4	2
Z	Solonchaks	24,2	8,2	0,43	0,043	1,70	13,20	1,48	5,2	5	2
Zg	Solonchak gleyique	28,9	8,3	0,49	0,084	2,03	20,85	1,47	6,9	5	2
Zo	Solonchak orthique	19,4	8,1	0,28	0,045	1,37	12,71	1,49	3,9	4	2
Zt	Solonchak takyrique	51,0	7,7	0,69	0,090	1,07	27,60	1,48	5,7	4	2

* Erod. = facteur d'érodibilité (1 = faible; 5 = élevé); Profondeur = classes de profondeur de sol (1 = > 1,0 m; 2 = 0,4-1,0 m; 3 = < 0,4 m)

Annexe 6.12 : Unités pâturés par le troupeau de KG95

NUTPAST			NUTMON		
Unités géographiques	Jour	Nuit	Unité	Jour	Nuit
KZ4	109	17	FSU1	109	17
D6	11	12	FSU2	11	12
KZ3	33	14	EXT	246	81
K32	30	12			
D7	20	10			
D2	12				
KZ5	11	14			
KB7	10				
K33	9				
KZ1	7				
K26	6	12			
KB6	6	15			
K25	3				
KB5	3				
KZ6	3				
D8	2	4			
K24	2				
D12	1				
D13	1				
K14	1				
K20	1				
K31	1				
K6	1				
Transhumance (a)	83	0			
Total unités KG95	120	29			
Total autres unités (b)	163	81	Total EXT	246	81
(a) + (b)	246	81	Total	366	110
Généralisation	23%	0%		67%	74%

Annexe 6.13 Rapport NUTMON KG 95

Farm : KG95 26/05/2010

3.4.1. NUTMON version 3.6-3 (0)

area	expressed	in	:	ha
Model settings for KG95				
description	Value	(material)	abbreviation	(%DM) (%N) (%P) (%K)
Start year	1995	-	START_YEAR	
Leaching model used: 1 = "Smaling", 2 = "DeWilligen"	1	-	LEACHING_MODEL	
Livestock uptake model used: 1 = "Dry matter", 2 = "Energy"	1	-	LIVESTOCK_UPT_MODEL	
Livestock excretion model preferred: 0 = no preference 1 = "fixed amount/quality", 2 = "conversion", 3 = "balance".	2	-	LIVESTOCK_EXCR_MODEL	
Default manure type	FM-56	Animal excreta	ANIMALMANURE	35.0 1.57 0.58 1.32
Avg amount of householdwaste produced per consumer unit per day [kg]	0.15	-	HHWASTEPPERCONSUNITDAY	
Default household waste	FM-16	Household waste	HOUSEHOLDWASTE	80.0 0.50 0.10 0.70
Default material for browsing	AI-27	roughage	BROWSINGMATERIAL	95.0 2.09 0.16 1.06
Default human excreta	FM-50	Human excreta	HUMANEXCRETA	25.0 4.80 1.31 0.83
Default hired labour	OI-3	Hired labour	HIREDLABOUR	100 0.00 0.00 0.00
Default family labour	OI-3	Hired labour	FAMILYLABOUR	100 0.00 0.00 0.00

Conversion settings for KG95				
name	abbreviation	preferred	conversion	dimension
HECTARE	ha	yes	10,000	dtArea
LOCAL_CURR	LC	yes	1.00	dtMonValue

Farm - Land	
Area owned	4.49 ha
Area rented in	2.58 ha
Area rented out	0.00 ha
Mean area cultivated	3.35 ha
Value	0.00 LC

Farm - Household						
name	sex	age	presence-labour	presence-consumer	labour unit	consumer unit
AISSATOU AMADOU	F	6	0	100	0.00	0.60
ALMOUSTAPHA AMADOU	M	16	66	66	0.66	0.66
GAMBINA AMADOU	F	14	66	100	0.53	0.90
HADIZA AMADOU	F	8	66	100	0.17	0.60
RAMATA MAWNDE	F	35	30	100	0.30	0.75
SOUMANA AMADOU	M	4	0	100	0.00	0.60
AMADOU SIDDO	M	40	100	100	1.00	1.00
ZOUHERA AMADOU	F	3	0	100	0.00	0.60
total	8				2.65	5.71

Farm - Family labour input per month (in person-days) (as in 520A)													
	Jun 95	Jul 95	Aug 95	Sep 95	Oct 95	Nov 95	Dec 95	Jan 96	Feb 96	Mar 96	Apr 96	May 96	Total
crops	99.5	99.5	99.5	99.5	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	17.9	541
livestock	7.75	7.75	7.75	7.75	158	158	158	158	158	158	158	158	1,291
general	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
off-farm	9.25	9.25	9.25	9.25	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00	109
total	117	117	117	117	184	184	184	184	184	184	184	184	1,941

Farm - Livestock			
description	number	Value	TLU
Bovins	25.5	0.00	15.9
Ovin	0.58	0.00	0.05
Caprin	15.2	0.00	0.90
total	n.a	0.00	16.8

Environment - Soils sampled						
site	soil name	N	P	K	C	bulk density
		%	%	%	%	kg/m3
Arenosol luviq	Balanga	0.02	0.0020	0.02	0.23	1580

Environment - Precipitation (in mm)													
month	Jun 95	Jul 95	Aug 95	Sep 95	Oct 95	Nov 95	Dec 95	Jan 96	Feb 96	Mar 96	Apr 96	May 96	Total
amount	64.0	85.0	319	64.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	532
(R-factor)													250

Environment - Distance to market

Distance to market 0.19 km

Units - FSU (total 3)											
name	description	area [ha]	value [LC]	owned	rent [LC]	slope length [m]	slope [%]	P-USLE	LS-USLE	Soil	Measures
FSU01	D6	2.58	0.00	no	0.00	110	1.00	0.50	0.26	Arenosol luvique	Unknow
FSU02	KZ4	1.37	0.00	yes	0.00	200	1.00	1.00	0.35	Arenosol luvique	Unknow
FSU03	NM3	3.12	0.00	yes	0.00	488	1.00	0.50	0.55	Arenosol luvique	Unknow
total	n.a	7.07	0.00	n.a.	0.00	n.a	n.a	n.a	n.a.	n.a	n.a

Units - PPU (total 5)									
name	description	area [ha]	period	crop(s)	C_USLE	fallow	grazed product		
PPU01	intercrop: Petit mil/Mauvaises herbes cul/Niébé/Li	2.47	6 - 17	Petit mil /Mauvaises herbes cultures /Niébé /Ligneux	0.130	no	Petit mil - Résidus de récolte		
PPU02	Friches	0.14	6 - 17	Pâturage sur friches /Ligneux	0.130	yes	Pâturage sur friches - paille		
PPU03	Champs fumés	0.88	6 - 17	Petit mil /Mauvaises herbes cultures /Ligneux	0.130	no	Petit mil - Résidus de récolte		
PPU04	Friches	0.46	6 - 17	Ligneux /Pâturage sur friches	0.130	yes	Ligneux - feuilles		
PPU05	v	3.11	6 - 6	*no crop(s) defined!*	0.130	no	roughage		

Units - SPU (total 3)					
name	species	description	mean no.	mean TLU	mean value
SPU01	Bovins	bovins	25.5	15.9	0.00
SPU02	Ovin	ovins	0.58	0.05	0.00
SPU03	Caprin	caprins	15.2	0.90	0.00

Units - RU (total 2)										
name	description	area [m2]	type	roof	fence	floor	drain	frLeach-N	frLeach-K	frGasLoss
RU01	Night Idling	116	Stable	no	no	no	no	0.30	0.50	0.30
RU02	Night Idling	116	Stable	no	no	no	no	0.30	0.50	0.30

Crop product [kg fresh weight]						
Crop product [kg fresh weight]	produced	used	exported	imported	total used	self suff.
Crop product [kg fresh weight]	(b+c)	(b)	(c)	(d)	(b+d)	%
Petit mil - Grain	2467.3	2467.3	0.0	0.0	2467.3	100.0
Niébé - Grain	416.0	416.0	0.0	0.0	416.0	100.0
Niébé - Résidus de récolte	1818.9	1818.9	0.0	0.0	1818.9	100.0
Mauvaises herbes cultures - Résidus de récolte	624.5	624.5	0.0	0.0	624.5	100.0
Pâturage sur friches - paille	565.3	565.3	0.0	0.0	565.3	100.0
Ligneux - feuilles	3973.1	3973.1	0.0	0.0	3973.1	100.0
Petit mil - Résidus de récolte	12164.1	12164.1	0.0	0.0	12164.1	100.0

Fertilizers or manure [kg]						
Fertilizers or manure [kg]	produced	used	exported	imported	total used	self suff.
Fertilizers or manure [kg]	(b+c)	(b)	(c)	(d)	(b+d)	%
Animal excreta	58946.9	58946.9	0.0	0.0	58946.9	100.0

Animal Input [kg or person-days]						
Animal Input [kg or person-days]	produced	used	exported	imported	total used	self suff.
Animal Input [kg or person-days]	(b+c)	(b)	(c)	(d)	(b+d)	%
roughage	0.0	0.0	0.0	18388.9	18388.9	0.0

Flows per unit - FARM - EXT: n.a.									
in/out	material	fresh	dry	N	P	K	Cash	Value	classification
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[LC]	[LC]	-
OUT	Animal excreta	32181	11263	315.6	24.5	169.5	0	0	Manure
IN	roughage	18389	17469	364.7	28.5	185.5	0	0	Grazing

Flows per unit - PPU01 - intercrop: Petit mil/Mauvaises herbes cul/Niébé/Li (24685 m ²)												
in/out	material	fresh	dry	N	P	K	Cash	Value	fresh	classification		
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[LC]	[LC]	[kg/ha]	-		
IN	Animal excreta	3259	1141	25.7	4.4	16.3	0	0	1320	OrgFert		
OUT	Petit mil - Grain	2044	1840	35.3	11.0	9.9	0	0	828	CropSeed		
OUT	Niébé - Grain	416	370	14.1	1.5	8.4	0	0	169	CropSeed		
OUT	Petit mil - Résidus de récolte	8467	8044	151.4	11.5	100.0	0	0	3430	CropRes		
OUT	Niébé - Résidus de récolte	1819	1728	32.5	2.5	21.5	0	0	737	CropRes		
OUT	Mauvaises herbes cultures - Résidus de récolte	478	454	8.5	0.6	5.6	0	0	194	CropRes		
OUT	Ligneux - feuilles	197	79	2.7	0.2	0.1	0	0	80	CropRes		

Flows per unit - PPU02 - Friches (1372 m ²)												
----------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

in/out	material	fresh	dry	N	P	K	Cash	Value	fresh	classification
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[LC]	[LC]	[kg/ha]	-
OUT	Pâturage sur friches - paille	130	123	2.6	0.2	1.3	0	0	945	CropRes
OUT	Ligneux - feuilles	143	57	1.9	0.2	0.1	0	0	1044	CropRes

Flows per unit - PPU03 - Champs fumés (8800 m²)

in/out	material	fresh	dry	N	P	K	Cash	Value	fresh	classification
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[LC]	[LC]	[kg/ha]	-
IN	Animal excreta	4077	1427	38.4	3.8	20.8	0	0	4633	Manure
OUT	Petit mil - Résidus de récolte	3697	3512	66.1	5.0	43.7	0	0	4201	Grazing
OUT	Petit mil - Grain	423	381	7.3	2.3	2.1	0	0	481	CropSeed
OUT	Ligneux - feuilles	176	70	2.4	0.2	0.1	0	0	200	CropRes
OUT	Mauvaises herbes cultures - Résidus de récolte	146	139	2.6	0.2	1.7	0	0	166	CropRes

Flows per unit - PPU04 - Friches (4609 m²)

in/out	material	fresh	dry	N	P	K	Cash	Value	fresh	classification
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[LC]	[LC]	[kg/ha]	-
IN	Animal excreta	1669	584	16.7	1.3	8.6	0	0	3620	Manure
OUT	Pâturage sur friches - paille	436	414	8.6	0.7	4.4	0	0	945	CropRes
OUT	Ligneux - feuilles	3457	1383	46.9	3.9	2.5	0	0	7500	CropRes

Flows per unit - SPU01 - bovins

in/out	material	fresh	dry	N	P	K	Cash	Value	energy	classification
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[LC]	[LC]	[MJ]	-
IN	roughage	17262	16399	342.3	26.8	174.2	0	0	24599	Grazing
IN	Pâturage sur friches - paille	547	520	10.9	0.8	5.5	0	0	0	CropRes
IN	Ligneux - feuilles	3630	1452	49.2	4.1	2.6	0	0	0	CropRes
IN	Petit mil - Résidus de récolte	11595	11016	207.4	15.7	137.0	0	0	0	CropRes
IN	Niébé - Résidus de récolte	1761	1673	31.5	2.4	20.8	0	0	16296	CropRes
IN	Mauvaises herbes cultures - Résidus de récolte	605	574	10.8	0.8	7.1	0	0	0	CropRes
OUT	Animal excreta	54626	19119	530.9	41.3	282.6	0	0	0	Manure

Flows per unit - SPU02 - ovins

in/out	material	fresh	dry	N	P	K	Cash	Value	energy	classification
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[LC]	[LC]	[MJ]	-
IN	Pâturage sur friches - paille	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	CropRes

IN	Ligneux - feuilles	104	42	1.4	0.1	0.1	0	0	0	CropRes
IN	Petit mil - Résidus de récolte	72	68	1.3	0.1	0.8	0	0	0	CropRes
IN	Niébé - Résidus de récolte	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	CropRes
IN	Mauvaises herbes cultures - Résidus de récolte	0	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	CropRes
OUT	Animal excreta	142	50	2.2	0.2	0.8	0	0	0	Manure

Flows per unit - SPU03 - caprins										
in/out	material	fresh	dry	N	P	K	Cash	Value	energy	classification
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[LC]	[LC]	[MJ]	-
IN	roughage	1127	1070	22.3	1.7	11.4	0	0	1606	Grazing
IN	Pâturage sur friches - paille	18	17	0.4	0.0	0.2	0	0	0	CropRes
IN	Ligneux - feuilles	239	96	3.2	0.3	0.2	0	0	0	CropRes
IN	Petit mil - Résidus de récolte	497	472	8.9	0.7	5.9	0	0	0	Grazing
IN	Niébé - Résidus de récolte	58	55	1.0	0.1	0.7	0	0	533	CropRes
IN	Mauvaises herbes cultures - Résidus de récolte	20	19	0.4	0.0	0.2	0	0	0	CropRes
OUT	Animal excreta	2199	769	29.3	2.3	15.0	0	0	0	Manure

Flows per unit - RU01 - Night Idling									
in/out	material	fresh	dry	N	P	K	Cash	Value	classification
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[LC]	[LC]	-
IN	Animal excreta	9455	3309	94.3	7.3	49.2	0	0	Manure
OUT	Animal excreta	1460	511	8.0	3.0	6.7	0	0	OrgFert

Flows per unit - RU02 - Night Idling									
in/out	material	fresh	dry	N	P	K	Cash	Value	classification
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[LC]	[LC]	-
IN	Animal excreta	8306	2907	82.5	6.4	43.0	0	0	Manure
OUT	Animal excreta	520	182	2.9	1.1	2.4	0	0	OrgFert

Flows per unit - HH - hh									
in/out	material	fresh	dry	N	P	K	Cash	Value	classification
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[LC]	[LC]	-
IN	Petit mil - Grain	1445	1301	25.0	7.8	7.0	0	0	CropSeed
IN	Niébé - Grain	208	185	7.0	0.7	4.2	0	0	CropSeed

Flows per unit - STOCK - stock									
--------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

in/out	material	fresh	dry	N	P	K	Cash	Value	classification
		[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[LC]	[LC]	-
IN	Petit mil - Grain	1022	920	17.7	5.5	5.0	0	0	CropSeed
IN	Niébé - Grain	208	185	7.0	0.7	4.2	0	0	CropSeed

Farm balance - Nitrogen																
unit	IN 1	IN 2	IN2b	IN3	IN4	OUT 1	OUT 2	OUT2 b	OUT 3	OUT 4	OUT 5	OUT 6	full balance	full balance	partial balance	partial balance
name	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg/ha	kg	kg/ha
Farm	0.0	0.0	364.7	12.7	26.1	0.0	0.0	315.6	29.1	14.5	2.7	0.0	41.6	5.9	49.0	6.9

Farm balance - Phosphorus																
unit	IN1	IN2	IN2b	IN3	IN4	OUT1	OUT2	OUT2b	OUT3	OUT4	OUT5	OUT6	full balance	full balance	partial balance	partial balance
name	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg/ha	kg	kg/ha
Farm	0.0	0.0	28.5	2.1	0.0	0.0	0.0	24.5	0.0	0.0	0.2	0.0	5.9	0.8	4.0	0.6

Farm balance - Potassium																
unit	IN1	IN2	IN2b	IN3	IN4	OUT1	OUT2	OUT2b	OUT3	OUT4	OUT5	OUT6	full balance	full balance	partial balance	partial balance
name	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg/ha	kg	kg/ha
Farm	0.0	0.0	185.5	8.4	0.0	0.0	0.0	169.5	8.0	0.0	1.7	0.0	14.6	2.1	16.0	2.3

FSU balances - Nitrogen																
unit	IN1	IN2	IN2b	IN3	IN4	OUT1	OUT2	OUT2b	OUT3	OUT4	OUT5	full balance	full balance	partial balance	partial balance	
name	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg/ha	kg	kg/ha	
FSU01	0.0	8.0	17.7	8.4	22.4	49.4	191.8	7.9	7.2	0.0	1.1	-200.8	-77.8	-223.4	-86.5	
FSU02	0.0	2.9	52.3	4.3	3.7	7.3	50.3	76.4	7.3	0.0	1.5	-79.6	-58.1	-78.7	-57.4	
FSU03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

FSU balances - Phosphorus																
unit	IN1	IN2	IN2b	IN3	IN4	OUT1	OUT2	OUT2b	OUT3	OUT4	OUT5	full balance	full balance	partial balance	partial balance	
name	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg/ha	kg	kg/ha	
FSU01	0.0	3.0	1.4	1.4	0.0	12.5	14.6	0.6	0.0	0.0	0.1	-22.0	-8.5	-23.3	-9.0	
FSU02	0.0	1.1	4.1	0.7	0.0	2.3	3.9	6.1	0.0	0.0	0.1	-6.6	-4.8	-7.2	-5.2	

FSU03 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

FSU balances - Potassium																
unit	IN1	IN2	IN2b	IN3	IN4	OUT1	OUT2	OUT2b	OUT3	OUT4	OUT5	full balance	full balance	partial balance	partial balance	
name	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg/ha	kg	kg/ha	
FSU01	0.0	6.7	9.6	5.5	0.0	18.4	123.5	5.2	0.1	0.0	0.7	-126.1	-48.8	-130.8	-50.7	
FSU02	0.0	2.4	27.0	2.8	0.0	2.1	27.7	24.7	0.2	0.0	1.0	-23.4	-17.1	-25.1	-18.3	
FSU03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

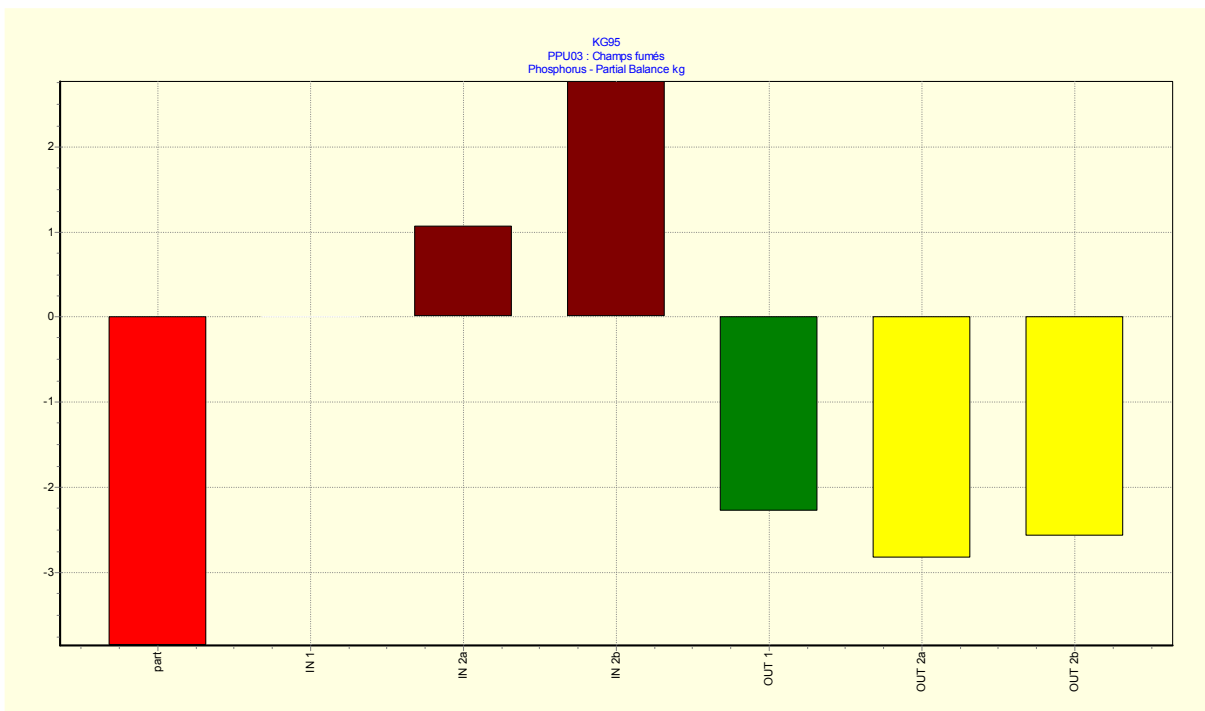
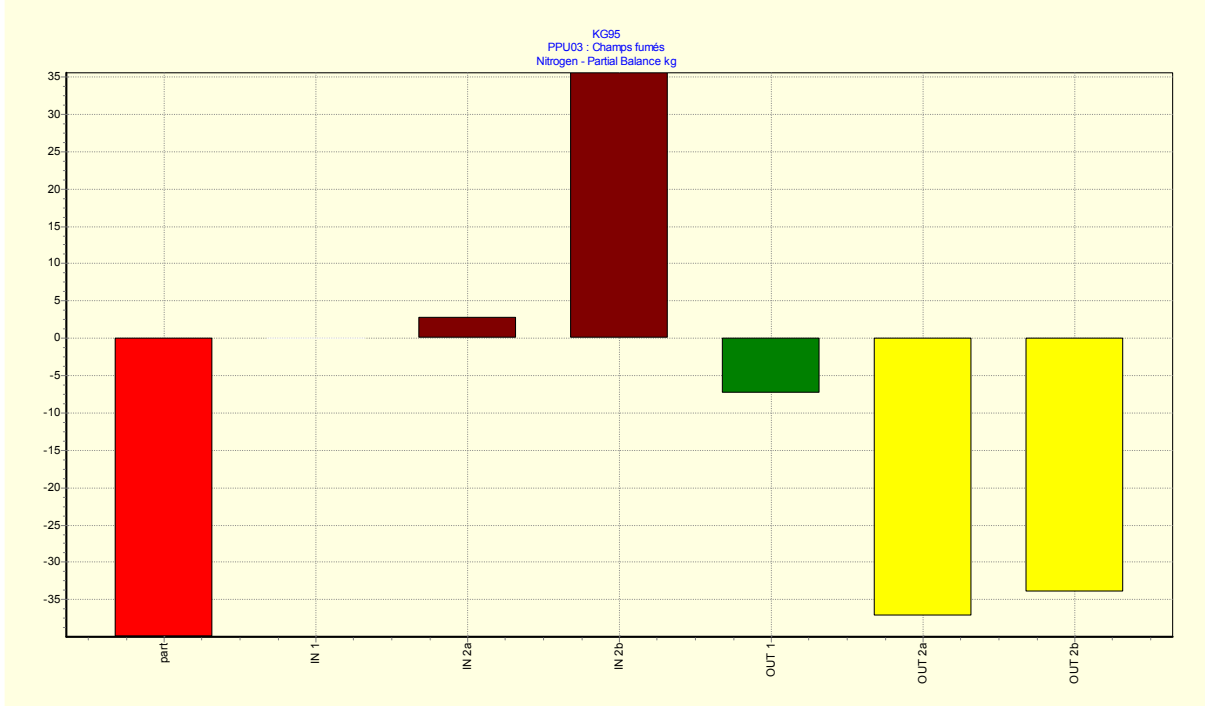
PPU balances - Nitrogen																
unit	IN1	IN2	IN2b	IN3	IN4	OUT1	OUT2	OUT2b	OUT3	OUT4	OUT5	full balance	full balance	partial balance	partial balance	
name	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg/ha	kg	kg/ha	
PPU01	0.0	8.0	17.7	8.0	21.6	49.4	187.2	7.9	6.9	0.0	1.1	-197.3	-79.9	-218.8	-88.7	
PPU02	0.0	0.0	0.0	0.4	0.8	0.0	4.5	0.0	0.3	0.0	0.1	-3.5	-25.9	-4.5	-32.9	
PPU03	0.0	2.9	35.6	2.8	1.5	7.3	37.2	33.9	5.0	0.0	1.0	-41.7	-47.4	-40.0	-45.4	
PPU04	0.0	0.0	16.7	1.5	2.2	0.0	13.1	42.4	2.3	0.0	0.5	-37.9	-82.3	-38.8	-84.1	
PPU05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

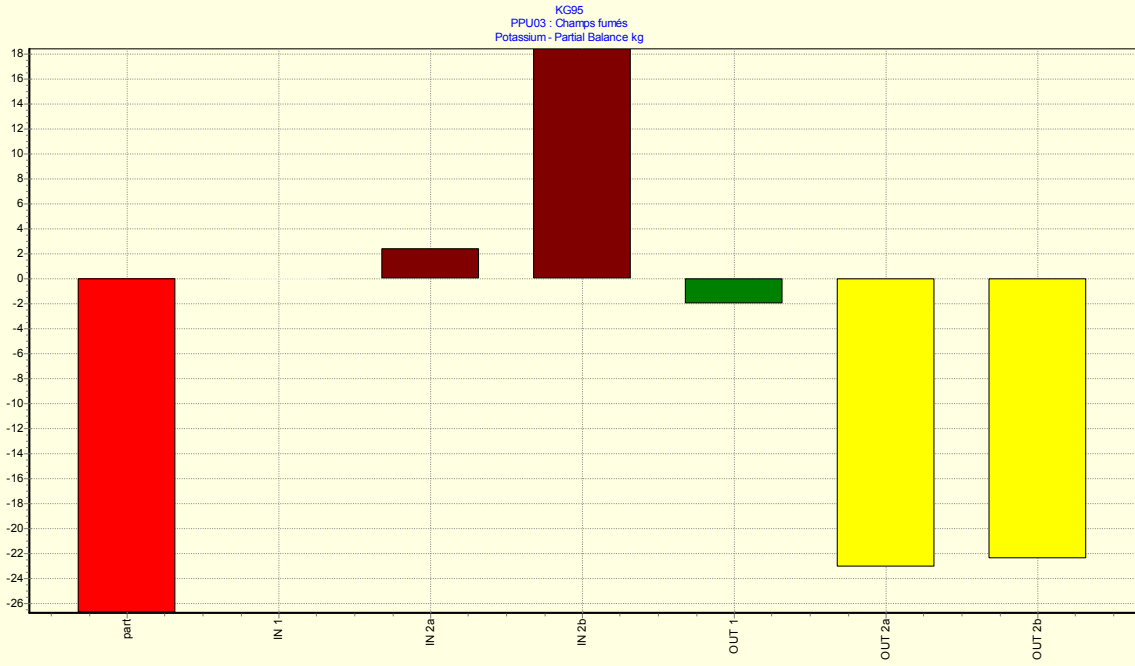
PPU balances - Phosphorus																
unit	IN1	IN2	IN2b	IN3	IN4	OUT1	OUT2	OUT2b	OUT3	OUT4	OUT5	full balance	full balance	partial balance	partial balance	
name	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg/ha	kg	kg/ha	
PPU01	0.0	3.0	1.4	1.3	0.0	12.5	14.2	0.6	0.0	0.0	0.1	-21.7	-8.8	-23.0	-9.3	
PPU02	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.3	-2.2	-0.4	-2.7	
PPU03	0.0	1.1	2.8	0.5	0.0	2.3	2.8	2.6	0.0	0.0	0.1	-3.5	-3.9	-3.9	-4.4	
PPU04	0.0	0.0	1.3	0.2	0.0	0.0	1.1	3.6	0.0	0.0	0.0	-3.1	-6.7	-3.3	-7.2	
PPU05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

PPU balances - Potassium																
unit	IN1	IN2	IN2b	IN3	IN4	OUT1	OUT2	OUT2b	OUT3	OUT4	OUT5	full balance	full balance	partial balance	partial balance	
name	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg	kg/ha	kg	kg/ha	
PPU01	0.0	6.7	9.6	5.2	0.0	18.4	122.1	5.2	0.1	0.0	0.7	-124.9	-50.6	-129.4	-52.4	
PPU02	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.2	-8.5	-1.4	-10.3	
PPU03	0.0	2.4	18.4	1.9	0.0	2.1	23.1	22.4	0.1	0.0	0.7	-25.7	-29.2	-26.8	-30.4	

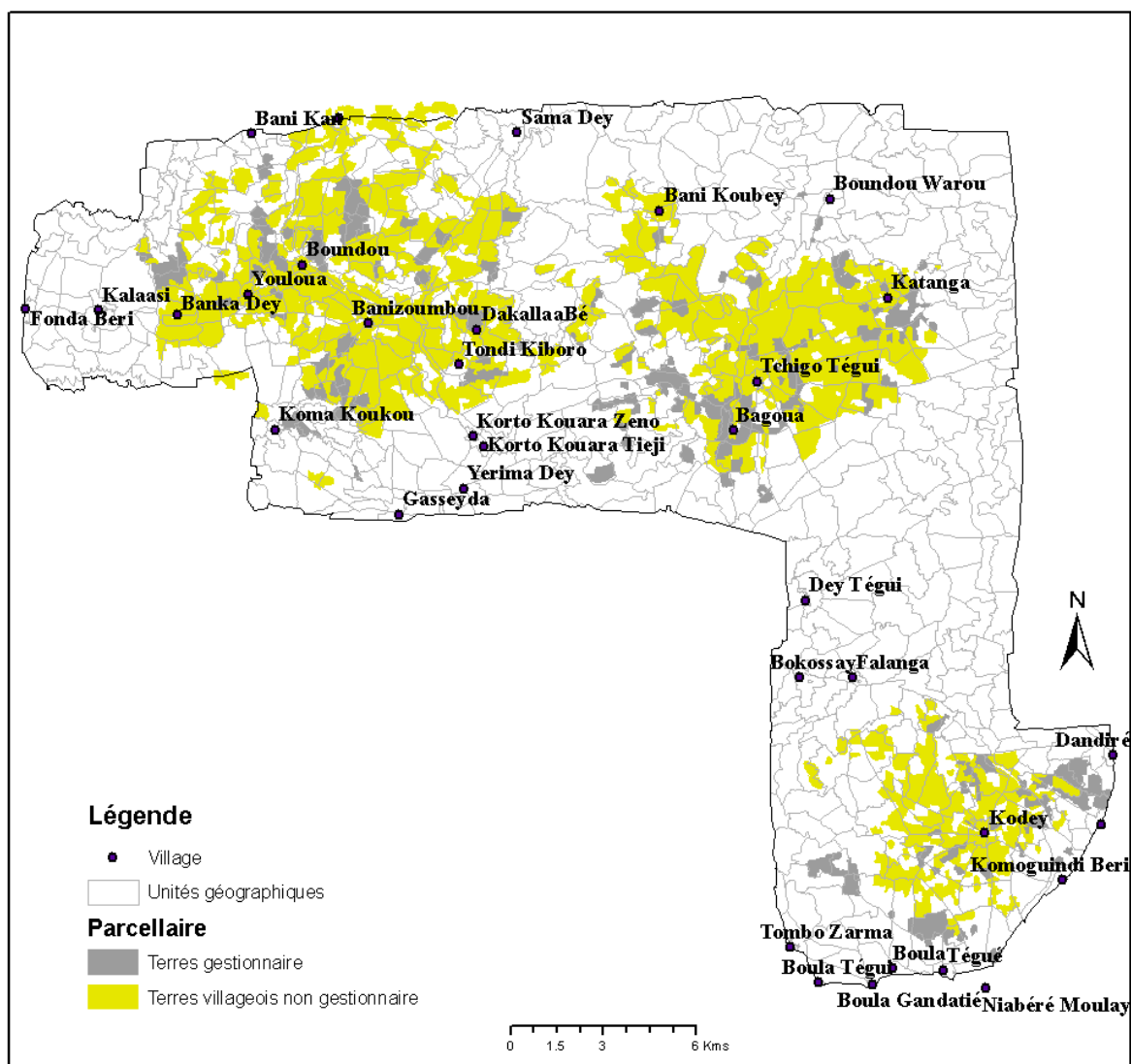
PPU04	0.0	0.0	8.6	1.0	0.0	0.0	4.6	2.3	0.1	0.0	0.3	2.3	5.0	1.7	3.7
PPU05	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

- Sorties graphiques de NUTMON





Annexe 6.14: Parcellaire des gestionnaires et des non gestionnaires



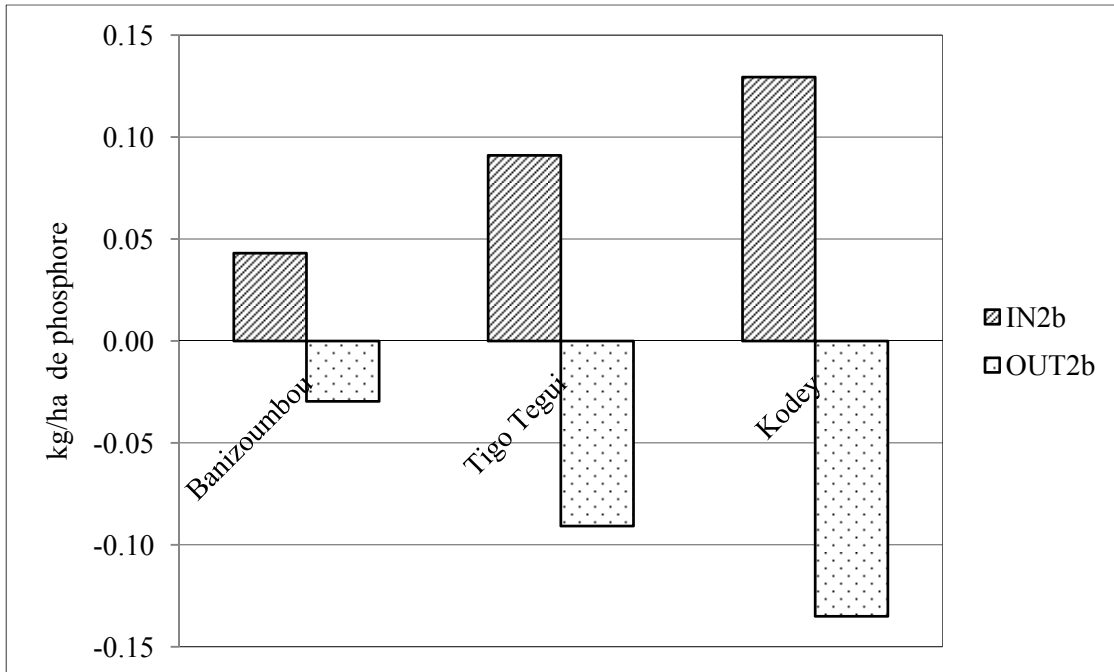
Annexe 6.15 : Fréquence de pâture dans les UPP et dans l'unité EXT pour les gestionnaires

Unités	Bovins		Ovins		Caprins	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit	Jour	Nuit
Unités de l'exploitation	17%	32%	18%	32%	20%	15%
EXT	83%	68%	82%	68%	80%	85%

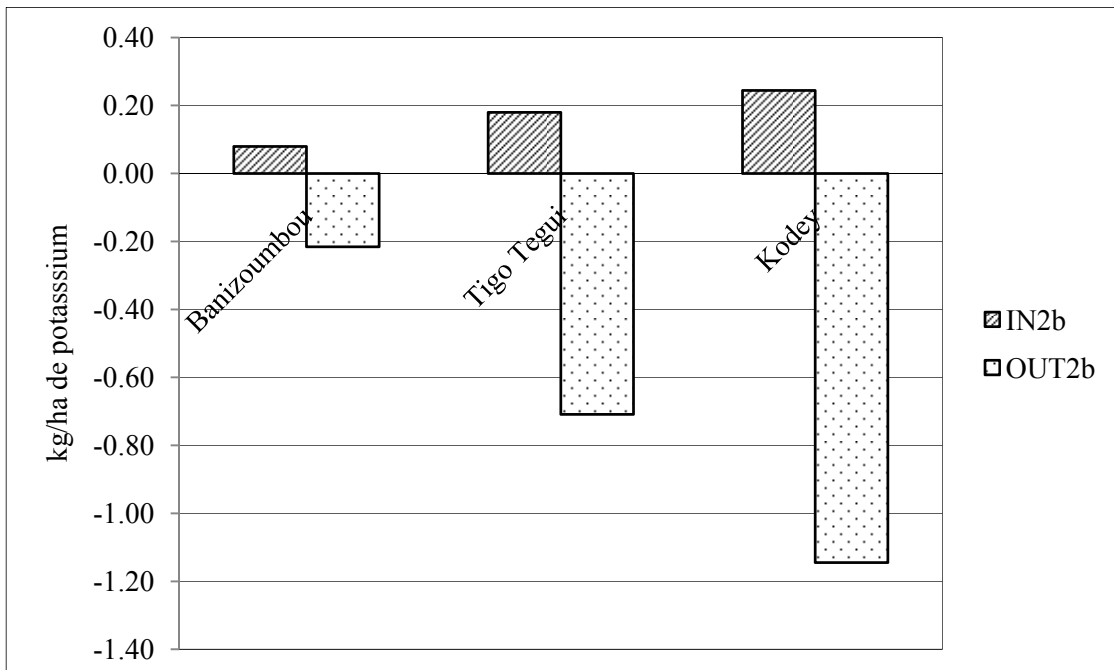
Annexe 6.16 : Répartition du temps de pâture et de repos des troupeaux non gestionnaires

Période	UPP de l'exploitation		EXT	
	Repos nocturne	Pâture de jour	Repos nocturne	Pâture de jour
16/06 au 15/11	100%	70%	0%	30%
16/11 au 15/06		20%		80%

Annexe 6.17: Flux de phosphore lié aux déjections hors exploitation



Annexe 6.18 : Flux de potassium lié aux déjections hors exploitation



Annexe 6.19: Bilan partiel des éléments nutritifs par type d'exploitation selon NUTMON

Type exploitation	N	P	K
Gestionnaire	-8.8 ± 1.5	2.3 ± 0.5	-1.0 ± 1.1
Non gestionnaire	-8.0 ± 0.5	-0.1 ± 0.1	-2.1 ± 0.3
Ensemble	-8.1 ± 0.5	0.3 ± 0.1	-1.9 ± 0.3

ANNEXE 6.20 PROGRAMME SAS

/*Programme pour la préparation des données de NUTMON

* PRODUCT: SAS

* VERSION: 9.2

* CREATOR: Bakary DJABY

DATE: 25 Octobre 2009

*DESC: Crétation des fichiers pour NUTMON

* TEMPLATE SOURCE: (None Specified.)

*****/

```
proc mapimport out=mu1 datafile="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\KG95\Gis\Mgtunits_or.dbf";run;
```

```
proc univariate data=mu1;
```

```
var uniqueid;
```

```
run;
```

```
data mu2ges;
```

```
set mu1;
```

```
if TypG in ('G') then do;
```

```
GEST='G'||trim(AFTEC);
```

```
NFARM=Trim(TER)||TRIM(GEST);
```

```
end;
```

```
else if TypG in ('V') then do;
```

```
NFARM=Trim(TER)||TRIM(DOUBC)||TRIM(APREC);
```

```
end;
```

```
else if substr(codu,1,3) in ('BBO') then do;
```

```
NFARM=Trim(TER)||'BN'||TRIM(APREC);
```

```
end;
```

```
else if substr(codu,1,3) in ('BMZ') then do;
```

```
NFARM=Trim(TER)||'BZ'||TRIM(APREC);
```

```
end;
```

```
else if substr(codu,1,2) in ('KX') then do;
```

```
NFARM=Trim(TER)||'KD'||TRIM(AFTEC);
```

```
end;
```

```
run;
```

```
proc sort data=mu2ges; by nfarm;run;
```

```
data nfarm ;
```

```
set mu2ges;
```

```
by nfarm;
```

```
if first.nfarm;
```

```
run;
```

/* La table mu2ges a été transféré dans la mdb FSU_data2 et le croisement avec la table classexp donne 492 exploitations.

Dans cette tabme access a été créé la NFAR_MU1; (voir parcellaire carte);

L'intersection se fait à 2.1 mètres de précision.

Le FSU a été créé en faisant une agrégation des données sur la base de NFARM et de l'UG.

Tous les polygones inférieurs à 2 ha ont été supprimés de la base.*/

```
proc mapimport out=fsu2 datafile="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\Gis\Layers\fsu2.dbf";run;
```

```
proc sort data=fsu2; by nfarm name11;run;
```

```
data fsu3;
```

```
set fsu2;
```

```

FSUsn + 1;
by nfarm;
if first.nfarm then FSUSN=1;
Fsunum = _n_;
run;

PROC IMPORT OUT= champs
    DATATABLE="champs"
    DBMS=ACCESS REPLACE;
    DATABASE="I:\Mythesis\work_2007\ruan_papers\CONSULTANCY\fakara";
RUN;

proc mapimport out=ppu4 datafile="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\Gis\Layers\ppu4.dbf";run;

proc sql; create table ppu5 as select a.*,b.* from fsu3 as a, ppu4 as b
    where a.nfarm=b.nfarm and a.name11=b.name11; quit;
data ppu6 (drop =hectares);
set ppu5;
rename supha = fsuha;
run;
*création du serial number et des superficies des PPU;;
proc sort data=ppu6; by nfarm landuse;run;
data ppu7;
set ppu6;
PPUsn +1;
by nfarm;
if first.nfarm then PPUsn=1;
PPUnum = _n_+200000;
pctPPU=round((PPUarea/FSuha)*100);
Fsunum=fsunum+100000;
run;

*Création de cropSN dans CropinPPU;
PROC IMPORT OUT= CropsInPPU
    DATATABLE="CropsInPPU"
    DBMS=ACCESS REPLACE;
    DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;
proc sort data=CropsInPPU;by unitid cropid;run;
data CropsInPPU1;
set CropsInPPU;
Cropsn + 1;
by unitid;
if first.unitid then Cropsn=1;
run;
PROC EXPORT DATA= WORK.CROPSINPPU1
    OUTTABLE= "CropsInPPU1"
    DBMS=ACCESS REPLACE;
    DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

```

```
proc sql;create table ppu4dist as select distinct nfarm, name11, landuse from ppu4;quit;
```

```
*****
```

```
Préparation des données de végétation de la base NUTMON;
```

```
PROC IMPORT OUT= geo
```

```
    DATATABLE="geounit"
```

```
    DBMS=ACCESS REPLACE;
```

```
    DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\base\mdb\vgt995";
```

```
RUN;
```

```
PROC IMPORT OUT=masu995
```

```
    DATATABLE="bmasu995_new"
```

```
    DBMS=ACCESS REPLACE;
```

```
    DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\base\mdb\vgt995";
```

```
RUN;
```

```
* Isolation des zones d'enquête dans le fichier geo ou les superficies sont en hectare;
```

```
data geo1;
```

```
    set geo;
```

```
    unit=unite;
```

```
    zone = trim(zone);
```

```
    drop unite;
```

```
run;
```

```
data geo2;
```

```
    set geo1;
```

```
    if zone in ('1A','1B')then ter = 1;
```

```
    else if zone in ('2A','2B')then ter = 2;
```

```
    else if zone in ('3A','3B')then ter = 3;
```

```
    else if zone in ('4') then ter = 4;
```

```
    keep ter unit zone area;
```

```
run;
```

```
proc sort data= geo2;
```

```
    by unit;
```

```
run;
```

```
proc sort data=masu995;
```

```
    by unit;
```

```
run;
```

```
data gumasu995;
```

```
    merge masu995 (in=ma) geo2(in=ge);
```

```
        by unit;
```

```
        if (ma ne 0 and ge ne 0);
```

```
        if ge eq 0 then put _all_;
```

```
        if ma eq 0 then put _all_;
```

```
        surf_S = supha * Pct_S;
```

```
surf_J = supha * Pct_J;
```

```
surf_C = supha * Pct_C;
```

```
surf_F = supha * Pct_F;
```

```
surf_M = supha * Pct_M;
```

```
surfug = surf_S + surf_J + surf_C + surf_F + surf_M;
```

```
surf_cul=surf_C + surf_M;
```

```

    surf_pat=surf_S+surf_J+surf_F;
    surf_inc=surf_S + surf_F;
mass_S = 0.001 * evbhy * surf_S;
mass_J = 0.001 * evbhy * surf_J;
    mass_C = 0.001 * (evbmy + miltoy)*surf_C;
    mass_F= 0.001 * evbhy * surf_F;
    mass_M= 0.001 * (evbmy + miltoy)*surf_M;
mass_GM= 0.001 * (milgry)*surf_M;
    Mass_GC= 0.001 * (milgry)*surf_C;
    mass_cul= mass_C + mass_M;
    mass_pat= mass_S + mass_J + mass_F;
    mass_inc= mass_S + mass_F;
    mass_unit= mass_S + mass_J+ mass_C + mass_M + mass_F;
    Emass_S = 0.001 * sevbhy * surf_S;
Emass_J = 0.001 * sevbhy * surf_J;
    Emass_C = 0.001 * (sevbmy + silttoy)*surf_C;
    Emass_F= 0.001 * sevbhy * surf_F;
    Emass_M= 0.001 * (sevbmy + silttoy)*surf_M;
run;
proc sort data= gumasu995;
    by unit;
run;
data m_rdt;
    set gumasu995;
    rdtS = 1000*mass_S/surf_S;
    rdtJ = 1000*mass_J/surf_J;
    rdtF = 1000*mass_F/surf_F;
    rdtC = 1000*mass_C/surf_C;
    rdtM = 1000*mass_M/surf_M;
    rdtGM =1000*mass_GM/surf_M;
    rdtGC =1000*mass_GC/surf_C;
    run;
data m_rdt1 (keep=ter unit rdtS rdtJ rdtF rdte rdtm rdtGM rdtGC);
set m_rdt;
run;
PROC EXPORT DATA= m_rdt1
    OUTTABLE= "rdt_herb_mil"
    DBMS=ACCESS REPLACE;
    DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

PROC IMPORT OUT= ligneux
    DBMS=dbf REPLACE
    datafile="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\KG95\vgt\terlig.dbf";
RUN;

proc sort data=ligneux; by oc unit;
proc means data=ligneux noprint;
by oc unit;
var mft;

```



```

output out=lig95 mean=mft;run;

* Création des données relatives au rendements dans les PPU;
proc sort data=m_rdt1;by unit;run;
proc transpose data=m_rdt1 out=m_rdt2 (rename= (col1=rdt_name_=prod));
var rdtS rdtJ rdtf rdte rdtm rdtGM rdtGC;by unit;
run;
data m_rdt3 (keep=unit oc prod rdt);
set m_rdt2;
label prod= '00'x;
if prod in ('rdtM','rdtGM') then oc='cv';
if prod in ('rdtS') then oc='u';
if prod in ('rdtJ') then oc='j';
if prod in ('rdtF') then oc='f';
if prod in ('rdtC','rdtGC') then oc='c';
if rdt >0;
run;
PROC EXPORT DATA= m_rdt3
    OUTTABLE= "rdt_herb_mil"
    DBMS=ACCESS REPLACE;
    DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

proc sort data=lig95;by unit oc;run;
proc transpose data=lig95 out=ligk95b (rename= (col1=rdt_name_=prod));
var mft;
by unit oc;
run;
data lig (keep=unit oc prod rdt);
set ligk95b;
label prod= '00'x;
oc = lowercase (oc);
run;

PROC EXPORT DATA= lig
    OUTTABLE= "ligneux"
    DBMS=ACCESS REPLACE;
    DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

data terinfo;
set geol;
if zone in ('1A','1B')then ter = 1;
else if zone in ('2A','2B')then ter = 2;
else if zone in ('3A','3B')then ter = 3;
else if zone in ('4') then ter = 4;
keep ter unit zone area;
run;

PROC EXPORT DATA= terinfo

```

```

OUTTABLE= "terinfo"
DBMS=ACCESS REPLACE;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

```

```
*****
```

```

Elevage;
libname tr1 'I:\THESE2009\S_CHEPTEL\Analyse\BASE\MDB';
proc import out=dntot
    datatable="dntot"
        DBMS = ACCESS97 replace;
    database="I:\THESE2009\S_CHEPTEL\Analyse\BASE\MDB\suivun2r.mdb";
run;

quit;

```

* Création d'un fichier pour ma période de travail;

```

data cheptel_ges;
format dateden Date9.;
set dntot;
dateden= DATEPART( dateden);
if dateden >= '16JUN1995'D AND dateden <='15JUN1996'D;
gest = trim(gest);
ns = ns_s + ns_h + ns_t + ns_p ;
jm = jm_s + jm_h + jm_t + jm_p;
am = am_s + am_h + am_t + am_p;
jf = jf_s + jf_h + jf_t + jf_p;
af = af_s + af_h + af_t + af_p;
la = l_s + l_h + l_t + l_p;
animtot = ns + jm + am + jf + af+ la;
run;
proc sort data= cheptel_ges;
by nfarm esp dateden;run;
run;
data cheptel_cu;
set cheptel_ges;
dntot_uniq=_N_+1959;
by nfarm esp dateden;
run;

data cheptel_cu1 (keep=dateden period nfarm dntot_uniq esp ns jm am jf af la);
set cheptel_cu;
if dateden >='16JUN1995'D and dateden<='15JUL1995'D then period=6;
if dateden >='16JUL1995'D and dateden<='15AUG1995'D then period=7;
if dateden >='16AUG1995'D and dateden<='15SEP1995'D then period=8;
if dateden >='16SEP1995'D and dateden<='15OCT1995'D then period=9;
if dateden >='16OCT1995'D and dateden<='15NOV1995'D then period=10;
if dateden >='16NOV1995'D and dateden<='15DEC1995'D then period=11;
if dateden >='16DEC1995'D and dateden<='15JAN1996'D then period=12;
if dateden >='16JAN1996'D and dateden<='15FEB1996'D then period=13;

```

```

if dateden >='16FEB1996'D and dateden<='15MAR1996'D then period=14;
if dateden >='16MAR1996'D and dateden<='15APR1996'D then period=15;
if dateden >='16APR1996'D and dateden<='15MAY1996'D then period=16;
if dateden >='16MAY1996'D and dateden<='15JUN1996'D then period=17;
run;

```

```

proc sort data=cheptel_cu1;by nfarm esp period;run;
data cheptel_cu2;
set cheptel_cu1;
if ns=0 then ns=.;
if jm=0 then jm=.;
if am=0 then am=.;
if jf=0 then jf=.;
if af=0 then af=.;
if la=0 then la=.;
run;
proc means data=cheptel_cu2 noprint;
by nfarm esp period;
var ns jm am jf af la;
output out=cheptel_cu3 mean=ns jm am jf af la;
run;

```

```

proc transpose data=cheptel_cu3 out=cheptel_cu4;
var ns jm am jf af la;
by nfarm esp period ;run;

```

```

proc sort data= cheptel_cu4; by nfarm esp period;run;

```

```

data cheptel_cu5 (keep=nfarm period esp cat eff);
set cheptel_cu4;
if col1 =. then col1=0;
eff=round(col1);
rename _name_=cat;
run;

```

```

proc sort data= cheptel_cu5; by esp nfarm cat period;run;
data cheptel_cu6;
set cheptel_cu5;
by esp nfarm cat period;
effdeb=lag1(esp);
if first.cat then effdeb=.;
run;

```

```

data cheptel_cu7;
set cheptel_cu6;
if effdeb=. then effdeb=eff;
run;

```

```

data dtg;
length nfarm $8.;

```

```

set cheptel_cu7;
if esp in ('B') then AnimalID=2;
if esp in ('M') then AnimalID=70;
if esp in ('C') then AnimalID=83;
if cat in ('ns') then AnimalAgeClassID=2;
if cat in ('jm') then AnimalAgeClassID=3;
if cat in ('jf') then AnimalAgeClassID=4;
if cat in ('la') then AnimalAgeClassID=6;
if cat in ('af') then AnimalAgeClassID=7;
if cat in ('am') then AnimalAgeClassID=8;
if (effdeb =0 and eff=0) then delete ;
run;
*****
Travaux avec les troupeaux des non gestionnaires;
PROC IMPORT OUT= dtv
      DATATABLE="dtvtoth"
      DBMS=ACCESS97 REPLACE;
      DATABASE= "I:\THESE2009\S_CHEPTEL\Analyse\BASE\MDB\suiivun2r.mdb";
      RUN;
      quit;
** Calcul des erreurs de codification dans le fichier observé dans ACCESS;
data dtv1;
format DATD Date9.;
set dtv;
dateden= DATEPART( datd);
if dateden >= '16JUN1995'D AND dateden <='15JUN1996'D;
      ns = ns_s + ns_h + ns_t + ns_p ;
      jm = jm_s + jm_h + jm_t + jm_p;
      am = am_s + am_h + am_t + am_p;
      jf = jf_s + jf_h + jf_t + jf_p;
      af = af_s + af_h + af_t + af_p;
      la = l_s + l_h + l_t + l_p;
      animtot = ns + jm + am + jf + af+ la;
run;

proc sort data= dtv1;
by nfarm esp dateden;run;
run;
data dtv2;
set dtv1;
dtv_uniq= _N_ + 1959;
by nfarm esp dateden;
run;

data dtv3 (keep=dateden period nfarm dtv_uniq esp ns jm am jf af la);
set dtv2;
if dateden >='16JUN1995'D and dateden<='15JUL1995'D then period=6;
if dateden >='16JUL1995'D and dateden<='15AUG1995'D then period=7;
if dateden >='16AUG1995'D and dateden<='15SEP1995'D then period=8;
if dateden >='16SEP1995'D and dateden<='15OCT1995'D then period=9;

```

```

if dateden >='16OCT1995'D and dateden<='15NOV1995'D then period=10;
if dateden >='16NOV1995'D and dateden<='15DEC1995'D then period=11;
if dateden >='16DEC1995'D and dateden<='15JAN1996'D then period=12;
if dateden >='16JAN1996'D and dateden<='15FEB1996'D then period=13;
if dateden >='16FEB1996'D and dateden<='15MAR1996'D then period=14;
if dateden >='16MAR1996'D and dateden<='15APR1996'D then period=15;
if dateden >='16APR1996'D and dateden<='15MAY1996'D then period=16;
if dateden >='16MAY1996'D and dateden<='15JUN1996'D then period=17;
run;

```

```

proc sort data=dtv3;by nfarm esp period;run;
data dtv4;
set dtv3;
if ns=0 then ns=.;
if jm=0 then jm=.;
if am=0 then am=.;
if jf=0 then jf=.;
if af=0 then af=.;
if la=0 then la=.;
run;
proc means data=dtv4 noprint;
by nfarm esp period;
var ns jm am jf af la;
output out=dtv5 mean=ns jm am jf af la;
run;

```

```

proc transpose data=dtv5 out=dtv6;
var ns jm am jf af la;
by nfarm esp period ;run;

```

```

proc sort data= dtv6; by nfarm esp period;run;

```

```

data dtv7 (keep=nfarm period esp cat eff);
set dtv6;
if col1 =. then col1=0;
eff=round(col1);
rename _name_=cat;
run;

```

```

proc sort data= dtv7; by esp nfarm cat period;run;
data dtv8;
set dtv7;
by esp nfarm cat period;
effdeb=lag1(ef);
if first.cat then effdeb=.;
run;

```

```

data dtv9;
set dtv8;
if effdeb=. then effdeb=eff;

```

```

run;

data dtv10;
set dtv9;
if esp in ('B') then AnimalID=2;
if esp in ('M') then AnimalID=70;
if esp in ('C') then AnimalID=83;
if cat in ('ns') then AnimalAgeClassID=2;
if cat in ('jm') then AnimalAgeClassID=3;
if cat in ('jf') then AnimalAgeClassID=4;
if cat in ('la') then AnimalAgeClassID=6;
if cat in ('af') then AnimalAgeClassID=7;
if cat in ('am') then AnimalAgeClassID=8;
if (effdeb =0 and eff=0) then delete ;
run;

Proc append data=dtg base=dtv10 force;
run;

data spu1;
set dtv10;
run;

proc sql; create table spunum as select distinct nfarm, esp from spu1;quit;
proc sort data=spunum;by nfarm esp;run;
*introduction du serial number;
proc sort data=spunum;by nfarm esp;run;
data spunum1;
set spunum;
spusn + 1;
by nfarm;
if first.nfarm then spusn=1;
run;

PROC EXPORT DATA= spu1
      OUTTABLE= "spu1"
      DBMS=ACCESS REPLACE;
      DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

*****
Attribution d'un code aux familles qui n'ont pas de codes;
PROC IMPORT OUT= Farm_woHH
      DATATABLE="Farm_woHH"
      DBMS=ACCESS REPLACE;
      DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

```

```

data farm_woHH1;
set farm_woHH;
HHid + 20;
HHid1 = HHid+44967;
run;
*exportation dans la base d'origine;
PROC EXPORT DATA= farm_woHH1
    OUTTABLE= "farm_woHH1"
    DBMS=ACCESS REPLACE;
    DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

```

```
*****
```

```

Préparation nombre de jours et de nuits des bovins;
*****
* PRODUCT: SAS
* VERSION: 9.2
* CREATOR: Bakary DJABY
  DATE: 25SEP09
*DESC: Création d'un fichier confinement pour NUTMON
* TEMPLATE SOURCE: (None Specified.)
*****;
*limitation des données sur une année;
libname conf'I:\THESE2009\S_CHEPTEL\Analyse\BASE\SAS\test_itine4';
data conf1;
set conf.itine4;
nfarm=trim(ter)||trim(gest);
if '16JUN95'D <= DATITINE <='15JUN96'D;
run;
*création des itinéraires nocturnes et diurnes;
proc sort data=conf1;by nfarm esp n_j datitine order rang unit;run;
Data IT_J IT_N;
set conf1;
if trim(N_J)='J' then output IT_J;
if trim(N_J)='N' then output IT_N;
run;
proc sort data=IT_J;
  by nfarm esp datitine gestrou int;
run;
* Programme SQL pour créer des numéro pour itinéraires unique;
PROC SQL;
create table it_j1 as
select distinct nfarm, esp, datitine, gestrou
  from IT_J
  run;
/*creation du nombre de cas existants */
data it_J1;
set IT_J1;

```

```

ID = _N_;
run;
/*introduire le numero ID dans la base journalière */
proc sort data=IT_J;
  by nfarm esp datitine gestrou;
run;
proc sort data=IT_J1;
  by nfarm esp datitine gestrou;
run;
data it_J2;
merge IT_J IT_J1;
by nfarm esp datitine gestrou;
run;
proc printto log='d:/class.log';
run;
/*MACRO pour le calcul de la durée dans chaque unité par Lag renversé dans chaque itinéraire */
%macro calc_ho;
%let iti=3628;
%do i = 1 %to &iti;
  data iti_tempo;
    set it_J2;
      if id = &i;
        run;
  data iti_tempo1;
    set iti_tempo;
    by nfarm esp datitine gestrou int;
    rec = _N_;
    proc sort data=iti_tempo1; by descending rec;
    data iti_tempo2;set iti_tempo1;
    Heursort=lag(int);
    proc sort data=iti_tempo2; by nfarm esp datitine gestrou int;
    proc append base=new_itine data=iti_tempo2;
    run;
    quit;
  %end;
%mend;
%calc_ho
proc catalog catalog=sasmacr KILL FORCE;      run;quit;
proc printto;run;
* Calcul de la durée dans les unités en minutes et changement de format horaire ;
data new_itine1;
set new_itine;
format heursort time8.;
duract=(heursort-int)/60; *durée en minutes;
run;
* Selection des itinéraires pâturés ou peu pâturés;
data itjour (keep=nfarm esp datitine unit pat duract);
set new_itine1;
if TRIM(PAT) NOTIN ('AB','RP');
run;

```


*calcul du taux de sondage par période pour calculer le nombre de jours total par mois;
 * Ce calcul est nécessaire pour éviter de compter plusieurs fois les troupeaux ayant eu un nombre de jours suivis élevés ;

```
data Jour_enq_bov (keep= nfarm datitime mois year c);
```

```
  set It_j;  
  if trim(esp)='B';  
  mois=month(datitime);  
  year=year(datitime);  
  c=1;
```

```
run;
```

```
proc sort data=Jour_enq_bov;by nfarm datitime; run;
```

```
data period_uniq;  
  set Jour_enq_bov;  
  by nfarm datitime;  
  if first.datitime;  
run;
```

```
proc sort data=period_uniq;;by nfarm year mois; run;
```

```
proc means data=period_uniq noprint;  
  var c;  
  by nfarm year mois;  
  output out=jeb sum=jourenq;  
run;
```

* attribution du nombre de jour du mois;

```
data jourm;  
  input nj mois year;  
  datalines;
```

30	6	1995
31	7	1995
31	8	1995
30	9	1995
31	10	1995
30	11	1995
31	12	1995
31	1	1996
29	2	1996
31	3	1996
30	4	1996
31	5	1996
30	6	1996

```
;
```

```
run;
```

```
proc sql;create table jeb1 as select a.*, b.* from jeb as a,jourm as b where a.mois=b.mois and a.year=b.year;quit;
```

```
data jeb2;  
  set jeb1;  
  fc=1/(jourenq/nj);  
run;
```

```
data itijour_bov;  
  set itijour;
```

```

mois = month(datitime);
year= year (datitime);
if esp in ('B');
run;
* Combinaison des coefficients pour chaque jour dans la base des bovins;
proc sql;create table itijour_bov1 as select a.*,b.* from jeb2 as a,itijour_bov as b where a.nfarm=b.nfarm and a.mois=b.mois and
a.year=b.year;quit;
data jeb3;
set itijour_bov1;
jourtot=round(((fc*duract)/60)/11);
run;
proc sort data=jeb3;by nfarm unit year mois;
proc means data=jeb3 noprint;
var jourtot;
by nfarm unit year mois;
output out=confbov sum=sjourtot;
run;

* vérification;
proc sort data=confbov;by nfarm year mois;
proc means data=confbov noprint;
var sjourtot;
by nfarm year mois;
output out=verifbov sum=sjourtot;
run;

* Synthèse du nombre de jours dans les unités;
proc sort data=confbov;by nfarm unit year mois;
proc means data=confbov noprint;
var sjourtot;
by nfarm unit year mois;
output out=sumjourbov sum=sjourtot;
run;

* Synthèse du nombre de jours dans les unités;
proc sort data=confbov;by nfarm unit;
proc means data=confbov noprint;
var sjourtot;
by nfarm unit;
output out=sumjour sum=sjourtot;
run;

* calcul du nombre jours à l'extérieur et à l'intérieur à partir
de la mise en relation entre confbov et les FSU;
* importation du fichier FSU;

PROC IMPORT OUT= w_FSUs
DATATABLE="w_FSUs"
DBMS=ACCESS REPLACE;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";

```

RUN;

* Mis en relation entre le fichier FSUs et le fichier du nombre de jours passés dans les unités;

* la liaison se fait dans avec les champs FSUUnitDescr et farmid dans un seul sens;

```
proc sql;create table confbovjour1
as select a.*, b.FSUUnitDescr
from confbov a left join w_FSUs as b
on a.nfarm=b.Farmid and a.UNIT=b.FSUUnitDescr
order by nfarm,unit,year,mois;
quit;
```

* Inclusion de l'unité EXT dans toutes les unités non concernées ou nulles dans le champ FSUUnitDescr;

```
data confbovjour2;
set confbovjour1;
if FSUUnitDescr in (") then confunit='EXT';
else if FSUUnitDescr notin (") then confunit= 'IN';
run;
```

* remplissage de la colonne FSUUnitDescr;

```
data confbovjour3;
set confbovjour2;
if FSUUnitDescr in (") then FSUUnitDescr='EXT';
run;
```

* Somme des jours par ferme, année et mois;

```
proc sql;create table jour_nfarmyearmois
as select nfarm, year, mois,sum (sjourtot) as rsumjconf
from confbovjour3
group by nfarm,year,mois;
quit;
```

* Somme des jours passés par nfarm,jour,mois dans les unités EXT et dans chaque unité FSU;

```
proc sql;create table njour2
as select nfarm, year, mois,FSUUnitDescr, sum (sjourtot) as sjourtot1
from confbovjour3
group by nfarm,year,mois,FSUUnitDescr;
quit;
```

* calcul du second coefficient pour le pourcentage de jours passés dans chaque ext et chaque unité FSU par nfarm, year, mois;

```
proc sql;create table coeff1
as select a.*, b.*, (b.sjourtot1/a.rsumjconf)*100 as coeff1
from jour_nfarmyearmois a, njour2 b
where a.nfarm=b.nfarm and a.year=b.year and a.mois=b.mois;
quit;
* arrondi de coeff1;
data coeff1;
set coeff1;
coeff1=round(coeff1);
run;
```

* Introduction du nombre total de jours dans confbovjour3;

```
proc sql;create table confbovjour4
as select a.*, b.*
from coeff1 a, jourm b
```

```
where a.year=b.year and a.mois=b.mois;
quit;
```

* Introduction du nombre total de jours du mois réel jourm dans le fichier confbovjour4;

```
proc sql;create table confbovjour5
as select *, (coeff1*nj)/100 as sjourtotnew
from confbovjour4;
quit;
* Arrondi ;
data confbovjour6;
set confbovjour5;
sjourtotnew=round (sjourtotnew);
run;
```

```
*Contrôle ;
proc sql;create table confbovjour7
as select nfarm, year, mois , sum(sjourtotnew) as njour
from confbovjour6
group by nfarm, year, mois;
quit;
```

TRAVAIL AVEC LES DONNEES NOCTURNES;

```
proc sort data=IT_N;
```

```
by nfarm esp datitine gestrou int;
```

```
run;
```

* Programme SQL pour créer des numéro pour itinéraires unique;

```
PROC SQL;
```

```
create table IT_N1 as
```

```
select distinct nfarm, esp, datitine, gestrou
```

```
from IT_N
```

```
run;
```

```
/*creation du nombre de cas existants */
```

```
data IT_N1;
```

```
set IT_N1;
```

```
ID = _N_;
```

```
run;
```

```
/*introduire le numero ID dans la base journalière */
```

```
proc sort data=IT_N;
```

```
by nfarm esp datitine gestrou;
```

```
run;
```

```
proc sort data=IT_N1;
```

```
by nfarm esp datitine gestrou;
```

```
run;
```

```
data IT_N2;
```

```
merge IT_N IT_N1;
```

```
by nfarm esp datitine gestrou;
```

```
run;
```

```

proc printto;
proc printto log='d:/class1.log';
run;
/*MACRO pour le calcul de la durée dans chaque unité par Lag renversé dans chaque itinéraire */
%macro calc_ho;
%let iti=681;* Nombre itinéraires ;
%do i = 1 %to &iti;
data iti_tempo;
set IT_N2;
if id = &i;
run;
data iti_tempo1;
set iti_tempo;
by nfarm esp datitine gestrou int;
rec = _N_;
proc sort data=iti_tempo1; by descending rec;
data iti_tempo2;set iti_tempo1;
Heursort=lag(int);
proc sort data=iti_tempo2; by nfarm esp datitine gestrou int;
proc append base=new_itine_n data=iti_tempo2;
run;
quit;
%end;
%mend;
%calc_ho
proc catalog catalog=sasmacr KILL FORCE; run;quit;
proc printto;
* Calcul de la durée dans les unités en minutes et changement de format horaire ;
data new_itine1_n;
set new_itine_n;
format heursort time8.;
duract=(heursort-int)/60; *durée en minutes;
run;
* Selection des itinéraires pâturés ou peu pâturés;
data itinuit (keep=nfarm esp datitine unit pat duract);
set new_itine1_n;
if TRIM(PAT) NOTIN ('AB','RP');
run;

*calcul du taux de sondage par période pour calculer le nombre de jours total par mois;
* Ce calcul est nécessaire pour éviter de compter plusieurs fois les troupeaux ayant eu un nombre de jours suivis élevés ;
data Jour_enq_bov (keep= nfarm datitine mois year c);
set IT_N;
if trim(esp)='B';
mois=month(datitine);
year=year(datitine);
c=1;
run;
proc sort data=Jour_enq_bov;by nfarm datitine; run;
data period_uniq;

```

```

set Jour_enq_bov;
by nfarm datitime;
if first.datitime;
run;

proc sort data=period_uniq;;by nfarm year mois; run;
proc means data=period_uniq noprint;
var c;
by nfarm year mois;
output out=jeb sum=jourenq;
run;

* attribution du nombre de jour du mois;
data jourm;
input nj mois year;
datalines;
30      6      1995
31      7      1995
31      8      1995
30      9      1995
31      10     1995
30      11     1995
31      12     1995
31      1      1996
29      2      1996
31      3      1996
30      4      1996
31      5      1996
30      6      1996
;
run;
proc sql;create table jeb1 as select a.*, b.* from jeb as a,jourm as b where a.mois=b.mois and a.year=b.year;quit;
data jeb2;
set jeb1;
fc=1/(jourenq/nj);
run;
data itinuit_bov;
set itinuit;
mois = month(datitime);
year= year (datitime);
if esp in ('B');
run;
* Combinaison des coefficients pour chaque jour dans la base des bovins;
proc sql;create table itinuit_bov1 as select a.*,b.* from jeb2 as a,itinuit_bov as b where a.nfarm=b.nfarm and a.mois=b.mois and
a.year=b.year;quit;
data jeb3;
set itinuit_bov1;
nuittot=round(((fc*duract)/60)/11);
run;
proc sort data=jeb3;by nfarm unit year mois;run;

```

```
proc means data=jeb3 noprint;
var nuittot;
by nfarm unit year mois;
output out=confbov sum=snuittot;
run;
```

```
* vérification;
proc sort data=confbov;by nfarm year mois;
proc means data=confbov noprint;
var snuittot;
by nfarm year mois;
output out=verifbov sum=snuittot;
run;
```

```
* Synthèse du nombre de jours dans les unités;
proc sort data=confbov;by nfarm unit year mois;
proc means data=confbov noprint;
var snuittot;
by nfarm unit year mois;
output out=sumnuitbov sum=snuittot;
run;
```

```
* Synthèse du nombre de jours dans les unités;
proc sort data=confbov;by nfarm unit;
proc means data=confbov noprint;
var snuittot;
by nfarm unit;
output out=sumnuit sum=snuittot;
run;
```

```
* calcul du nombre jours à l'extérieur et à l'intérieur à partir
de la mise en relation entre confbov et les FSU;
* importation du fichier FSU;
```

```
PROC IMPORT OUT= w_FSUs
DATATABLE="w_FSUs"
DBMS=ACCESS REPLACE;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;
```

```
* Mis en relation entre le fichier FSUs et le fichier du nombre de nuits passés dans les unités;
* la liaison se fait dans avec les champs FSUUnitDescr et farmid dans un seul sens;
```

```
proc sql;create table confbovnuit1
as select a.*, b.FSUUnitDescr
from confbov a left join w_FSUs as b
on a.nfarm=b.Farmid and a.UNIT=b.FSUUnitDescr
order by nfarm,unit,year,mois;
quit;
```

```
* Inclusion de l'unité EXT dans toutes les unités non concernées ou nulles dans le champ FSUUnitDescr;
```

```

data confbovnuite2;
set confbovnuite1;
if FSUUnitDescr in (") then confunit='EXT';
    else if FSUUnitDescr notin (") then confunit= 'IN';
run;
* remplissage de la colonne FSUUnitDescr;
data confbovnuite3;
    set confbovnuite2;
if FSUUnitDescr in (") then FSUUnitDescr='EXT';
    run;
    * Somme des jours par ferme, année et mois;
proc sql;create table nuit_nfarmyearmois
    as select nfarm, year, mois,sum (snuittot) as rsumnconf
    from confbovnuite3
    group by nfarm,year,mois;
    quit;
* Somme des jours passés par nfarm,jour,mois dans les unités EXT et dans chaque unité FSU;
proc sql;create table nnuit2
    as select nfarm, year, mois,FSUUnitDescr, sum (snuittot) as snuittot1
    from confbovnuite3
    group by nfarm,year,mois,FSUUnitDescr;
    quit;
    * calcul du second coefficient pour le pourcentage de jours passés dans chaque ext et chaque unité FSU par nfarm, year, mois;
proc sql;create table coeff1
    as select a.*, b.*, (b.snuittot1/a.rsumnconf)*100 as coeff1
    from nuit_nfarmyearmois a, nnuit2 b
    where a.nfarm=b.nfarm and a.year=b.year and a.mois=b.mois;
    quit;
    * arrondi de coeff1;
    data coeff1;
    set coeff1;
    coeff1=round(coeff1);
    run;

    * Introduction du nombre total de nuits dans confbovnuite3;
proc sql;create table confbovnuite4
    as select a.*, b.*
    from coeff1 a, jourm b
    where a.year=b.year and a.mois=b.mois;
    quit;

* Introduction du nombre total de nuits du mois réel jourm dans le fichier confbovnuite4;
proc sql;create table confbovnuite5
    as select *, (coeff1*jourm)/100 as snuittotnew
    from confbovnuite4;
    quit;
    * Arrondi ;
    data confbovnuite6;
    set confbovnuite5;
    snuittotnew=round (snuittotnew);

```



```

run;

*Contrôle ;
proc sql;create table confnuitjour7
as select nfarm, year, mois , sum(snuittotnew) as nnuit
from confbovnuit6
group by nfarm, year, mois;
quit;

**** Analyse de confbovjour2 pour déterminer le pourcentage de nuits considérés à l'extérieur et dans les FSU;
proc sort data=confbovnuit2; by confnuit;run;
proc tabulate data=confbovnuit2;
class confnuit;
var snuittot;
tables confnuit* pctn, all;run;

run;
proc printto;

PROC EXPORT DATA= WORK.CONFBOVjour6
OUTTABLE= "confbovjour6"
DBMS=ACCESS REPLACE;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

PROC EXPORT DATA= WORK.CONFBOVNUIT6
OUTTABLE= "confbovnuit6"
DBMS=ACCESS REPLACE;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

* transposition d'une table préparée dans ACCESS;
PROC IMPORT OUT= Confbov_synth2
DATATABLE="Confbov_synth2"
DBMS=ACCESS REPLACE;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

proc sort data=Confbov_synth2;by nfarm year mois FSUUnitID;run;
proc transpose data=Confbov_synth2 out=Confbov_synth3;
by nfarm year mois FSUUnitID;
var njour;
id periode;
run;

*** Ovins***;
PROC IMPORT OUT= Confbov_synth2
DATATABLE="Confbov_synth2"

```

```
DBMS=ACCESS REPLACE;
DATABASE='I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb';
RUN;
```

```
proc sort data=Confov_synth2;by nfarm year mois FSUUnitID;run;
proc transpose data=Confov_synth2 out=Confov_synth3;
by nfarm year mois FSUUnitID;
var njour;
id periode;
run;
```

```
*Caprin*;
PROC IMPORT OUT= Confcap_synth2
DATATABLE="Confcap_synth2"
DBMS=ACCESS REPLACE;
DATABASE='I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb';
RUN;
```

```
proc sort data=Confcap_synth2;by nfarm year mois FSUUnitID;run;
proc transpose data=Confcap_synth2 out=Confcap_synth3;
by nfarm year mois FSUUnitID;
var njour;
id periode;
run;
```

```
*** Intégration des codes des espèces dans les fichiers N°3;
data Confbov_synth3;
format animalId 4.;
set Confbov_synth3;
AnimalId=2;
run;
```

```
data Confov_synth3;
set Confov_synth3;
AnimalId=70;
run;
```

```
data Confcap_synth3;
set Confcap_synth3;
AnimalId=83;
run;
```

```
**Intégration des 3 fichiers ;
Data conf1tous (drop=_name__label_);
set Confbov_synth3 Confov_synth3 Confcap_synth3;
run;
```

```
* ajout du N° de SPU dans le fichier conf1tous;
```

```

PROC IMPORT OUT= w_SPU$
  DATATABLE="w_SPU$"
  DBMS=ACCESS REPLACE;
  DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

```

```

PROC EXPORT DATA= conf1tous
  OUTTABLE= "conf1tous"
  DBMS=ACCESS REPLACE;
  DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

```

```

PROC IMPORT OUT= conf2tous
  DATATABLE="conf2tous"
  DBMS=ACCESS REPLACE;
  DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

```

```

data conf2tous;
set conf2tous;
if N =. then N=0;
if J=. then J=0;
run;

```

```

data conf3tous;
set conf2tous;

```

```

if J> 0 and N=0 and FSUUnitID < 900000 then do;
reposN=J;
reposU=Cats('RU',NFarm);end;

```

```

if J> 0 and N=0 and FSUUnitID = 900000 then do;
reposN=J;
reposU=Cats('RU',NFarm);end;

```

```

if J> 0 and N > 0 and J>N and FSUUnitID < 900000 then do;
reposN=(J-N) + ceil(N/4);
reposU=Cats('RU',NFarm);end;

```

```

if J> 0 and N > 0 and J>N and FSUUnitID = 900000 then do;
reposN=(J-N) + ceil(N/4);
reposU= '900000';end;

```

```

if J> 0 and N > 0 and J<N and FSUUnitID < 900000 then do;
reposN=(J) + ceil(N/4);
reposU=Cats('RU',NFarm);end;

```

```

if J> 0 and N > 0 and J<N and FSUUnitID = 900000 then do;
reposN=(J) + ceil(N/4);
reposU= '900000';end;

```

```

if J= 0 and N > 0 and FSUUnitID < 900000 then do;
reposN= ceil(N/4);
reposU= Cats('RU',NFarm);end;

if J= 0 and N > 0 and FSUUnitID = 900000 then do;
reposN= ceil(N/4);
reposU= Cats('RU',NFarm);end;

if J>0 and N > 0 and (J=N) and FSUUnitID < 900000 then do;
reposN= ceil(N/4);
reposU= Cats('RU',NFarm);end;

if J>0 and N > 0 and (J=N) and FSUUnitID = 900000 then do;
reposN= ceil(N/4);
reposU= 'EXT';end;

```

```

IF J=0 and N =0 then delete;
run;

```

```

data jourm1;
input mois year per;
datalines;
6      1995 6
7      1995 7
8      1995 8
9      1995 9
10     1995 10
11     1995 11
12     1995 12
1      1996 13
2      1996 14
3      1996 15
4      1996 16
5      1996 17
6      1996 17
;run;

```

```

proc sql;create table conf4tous
as select a.*,b.* from conf3tous a, jourm1 b where a.mois=b.mois and a.year=b.year;quit;

```

```

PROC EXPORT DATA= conf4tous
      OUTTABLE= "conf4tous"
      DBMS=ACCESS REPLACE;
      DATABASE='I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb';
RUN;

```

* Confinement des non gestionnaires;

```
PROC IMPORT OUT= dtv
      DATATABLE="dtvtotb"
      DBMS=ACCESS97 REPLACE;
      DATABASE="I:\THESE2009\S_CHEPTEL\Analyse\BASE\MDB\suiun2r.mdb";
      RUN;
      quit;
```

proc sql; create table nges as select distinct nfarm from dtv;quit;

```
proc      export      data=nges      outtable='nongesfarm'      dbms      =access97      replace;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;
```

```
proc      export      data=jourml      outtable='period'      dbms      =access97      replace;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;
```

data qjourm;

input nj mois year qte;

datalines;

```
30      6      1995 6
31      7      1995 7
31      8      1995 8
30      9      1995 9
31      10     1995 10
30      11     1995 11
31      12     1995 12
31      1      1996 13
29      2      1996 14
31      3      1996 15
30      4      1996 16
31      5      1996 17
```

; run;

```
proc      export      data=qjourm      outtable='qperiod'      dbms      =access97      replace;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;
```

*5/12/2009;

Proc import

out = conf2ges

datatable = "conf2ges"

DBMS = ACCESS97 replace;

DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";

run;

data conf3ges;

set conf2ges;

if j=. then j=0;

if n=. then n=0;

```

if j=0 and n=0 then delete;
run;

data conf4ges;
set conf3ges;
* Cas1 1;
if J> 0 and N=0 and FSUUnitID < 900000 then do;
ReposN=J; reposU=SPUUnitID+200000;end;

if J> 0 and N=0 and FSUUnitID = 900000 then do;
reposN=J; reposU=SPUUnitID+200000;end;

if J> 0 and N > 0 and J>N and FSUUnitID < 900000 then do;
reposN=(J-N) + ceil(N/2);reposU=SPUUnitID+200000;end;

if J> 0 and N > 0 and J>N and FSUUnitID = 900000 then do;
reposN=(J-N) + ceil(N/2); reposU= 900000;end;

if J> 0 and N > 0 and J<N and FSUUnitID < 900000 then do;
reposN=(J) + ceil(N/2);reposU=SPUUnitID+200000;end;

if J> 0 and N > 0 and J<N and FSUUnitID = 900000 then do;
reposN=(J) + ceil(N/2); reposU= 900000 ;end;

if J= 0 and N > 0 and FSUUnitID < 900000 then do;
reposN= ceil(N/2);reposU=SPUUnitID+200000;end;

if J= 0 and N > 0 and FSUUnitID = 900000 then do;
reposN= ceil(N/2);reposU=SPUUnitID+200000;end;

if J>0 and N > 0 and (J=N) and FSUUnitID < 900000 then do;
reposN= ceil(N/2);reposU=SPUUnitID+200000;end;

if J>0 and N > 0 and (J=N) and FSUUnitID = 900000 then do;
reposN= ceil(N/2);reposU= 900000 ;end;

IF J=0 and N =0 then delete;
run;

*creation du fichier de confinement nocturne;
data conf5gesnuit(keep= spuunitid animalId nfarm year mois reposU reposN ) ;
set conf4ges;
run;
data conf6gesnuit (rename=(reposU=FSUUnitID reposN=N)) ;
set conf5gesnuit;
J=0;
run;

data conf6gesjour (keep= spuunitid animalId nfarm year mois J N FSUUnitID);
set conf4ges;

```

```
run;
```

```
*Mettre les deux fichier ensemble;
```

```
data conf5ges;
```

```
set conf6gesjour conf6gesnuit;
```

```
if J=. then J=0;
```

```
if N=. then N=0;
```

```
If J=. and N=. then delete;
```

```
IF J=0 and N =0 then delete;run;
```

```
*Transformation mois année en per dans conf5ges;
```

```
proc sql;create table confges_final
```

```
as select a.*,b.* from conf5ges a, jourm1 b where a.mois=b.mois and a.year=b.year;quit;
```

```
* suppression du mois et de l'année;
```

```
data confges_final (drop=mois year);
```

```
set confges_final;
```

```
run;
```

```
* traitement des non gestionnaires;
```

```
Proc import
```

```
out = confnonges3
```

```
datatable = "confnonges3"
```

```
DBMS = ACCESS97 replace;
```

```
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
```

```
run;
```

```
* Nongestionnaire en jour;
```

```
data confnonges4_1 (keep= spuunitid nfarm per FSUUNitID jourfsu);
```

```
set confnonges3;
```

```
run;
```

```
data confnonges4_1A (keep= spuunitid nfarm per FSUUNitID J N);
```

```
set confnonges4_1;
```

```
J=jourFSU;
```

```
N=0;
```

```
run;
```

```
* Non gestionnaire de la nuit;
```

```
data confnonges4_2 (keep= spuunitid nfarm per FSUUNitID confinnuit);
```

```
set confnonges3;
```

```
run;
```

```
data confnonges4_2A (keep= spuunitid nfarm per FSUUNitID J N);
```

```
set confnonges4_2;
```

```
FSUUnitId=spuunitid +200000;
```

```
N=confinnuit;
```

```
J=0;
```

```
run;
```

```

data confnonges_final;
set confnonges4_1A confnonges4_2A;
IF J=0 and N =0 then delete;run;

data conf_final (drop=animalId);
format nfarm $10.;
set confnonges_final confges_final;
if spuunitid ne .;
run;

data conf_final1 (Rename =(nfarm=farmid J=DaysNo N=NightsNo));
set conf_final;
run;

proc sort data= conf_final1; by farmid spuunitid per;run;

proc sort data=conf_final1; by farmid spuunitid per fsuunitid;run;
proc means data=conf_final1 noprint;
by farmid spuunitid per fsuunitid;
var DaysNo NightsNo;
output out=conf_final11 sum=DaysNo NightsNo;run;

data conf_final2;
set conf_final11;
ConfinementID=_N_;
if spuunitid ne .;
run;

* Creation des deux fichiers de confinement global;
data confinementSPU (keep= ConfinementID FarmID SPUUnitID periostartN periodEndSN);
set conf_final2;
periostartN = per;
periodEndSN = per;
run;

data confinementUnits (keep= ConfinementID UnitId DaysNo NightsNo);
set conf_final2;
UnitId=FSUUnitId;
run;

*Confinementunits1 contient les nombres de jours supérieurs à 31;
proc import out=confinementunits1 datatable='confinementunits1' dbms =access97 replace;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb"; run;
data confinementunits2;
set confinementunits1;
if daysno > njour then dayno

```



```
proc export data=confinementSPU outtable='confinementSPU' dbms =access97 replace;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;
```

```
proc export data=confinementUnits outtable='confinementUnits' dbms =access97 replace;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;
```

* Distribution de la fumure : Calcul des effectifs en % UBT par Espèce et dans la ferme;

```
keep=dateden period nfarm dntot_uniq esp ns jm am jf af la);
```

```
proc sort data=cheptel_cu3;by nfarm esp;run;
```

```
Proc means data=cheptel_cu3 noprint;
```

```
by nfarm esp;
```

```
var ns jm am jf af la;
```

```
output out=geselev1 mean=ns jm am jf af la;run;
```

```
proc sort data=geselev1;by nfarm esp;run;
```

```
proc transpose data=geselev1 out=geselev2 (rename=( _name_ =cat col1=eff));
```

```
var ns jm am jf af la;
```

```
by nfarm esp;run;
```

```
proc import out=tlu datatable='tlu' dbms =access97 replace;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb"; run;
```

```
proc sql;create table geselev3 as select a.*,b.* from geselev2 a, tlu b where A.cat=b.cat and A.esp=b.esp;quit;
```

```
data geselev4;
```

```
set geselev3;
```

```
Tlutot=FactorTLU*eff;
```

```
run;
```

```
Proc sort data=geselev4; by nfarm esp;run;
```

```
proc means data = geselev4 noprint;
```

```
by nfarm esp;
```

```
var tlutot;
```

```
output out=geselev5 sum=tlutot_farmesp;run;
```

```
Proc sort data=geselev4; by nfarm;run;
```

```
proc means data = geselev4 noprint;
```

```
by nfarm;
```

```
var tlutot;
```

```
output out=geselev6 sum=tlutot_farm;run;
```

```
proc sql;create table geselev7 as select a.*,b.* from geselev5 a, geselev6 b where A.nfarm=b.nfarm;quit;
```

```
data geselev8;
```

```
set geselev7;
```

```
espct=tlutot_farmesp/tlutot_farm;
```

```
run;
```

```
*** Non gest;
```

```
proc sort data=dtv4;by nfarm esp;run;
```

```

Proc means data=dtv4 noprint;
by nfarm esp;
var ns jm am jf af la;
output out=dtv5 mean=ns jm am jf af la;run;
proc sort data=dtv5;by nfarm esp;run;
proc transpose data=dtv5 out=dtv6 (rename=( _name_ =cat coll=eff));
var ns jm am jf af la;
by nfarm esp;run;
proc          import          out=tlu          datatable='tlu'          dbms          =access97          replace;
DATABASE='I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb"; run;
proc sql;create table dtv7 as select a.*,b.* from dtv6 a, tlu b where A.cat=b.cat and A.esp=b.esp;quit;
data dtv8;
set dtv7;
Tlutot=FactorTLU*eff;
run;

```

```

Proc sort data=dtv8; by nfarm esp;run;
proc means data = dtv8 noprint;
by nfarm esp;
var tlutot;
output out=dtv9 sum=tlutot_farmesp;run;

```

```

Proc sort data=dtv8; by nfarm;run;
proc means data = dtv8 noprint;
by nfarm;
var tlutot;
output out=dtv10 sum=tlutot_farm;run;

```

```

proc sql;create table dtv11 as select a.*,b.* from dtv9 a, dtv10 b where A.nfarm=b.nfarm;quit;
data dtv12;
set dtv11;
esppct=tlutot_farmesp/tlutot_farm;
run;

```

```

data spupct (keep= nfarm esp esppct);
format nfarm $8.;
set geselev8 dtv12;
run;

```

```

PROC IMPORT OUT= w_SPUs
    DATATABLE="w_SPUs"
    DBMS=ACCESS REPLACE;
    DATABASE='I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

```

```

proc sql;create table spu_tlu as select a.*,b.* from w_SPUs a, spupct b where A.farmid=b.nfarm and a.remarks=b.esp;quit;

```

```

data spu_tlu1 (keep= farmid spuunitid animalld esppct);
set spu_tlu;
run;

```

```

PROC IMPORT OUT= ppu_fumure1
    DATATABLE="ppu_fumure1"
    DBMS=ACCESS REPLACE;
    DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

proc sql;create table ppu_fumure2 as select a.*,b.* from ppu_fumure1 a, spu_tlu1 b where A.farmid=b.farmid;quit;

data ppu_fumure3;set ppu_fumure2; fumure_spu=MFTFUM*espct;run;

* creation du fichier fumure;
data ppu_fumure4 (drop=MFTfum MFTEng Typeen espct);set ppu_fumure3;source=SPUUnitid+200000;if fumure_spu>0;
quest='Form320';TB='FM';Meas=27;Mat=56;
run;
* création de la table engrais;
data ppu_engrais (drop= MFTfum typeen);set ppu_fumure1;if typeen in ('Q') then do; quesF='Form110';mat=45;TB='FM';Meas=27;end;
                                                                    If typeen in ('U')
then do; quesF='Form110';mat=20;TB='FM';Meas=27;end;
                                                                    If typeen in ('D')
then do; quesF='Form110';mat=29;TB='FM';Meas=27;end;
                                                                    if MFTeng>0;

source=900000;run;

proc      export      data=ppu_fumure4      outtable='ppu_fumure4'      dbms      =access97      replace;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

proc      export      data=ppu_engrais      outtable='ppu_engrais'      dbms      =access97      replace;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

* Calcul des effectifs totaux pour le calcul des surfaces des RU de repos;

data ges_anim (keep=nfarm esp animtot ruarea);
set geselev1;
if ns=. then ns=0;
if jm=. then jm=0;
if am=. then am=0;
if jf=. then jf=0;
if af=. then af=0;
if la=. then la=0;
animtot = ns + jm +am+jf+af+la;
if esp in ('B') then Ruarea=animtot*4;
if esp notin ('B') then Ruarea=animtot*1;
run;
proc sort data=ges_anim;by nfarm esp;run;
proc means data=ges_anim noprint;

```

```

by nfarm esp;
var animtot;
output out=ges_anim1 mean=animtot; run;

```

```

data nonges_anim (keep=nfarm esp animtot ruarea);
set dtv5;
if ns=. then ns=0;
if jm=. then jm=0;
if am=. then am=0;
if jf=. then jf=0;
if af=. then af=0;
if la=. then la=0;
animtot = ns + jm +am+jf+af+la;
if esp in ('B') then Ruarea=animtot*4;
if esp notin ('B') then Ruarea=animtot*1;
run;

```

```

proc sort data=nonges_anim;by nfarm esp;run;
proc means data=nonges_anim noprint;
by nfarm esp;
var animtot;
output out=nonges_anim1 mean=animtot; run;

```

```

data ruarea;
format nfarm $10.;
set ges_anim nonges_anim;
if animtot > 0;
run;

```

```

proc sort data=ruarea;by nfarm esp;run;
proc means data=ruarea noprint;
by nfarm esp;
var animtot ruarea;
output out=ruarea1 mean=animtot ruarea; run;

```

```

proc export data=ruarea1 outtable='ruarea1' dbms =access97 replace;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";
RUN;

```

* Importation du Ru1 préparé pour le sérial name;

```

PROC IMPORT OUT= ru1
DATATABLE="ru1"
DBMS=ACCESS REPLACE;
DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";

```

RUN;

proc sort data=ru1;by nfarm;run;

data ru2;

set ru1;

Rusn + 1;

by nfarm;

if first.nfarm then Rusn=1;

run;

proc export data=ru2 outtable='ru2' dbms =access97 replace;

DATABASE="I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\FSU\mdb\FSU_data2.mdb";

RUN;

***Programme pour l'analyse logistique des bilans et le bootstrapping des exploitations du Fakara;**

*** PRODUCT: SAS**

*** CREATOR: Bakary DJABY**

DATE: 25 Octobre 2009

***DESC: Crétation des fichiers pour NUTMON**

*** TEMPLATE SOURCE: (None Specified.)**

```
libname nut 'I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\Analyse';
libname nutgr 'I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\Analyse\quantreg_final';
libname map 'I:\THESE2009\F_EXPLOIT\FAKNUTMON_NUTPAST\Gis\Layers';
libname new 'C:\These2010_calcul2';
libname new1 'C:\These2010_calcul2\bootstrap';
```

```
data new.farm_bilan7d;
set new.farm_bilan7c;
if CUL1 =0 then cul1=.;
if CUL2 =0 then cul2=.;
if FUM1 =0 then fum1=.;
if FUM2 =0 then fum2=.;
if FUM3 =0 then fum3=.;
if JAC1 =0 then jac1=.;
if JAC2=0 then jac2=.;
if JAC3=0 then jac3=.;
if JAC4=0 then jac4=.;
if ELE1=0 then ele1=.;
if ELE2=0 then ele2=.;
if ELE3=0 then ele3=.;
if ELE4=0 then ele4=.;
if ELE5=0 then ele5=.;
if HAB1=0 then hab1=.;
if HAB2=0 then hab2=.;
if HAB3=0 then hab3=.;
run;
```

```
* Découpage selon les quantiles ;
Proc univariate data=new.farm_bilan7d ;
weight totor;
var npartarea_new;
output out=Pctls
      pctlpts= 33 66
      Pctlpre = Q30 Q70;
run;
```

```
proc print data=pctls;run;
ods html close;
```

```
Proc freq data=new.farm_bilan7d;
tables ter1 * group;run;
```

```
ods html;
Proc corr data= new.farm_bilan7d;
var CUL1 FUM2 ELE1;
run;
ods html close;
```

```
* Classification en groupe;
Data new.farm_bilan7d;
set new.farm_bilan7d;
if npartarea_new <=-3.53405 then group=1;
else if npartarea_new >-3.53405 and npartarea_new <=-1.29895 then group=2;
else if npartarea_new >-1.29895 then group=3;
if npartarea_new <=-3.44195 then group1=1;
else if npartarea_new >-3.44195 and npartarea_new <=-1.56108 then group1=2;
else if npartarea_new >-1.56108 then group1=3;
run;
```

```

Ods html;
%macro log1;
%let vari=CUL1 ELE1 ELE2 ELE3 ELE5 FUM1 FUM2 HAB1 JAC1;
%do v=1 %to 9;
ods output oddsRatios=OR%scan(&vari,&v);
ods output ParameterEstimates=PE%scan(&vari,&v);
ods output Type3=T3%scan(&vari,&v);
ods output GlobalTests=GT%scan(&vari,&v);
ods output RSquare=RS%scan(&vari,&v);
proc logistic data=new.farm_bilan7d outest=betas covout ;
weight toter;
model group (ref='1')= %scan(&vari,&v) /link=Glogit rsq rsquare ;
output out=pred%scan(&vari,&v) p=phat lower=lcl upper=ucl
predprob=(individual crossvalidate);
run;
ods output close;
ods output close;
ods output close;

* préparation des données résultats ;
proc sort data=pred%scan(&vari,&v);by farmid;run;
data pred%scan(&vari,&v);
set pred%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
by farmid;
if first.farmid;
run;

data OR%scan(&vari,&v);
set OR%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";

data PE%scan(&vari,&v);
set PE%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

data GT%scan(&vari,&v);
set GT%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

data RS%scan(&vari,&v);
set RS%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

data T3%scan(&vari,&v);
set T3%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

proc append base=predgen data=pred%scan(&vari,&v) force;
proc append base=Orgen data=OR%scan(&vari,&v) force;
proc append base=PEgen data=PE%scan(&vari,&v) force;
proc append base=T3gen data=T3%scan(&vari,&v) force;
proc append base=RSgen data=RS%scan(&vari,&v) force;
proc append base=GTgen data=GT%scan(&vari,&v) force;
run;
%end;
quit;
%mend log1;
%log1

*****Ref=3;
%macro log3;

```

```

%let vari=CUL1 ELE1 ELE2 ELE3 ELE5 FUM1 FUM2 HAB1 JAC1;
%do v=1 %to 9;
ods output oddsRatios=OR%scan(&vari,&v);
ods output ParameterEstimates=PE%scan(&vari,&v);
ods output Type3=T3%scan(&vari,&v);
ods output GlobalTests=GT%scan(&vari,&v);
ods output RSquare=RS%scan(&vari,&v);
proc logistic data=new.farm_bilan7d outest=betas covout ;
weight totter;
model group (ref='3')= %scan(&vari,&v) /link=Glogit rsq rsquare ;
output out=pred%scan(&vari,&v) p=phat lower=lcl upper=ucl
predprob=(individual crossvalidate);
run;
ods output close;
ods output close;
ods output close;

* préparation des données résultats ;
proc sort data=pred%scan(&vari,&v);by farmid;run;
data pred%scan(&vari,&v);
set pred%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
by farmid;
if first.farmid;
run;

data OR%scan(&vari,&v);
set OR%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";

data PE%scan(&vari,&v);
set PE%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

data GT%scan(&vari,&v);
set GT%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

data RS%scan(&vari,&v);
set RS%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

data T3%scan(&vari,&v);
set T3%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

proc append base=predgen3 data=pred%scan(&vari,&v) force;
proc append base=Orgen3 data=OR%scan(&vari,&v) force;
proc append base=PEgen3 data=Pe%scan(&vari,&v) force;
proc append base=T3gen3 data=T3%scan(&vari,&v) force;
proc append base=RSgen3 data=RS%scan(&vari,&v) force;
proc append base=GTgen3 data=GT%scan(&vari,&v) force;
run;
%end;
quit;
%mend log3;
%log3

%macro log33;
%let vari=CUL1 ELE1 ELE2 ELE3 ELE5 FUM1 FUM2 HAB1 JAC1;
%do v=1 %to 9;
ods output oddsRatios=OR%scan(&vari,&v);
ods output ParameterEstimates=PE%scan(&vari,&v);

```



```

ods output Type3=T3%scan(&vari,&v);
ods output GlobalTests=GT%scan(&vari,&v);
ods output RSquare=RS%scan(&vari,&v);
proc logistic data=new.farm_bilan7d outest=betas covout ;
weight totter;
model group (ref='3')= %scan(&vari,&v) /link=Glogit rsq rsquare ;
output out=pred%scan(&vari,&v) p=phat lower=lcl upper=ucl
predprob=(individual crossvalidate);
where class in ('CP' 'CR' 'VG');
run;
ods output close;
ods output close;
ods output close;

```

```

* préparation des données résultats ;
proc sort data=pred%scan(&vari,&v);by farmid;run;
data pred%scan(&vari,&v);
set pred%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
by farmid;
if first.farmid;
run;

```

```

data OR%scan(&vari,&v);
set OR%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";

```

```

data PE%scan(&vari,&v);
set PE%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

```

```

data GT%scan(&vari,&v);
set GT%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

```

```

data RS%scan(&vari,&v);
set RS%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

```

```

data T3%scan(&vari,&v);
set T3%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

```

```

proc append base=predgen_C data=pred%scan(&vari,&v) force;
proc append base=Orgen_C data=OR%scan(&vari,&v) force;
proc append base=PEgen_C data=Pe%scan(&vari,&v) force;
proc append base=T3gen_C data=T3%scan(&vari,&v) force;
proc append base=RSgen_C data=RS%scan(&vari,&v) force;
proc append base=GTgen_C data=GT%scan(&vari,&v) force;
run;
%end;
quit;
%mend log33;
%log33

```

* Test de la collinéarité entre variables;

```

proc varclus data=new.farm_bilan7d maxeigen=0.8;
var CUL1 ELE1 ELE2 ELE3 ELE5 FUM1 FUM2 HAB1 JAC1;
run;

```

```

proc copy in=work out=new; run;

* création de fichier pour les variables;
%macro crea;
%let vari=CUL1 ELE1 ELE2 ELE3 ELE5 FUM1 FUM2 HAB1 JAC1;
%do v=1 %to 9;
data predgen_v_%scan(&vari,&v);
set predgen_v;
if modvar in ("%scan(&vari,&v)");
run;
%end;
quit;
%mend crea;
%crea

ods html close;
proc catalog catalog=sasmacr KILL FORCE; run;quit;
data t3Gen;
format modvar $4.;
set t3Gen;
modvar=' ';
delete ;run;
data Pegen;
format modvar $4.;
set Pegen;
modvar=' ';
delete;
run;
data Orgen;
format modvar $4.;
set Orgen;
modvar=' ';
delete;
run;
data predgen;
format modvar $4.;
set predgen;
modvar=' ';
delete;
run;

data rsgen;
format modvar $4.;
set rsgen;
modvar=' ';
delete;
run;

data gtgen;
format modvar $4.;
set gtgen;
modvar=' ';
delete;
run;
Test Genmod des risques ;
ods html;
ods graphics on;
proc genmod data= new.predgen1;
weight toter;
class modvar;
model IP_1=modvar / type3;
lsmeans modvar;
where modvarnotin ('ELE2' 'ELE3' 'ELE4' 'ELE5' 'FUM1' 'HAB1');
run;
ods graphics off;
ods html close;

```

```
ods html;
proc genmod data= new.predgen_v;
weight totter;
class modvar;
model IP_1= modvar / type3;
run;
ods html close;
```

```
ods html;
proc glm data= new.predgen_v;
weight totter;
class ter1 class;
model IP_1= ter1 class ter1*class;
lsmeans ter1*class ter1 class /lines adjust=tukey;
where modvar in ('CUL1') ;
run;
ods html close;
```

```
* Importation de la carte croisée;
Proc mapimport out=gridata datafile="C:\These2010_calcul2\Gis\grid3000m_lu95.dbf"; run;
*Somme des surfaces par id et landuse;
proc sql; create table sumgrid as select id, landuse, sum(supha) as landarea from gridata group by id, landuse;quit;
*Transposition des occupations des sols;
proc transpose data=sumgrid out=sumgrid_tr;
by id;
id landuse;
var landarea;run;
```

```
* calcul des paramètres pour le logististique;
```

```
data sumgrid_tr1;
set sumgrid_tr;
if c=. then c=0;
if cv=. then cv=0;
if j=. then j=0;
if f=. then f=0;
if u=. then u=0;
if vl=. then vl=0;
newCUL1= (c+cv)/(c + cv + f+ j+ u + vl);
newJAC1= (j+f)/(c + cv + f+ j+ u + vl);
newFUM1 = (cv)/(c + cv + f+ j+ u + vl);
run;
```

```
* Transfert des données des UPP avec les nouvelles valeurs ;
```

```
Proc mapimport out=PPU_NewData datafile="C:\These2010_calcul2\Gis\Ppu_logistique2.dbf"; run;
```

```
proc sql;create table PPU_newdata1 as select NFARM,PPUAREA,PPU_codege, Avg_newCUL as CUL1_S, Avg_newJAC
as JAC1_S, Avg_newFUM as FUM1_S from PPU_newdata;quit;
* Moyenne des nouvelles variables par Farm;
proc sort data=PPU_newdata1;by NFARM;run;
proc means data=PPU_newdata1 noprint;
weight PPUAREA;
var CUL1_S JAC1_S FUM1_S;
by NFARM;
output out=NFARM_newvar mean=CUL1_S JAC1_S FUM1_S;
run;
```

```
* Introduction des nouvelles variables dans le fichier Nfarm_bilan7d;
```

```
Proc sql;create table new.farm_bilan7d_new as select a.*,b.* from new.farm_bilan7d a, nfarm_newvar b where
a.farmid=b.nfarm;quit;
```

```
* Analyse de la corrélation entre les nouvelles variables et les anciennes;
Proc corr data =new.farm_bilan7d_new;
weight totter;
```

```

var cull1 fum1 jac1;
with cull1_s fum1_s jac1_s;
run;

%macro log_new;
%let vari=CULL1_S JAC1_S FUM1_S;
%do v=1 %to 3;
ods output oddsRatios=OR%scan(&vari,&v);
ods output ParameterEstimates=PE%scan(&vari,&v);
ods output Type3=T3%scan(&vari,&v);
ods output GlobalTests=GT%scan(&vari,&v);
ods output RSquare=RS%scan(&vari,&v);
proc logistic data=new.farm_bilan7d_new outest=betas covout ;
weight totter;
model group (ref='3')= %scan(&vari,&v) /link=Glogit rsq rsquare ;
output out=pred%scan(&vari,&v) p=phat lower=lcl upper=ucl
predprob=(individual crossvalidate);
where class in ('CP' 'CR' 'VG');
run;
ods output close;
ods output close;
ods output close;

* préparation des données résultats ;
proc sort data=pred%scan(&vari,&v);by farmid;run;
data pred%scan(&vari,&v);
set pred%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
by farmid;
if first.farmid;
run;

data OR%scan(&vari,&v);
set OR%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";

data PE%scan(&vari,&v);
set PE%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

data GT%scan(&vari,&v);
set GT%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

data RS%scan(&vari,&v);
set RS%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

data T3%scan(&vari,&v);
set T3%scan(&vari,&v);
modvar="%scan(&vari,&v)";
run;

proc append base=new.predgen_CAMP_new data=pred%scan(&vari,&v) force;
proc append base=new.Origen_CAMP_new data=OR%scan(&vari,&v) force;
proc append base=new.PEgen_CAMP_new data=PE%scan(&vari,&v) force;
proc append base=new.T3gen_CAMP_new data=T3%scan(&vari,&v) force;
proc append base=new.RSgen_CAMP_new data=RS%scan(&vari,&v) force;
proc append base=new.GTgen_CAMP_new data=GT%scan(&vari,&v) force;
run;
%end;
quit;
%mend log_new;

```

```

%log_new

proc catalog catalog=sasmacr KILL FORCE;  run;quit;

***

predgen_c_Ele5
Predgen_c_hab1
Predgen_v_ele5
Predgen_v_hab1
Predgen_camp_new
Predgen_gen_new

*** Organisation des fichiers de probabilité***
a) Calcul de la moyenne des probabilités par exploitation agricole;
* ELE5 campement;
proc sort data=new.predgen_c_Ele5;by Farmid;run;
data new.campement_ele5 (Keep= ter1 class farmid totor group npartarea_new IP_1 modvar);
set new.predgen_c_Ele5;
by farmid;
if first.farmid;
where modvar in ('ELE5');
run;

* ELE5 non gestionnaire;
proc sort data=new.predgen_v_Ele5;by Farmid;run;
data new.villageois_ele5 (Keep= ter1 class farmid totor group npartarea_new IP_1 modvar);
set new.predgen_v_Ele5;
by farmid;
if first.farmid;
where modvar in ('ELE5');
run;

* HAB1 gestionnaire;
proc sort data=new.predgen_c_hab1;by Farmid;run;
data new.campement_hab1 (Keep= ter1 class farmid totor group npartarea_new IP_1 modvar);
set new.predgen_c_hab1;
by farmid;
if first.farmid;
where modvar in ('HAB1');
run;
* HAB1 non gestionnaire;
proc sort data=new.predgen_v_hab1;by Farmid;run;
data new.villageois_hab1 (Keep= ter1 class farmid totor group npartarea_new IP_1 modvar);
set new.predgen_v_hab1;
by farmid;
if first.farmid;
where modvar in ('HAB1');
run;

* CUL1_S gestionnaire;
proc sort data=new.Predgen_camp_new;by Farmid;run;
data new.campement_cul1_s (Keep= ter1 class farmid totor group npartarea_new IP_1 modvar);
set new.Predgen_camp_new;
by farmid;
if first.farmid;
where modvar in ('CUL1_S');
if CIASS in ('CP' 'CR' 'VG');
run;
* CUL1_S non gestionnaire;
proc sort data=new.Predgen_gen_new;by Farmid;run;
data new.villageois_cul1_s (Keep= ter1 class farmid totor group npartarea_new IP_1 modvar);
set new.Predgen_gen_new;
by farmid;

```

```

if first.farmid;
where modvar in ('CUL1_S');
if CLASS in ('VP' 'VR');
run;

* FUM1_S gestionnaire;
proc sort data=new.Predgen_camp_new;by Farmid;run;
data new.campement_fum1_s (Keep= ter1 class farmid toter group npartarea_new IP_1 modvar);
set new.Predgen_camp_new;
by farmid;
if first.farmid;
where modvar in ('FUM1_S');
if CLASS in ('CP' 'CR' 'VG');
run;
* FUM1_S non gestionnaire;
proc sort data=new.Predgen_gen_new;by Farmid;run;
data new.villageois_fum1_s (Keep= ter1 class farmid toter group npartarea_new IP_1 modvar);
set new.Predgen_gen_new;
by farmid;
if first.farmid;
where modvar in ('FUM1_S');
if CLASS in ('VP' 'VR');
run;

* JAC1_S gestionnaire;
proc sort data=new.Predgen_camp_new;by Farmid;run;
data new.campement_jac1_s (Keep= ter1 class farmid toter group npartarea_new IP_1 modvar);
set new.Predgen_camp_new;
by farmid;
if first.farmid;
where modvar in ('JAC1_S');
if CLASS in ('CP' 'CR' 'VG');
run;
* JAC1_S non gestionnaire;
proc sort data=new.Predgen_gen_new;by Farmid;run;
data new.villageois_jac1_s (Keep= ter1 class farmid toter group npartarea_new IP_1 modvar);
set new.Predgen_gen_new;
by farmid;
if first.farmid;
where modvar in ('JAC1_S');
if CLASS in ('VP' 'VR');
run;

data new.fak_risque_new1;
format modvar $8.;
set new.campement_ele5
new.villageois_ele5
new.campement_hab1
new.villageois_hab1
new.campement_cul1_S
new.villageois_cul1_S
new.campement_fum1_S
new.villageois_fum1_S
new.campement_jac1_S
new.villageois_jac1_S;
run;

ods listing close;
ods pdf file="C:\These2010_calcul2\Bootstrap_ges.pdf";
*Validation croisée des modèles traités;
%macro bootstrap (Nsamples);
data ges;
set new.farm_bilan7d_new;
where class in ('CP' 'CR' 'VG');run;
%let vari=CUL1_S JAC1_S FUM1_S;
%do v=1 %to 3;

```

```

proc surveysselect data=ges method=urs samprate=0.75 rep=&nsamples. out=boot;
run;
proc logistic data=boot outtest=estimates_ges_%scan(&vari,&v);
weight totter;
model group (ref='3')= %scan(&vari,&v) /link=Glogit;
freq numberhits;
by replicate;
output out=ges_pred%scan(&vari,&v) p=phat stdxbeta=stdx resdev=resdev1
predprob=(individual crossvalidate);
run;
proc means data=estimates_ges_%scan(&vari,&v) n mean std ;
var intercept_1 %scan(&vari,&v)_1;
title 'bootstrap results';
run;
%end;
%mend;
%bootstrap(500);
ods pdf close;
ods listing;
proc catalog catalog=sasmacr KILL FORCE; run;quit;

```

*****Bootstrap sur les villageois**;

```

ods listing close;
ods pdf file="C:\These2010_calcul2\Bootstrap_vi.pdf";
*Validation croisée des modèles traités;
%macro bootstrap (Nsamples);
data vi;
set new.farm_bilan7d_new;
where class in ('VP' 'VR');run;
%let vari=CUL1_S JAC1_S FUM1_S;
%do v=1 %to 3;
proc surveysselect data=vi method=urs samprate=0.75 rep=&nsamples. out=boot;
run;
proc logistic data=boot outtest=estimates_vi_%scan(&vari,&v);
weight totter;
model group (ref='3')= %scan(&vari,&v) /link=Glogit;
freq numberhits;
by replicate;
output out=vi_pred%scan(&vari,&v) predicted=phat stdxbeta=stdx resdev=resdev1
predprob=(individual crossvalidate);
run;
proc means data=estimates_vi_%scan(&vari,&v) n mean std ;
var intercept_1 %scan(&vari,&v)_1;
title 'bootstrap results';
run;
%end;
%mend;
%bootstrap(500);
ods pdf close;
ods listing;
proc catalog catalog=sasmacr KILL FORCE; run;quit;

```

```

* calcul de la moyenne de IP_1 pondérée;
proc sort data=new.fak_risque_new1;by Farmid;run;
proc means data=new.fak_risque_new1 noprint;
weight totter;
var IP_1 ;
By FarMID;
output out=new.fak_risque_mean1 mean=RERMoy;run;
* Intégration du risque moyen dans la FARM avec les nouvelles variables ;

```

```

Proc sql;create table new.farm_bilan7d_new1 as select a.*,b.* from new.farm_bilan7d_new a, new.fak_risque_mean1 b
where a.farmid=b.farmid;quit;

```

```

data new.farm_bilan7d_new2;
set new.farm_bilan7d_new1;
if ELE5=. then ELE5=0;
run;

* Classification des groupes;
proc rank data=new.farm_bilan7d_new3 out=new.rankpair groups=3;
var RERMoy;
ranks group_new;
run;
ods html;

proc sort data=new.rankpair;by group_new; run;
proc surveymeans data=new.rankpair;
weight totor;
var rermoy npartarea_new ppartarea_new kpartarea_new CUL1 FUM1 JAC1 ELE5 HAB1 CUL1_S JAC1_S FUM1_S;
by group_new;
run;

table group_new all, ( rermoy CUL1 FUM1 JAC1 ELE5 HAB1 CUL1_S JAC1_S FUM1_S)* (mean stderr);

* regression entre les facteurs et le risque moyen;
data new.farm_bilan7d_new4;
set new.farm_bilan7d_new3;
if CLASS in ('CR' 'CP' 'VG') then type = 'gest';
else if CLASS in ('VP' 'VR') then type = 'nges';
run;

proc reg data=new.farm_bilan7d_new4;
weight totor;
model RERMoy=prin1 prin2 prin3;
run;
ods html close;
ods graphics off;

ods graphics on;
ods html;
proc reg data=new.farm_bilan7d_new4;
weight totor;
model ReRMoy = Prin1;
run;
ods graphics off;

data risque_moy (keep =farmid Rermoy);
set new.farm_bilan7d_new4;
run;

proc sql;create table new.carte_risque_final as select a.*, b.* from new.bilan6 a, risque_moy b where
a.farmid=b.farmid;quit;

PROC EXPORT DATA= new.carte_risque_final
      OUTTABLE='carte_risque_final'
      DBMS=ACCESS REPLACE;
      DATABASE="c:\These2010_calcul2\risque_gen1.mdb";
RUN;

****

Pour les annexes, corrélation entre le bilan partiel et les variables de viabilité;
ods html;
Proc corr data= new.farm_bilan7d_new3;
weight totor;
var npartarea_new;
with CUL1 CUL2 FUM1 FUM2 FUM3 JAC1 JAC2 JAC3 JAC4 ELE1 ELE2 ELE3 ELE4 ELE5 HAB1 HAB2 HAB3
CUL1_S JAC1_S FUM1_S;
run;

```


Annexe 6.21: Matrice de corrélation entre les variables de viabilité

Coefficient de corrélation																	
Probabilité de signification																	
Nombre d'observations																	
	CUL1	CUL2	FUM1	FUM2	FUM3	JAC1	JAC2	JAC3	ELE1	ELE2	ELE2	ELE3	ELE4	ELE5	HAB1	HAB2	HAB3
CUL1	1	0.46568 0.0001 440	0.71725 0.0001 279	0.24461 0.0001 279	0.0798 0.2428 216	-0.83886 0.0001 392	-0.43254 0.0001 392	0.48343 0.0001 392	0.45814 0.0001 318	0.20187 0.0003 318	0.20187 0.0003 318	0.48393 0.0001 289	0.02413 0.7238 217	0.33458 0.0001 318	-0.37909 0.0001 440	0.2149 0.0001 440	0.16 0.0008 440
CUL2	0.46568 0.0001 404	1	0.4975 0.0001 250	0.18246 0.0001 250	0.1196 0.0001 202	-0.41103 0.0001 392	-0.10943 0.0001 392	0.98318 0.0001 392	0.13121 0.0257 289	0.02519 0.6698 289	0.02519 0.6698 289	0.47 0.0001 289	-0.01337 0.8532 194	0.10441 0.0764 289	-0.1378 0.0055 404	0.07508 0.1319 404	0.02221 0.6563 404
FUM1	0.71725 0.0001 279	0.4975 0.0001 250	1	0.7933 0.0001 279	0.52166 0.0001 216	-0.50916 0.0001 240	-0.26626 0.0001 240	0.52844 0.0001 240	0.62753 0.0001 217	0.37186 0.0001 217	0.37186 0.0001 217	0.61036 0.0001 194	0.08653 0.2042 217	0.44035 0.0001 217	-0.52708 0.0001 279	-0.29992 0.0001 279	-0.31482 0.0001 279
FUM2	0.24461 0.0001 279	0.18246 0.0038 250	0.7933 0.0001 279	1	0.66518 0.0001 216	-0.0234 0.7184 240	0.107 0.0982 240	0.18555 0.0039 217	0.51313 0.0001 217	0.50048 0.0001 217	0.50048 0.0001 217	0.35611 0.0001 194	0.11553 0.0896 217	0.42456 0.0001 217	-0.49861 0.0001 279	-0.48626 0.0001 279	-0.48094 0.0001 279
FUM3	0.0798 0.2428 216	0.1196 0.09 202	0.52166 0.0001 216	0.66518 0.0001 216	1	0.00105 0.9883 196	-0.01307 0.8557 196	0.08255 0.25 160	0.25509 0.0011 160	0.21333 0.0068 160	0.21333 0.0068 160	0.24515 0.0025 150	0.02512 0.7525 160	0.23416 0.0029 160	-0.22188 0.001 216	-0.18431 0.0066 216	-0.20891 0.002 216
JAC1	-0.83886 0.0001 392	-0.41103 0.0001 392	-0.50916 0.0001 240	-0.234 0.7184 240	0.00105 0.9883 196	1	0.39289 0.0001 392	-0.44222 0.0001 392	-0.26054 0.0001 289	0.00565 0.9254 277	0.00565 0.9254 277	-0.39361 0.0001 289	0.04466 0.5472 184	-0.23454 0.0001 289	0.05725 0.2468 411	-0.33574 0.0001 392	-0.23824 0.0001 392
JAC2	-0.43254 0.0001 392	-0.10943 0.0303 392	-0.26626 0.0001 240	0.107 0.0982 240	-0.01307 0.8557 196	0.39289 0.0001 392	1	-0.12239 0.0153 392	-0.15161 0.0115 277	0.04146 0.4919 277	0.04146 0.4919 277	-0.1508 0.012 277	0.04504 0.5438 184	-0.15105 0.0118 277	0.07116 0.1596 392	-0.20281 0.0001 392	-0.16821 0.0008 392
JAC3	0.48343 0.0001 392	0.98318 0.0001 392	0.52844 0.0001 240	0.18555 0.0039 240	0.08255 0.25 196	-0.44222 0.0001 411	-0.12239 0.0153 392	1	0.12138 0.0392 289	0.0155 0.7973 277	0.0155 0.7973 277	0.45538 0.0001 289	-0.02441 0.7422 184	0.10306 0.0803 289	-0.12193 0.0134 411	0.09028 0.0742 392	0.02735 0.5893 392
ELE1	0.45814 0.0001 318	0.13121 0.0257 289	0.62753 0.0001 217	0.51313 0.0001 217	0.25509 0.0011 160	-0.26054 0.0001 289	-0.15161 0.0115 277	0.12138 0.0392 289	1	0.84818 0.0001 318	0.84818 0.0001 318	0.67521 0.0001 302	0.50633 0.0001 217	0.80106 0.0001 331	-0.34964 0.0001 331	-0.26568 0.0001 318	-0.26797 0.0001 318
ELE2	0.20187 0.0003 318	0.02519 0.6698 289	0.37186 0.0001 217	0.50048 0.0001 217	0.21333 0.0068 160	0.00565 0.9254 277	0.04146 0.4919 277	0.0155 0.7973 277	0.84818 0.0001 318	1	1	0.40449 0.0001 289	0.65489 0.0001 217	0.80092 0.0001 318	-0.33543 0.0001 318	-0.30828 0.0001 318	-0.29536 0.0001 318
ELE2	0.20187 0.0003 318	0.02519 0.6698 289	0.37186 0.0001 217	0.50048 0.0001 217	0.21333 0.0068 160	0.00565 0.9254 277	0.04146 0.4919 277	0.0155 0.7973 277	0.84818 0.0001 318	1	1	0.40449 0.0001 289	0.65489 0.0001 217	0.80092 0.0001 318	-0.33543 0.0001 318	-0.30828 0.0001 318	-0.29536 0.0001 318
ELE3	0.48393 0.0001 289	0.47 0.0001 289	0.61036 0.0001 194	0.35611 0.0001 194	0.24515 0.0025 150	-0.39361 0.0001 289	-0.1508 0.012 277	0.45538 0.0001 289	0.67521 0.0001 302	0.40449 0.0001 289	0.40449 0.0001 289	1	0.15924 0.0266 302	0.53708 0.0001 302	-0.23615 0.0001 302	-0.11412 0.0526 289	-0.15251 0.0094 289
ELE4	0.02413 0.7238 217	-0.01337 0.8532 194	0.08653 0.2042 217	0.11553 0.0896 160	0.02512 0.5472 184	0.04466 0.7422 184	0.04504 0.7422 184	-0.02441 0.0001 217	0.50633 0.0001 217	0.65489 0.0001 217	0.65489 0.0001 217	0.15924 0.0266 194	1	0.54994 0.0001 217	-0.22227 0.0001 217	-0.21583 0.0014 217	-0.20554 0.0023 217
ELE5	0.33458 0.0001 318	0.10441 0.0764 289	0.44035 0.0001 217	0.42456 0.0001 217	0.23416 0.0029 160	-0.23454 0.0001 289	-0.15105 0.0118 277	0.10306 0.0803 289	0.80106 0.0001 331	0.80092 0.0001 318	0.80092 0.0001 318	0.53708 0.0001 302	0.54994 0.0001 217	1	-0.24172 0.0001 331	-0.12182 0.0299 331	-0.20603 0.0002 331
HAB1	-0.37909 0.0001 440	-0.1378 0.0055 404	-0.52708 0.0001 279	-0.49861 0.0001 279	-0.22188 0.001 216	0.05725 0.2468 411	0.07116 0.1596 392	-0.12193 0.0134 411	-0.34964 0.0001 331	-0.33543 0.0001 318	-0.33543 0.0001 318	-0.23615 0.0001 302	-0.22227 0.001 217	-0.24172 0.0001 331	1	0.65893 0.0001 440	0.45103 0.0001 440
HAB2	0.2149 0.0001 440	0.07508 0.1319 404	-0.29992 0.0001 279	-0.48626 0.0001 279	-0.18431 0.0066 216	-0.33574 0.0001 392	-0.20281 0.0001 392	0.09028 0.0742 318	-0.26568 0.0001 318	-0.30828 0.0001 318	-0.30828 0.0001 318	-0.11412 0.0526 289	-0.21583 0.0014 217	-0.12182 0.0299 318	0.65893 0.0001 440	1	0.76057 0.0001 440
HAB3	0.16 0.0008 440	0.02221 0.6563 404	-0.31482 0.0001 279	-0.48094 0.0001 279	-0.20891 0.002 216	-0.23824 0.0001 392	-0.16821 0.0008 392	0.02735 0.5893 318	-0.26797 0.0001 318	-0.29536 0.0001 318	-0.29536 0.0001 318	-0.15251 0.0094 289	-0.20554 0.0023 217	-0.20603 0.0002 318	0.45103 0.0001 440	0.76057 0.0001 440	1

Annexe 6.22. Coefficient de la régression par quantile et de la régression logistique

Quantile	CUL1	ELE1	ELE2	ELE3	ELE5	FUM1	FUM2	HAB1	JAC1
10	-3.5	.	.	.	.	.	.	0.2	.
15	-2.7	.	.	.	.	.	.	0.1	.
20	-2.2	.	.	.	.	.	2.1	.	.
25	-2.6	.	.	.	0.7	.	.	.	.
30	-1.7	.	.	.	0.7	.	.	.	.
40	.	1.8	.	.	.	.	.	.	.
45	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.
50	.	3.4	.	.	2.1	4.6	.	.	-1.6
55	.	3.5	.	.	2.5	.	.	.	-2
60	.	4.3	.	.	3.7	9.4	.	.	-2.2
65	.	7.3	3.9	.	5.6	16.7	.	.	-2.3
70	.	10.4	5.6	.	8.3	23.3	.	-0.1	-3.7
75	5.8	14.7	6	.	13.5	35.2	18.1	-0.2	.
80	11.5	20.9	9.7	3.5	14.5	50	23.4	-0.4	-10
85	20.1	23.1	11.6	3.8	18.1	68	30.1	-0.7	-14.1
90	27.6	27.7	.	.	19.4	89.8	47.7	-0.9	-19.9
95	53.1	.	.	.	.	149.8	70.8	-1.3	.

Les coefficients de la régression par quantile donnent le poids de la variable dans les niveaux de quantile et la tendance.

Paramètres de la régression logistique pour les variables spatiales

Variable	Coefficient	Chi-deux	Prob
Intercept	-0.27	54.95	6.20E-07
CUL1_S	1.35	105.30	1.00E-24
FUM1_S	2.12	37.67	8.00E-10
JAC1_S	-0.97	39.52	3.00E-10

Annexe 6.23: Paramètres du risque selon les exploitations

Rang à risque élevé					
Variable	N	Moyenne	Erreur standard	Intervalle de confiance	
probabilité de risque	154	36%	0.4%	35%	37%
Bilan partiel N	154	-1.3	1.0	-3.3	0.8
Bilan partiel P	154	0.8	0.4	0.0	1.5
Bilan partiel K	154	0.3	0.9	-2.1	1.4
Taux de culture	151	62%	2%	58%	67%
Intensité de fumure	93	21%	2%	17%	25%
Taux de jachères	128	33%	2%	29%	37%
UBT par hbt	154	0.14	0.03	0.09	0.19
Superficie terres par hbt	154	3.72	0.33	3.07	4.37
Taux de culture spatial	154	58%	1%	55%	61%
Taux de jachères spatial	154	36%	1%	33%	38%
Intensité de fumure spatial	154	16%	1%	14%	17%
Rang à risque moyen					
probabilité de risque	154	28%	0.2%	28%	29%
Bilan partiel N	154	0.3	0.8	-1.4	1.9
Bilan partiel P	154	1.0	0.3	0.5	1.6
Bilan partiel K	154	0.8	0.7	-0.5	2.1
Taux de culture	145	43%	2%	39%	47%
Intensité de fumure	91	21%	2%	17%	25%
Taux de jachères	145	45%	2%	41%	49%
UBT par hbt	154	0.25	0.05	0.15	0.34
Superficie terres par hbt	154	3.85	0.19	3.48	4.22
Taux de culture spatial	154	38%	1%	36%	40%
Taux de jachères spatial	154	51%	1%	49%	53%
Intensité de fumure spatial	154	10%	0%	9%	11%
Rang à risque faible					
probabilité de risque	153	21%	0.4%	21%	22%
Bilan partiel N	153	1.4	1.0	-0.5	3.4
Bilan partiel P	153	1.5	0.4	0.8	2.3
Bilan partiel K	153	1.8	0.8	0.1	3.4
Taux de culture	144	33%	2%	29%	37%
Intensité de fumure	95	19%	2%	15%	23%
Taux de jachères	138	48%	1%	46%	51%
UBT par hbt	153	0.44	0.06	0.32	0.55
Superficie terres par hbt	153	6.53	0.62	5.31	7.76
Taux de culture spatial	153	28%	1%	26%	30%
Taux de jachères spatial	153	61%	1%	59%	64%
Intensité de fumure spatial	153	7%	0%	6%	8%

Pour chaque rang de risque, les paramètres de viabilité et du bilan partiel sont donnés