

Notes de voyage

Pierre Hiernaux, Kalilou Adamou, Souley Adamou, Seybou Garba

Niger 12 - 16 Octobre 2017



Photo 1. L'équipe échantillonnant un quadrat le long de l'axe de 200m sur le site TT16 le 13/10/2017, Kalilou Adamou est aux écritures, Souley Adamou, Hassane Amadou dit 'Le roi de Bani' et Hassane Garba sont aux observations et à la fauche. Il ne manque que le photographe Pierre Hiernaux.

Objectifs

Ce bref voyage au Niger, effectué pour participer à un atelier sur le suivi à long terme organisé par la représentation de l'IRD au Niger et AMMA-CATCH, avait pour objectif d'initier pour 2017 les observations et mesures de végétation herbacée et ligneuses sur les sites de suivi AMMA-CATCH dans la commune de Dantiandou dans l'ouest du Niger. Pour les peuplements ligneux il s'agissait seulement de compléter les relevés effectués en 2016 (le site TT16 avait été oublié). Pour les herbacées, il était urgent de faire les observations et mesures de fin de saison de croissance, en effet la végétation des jachères et parcours était déjà largement sèche, et la plus part des champs de mil récoltés, au moins pour le mil et le niébé.

Dynamique de l'occupation des sols en 2017

Sur les 93 faciès décrits dans les 72 sites suivis sur les trois terroirs de Banizoumbou, TigoTegui et Kodey, il y a un peu plus de jachères (43) que de champs (39) avec quelques situations mixtes (11). L'effectif des parcours non cultivables est stable. Par rapport à 2016 il y a donc réduction du nombre de champ cultivés au profit des jachères. Et contrairement à ce qui était observé en 2016 cela relève plus souvent d'une décision délibérée de mettre en jachère que d'un abandon de la culture au cours de la saison des pluies (pas de sarclage). C'est donc un nouveau décrochage de la tendance à long terme à l'augmentation de la superficie cultivée, un peu moins accusé que celui observé en 2012 qui a été suivi d'une nette remontée en 2014 et 2015 (**Fig. 1**). Les deux décrochages rendent la tendance sur la période 1994-2016 peu significative avec de faibles coefficients de corrélation des régressions linéaires. Par contre les coefficients de corrélation sont meilleurs si l'on considère une période d'expansion des cultures de 1994 à 2010 suivi d'une période de régression de 2010 à 2017. Mais il ne s'agit pas d'une régression régulière mais de deux régressions 2010-2012 et 2015-2017 séparés par une reprise partielle entre 2012 et 2015.

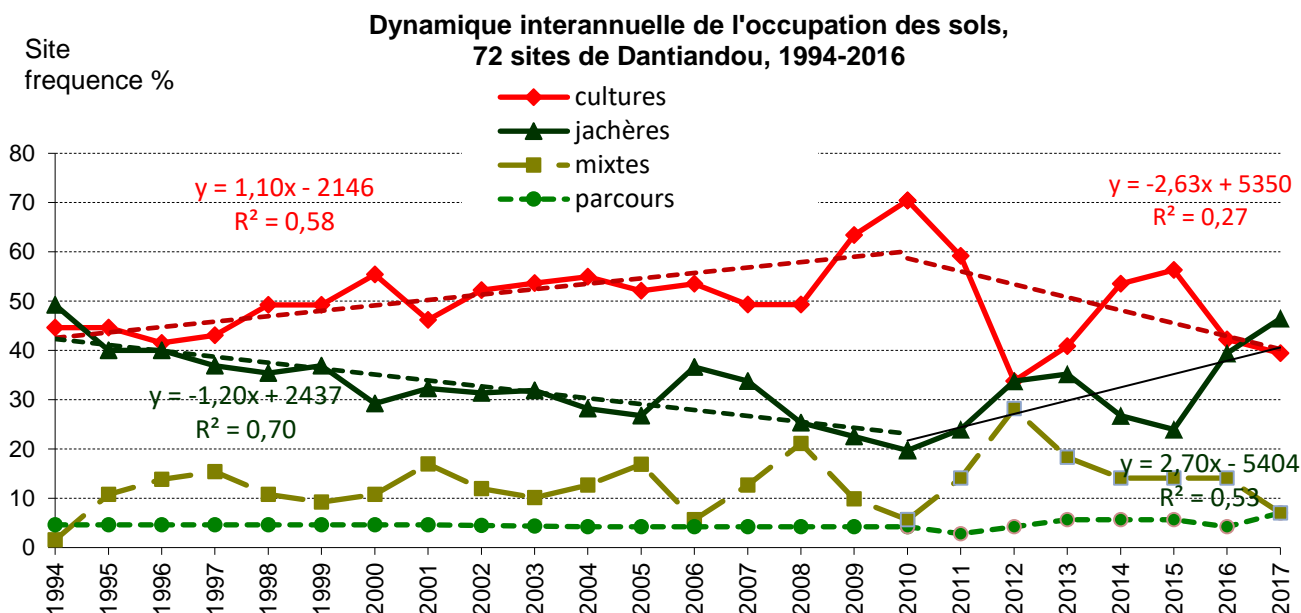


Figure 1. Dynamique interannuelle de l'occupation de sols sur les 72 sites de Dantiandou, 1994-2017. Tendances sur les périodes 1994-2010 puis 2010-2017 par régressions linéaires.

En conséquence la fréquence des durées de jachères courtes augmente surtout pour les cycles inachevés (**Fig. 2**). Néanmoins le mode dominant observé depuis 1994 est celui d'une durée de jachère de 2-5ans (3,3 ans en moyenne et 59% des jachères) et d'une durée des cultures de 2-5 ans (3,1 ans en moyenne et 54% des champs).

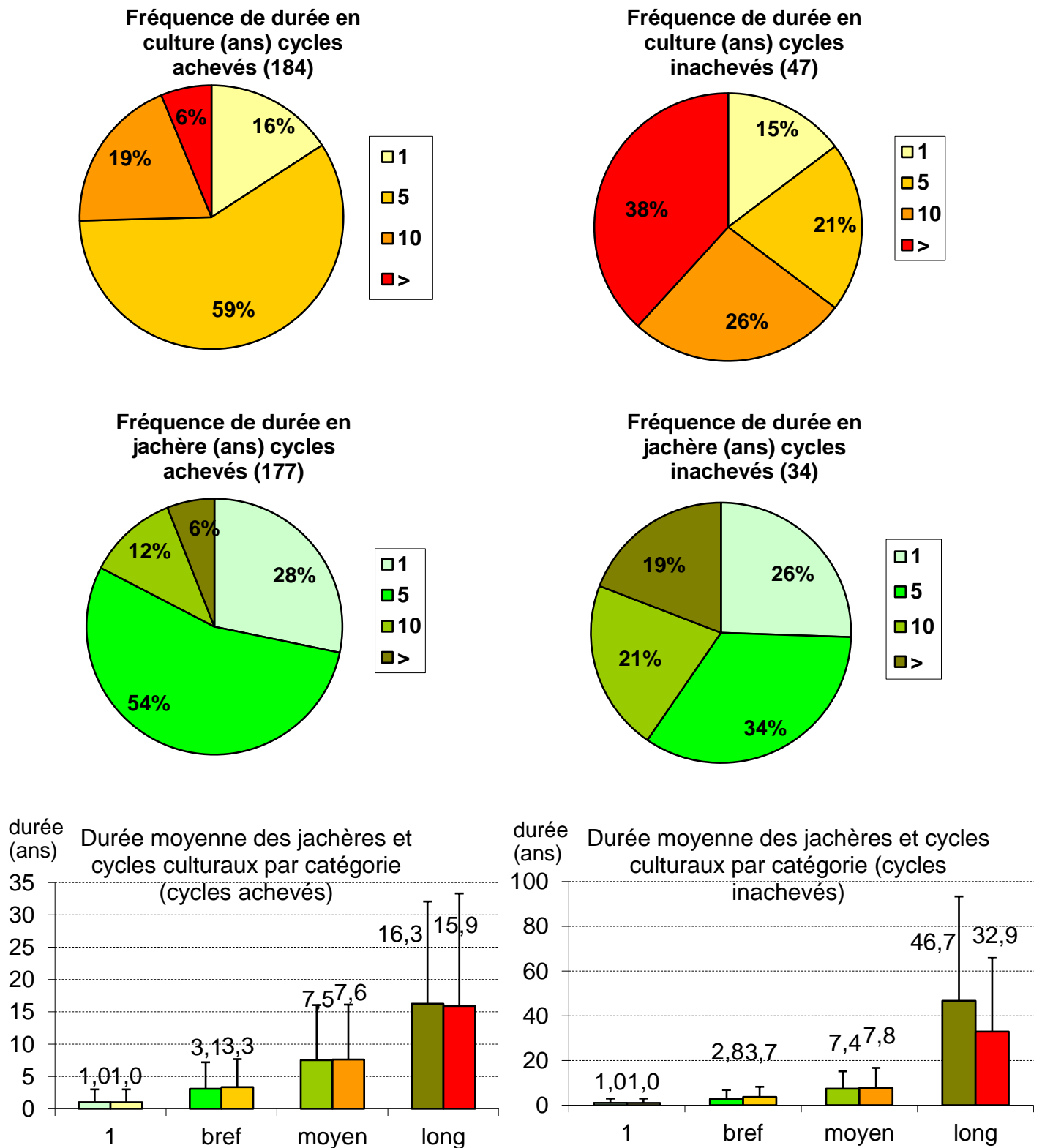


Figure 2 fréquence de la durée des cultures et des jachères pour les cycles achevés depuis 1994 et pour les cycles en cours en 2017. Calculé sur les faciès des 72 sites de suivi.

Les jachères longues de 6-10 ans sont plus rares (7,5 ans en moyenne et 12% des jachères) et les jachères de plus de 10 ans sont confinées au terres marginales (16,3 ans en moyenne et 6%

des jachères). Mais ces fréquences sous représentent les jachères longues et très longues qui constituent 40% des sites de jachères suivies non au cycle non achevé. Elles incluent quelques sites de parcours non cultivables. Un phénomène similaire s'observe pour des cycles culturaux longs, les plus longs étant associés à la pratique de la fumure qui permet de maintenir des champs cultivés sans recours à la jachère (6% des cycles achevés de 15,9 ans en moyenne, mais 38% des cycles non achevés avec une moyenne de 32,9 années de culture !). Si les situations extrêmes sont écartées, les périodes de culture sont légèrement plus longs que les périodes de jachère lorsqu'elles alternent.

Pluviosité 2017 dans la commune de Dantiandou

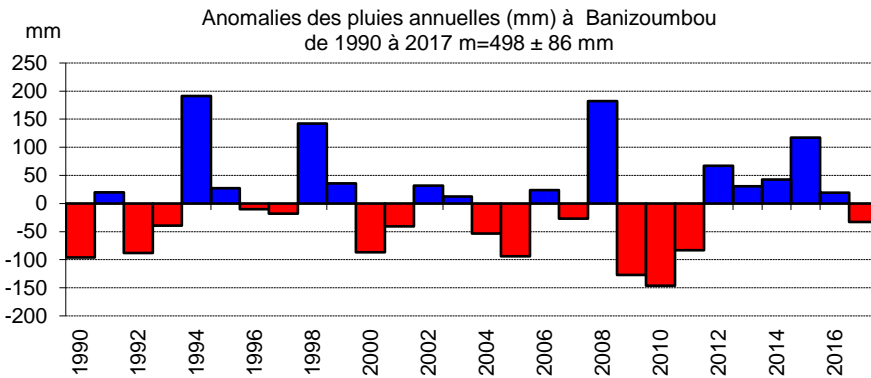
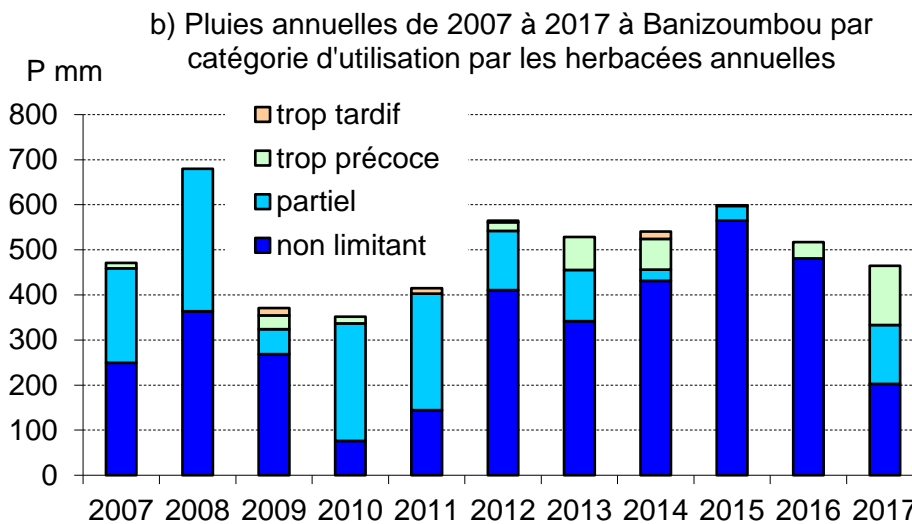


Figure 3.

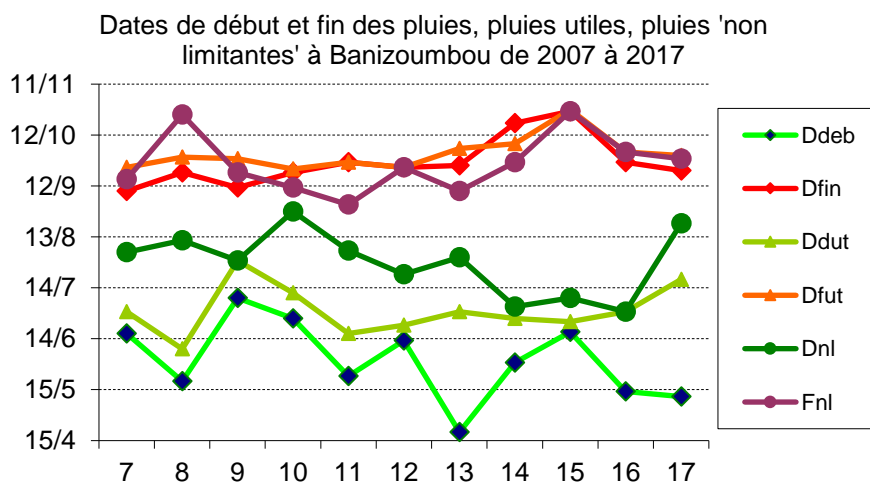
Pluies 2017 à Banizoumbou.

a) Anomalies des pluies annuelles sur la série 1990-2017

b) Décomposition des pluies annuelles en catégorie d'utilisation potentielle par les herbacées annuelles, cultures comprises : utilisation non limitée par la végétation verte, utilisation partielle (pluies utiles), et pluies non utilisées par les annuelles soit trop précoces, soit trop tardives. En 2017 les plus non limitantes font moins de la moitié, les pluies précoces plus d'un quart.



c) Calendrier de la distribution des pluies. En 2017 début des pluies précoce mais suivi d'une interruption prolongée avec un redémarrage en mi-juillet. Fin des pluies normale en fin septembre.



Le total des pluies en 2017 dans le Fakara est proche de la moyenne à long terme, un peu inférieur à la moyenne des pluies depuis 1990 à Banizoumbou (Fig. 3). Sur 21 pluviomètres distribués dans la commune, la pluviosité annuelle est de $542,7 \pm 101,7$ mm tombés en 24 ± 3 jours de pluie. Parmi ces jours de pluie $6,6 \pm 1,5$ ont des volumes supérieurs ou égaux à 30mm, cela correspond à 27% des jours de pluie et ils apportent 62% du volume total des pluies. La fréquence des grands événements pluvieux est donc élevée avec sur les 506 jours de pluie observés sur les 21 stations 6,1% de pluies journalières égales ou supérieures à 60mm, et 24,5% de pluies journalières égales ou supérieures à 30mm (tableau).

pluie/j	fréquence	%
0-3,75	71	14,0
3,75-7,5	89	17,6
7,5-15	100	19,8
15-30	122	24,1
30-60	93	18,4
60-120	30	5,9
>120	1	0,2
total	506	100,0

Tableau Fréquence des jours de pluie par classe de volume de pluie journalière pour les 506 jours de pluie enregistrés sur 21 pluviomètres dans la commune de Dantiandou (données collectées par Seybou Garba)

La dynamique du couvert végétal sur les 72 sites

Quelques uns des sites sur lesquels la culture avait été abandonnée de fait au cours de l'année 2016, en ne faisant pas le sarclage, ou n'en pratiquant qu'un seul, ont été résolument laissés en jachère en 2017 (c'est le cas des sites TK5, KK15, BZ26, F5B, GY13, K41, KA13, KB5, ND2, T9B ; planche **photo 2**).



Photos 2 Exemples de champs laissés en jachère en 2017 suivant une très mauvaise production de mil en 2016 au cours duquel le champ est resté non sarclé. g à d et h en b: K41, KB5, F5B, BZ26, GY13, KK15

Quelques autres ont été à nouveau mis en culture avec des résultats très décevants malgré un pluviométrie favorable (c'est le cas des sites TA13, K16, TZ2, KA18A, K6A, K6B, K9B, planche **photo 3**).



Photos 3 Exemples de champs de mil remis en culture en 2017 après une mauvaise production en 2016 et dont les production sont restées très basses malgré de meilleures pluies, de g à d et h en b : KA10, TA13, K6A, K9B.

Enfin pour d'autres sites les cultures s'en sortent mieux mais avec une très grande hétérogénéité spatiale. En effet sur les champs non fumés mais qui ont été dûment sarclés le contraste entre les îlots de fertilité (proximité des buissons, sous les arbres en particulier *Acacia albida*, sur les *ensablements*) et le reste des champs est exacerbé (c'est le cas en particulier des sites B30, BZ34A, TK21, TT4A, TZ12, K9A, planche **photo 4**).



Photos 4 Exemples de champs de mil remis en culture en 2017, avec une très grande hétérogénéité de production intra-parcellaire de g à d et h en b : BZ34A, TZ12, B30, TK21. In all four fields there are large patches almost bare of vegetation, inherited from aeolian and/or hydric erosion.

Par contre c'est une bonne année sur les champs qui bénéficient d'une fumure organique comme B15, KA4A et KA4C, TT4B, TT5, TT9A, K2, K23, planche **photo 4**). D'une façon générale, le rendement des cultures en 2017 met en évidence les fortes limitations de la production végétale par la fertilité des sols.



Photos 5 Exemples de champs fumés dont les productions 2017 ont été bonnes g-d,h-b : KZ04, K23, TT5, B15. Ces champs illustrent aussi les parc agroforestiers à *Piliostigma reticulata* et *Faidherbia albida* (KZ04), *Combretum glutinosum* (K23), *Detarium macrocarpum* (TT5), *Prosopis africana* et *Faidherbia albida* (B15)

Les mesures de masse végétales dans les champs échantillons

Le contraste d'état des cultures de mil se retrouve dans les observations faites sur les densités de poquet, le nombre et la taille des talles par poquet et les rendements en grains. Les densités des poquets de mil varient en effet de 2900 à 16500 du champ le moins dense au plus dense parmi les 12 parcelles échantillonnées. Avec un large écart entre les densités des champs classés de basse (B) et moyenne (M) densité à 7393 et 8376 pieds en moyenne et les champs classés en haute (H) densité et champs fumés (Y) à 13768 et 13935 pieds/ha respectivement. Ces écarts ne sont que très partiellement atténués par la densité des cultures associées (**Fig. 4, tabl. 2**).

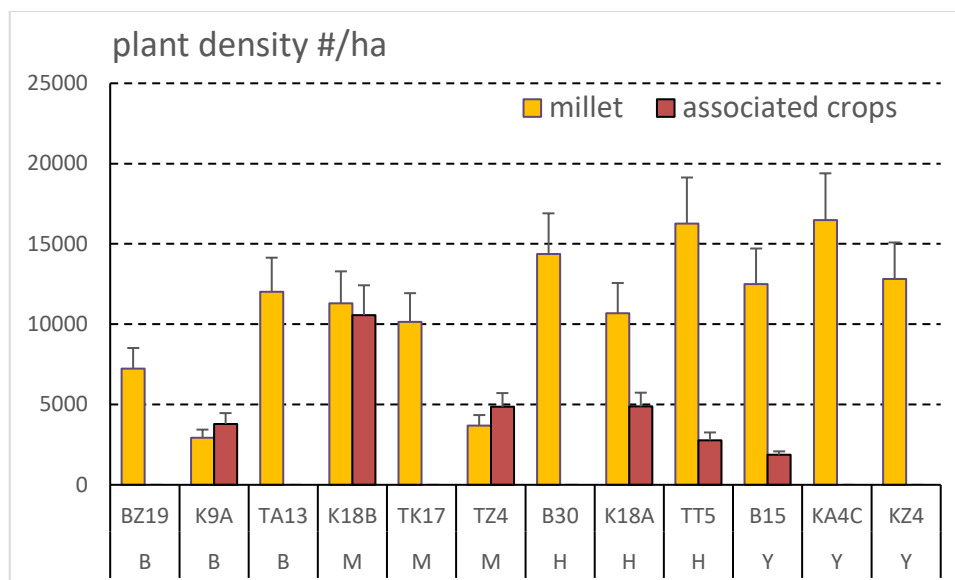


Figure 4. Densité des poquets de mil et des cultures associées (niébé, roselle, sésame) dans les 12 sites de champ échantillonnés en 2017 classé par densité de poquets dans le champ :B = basse, M= moyenne, H = haute, Y = champ fumé.

En outre le nombre et la taille des talles des pieds de mil augmentent aussi des champs bas aux champs hauts et champs fumés (**Fig. 5**). Le densité des talles florifères, seuls à porter les panicules et donc les grains est prêt de deux fois plus élevée pour les plants de mil des champs fumés.

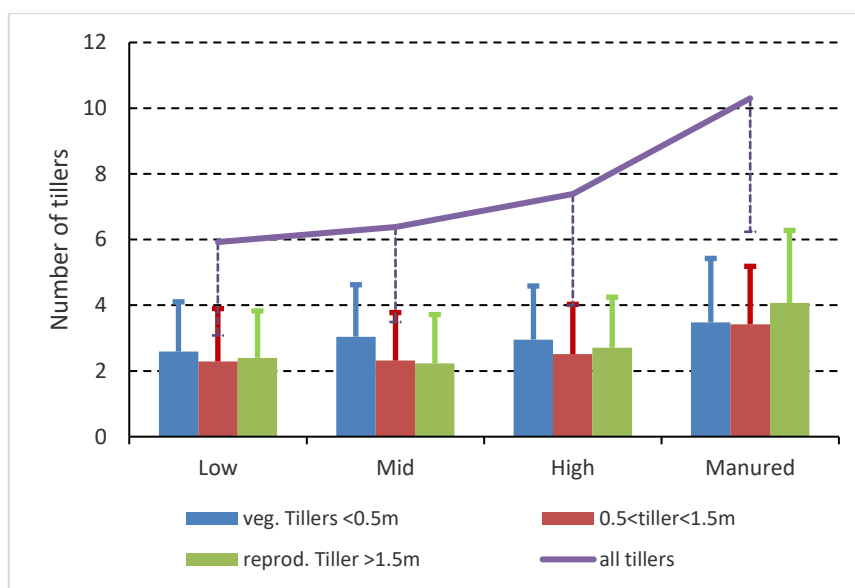


Figure 5. Effectif moyen (et écart type) des talles végétatifs (<0,5m), talles montés mais non reproductifs (0,5<talle<1.5m) et talles reproductifs (>1,5m) dans les quatre types de champs identifié par la densités des poquets soit basse, moyenne, haute ou haute avec fumure.

Densité des poquet dans le champs et densité des talles, surtout des talles florifères, s'associent pour établir un gradient marqué des rendements en chaume et en grains de mil entre les quatre catégories de champs (**Fig. 6 ; tableau 2**).

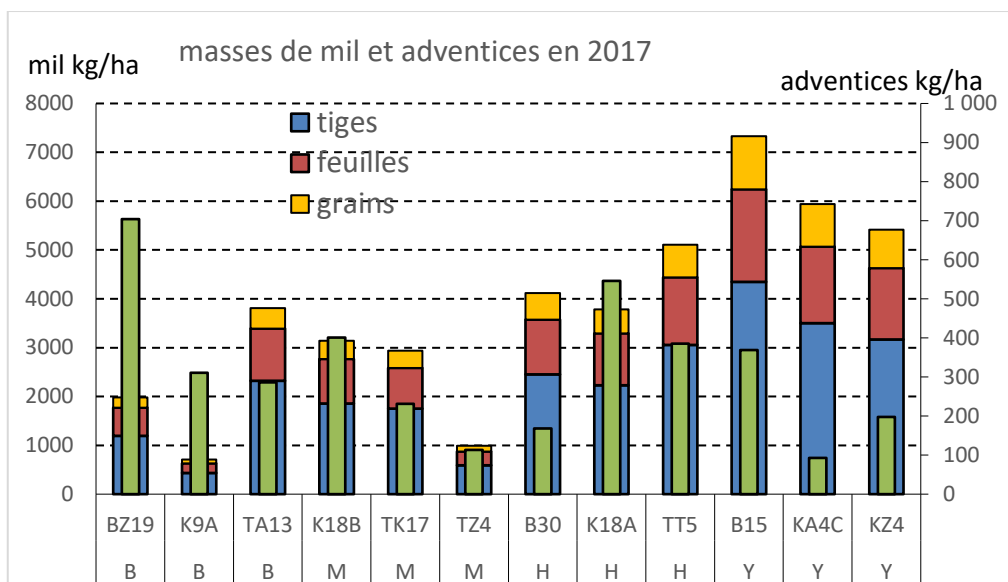


Figure 6. Masses de chaume (tiges et feuilles) et grain de mil, et masse des adventices dans 12 les champs échantillonnés à Dantiandou en 2017 classés par densité de poquets dans le champ :B = basse, M= moyenne, H = haute, Y = champ fumé.

La pratique des cultures associées est en autre une réponse à la contrainte de fertilité des sols. En effet la fréquence des cultures pures de mil est moins d'un tiers des sites (**Fig. 7**), le mil étant associé sur les autres sites au niébé (*Vigna inguiculata*) et/ou à la roselle (*Hibiscus sabdariffa*) qui ont eu de bonne production en 2017, plus rarement associé au sésame, au voandzou (*Voandzeia subterranea*) et à l'arachide ces trois cultures pouvant aussi être cultivées en pur sur de très petits champs. Les densités et masses végétales des cultures associées restent faibles en moyenne, un cinquième de celles du mil, avec quelques exceptions comme celle des champs TZ4 et KA10 largement voués à la roselle en 2017.

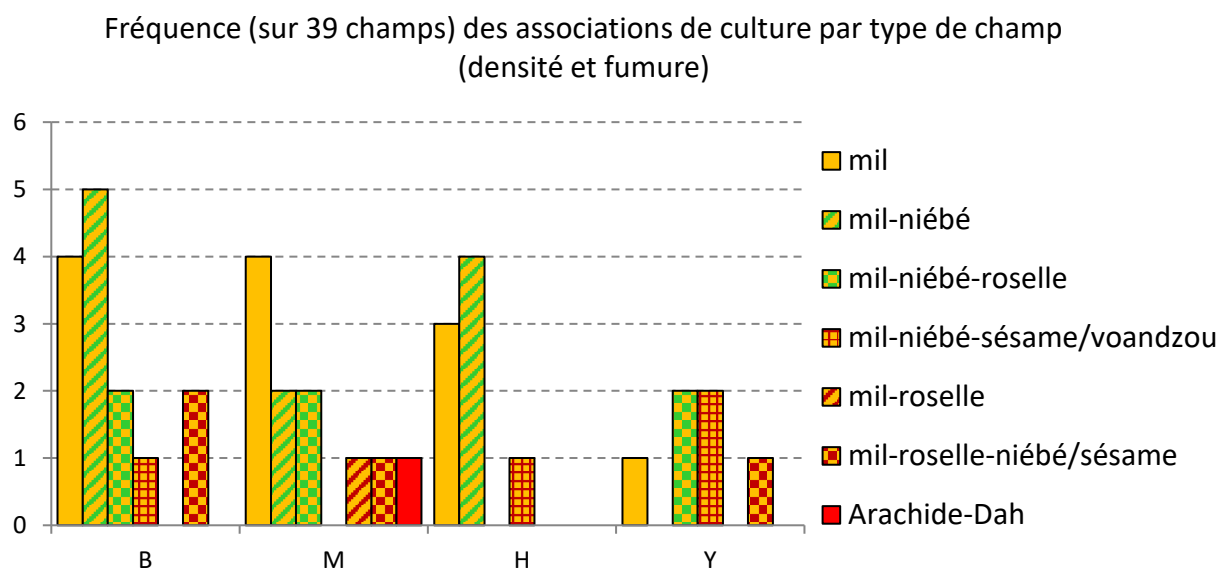


Figure 7. Fréquence des cultures et associations de culture sur les 39 sites de champ inventoriés en octobre 2017 dans la commune de Dantiandou

Les mesures des masses herbacées, adventices dans les champs, ont porté sur une sélection de 24 sites, 12 champs et 12 jachères-parcours. Mais les masses herbacées sont estimées sur tous les 93 faciès des 72 sites (sur la base de % occupés par 9 strates de masse en proportion géométrique : 0 ; 0-125 ; 125-250 ; 250-500 ; 500-1000 ; 1000-2000 ; 2000-4000 ; 4000-8000 ; >8000). Les estimations faites sur les 24 sites 'mesurés' sont mises en relation avec les résultats des mesures par régression linéaire (**Fig. 8**) dont les paramètres permettent de corriger les estimations. Des statistiques sont alors établies sur les mes masses herbacées corrigées par type d'occupation du sol (**tabl. 1**).

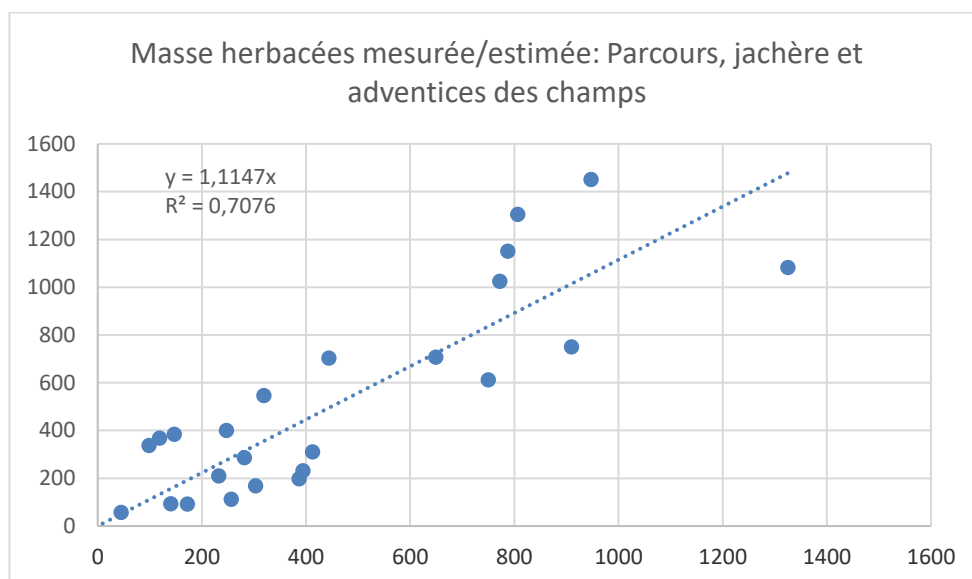


Fig. 8 Ajustement linéaire des masses estimées aux mesures faites sur 24 sites en Octobre 2017

Tableau 1. Effectif des faciès décrits (95 au total sur 72 sites plus 2 faciès d'une réserve), moyenne et écart type des estimations de masse herbacée (seulement celle des adventices pour les champs) par catégorie d'occupation des sols.

Estimation de la masse des adventices (champs) et des herbacées (jachère /parcours) en octobre 2017			
Faciès décrits	N	moyenne	écart-type
Basse densité	14	473,2	276,7
Moyenne densité	11	306,8	166,5
Haute densité	8	334,2	230,2
champs fumés	6	278,4	119,9
tous champs	39	368,3	227,5
Jachères	43	772,3	297,4
Parcours	11	149,8	120,1
Réserve	2	627,2	NA

Les masses aériennes des adventices dans les champs sont beaucoup plus fortes en 2017 qu'elles ne l'avaient été en 2016 (368 ± 227 vs 99 ± 120 Kg/ha, et classiquement un peu plus élevées sur les champs peu denses (**tabl. 1, figure 8**). Ces masses d'adventice ne diffèrent pas beaucoup des productions car le bétail n'était pas entré dans les parcelles cultivées à quelques exceptions près.

Tableau 2. Densité des poquets de mil et des cultures associées, masse des chaumes et grains de mil et des adventices, moyennes et écart types par type de champs identifiés par la densité et taille du mil : B= densité basse, M= moyenne, H= haute, Y= haute sur champ fumé. Dantiandou 2017.

	millet		associated crops		millet stovers		millet grains		weeds		total herbaceous	
	mean	s.d.	mean	s.d.	mean	s.d.	mean	s.d.	mean	s.d.	mean	s.d.
B	7393	4550	1307	804	1313	948	237	171	434	234	2034	1034
M	8376	4098	1481	724	1400	705	280	141	248	145	2416	931
H	13768	2838	2434	502	2571	422	568	94	366	190	3820	695
Y	13936	2211	2463	391	3653	601	918	153	220	139	4924	1072
all	10868	4361	1921	771	2234	1163	501	309	317	179	3299	1447

Les masses herbacées des jachères et parcours

Les masses herbacées observées sur les jachères sont deux fois plus élevées que celles des adventices des champs (772 ± 297 kg/ha) mais contrairement aux adventices de nombreuses jachères ont été pâturées au cours de la saison des pluies. Une estimation à posteriori de la pression de pâture établit que la perte de masse moyenne serait de $26 \pm 16\%$ soit une production moyenne des jachères estimée à 1043 kg/ha.

Les masses herbacées observées sur les parcours ont très faibles à 150 ± 120 kg/ha. Cela est surtout dû à la grande extension des plages de sol nu, en moyenne $65 \pm 27\%$. Mais c'est aussi dû à la pâture en saison des pluies où les parcours sont le refuge du bétail local et transhumant. L'estimation de la pression de pâture établit une perte de masse moyenne à $31 \pm 15\%$ ce qui amènerait la production moyenne des parcours à 217 Kg/ha.

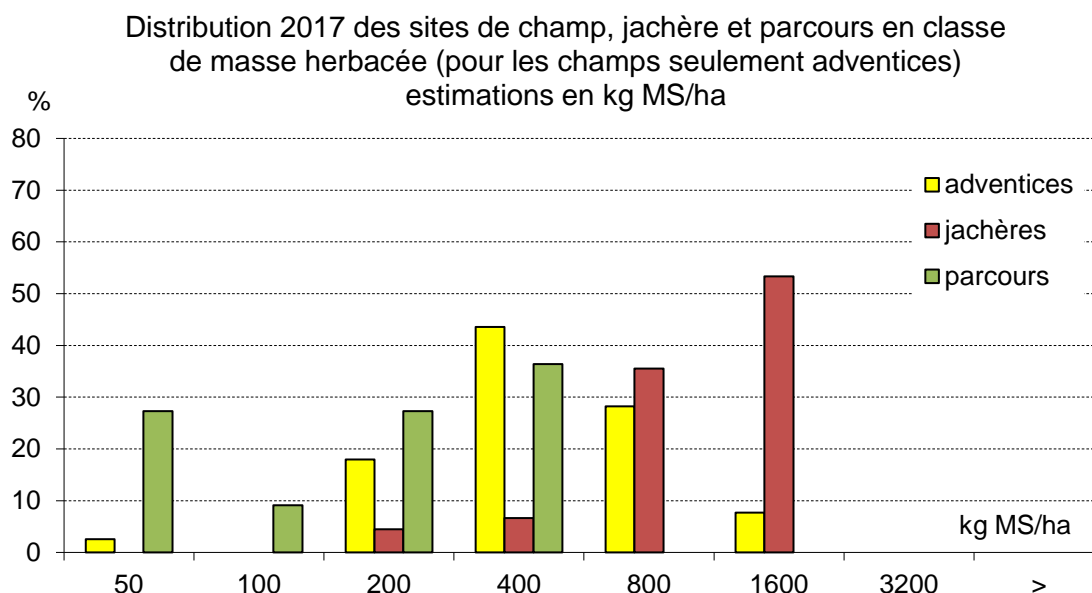


Figure 6 Distribution 2017 des sites de champ, jachère et parcours en classe de masse herbacée (pour les champs seulement mauvaises herbes) estimations corrigées sur 93 faciès en kg MS/ha

La végétation des parcelles protégées

La parcelle protégée de la pâture (et d'autres interventions) chez Hama, agriculteur à Banizoumbou, dans le vallon de Samadey à mi-pente sableuse se maintient en savane à annuelles (surtout *Zornia glochidiata*) très ouverte au centre de la parcelle dont les sols sont très encroûtés, alors que la bordure influencée par la clôture qui piège poussières et alluvions et modifie le régime hydrique s'est boisée (*Guiera senegalensis* et *Combretum glutinosum*) et la strate herbacée a forte masse est dominée par des dicotylédones sciaphiles (*Hibiscus asper*, *Ipomoea vagans*, *Borreria stachydea*). Les masses herbacées ont été estimées à 403kg/ha dans la partie centrale et 1200kg/ha le long de la clôture et sous les quelques arbres, avec une moyenne pondérée de 627 kg/ha.



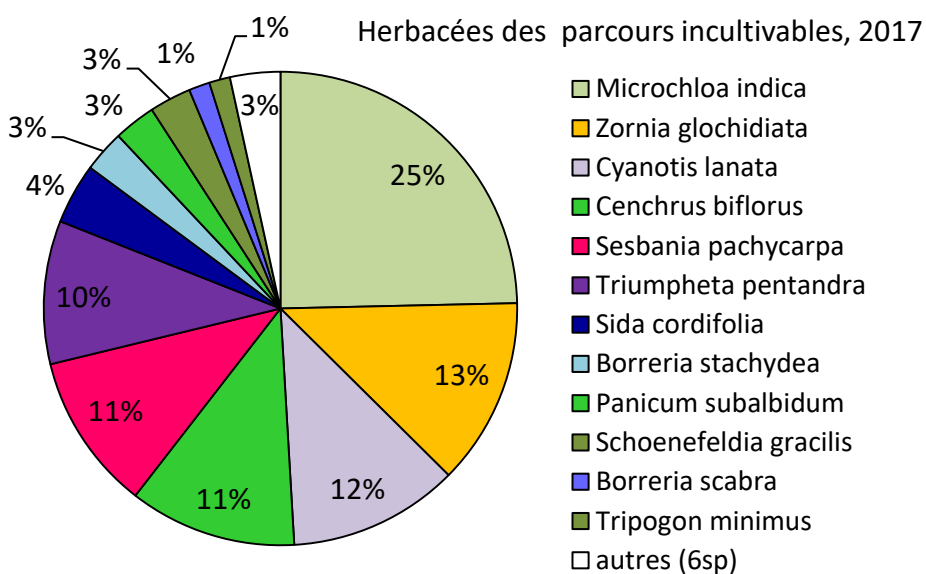
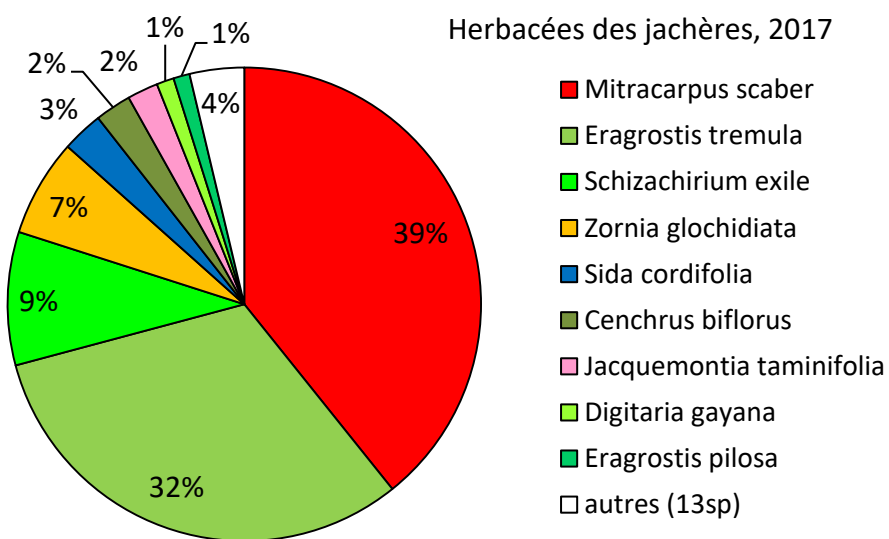
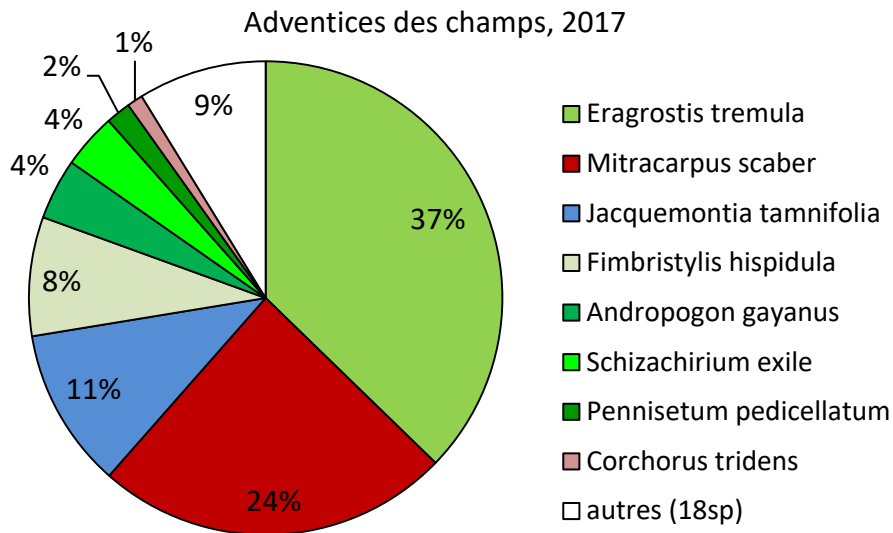
Photo 7 Végétation de la parcelle protégée (depuis 1992) chez Hama : au centre, sols encroûtés partiellement dénudés de végétation par ailleurs dominée par *Zornia glochidiata* et *Aristida mutabilis* et des buissons de *Guiera senegalensis* souffreteux; sur la périphérie, protégé par la clôture métallique des buissons de *Guiera* bien développés et quelques arbres *Combretum glutinosum*, flore sciaphille dominée par *Hibiscus asper*, *Borreria stachydea*, *Ipomoea vagans*.

La composition floristique

Contrairement à l'année précédente les productions des parcours et jachères sont médiocres (**tabl. 1**) avec une flore moins largement dominée par des graminées, à l'exception d'*Eragrostis tremula* et *Schizachirium exile* toujours abondants (**Fig. 5**). La présence de *Zornia glochidiata* s'étend dans les parcours et jachères du terroir de Banizoumbou, alors que *Mitracarpus scaber* reste dominant dans les jachères de Tigo et Kodey. Les plages à *Zornia glochidiata* se sont étendues, souvent avec *Cenchrus biflorus* et *Sida cordifolia* ; et *Mitracarpus scaber* demeure la première espèce dominante parmi les adventices.

Figure 5

Contribution des espèces dominantes au couvert herbacé dans les jachères, les adventices des cultures et des parcours en Octobre 2017



La pression de pâture en saison des pluies 2017

La pression de pâture est très inégale (**photo 9**), très forte sur les parcours, les couloirs de parcours et abords des points d'eau, elle est plus variable sur les jachères parfois nulle sur les jachères non accessible au bétail car incluses entre les champs (**tabl. 4**).

Tableau 4 Fréquence des situations de pression de pâture sur les sites de jachère et de parcours observés en octobre 2017.

Pâture	Jachères	Parcours
très peu	4,7	0,0
peu	11,6	0,0
bien	16,3	27,3
très bien	37,2	36,4
intense	30,2	36,4



Photo 9. Forte pression de pâture sur le couloir de passage du site KB7, faible pression de pâture sur la jachère du site TT16.

Le suivi de saison sèche 2016-2017.

Comme au cours de la saison sèche 2016-2017 il est prévu de faire un suivi de l'évolution saisonnière des pailles et litières sur 6 sites de champs et 6 sites de jachère ou parcours parmi les 24 sites sur lesquels la végétation a été mesurée en octobre 2017 (**tabl. 5**). Le choix tient compte de la représentativité des sites mais aussi de l'homogénéité de leur couvert végétal et de l'existence d'une information sur le peuplement des ligneux. Une fiche d'enquête est établie pour enregistrer auprès de l'agro-éleveur qui gère la parcelle les dates et caractéristiques des pratiques de gestion : semis, sarclage, récolte des grain, des chaumes, préparation du champ, coupes, feux...

Tableau 5 Sites de jachères (J), parcours (S) et champs (densité faible (B), moyenne (M), haute (H) et champs fumés (Y)) sur les trois terroirs agro-pastoraux étudiés sur lesquels les masses herbacées et de chaume sont mesurées en octobre 2017. En rouge les sites retenus pour le suivi saisonnier de saison sèche avec des mesures prévues en Janvier et mai 2018.

Terroir	Banizoumbou		Tigo Tegui		Kodey	
	Site	Oc. Sol	Site	Oc. Sol	site	Oc. Sol
Jachère	BZ26	J	TT16	J	F5B	J
Parcours	B24	J	TZ19	J	K22	J
	BZ37B	S	TT22B	J	KB7	J
	TK28	S	KA8B	S	K40	S
Cultures	B30	M	KA4C	Y	KZ04	Y
	BZ19	B	KA9B	B	K18A	H
	B15	Y	TZ4	M	K18B	M
	TA13	B	TT5	H		
	TK17	M				

Relevé du peuplement ligneux

Il s'agissait seulement de compléter les relevés effectués en 2016 sur le site de jachère TT16 qui avait été oublié. Le relevé a été effectué par la méthode des points centrés quadrant en distinguant une strate de buissons et une strate d'arbres. Les résultats (**Tabl. 6**) sont représentatifs des peuplements ligneux d'une jeune jachère située en haut de pente sableuse ('jupe sableuse').

Tableau 6. Moyennes et écart-types de la densité, du couvert, de la surface terrière et de la masse foliaire potentielle de la jachère du site TT16 à Tigo Tégui en octobre 2017.

TT16		arbres	buissons	Tous ligneux
Densité (#/ha)	M	4,4	186,9	191,3
	e.t.	1,0	32,0	32,1
Couvert (%)	m	2,6	10,8	13,4
	e.t.	2,4	23,8	23,9
surface terrière (m ²)	m	0,38	0,42	0,80
	e.t.	0,30	0,11	0,32
masse foliaire (kg/ha)	m	94	176	215
	e.t.	69	215	270

Calendrier

11/10/2017, mercredi. Départ de Toulouse l'aéroport à 5h, vol sur Niamey via Paris Charles De Gaulle par Air France. Sans problème, arrivé à 16h30. Souley est à l'accueil. Hébergement au TVC de l'ICRISAT, chez Issa Kalilou 'Tondi'.

12/10/2017, Jeudi. Entrevue avec les chercheurs de l'ICRISAT, Dr Malik Bah et Vincent Bado. Départ sur le Fakara et démarrage des observations et mesures à Kodey. Visite rendue au chef de village. Nuit au centre d'alphabétisation de Kodey.

13/10/2017, Vendredi. Suite des observations et mesures sur les sites de Kodey. Et départ dans l'après midi vers Tigo Tégui avec visite des sites du sud du terroir. Nuit à l'école primaire de Tigo Tegui pas encore ouverte.

14/10/2017, Samedi. Observations et mesures sur les sites du nord du terroir. Visite rendue au chef de village. Puis visite des sites de Gourou Yéna et Tondi Kiboro. Nuit au centre de formation hydraulique de Banizoumbou.

15/10/2017, Dimanche. Suite des observations et mesures sur les sites de Banizoumbou. Nuit au centre de formation hydraulique de Banizoumbou.

16/10/2017, Lundi. Nouvelle du décès de Mme Geneviève Hiernaux, la mère de Pierre. Fin des observations et mesures sur les sites de Banizoumbou. Départ sur Niamey, visite rendue à Oumarou Malam Issa à la représentation de l'IRD pour organiser un départ anticipé, et les présentations prévues à l'atelier sur le suivi à long terme. Nuit au TVC.

17/10/2017, Mardi. Concertations avec Adamou Kalilou pour la suite du suivi et la saisie des données et avec Oumarou Malam Issa pour l'atelier. Départ sur Paris dans la soirée.

18/10/2017, Mercredi. Vol de Paris à Toulouse et trajet de retour du Caylus.



Photo 9, Beau taureau Bororo et jeune berger de TigoZéno sur le site de jachère TZ22
le 13_10_2017