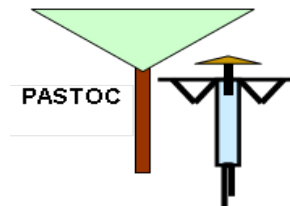


Compte rendu des observations et mesures de végétation dans la commune de Dantchandou au Niger en Octobre 2023

Pierre Hiernaux, Amadou Adamou Kalilou, Garba Seybou,
Yanoussa Yakoubou Alzouma et Hassane Bil-Assanou Issoufou



L'équipe qui a effectué les observations et mesures de terrain du suivi à long terme dans la commune de Dantchandou en Octobre 2023. Debout de gauche à droite Garba Seybou, Yanoussa Yakoubou Alzouma, Amadou Adamou Kalilou et Hassane dit Le Roi de Bani; assis Idrissa Hamidou dit Djollo et Ousseini Hassane Saley dit Baloumba



Objectifs

Les observations et mesures de végétation herbacée des sites de suivi à long terme AMMA-CATCH dans la commune de Dantchandou dans l'ouest du Niger faites en Octobre 2023 et leur analyse statistique sont présentées dans ce rapport.

Dynamique de l'occupation des sols en 2023

Sur 75 sites suivis sur les trois terroirs de Banizoumbou, TigoTegui et Kodey, il y a plus de jachères (25, +6) qu'en 2022, le nombre de sites entièrement cultivés progresse un peu (40, +2) mais il y a moins de situations mixtes (5, -7) et quelques parcours (4, -1). En fait 109 faciès sont décrits dont 4 parcours, 35 jachères et 70 champs. L'inflexion de la tendance à l'extension du nombre de sites cultivés observée depuis les années 2010 se poursuit mais avec une petite reprise sur les six dernières années alors que le nombre de sites en jachère poursuit sa décroissance et celui des parcours décline à un niveau très bas (**Fig. 1**). La tendance sur la période 1994-2022 est peu significative, par contre une période d'expansion des cultures de 1994 à 2010 est marquée avec un taux de croît de 2,37% par an avec une régression des jachères de -4,6% par an. Elle est suivie d'un pallier en dent de scie avec une reprise depuis 2016 avec un taux de croît des cultures de 2,6% par an et une décroissance des jachères de -2,8% par an.

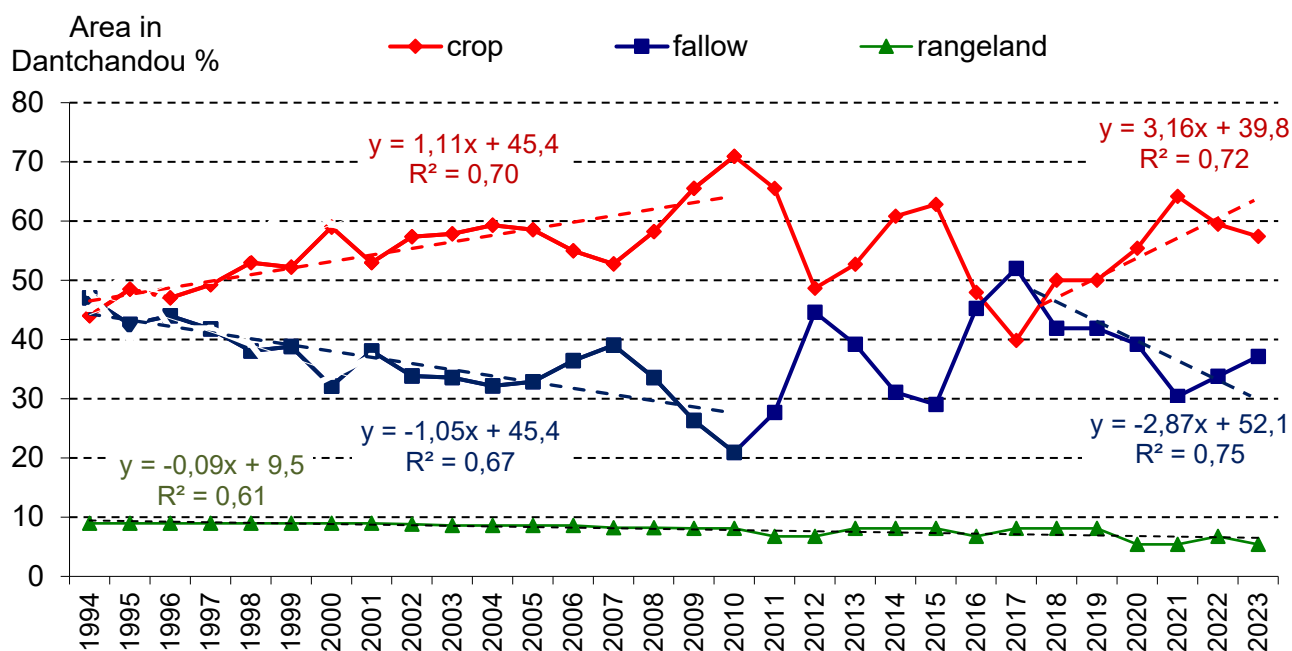


Figure 1. Tendances de l'occupation des sols sur les 75 sites de suivi de 1994 à 2023

L'analyse des trajectoire d'occupation des sols des sites distingue les sites qui ne changent pas ou seulement à la marge de 1994 à 2023 (29 ans) des sites qui alternent entre culture et jachères. Parmi les sites qui demeurent inchangés se retrouvent 7 champs fumés et 6 parcours non cultivables. Sur les 61 sites de champs non fumés qui alternent les périodes de culture et les périodes de jachère ;

La fréquence des durées de périodes de culture et de jachère au cours du cycle cultural est dominée par les durées de 2 à 4 ans, 2,88 en moyenne pour les cultures (64,5%) comme pour les jachères (63,4%) 2,63 ans en moyenne lorsque l'on ne considère que les cycles achevés (**Fig. 2, Fig. 3**).

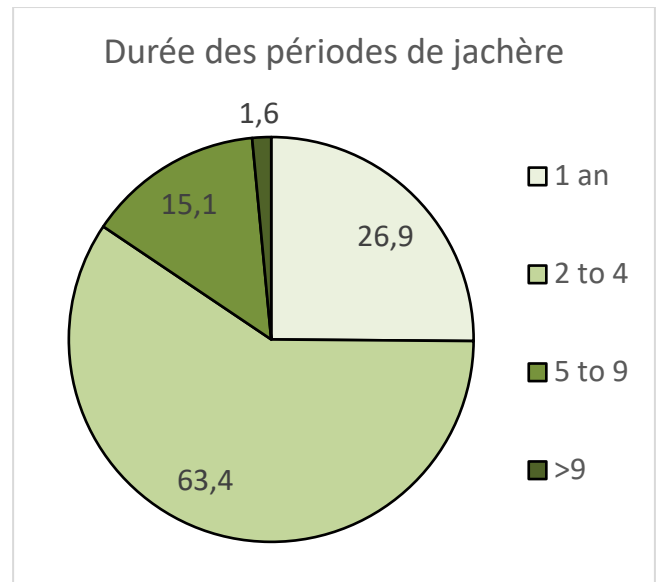
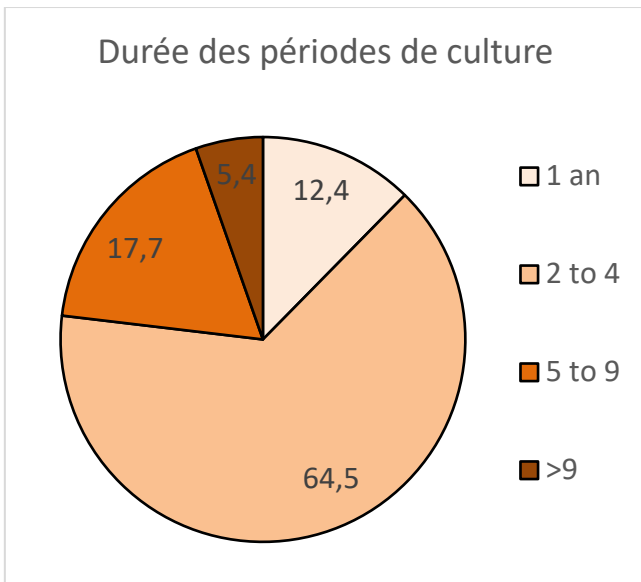


Figure 2 fréquence de la durée des cultures et des jachères pour les cycles achevés de 1994 à 2023

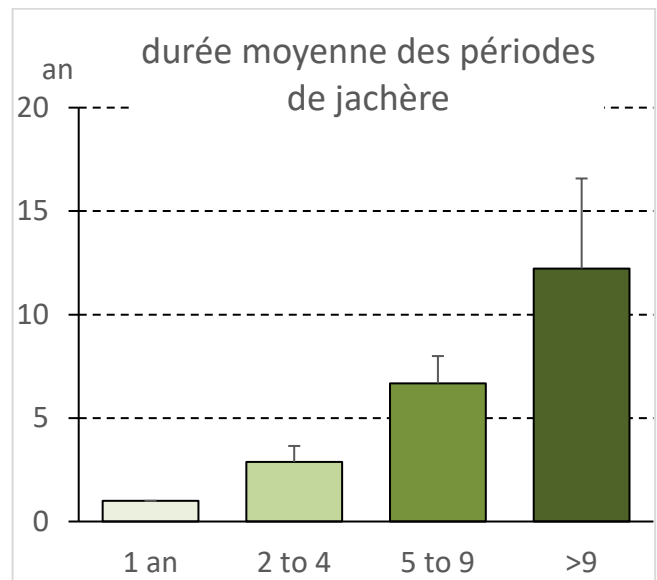
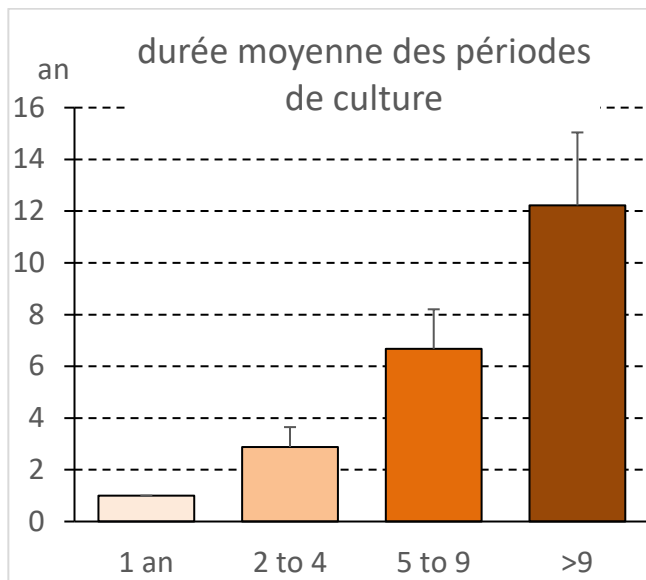


Figure 3. Durée moyenne des cultures et des jachères dans les cycles cultureux achevés de 1994 à 2023

Pluviosité 2019 dans la commune de Dantiandou

Le total des pluies en 2023 à Banizoumbou il est de 527 mm, 35,9 mm au delà de la moyenne des pluies depuis 1990 à $491,1 \pm 90,3$ mm (**Fig. 4a**). Et elle a suivi deux saisons des pluies déficitaires avec 71 mm et 171mm au-dessous de la moyenne depuis 1990. La distribution des pluies est assez favorable à la croissance de la végétation. Les premières pluies en mi-mai sont très précoces et suivies d'une interruption de 18 jours avant un redémarrage le 12 Juin par une grande pluie (39 mm) suivie de petites pluies relayées par des pluies tout au long des mois de juillet et d'aout dont 5 pluies de plus de 30mm avec une de 60mm. La dernière pluie intervient le 6 octobre (**Fig. 4b**) La date de début des pluies non-limitantes (21/07) est précoce et laisse une longue période (69 jours) de croissance non limitée par l'humidité du sol (**Fig. 4c**),

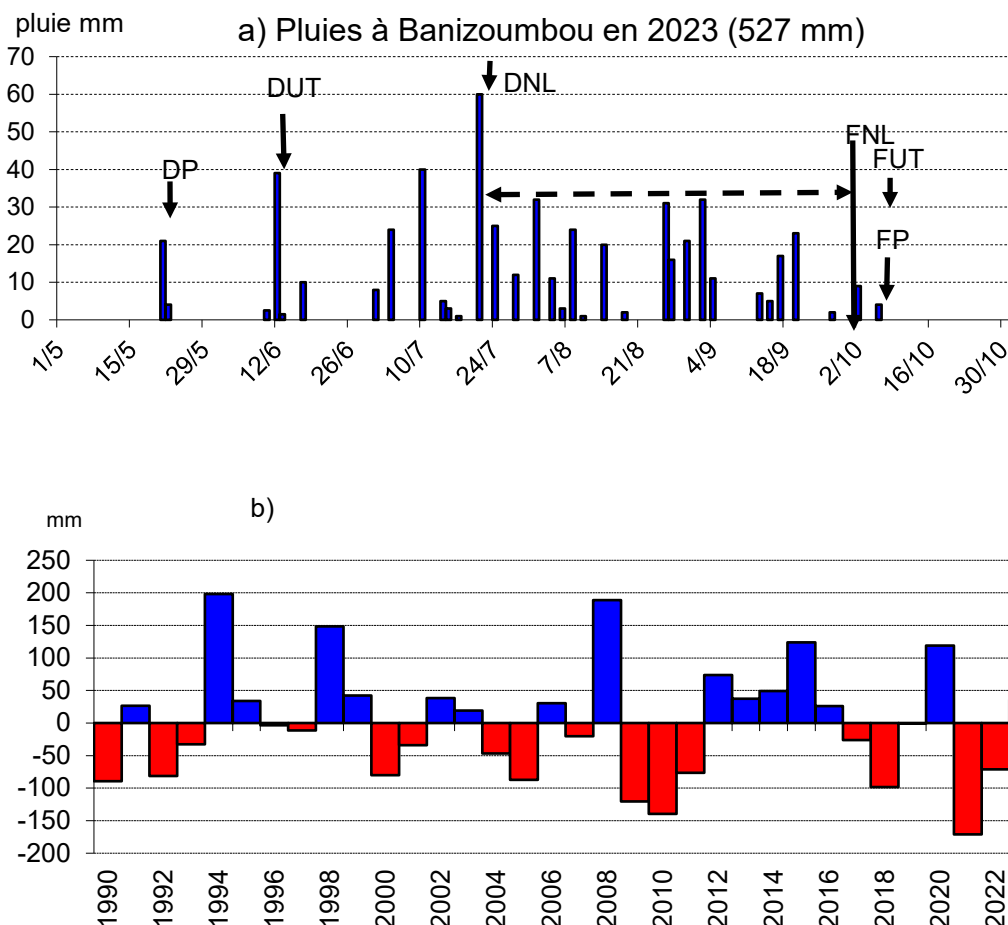


Figure 4.

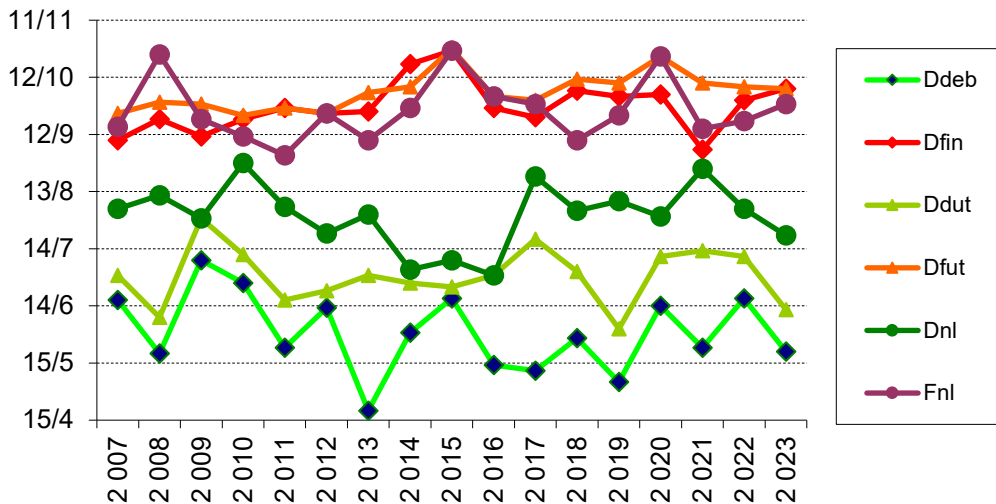
Pluies 2023 à Banizoumbou.

a) Distribution des pluies journalières avec indication du début des pluies (DP), celui des pluies utiles (DUT), celui des pluies non-limitantes (DNL), et les dates de fin correspondantes, et de la période de croissance non limitée par l'humidité du sol (69j).

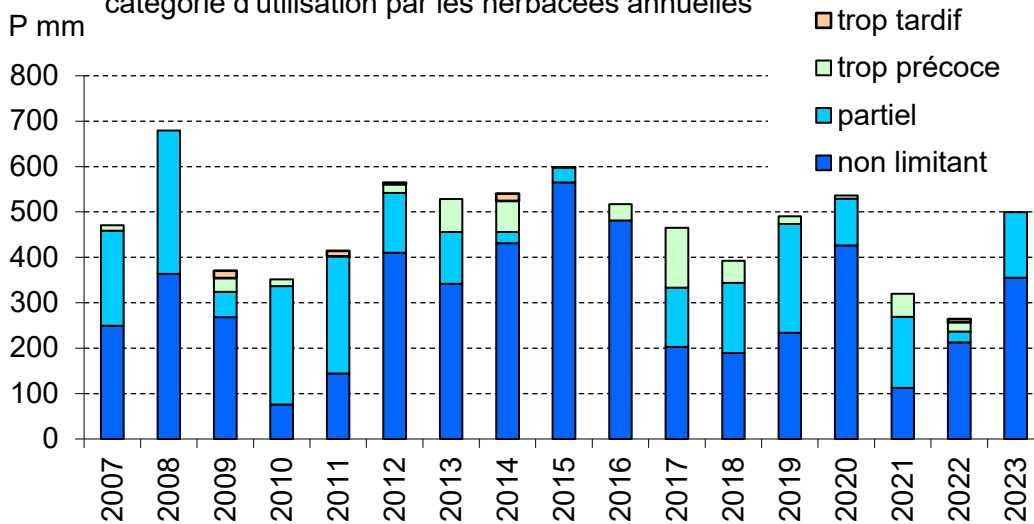
b) Anomalies des pluies annuelles sur la série 1990- 2023 : les pluies de 2023 sont supérieures de 35,9 mm à la moyenne depuis 1990.

c) Calendrier de la distribution des pluies. En 2023, le début des pluies

c) Dates de début et fin des pluies, pluies utiles, pluies 'non limitantes' à Banizoumbou de 2007 à 2023



d) Pluies annuelles de 2007 à 2023 à Banizoumbou par catégorie d'utilisation par les herbacées annuelles



est précoce, avec de petites pluies mi-mai suivies par une interruption de 18 jours puis le début des pluies utiles en mi-juin par une grande pluie, elle-même suivie par une série de grandes pluies au cours des mois de Juillet et d'aout. La fin des pluies, est tardive ménageant une durée de croissance non contrainte par l'eau de 69jrs.

d) Décomposition des pluies annuelles en catégorie d'utilisation potentielle par les herbacées annuelles : dominée par les pluies non limitantes, complétée par des pluies utiles, pas de pluies précoces ou tardives inutilisables en 2023.

Le nombre de jours de pluies (34) est proche de la moyenne depuis 1990 ($33,8 \pm 8,2$) (Fig. 5a), le nombre des gros orages (>30mm) 6 est supérieur à la moyenne ($4,5 \pm 1,8$) et ils contribuent à 44 % des pluies contre 25,2% en moyenne (Fig. 5b).

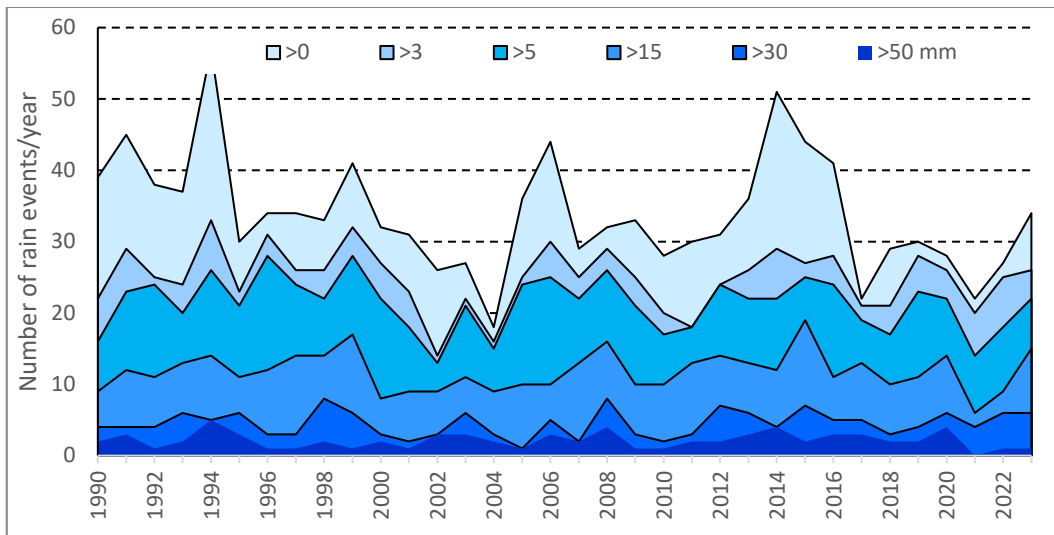
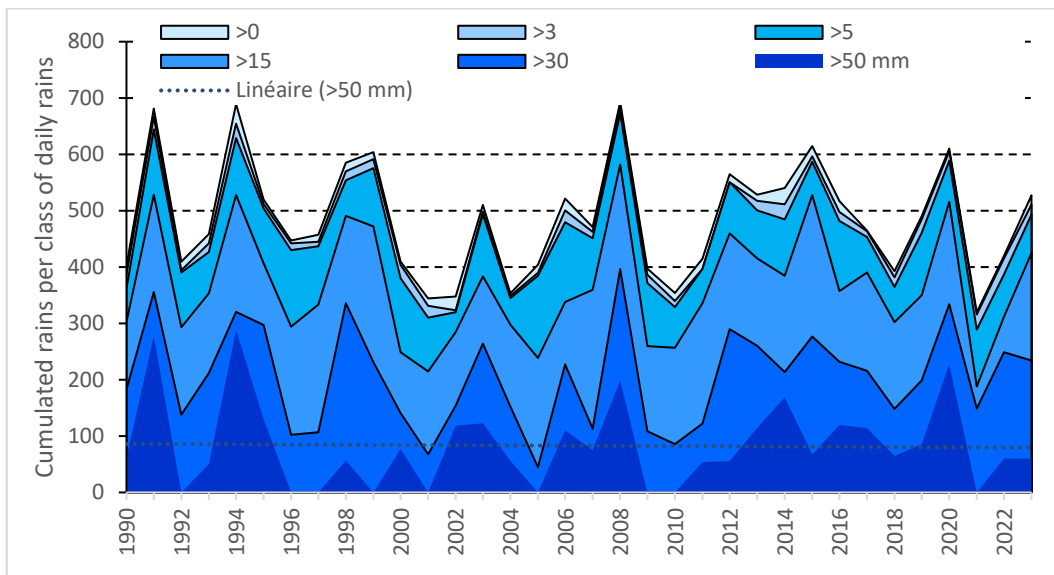


Figure 5

a) Nombre de jours de pluies par classe de volume de pluie. En 2023 34 jours de pluie dont 6 de plus de 30 mm, et 9 entre 15 – 30 mm.



b) Distribution des pluies par classe de pluies journalières en 2023 : un gros orage (60mm) et 5 orages de plus de 30mm qui contribuent pour 44% (25,2% en moyenne depuis 1990)

Sur les 34 années de suivi de 1990 à 2023 les jours de pluie se répartissent en fonction du volume des pluies journalière suivi la régression logarithmique : nombre de jours (% du total)= $7,225 \cdot \ln(\text{volume de pluie journalier}) + 30,921$; $r^2 = 0,98$ (Fig. 6) ;

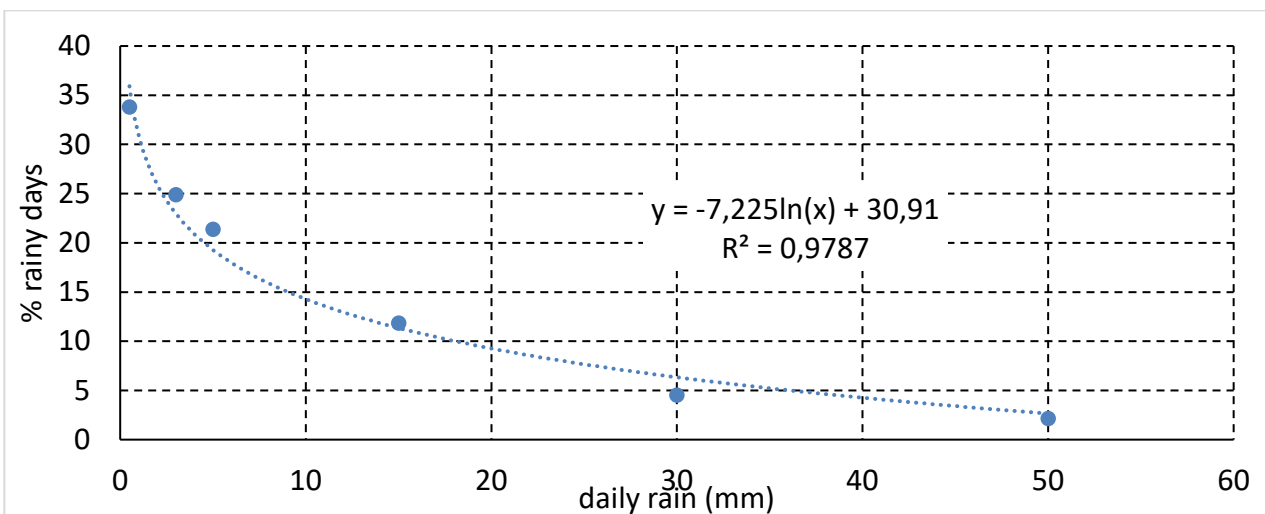


Figure 6. Distribution du nombre de jours de pluie en fonction du volume de pluie journalier.

La dynamique du couvert végétal sur les 87 sites

Les évaluations visuelles des couverts, masses et espèces dominantes sur les 87 sites suivis permettent une première appréciation. Elles sont corrigées par les mesures effectuées sur un échantillon de 24 sites dont 12 champs (**tableau 1**).

Tableau 1. Sous-échantillonnage de 24 sites de suivi dont 12 jachères ou parcours, et 12 champs. Les échantillons sont équitablement répartis par terroir agro-pastoral, par type (parcours/jachère récente/jachère ancienne ; types de champs en fonction de la densité des poquets et de la fumure organique).

Terroir	Jacheres (J)/parcours (S): type	Champs	Type de champs	
Banizoumbou	BZ34B	J ancienne	B15B	Y (fumé)
	KK15B	J récente	Y16	M (densité moyenne)
	BZ26	J ancienne	BZ29	B (densité basse)
	TK28	S	BZ37A	H (densité haute)
Tigo Tégui	KA18B	J ancienne	TT17D	H (densité haute)
	TZ22B	J ancienne	KA4C	Y (fumé)
	KA10	J récente	TT16	M (densité moyenne)
	KA8B	S	KA5	B (densité basse)
Kodey	KB7	J ancienne (gurtol)	K18C	B (densité basse)
	KZ7	J récente	KZ04	Y (fumé)
	K40	S	K23	H (densité haute)
	K6A	J ancienne	K18A	M (densité moyenne)

En outre et comme en 2022, dans le cadre du programme de recherche CaSSECS, des mesures ont portées sur 20 autres parcelles cultivées en mil dont 15 avaient bénéficié d'un parcage de bétail, et 5 qui avaient bénéficié d'un apport de poudrette de parc. Ces champs sont répartis de façon équitable entre les trois terroirs Banizoumbou, Tigo Tégui et Kodey mais aussi deux autres Dantchandou et Wankama de façon à être représentatifs de l'ensemble de la commune. Les méthodes de mesure sont les mêmes que celles utilisées pour les sites de suivi à long terme de l'observatoire AMMA CATCH.

Les photos prises du début de la ligne de relevé sont groupées par catégorie de sites : jachères récentes dans lesquelles la strate buissonnante est peu développée (**Planche 1**), Jachères anciennes dans lesquelles les buissons ont bien poussé depuis leur dernier recepage (**Planche 2**), parcours sur des terres non arables (**Planche 3**).



Planche photos 1. Les 3 jachères récentes KZ7, KA10, KK15 et une jachère ancienne KA18B

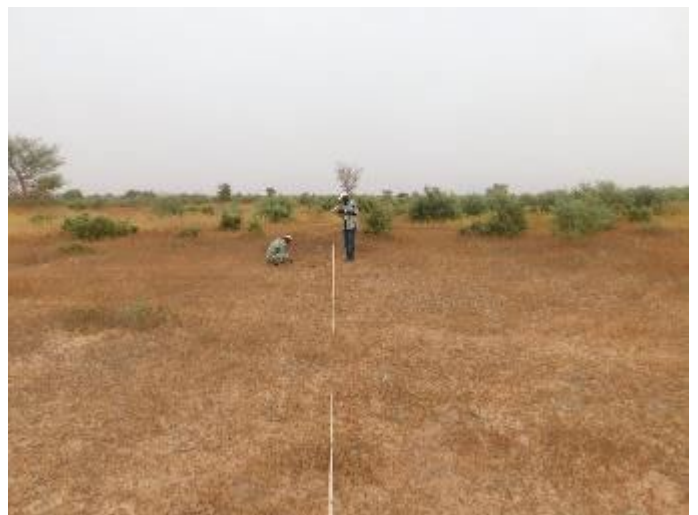




Planche photos 2. Les 4 jachères anciennes BZ34B, BZ26, K6A, TZ22B



Planche photos 3. Les 4 parcours K40, KA8B, TK28, KB7 (couloir de passage bétail)

Les photos prises du début de la ligne de relevé sont aussi prises pour les champs échantillonnés et groupées par catégorie de champs : non fumé avec une faible densité de poquets (**planche 4**), avec une

densité moyenne (**planche 5**), avec une forte densité (**planche 6**), et champs fumés qui ont toujours une forte densité mais dont la récolte est plus précoce et qui étaient déjà fortement pâturés à la date des relevés (**planche7**). En outre, les champs à très forte densité cultivés juste après parcage (**planche 8**) ou juste après épandage de fumier de parc (**planche 9**).



Planche photos 4 Les 3 champs avec mil à basse densité : BZ29, KA5, K18C





Planche photos 5 Les 4 champs avec mil à moyenne densité : Y16, K18A, TT16



Planche photos 6 Les 3 champs avec mil à haute densité : BZ37A, TT17B, K23



Planche photos 7 Les 3 champs avec mil à haute densité car fumé B15B, KA4C, KZ04





Planche photos 8 3 des 15 champs avec mil à haute densité après parcage PBA1, PBZ1,PTT1



Planche photos 9 3 des 5 champs avec mil à haute densité après épandage de fumier de parc PPD1, PPKL1,PPWK1

Les mesures de masse végétales dans les 12 champs échantillons

Comme les années précédentes le contraste d'état des cultures de mil s'explique par les densités de poquet, élevées en 2022 mais aussi par le nombre et la taille des talles par poquet. Les densités de poquets de mil varient en effet que de 6933 à 13235 du champ le moins dense au plus dense parmi les 12 parcelles échantillonnées. La densité des plants de niébés semés entre les pieds de mil dans neuf des douze champs

varie indépendamment entre 357 et 6429 par hectare, et la roselle (*Hibiscus sabdariffa*) est aussi associée dans deux champs à raison de 641 et 1604 pieds par hectare plantés en lignes formant une sorte de quadrillage espacé (Fig. 6). La densité des poquets dans les 15 champs après parçage est comparable à celle des champs fumés du suivi avec en moyenne 11355 ± 3091 poquets/ha, et 11792 ± 4137 poquets/ha dans les 5 champs fumés par épandage de poudrette de parc.

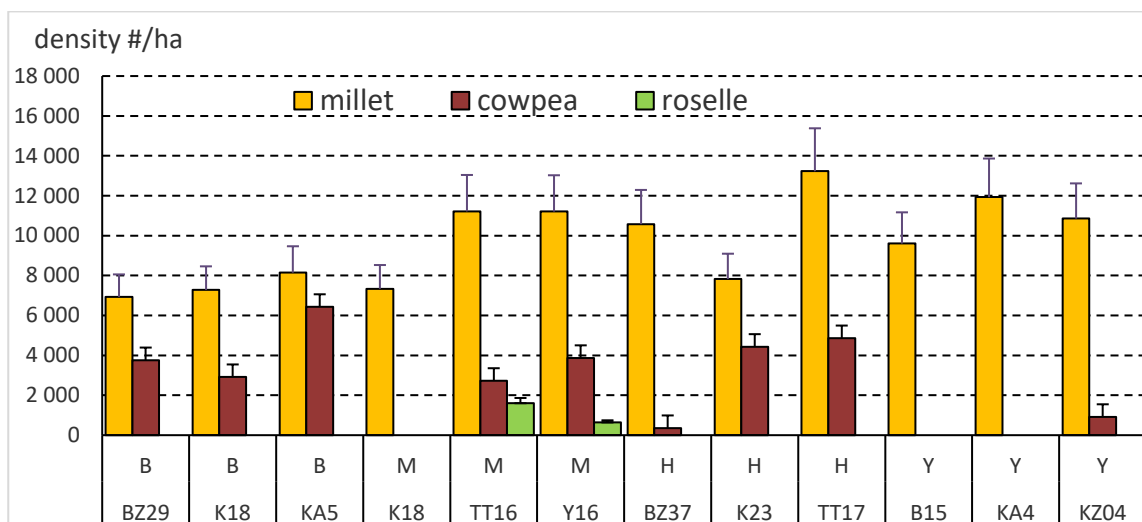


Figure 6. Densité des poquets de mil, de niébé, de roselle (*Hibiscus sabdariffa*) dans les 12 sites de champ échantillonnés en 2023 classés par densité apparente des cultures dans le champ : B = basse, M = médiane, H = haute, Y = très haute en champ fumé.

En outre, le nombre et la taille des talles des pieds de mil augmentent des champs à basse densité aux champs à haute densité et aux champs fumés (Fig. 7a). La densité des talles florifères, seuls à porter les panicules qui arrivent à maturité et donc à produire des grains est de 5,5 par poquet dans les champs fumés contre 2,3 dans les champs bas et 4,1 dans les champs médians et 5,1 dans les champs hauts. Elle atteint 7,9 dans les champs après parçage et 6,7 dans les champs d'épandage de poudrette de parc. Le nombre total de talles par poquet varie de 6 à 11,2 des champs basse densité aux champs fumés et jusqu'à 14,4 dans les champs après parçage, 11,8 après épandage de poudrette à cause d'un plus grand nombre de talles florifères.

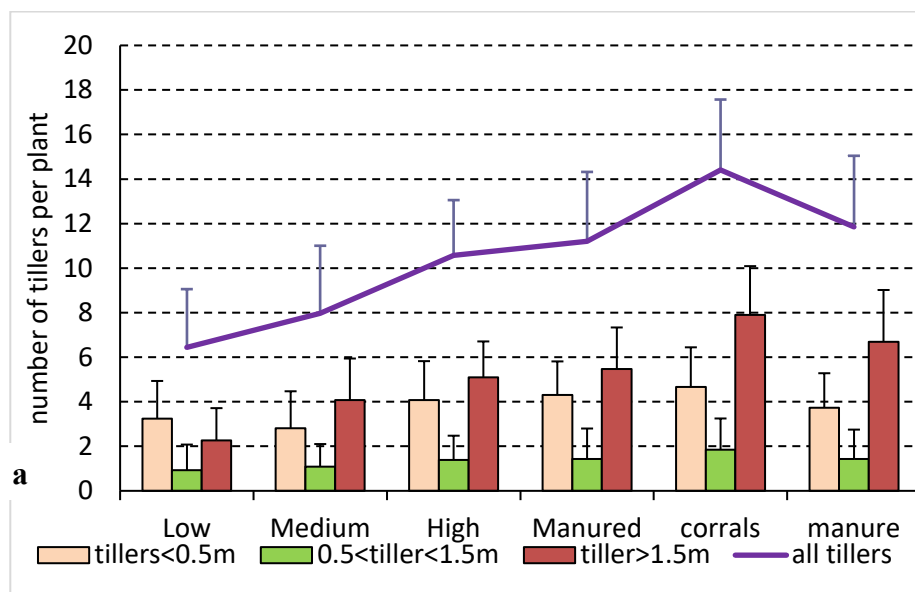
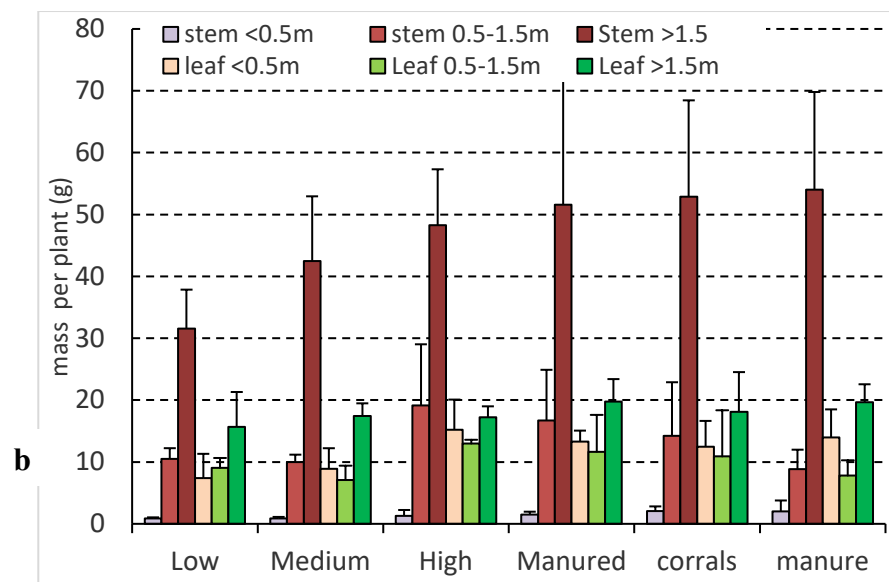


Figure 7. a) Effectif moyen et écart type du nombre de talles végétatives (<0,5m), talles montées mais non reproductives (0,5<talle<1.5m) et talles reproductives (>1,5m) dans les six types de champs identifiés par les densités des poquets soit basse, médiane, haute ou très haute avec fumure, et champs expérimentaux après parçage



ou épandage de poudrette de parc.

b) Masse unitaire moyenne (et écart type) des tiges et feuilles par taille des 3 catégories de taille, par type de champs basés sur la densité des poquets et la fertilisation.

Le gradient de masse unitaire des tiges entre les trois catégories de talles est très marqué, davantage que les années précédentes avec des masses de tige des talles reproductives nettement supérieures (au-delà de 50g/talle) dans les champs fumés. La progression de la masse unitaire des tiges des champs bas aux champs fumés est nette surtout celle des talles florifères. La masse de feuille des talles végétatives est égale ou supérieure à celle des talles montées sans épis et inférieure à celle des talles florifères et en légère progression des champs bas aux champs fumés (**Fig. 7b**). Globalement la masse des feuilles atteint 40,9% de la masse totale des chaumes dans les champs non fumés et seulement 38,3% dans les champs fumés.

La densité des poquets vient du choix de l'agriculteur qui fixe la densité en fonction de sa perception de la fertilité du sol : il va adapter la densité d'un champ à l'autre mais aussi à l'intérieur d'un champ avec des îlots plus denses à proximité des souches de buisson recépés. Par contre l'effectif et la taille des talles répond à la conjonction du régime des pluies et de la fertilité des sols. Le fait que les trois paramètres varient ensemble démontre la prépondérance de la contrainte exercée par la fertilité du sol sur la production des cultures. Et en conséquence, les trois paramètres : densité des poquets, effectif de talles et taille 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 (**Tabl. 2 ; Fig. 8**).

Tableau 2. Densité des poquets de mil, 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 : de densité-hauteur basse, médiane, haute et très haute sur champ fumés (parcage). Mesures sur 32 sites Dantiandou 2023.

type de champ	n	densité poquets		chaumes mil		grains mil		Tout mil		Adventices	
		moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.	moy.	e.t.
bas	3	7453,8	1209,2	1107,3	124,0	416,9	43,4	1608,1	213,4	189,5	106,1
médian	3	9923,0	1609,7	2779,4	223,6	1040,5	78,2	4013,3	384,5	104,1	54,5
haut	3	10545,7	1710,7	4763,8	290,3	1761,5	101,6	6794,4	499,2	169,4	31,2
fumé	3	10799,9	1752,0	5172,5	341,3	1913,7	119,4	7381,3	587,0	173,4	60,3
parcage	15	11355,0	1842,0	7443,6	400,4	2759,4	140,2	10643,4	688,8	149,4	61,6
poudrette	5	11791,6	1912,9	6814,2	423,1	2519,7	148,1	9719,0	727,8	124,1	57,4

La densité des poquets de mil est voisine de celle mesurée en 2022, et moins contrastée entre les types de champs et variable à l'intérieur des types de champs comme en témoignent des écart-types élevés. La masse des chaumes de mil s'étend de 1107 kg/ha sur les champs à basse densité, à 7443 kg/ha sur les champs après parage. Les rendements en grains (déduits de la densité des panicules) sont en moyenne sur les 9 sites non fumés de 729kg/ha et de 2500kg sur les 23 champs fumés.

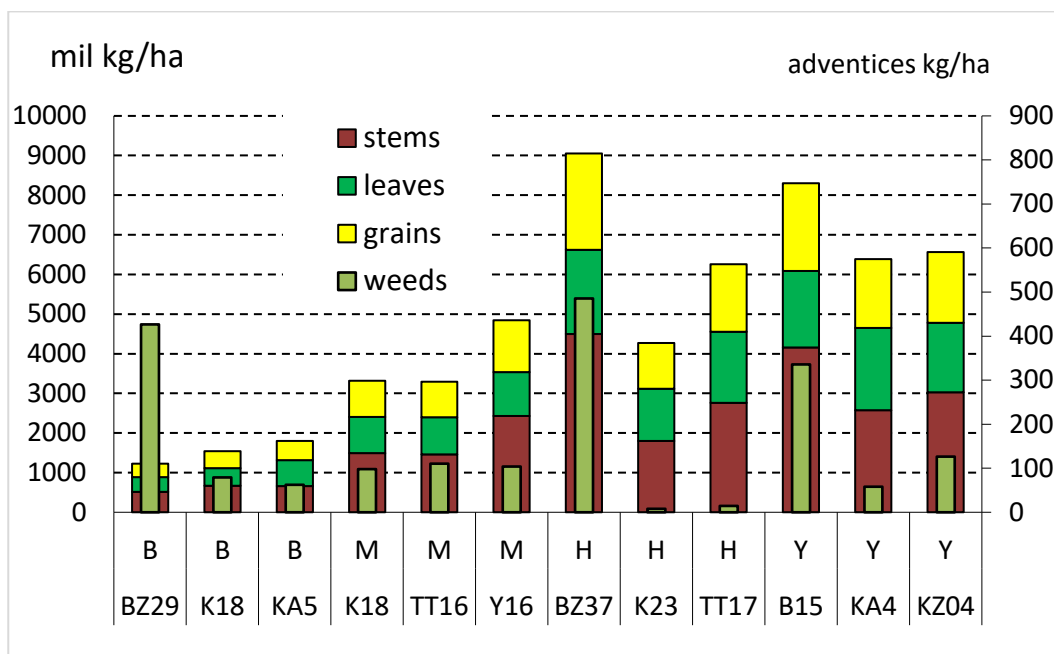


Figure 8. Masses de chaume (tiges et feuilles) et grain de mil, et masse des adventices dans 12 des champs échantillonnés à Dantiandou en 2023 classés par densité de poquets dans le champ :B = basse, M= médiane, H = haute, Y = très haute en champ fumé.

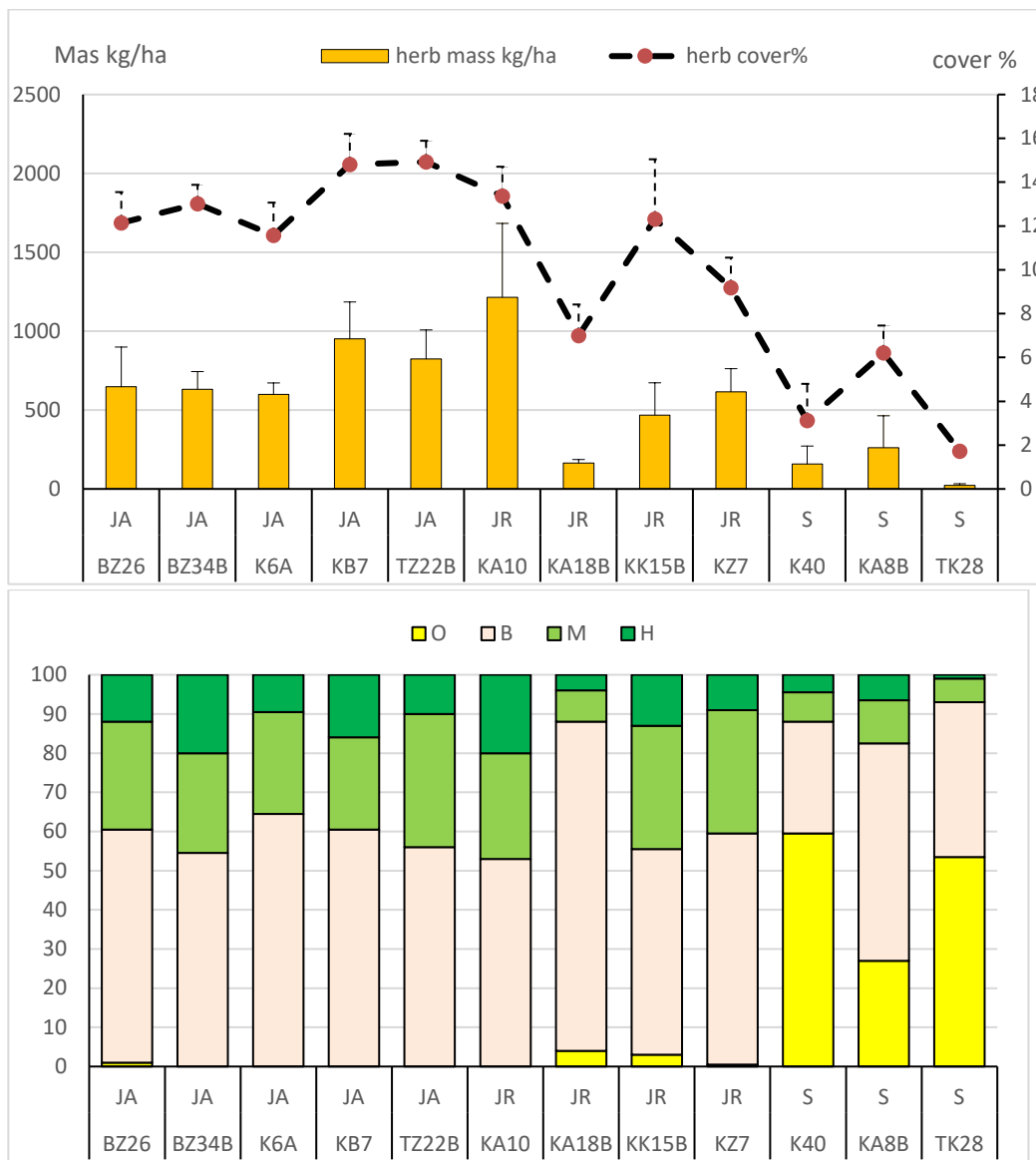
Les mesures de masse végétales dans les 12 jachères et parcours

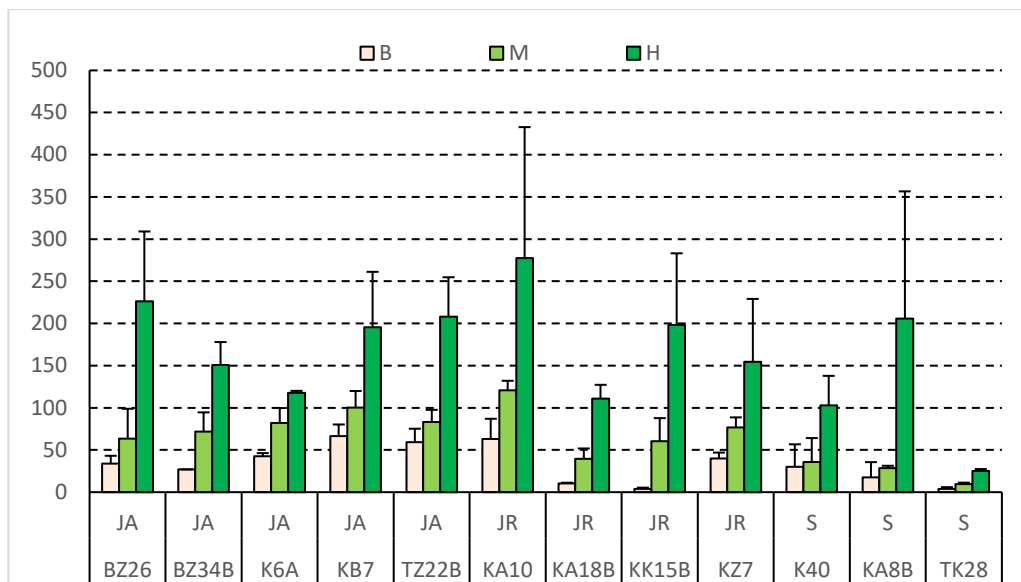
Le couvert et la production végétale herbacée des jachères et des parcours sont estimés par la fréquence des strates et le couvert (**tableau 3, Fig. 9b**) et la masse moyenne par strate (**Fig. 9c**). L'extension des plages de sol nu est déterminante dans la moyenne pondérée (30,5% en moyenne dans les parcours contre 0,9% dans les jachères) pour abaisser le couvert (3,7%) et la masse herbacée (148 kg/ha) des parcours alors que les jachères ont des masses de 680 kg/ha et un couvert de 12%.

Tableau 3. Fréquence moyenne des strates de végétation herbacée, couvert moyen (et écart-type) en % et masse moyenne (et écart-type) en matière sèche (kg/ha) des 12 sites de mesure groupés par types d'occupation des sols : jachères anciennes et récentes, et parcours en octobre 2023.

Occupation des sols	sites	nb.	fréquence des strates (%)			Couvert (%)		Masse (kg /ha)		
			sol nu	Bas	Moyen	Haut	moyenne	e.t.	moyenne	e.t.
Jachères	Anciennes	5	0,2	59,0	27,3	13,5	13,3	1,2	730,5	171,1
	récentes	4	1,5	60,9	26,4	11,2	11,4	1,6	657,7	204,8
	toutes	9	0,9	60,4	26,1	12,6	12,0	1,4	679,6	188,5
Parcours		3	30,5	46,7	41,2	8,2	3,7	1,0	147,9	108,3
Total		12	12,4	55,6	21,6	10,5	9,9	1,3	546,7	168,4

Les couverts et masses des herbacées des jachères et parcours sont voisines de celles mesurées les trois années précédentes. La végétation spontanée n'aurait pas répondu aux pluies plus abondantes et surtout mieux réparties en 2023 à moins que ce ne soit la charge pastorale qui ait augmenté du fait de la situation d'insécurité qui règne au nord de la région, aux abords de la frontière Malienne, et aussi au sud à la frontière du Bénin.





c Moyenne et écart-type (barre d'erreur) des masses (g matière sèche par m²) herbacées dans les strates peu denses (B), médiane (M) et denses (H) des sites de jachère ancienne (JA) ou récente (JR) et de parcours (S) suivis en 202 ».

Les masses herbacées adventices des champs, des jachères et des parcours sur les 87 sites suivis

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 109 faciès des 87 sites (sur la base de la fréquence estimée de 9 strates de masse en g dont les limites sont 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 estimations par régression linéaire (**Fig. 10**) dont les paramètres permettent de corriger les estimations. Des statistiques sont alors établies sur les masses herbacées corrigées par type d'occupation du sol (**tabl. 4**). Les pentes des régressions linéaires établies séparément pour les jachères-parcours et pour les adventices indiquant que l'estimation visuelle surestime d'environ 30% la masse herbacée des jachères et parcours et de près de 50% celles des adventices des champs qui sont beaucoup plus basses

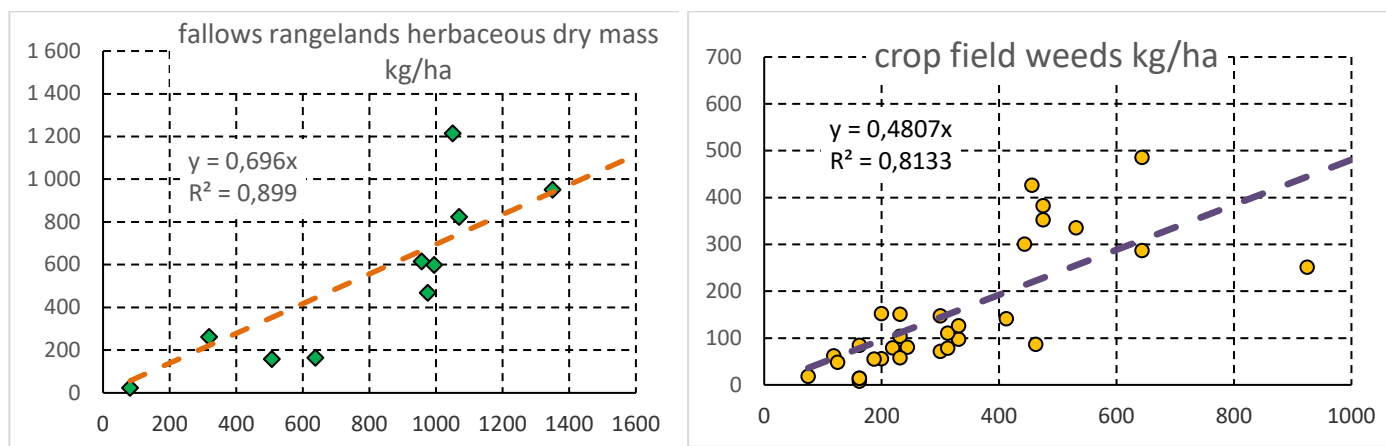


Fig. 10 Ajustements linéaires des masses herbacées estimées aux mesures faites sur 24 sites : **a)** herbacées de 12 jachères et parcours, **b)** adventices de 12 champs.

Les couverts des herbacés estimés pour chacun des placettes de 1m² échantillonnées dans les jachères et les parcours s'ajustent aussi assez bien aux masses mesurées par pesée après séchage (**Fig. 11**). Les mesures de masse des 10 placettes qui échantillonnent les adventices des champs sont groupées alors que les estimations des couverts sont faites par placette, néanmoins les masses des adventices sur les 10 placettes s'ajustent assez bien aux couverts estimés moyens.

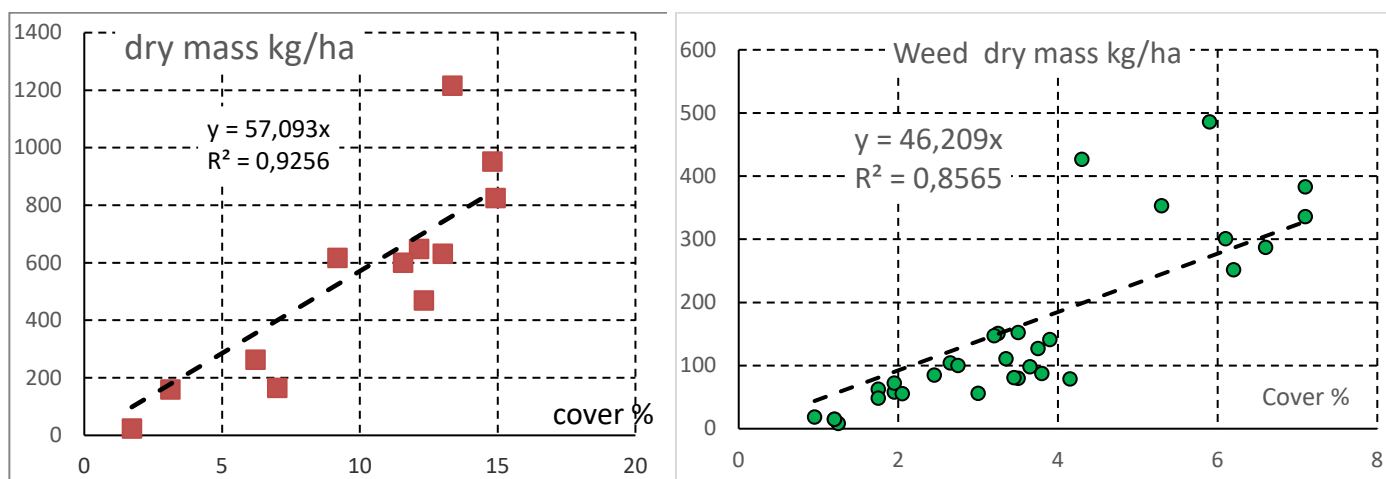


Fig. 11 Ajustements linéaires des masses herbacées mesurées aux estimations de couvert effectuées sur **a)** 96 placettes de 1m² dans les jachères et parcours groupés par sites en 12 moyenne pondérées par la fréquence des strates **b)** 320 placettes groupées par 10 (par site) pour les adventices de 32 champs.

Les masses aériennes corrigées des adventices dans les 69 champs décrits en 2023, $208,5 \pm 121,8$ kg/ha sont plus basses que celles observées ces dernières années peut-être parce que les relevés ont été effectués un mois après l'ouverture des champs à la pâture. Elles ne présentent pas de différence significative en fonction du type de champ à l'exception des champs à faible densité de mil où elles sont un peu plus élevées à 263,2kg/ha (**Tabl. 4, Fig. 8**). Ces masses d'adventice s'écartent un peu des productions car le bétail était déjà entré dans les parcelles cultivées, en particulier dans les sites fumé B15B, KZ04, KA4C où les animaux des campements voisins ont déjà pâturé dans les champs (voir **planches 4-7**).

Tableau 4. Effectif des faciès décrits en octobre 2023 (109 au total sur 87 sites), moyenne et écart type des estimations visuelles et des estimations corrigées (à partir des mesures sur 24 sites) de masse herbacée (seulement celle des adventices pour les champs) par catégorie d'occupation des sols.

Occupation du sol	Type de champ	n	Estimation visuelle kg MS/ha		Estimation corrigée (kg MS/ha)	
			Moyenne	e.t.	moyenne	e.t.
champ	Bas	24	546,1	295,2	263,2	142,2
	Médian	18	451,7	214,7	217,7	103,4
	Haut	6	321,9	189,9	155,1	91,5
	Fumé	3	364,6	152,8	175,7	73,6
	Parcage	15	315,0	213,2	151,8	102,8
	Poudrette	5	346,3	207,2	166,9	99,8
	Tous	71	432,7	252,7	208,5	121,8
jachère		35	933,9	425,6	650,0	296,2
Parcours		3	714,6	561,1	497,4	390,5
tous sites		109	601,4	398,9	358,2	288,0

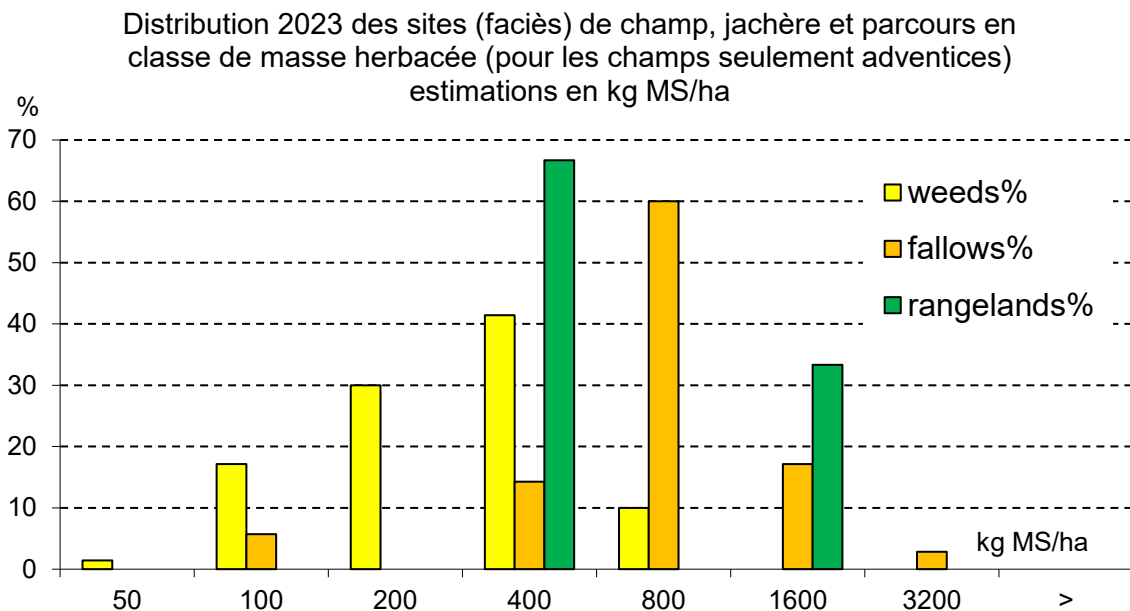


Figure 12. Distribution 2023 des sites (faciès) de champ, jachère et parcours en classe de masse herbacée (pour les champs seulement adventices) estimations en kg MS/ha

Les masses herbacées moyennes observées sur les jachères ($650,0 \pm 296,2$) sont seulement un peu inférieures à celles de 2022 ($736,9 \pm 258,2$) et de 2021 (876 ± 310 kg/ha) près de trois fois plus élevées que celles des adventices des champs ($208,5 \pm 121,8$ kg/ha) mais contrairement aux adventices de nombreuses jachères ont été pâturées au cours de la saison des pluies ou au début de saison sèche. Une estimation à posteriori de la pression de pâture (**tableau 5**) établi que la perte de masse moyenne serait de 17,7% en moyenne soit une production moyenne des jachères estimée à 765 kg/ha ce qui serait une production médiocre pour une bonne distribution des pluies.

Les masses herbacées observées sur les parcours sont très hétérogènes ($497,4 \pm 390,5$ kg/ha) à cause de la grande extension des plages de sol nu, en moyenne 30,5%, mais c'est aussi dû à la pâture intense en saison des pluies ou les parcours sont le refuge du bétail local et transhumant. L'estimation de la pression de pâture établi une perte de masse moyenne à 50 % ce qui amènerait la production moyenne des parcours à 994 kg/ha.

Comme en 2022 la culture pure de mil est moins fréquente (15,7%) que l'association mil-niébé (54,3%) et si l'on compte les associations multiples qui comportent les deux cultures elles représentent 77% des 70 champs observés. La roselle (*Hibiscus sabdariffa*) est la troisième culture la plus fréquente (dans 27,1% des champs) mais toujours associée. Les autres cultures sésame, voandzou, arachide et sorgho sont rares (**Fig. 13**).

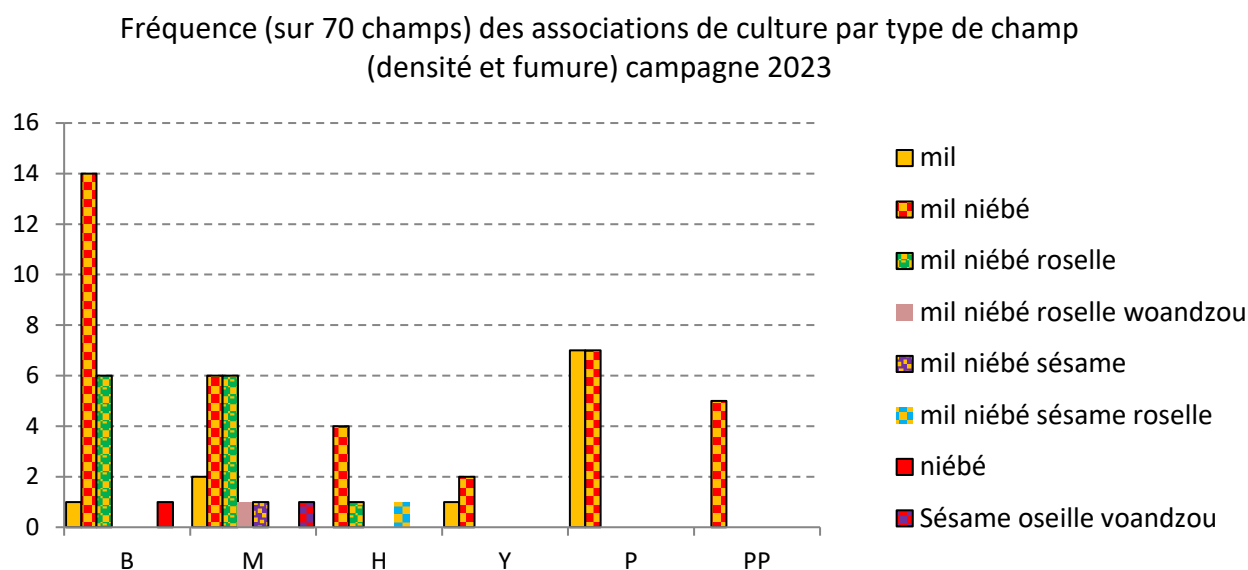


Figure 13. Fréquence des cultures et associations de culture sur 70 champs observés en 2022

La pression de pâture en saison des pluies et début de saison sèche 2020.

La pression de pâture est très inégale (**planches 1 à 7**), très forte sur les parcours, les couloirs de passage du bétail et abords des points d'eau (50% de la masse produite est déjà perdue), elle est un peu plus faible (17,7% de perdu) mais très variable sur les jachères, parfois nulle sur les jachères non accessibles au bétail car incluses entre les champs malgré la date tardive de l'observation, après la fin des moissons du mil et du niébé. Elle n'épargne pas des champs juste après la récolte, en fonction de leur situation géographique par rapport aux points de concentration du bétail : villages, campements, points d'eau, couloirs de passage des troupeaux.

Tableau 5 Moyennes par types d'occupation des sols des notes de pression de pâture et estimation de la fraction de la production perdue du fait de la pâture (ingestion et piétinement).

paturé%	cultures	jachères	parcours	tout
0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	0,8	3,4	0,0	1,7
16	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,0	12,9	0,0	4,1
50	0,0	1,4	50,0	1,8
>	0,8	17,7	50,0	7,6

La composition floristique

Les tendances sont appréciées à deux niveaux : les trois espèces estimées dominantes lors de la description de chacun des 109 faciès des 87 sites, et la composition floristique exhaustive des 9 jachères, 3 parcours et 32 adventices des champs. Les placettes de 1x1m disposées de façon aléatoire stratifié (jachères et parcours) ou systématique (adventices des champs) pour échantillonner le couvert et la masse des herbacées. Pour les espèces dominantes, la part de *Mitracarpus scaber* qui arrive en seconde position des espèces dominantes après la graminée *Eragrostis tremula* (31,4%) mais elle augmente en fréquence de 12,5% en 2022 à 27% en 2023 (**Fig. 14a**). Et les dicotylédones non légumineuses (toutes les teintes bleu : 67,8%) dominent largement au détriment des graminées et cypéracées (teintes vertes : 36,9%) et les légumineuses (teintes orange et rouge) n'ont qu'une contribution accessoire (7,3%).

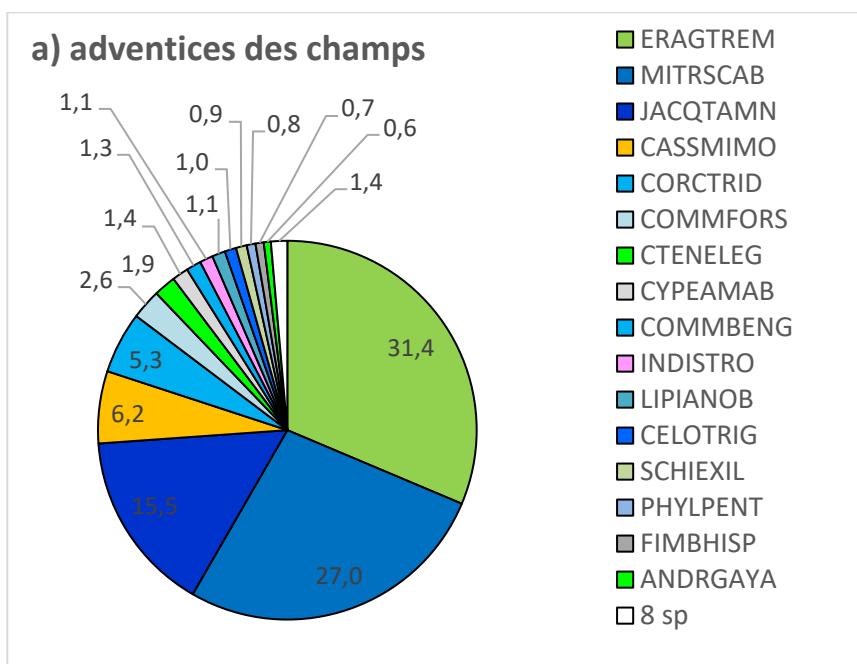
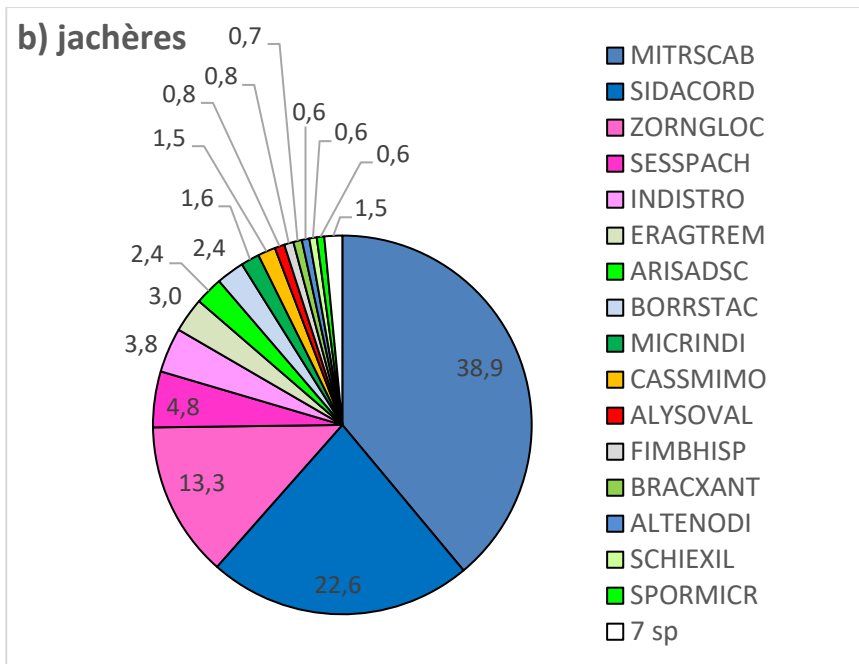


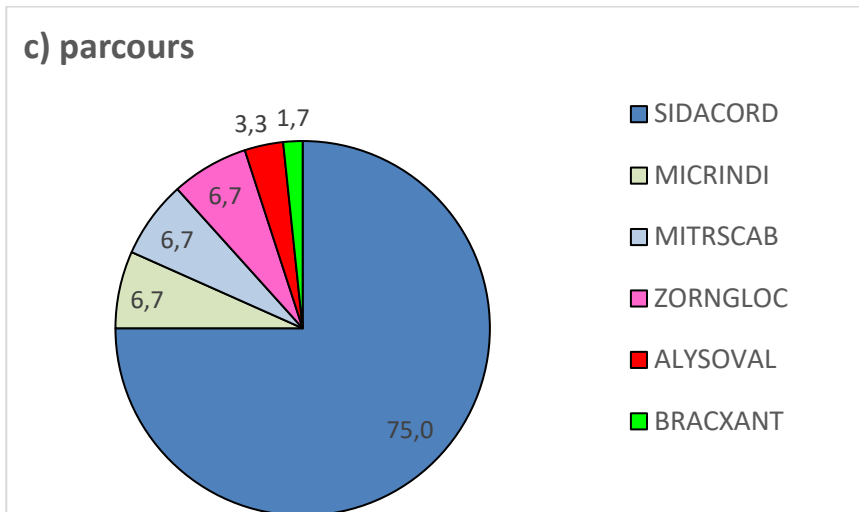
Figure 14 Contribution des espèces dominantes au couvert herbacé **a)** des adventices des cultures, **b)** des jachères et **c)** des parcours en Octobre 2023.

La flore des adventices *Eragrostis tremula* arrive en première position avec 31,4% des fréquences suivi par cinq dicotylédones dont *Mitracarpus scaber*, *Jacquemontia taminifolia* et *Cassia mimosoides*. La seconde graminée, *Ctenium elegans* ne vient qu'en 7^{ème} position. Au total les graminées font 37%, les



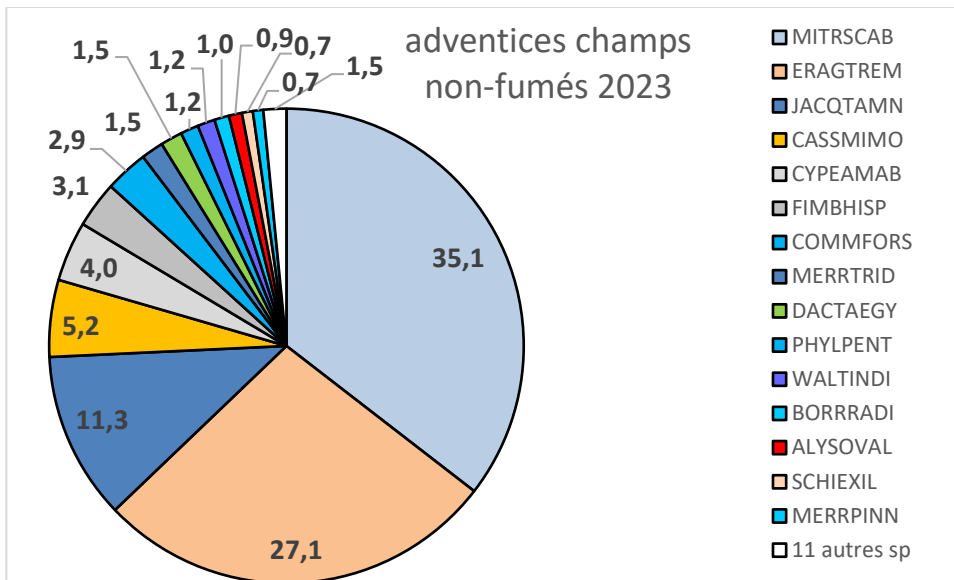
légumineuses 7,6% et autres dicotylédones 55,4%

La flore des jachères. *Mitracarpus scaber* domine plus nettement la flore des jachères (38,9%), suivi d'autres dicotylédones *Sida cordifolia*, et trois légumineuses *Zornia glochidiata*, *Sesbania pachycarpa* et *Indigofera strobilifera*. Puis les graminées alternent avec les dicotylédones, avec *Eragrostis tremula* et *Aristida adscensionis* en premier rang. Au total les graminées font 10,6%, les dicotylédones non légumineuses 65,2% et les légumineuses 24,2%.

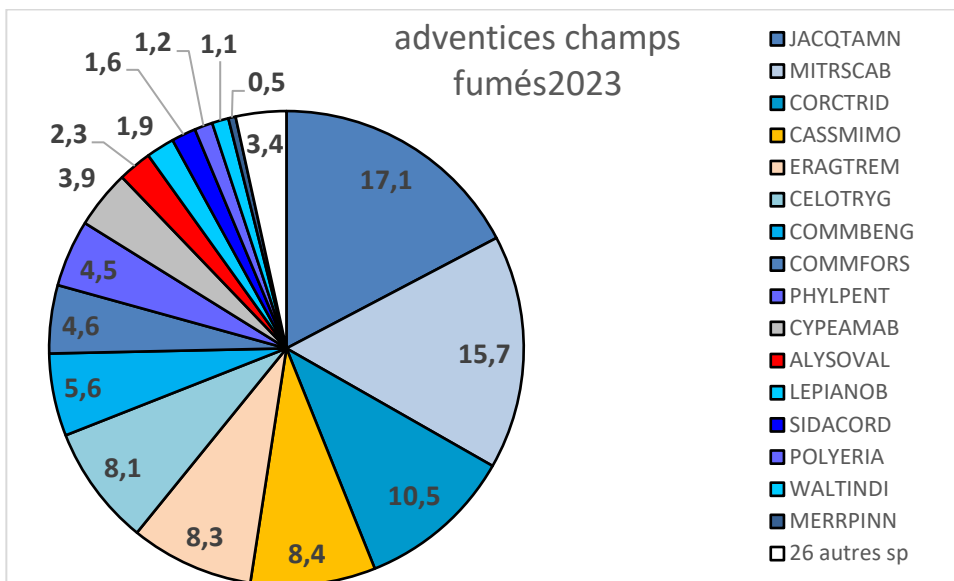


La flore des parcours la dicotylédone *Sida cordifolia*, un refus fourrager est l'espèce la plus fréquente (75%) suivie de la graminée très peu productive *Microchloa indica*, d'un autre refus fourrager *Mitracarpus scaber* puis de trois bonnes fourragères les légumineuses *Zornia glochidiata* (16,2%) et *Alysicarpus ovalifolius* puis la graminée *Brachiaria xantholeuca*. Au total les graminées font 8,4%, les dicotylédones non légumineuses 81,6% et les légumineuses 10%.

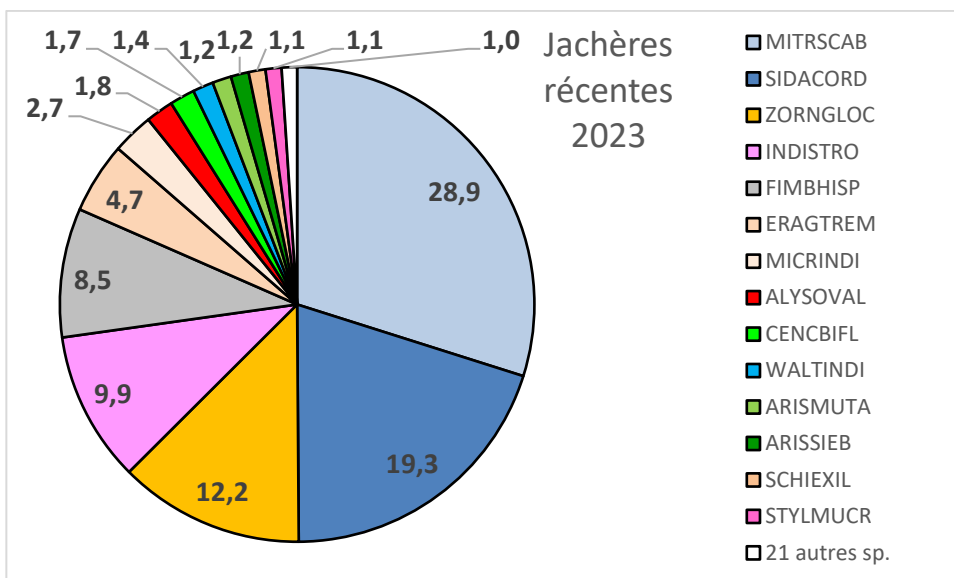
Figure 15 Contribution des espèces au couvert des herbacées dans les sites échantillonnés. Moyenne des contributions des 12 placettes de 1x1m pondérées par la fréquence des faciès et des strates de chacun des sites. **a)** 9 sites de champs de mil de densité B, M et H **b)** 23 sites de champs de mil fumés (Y, P, PP) **c)** 8 sites de jachères jeunes et anciennes, **c)** 4 sites de parcours.



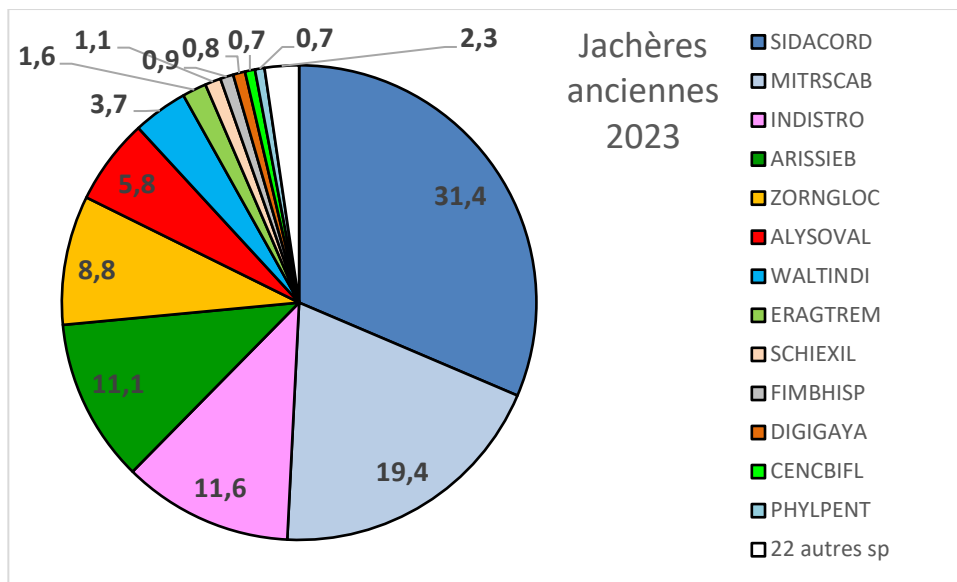
Dans les champs non fumés (9) *M. scaber* et *E. tremula* dominant la flore des adventices, suivis de dicotylédones *Jacquemontia tamnifolia*, *Cassia mimosoides*, puis deux cypéracées indicatrices de sols pauvres : *Cyperus amabilis* et *Fimbristylis hispidulla*. Les dicotylédones dominant les autres espèces.



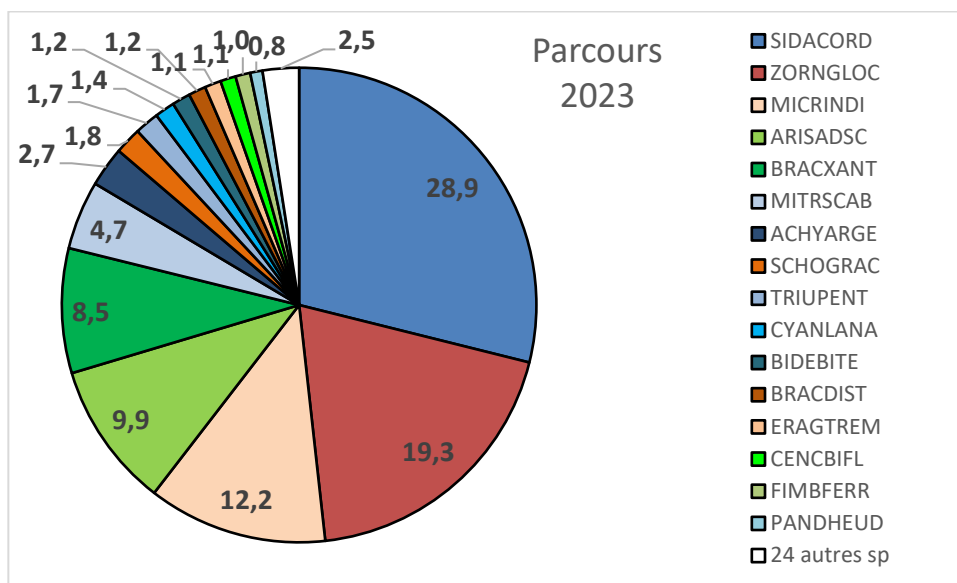
Dans les champs fumés (23) *M. scaber* est détrôné par *Jacquemontia tamnifolia*, suivi par les dicotylédones *Corchorus tridens* et *Cassia mimosoides*, indicatrices des apports organiques. la première graminées, *E. tremula* n'intervient qu'en 5^{ème} position suivie de dicotylédones telles que *Celosia Trigyna*, *Commelina benghalensis* et *C forkalei*, *Phyllanthus pentandrus*.



Dans les jachères récentes (5) *Mitracarpus scaber*, *Sida Cordifolia* dominant, suivi deux légumineuses : *Zornia glochidiata*, bonne fourragère, et *Indigofera strobilifera*, pauvre fourragère. Les deux premières graminées *Eragrostis tremula* et *Microchloa indica* ne viennent qu'en 6^{ème} et 7^{ème} place .



Dans les jachères anciennes (4) *Sida cordifolia* co-domine avec *M. scaber*. Suivi par *Indigofera strobilifera* et la graminée pérenne *Aristida sieberiana*, puis *Z. glochidiata* toutes indicatrices de forte pâture en saison des pluies. Une autre légumineuse très appréciée *A. ovalifolius* et *Walteria indica* contribuent ensuite.



Dans les parcours (3) la forte pression de pâture en saison des pluies favorise *S. cordifolia*, refus fourrager mais aussi *Z. glochidiata*, *M. indica*, tolérantes à la pâture et n'empêchent pas à *Brachiaria xantholeuca* et *Aristida adscensionis* de contribuer à côté de quelques sciaphiles dicotylédones comme *Triumfetta pentandra*, *Achyranthes argentea*.

La composition floristique des 44 sites échantillonnés (Fig. 15) confirme celle des espèces dominantes en pondérant la contribution des principales espèces dominantes, mais aussi en faisant moins la part d'espèces présentes localement mais pas dans les sites échantillonnés (Fig. 14). Dans tous les cas les compositions floristiques établies à partir des placettes échantillons présentent une diversité très supérieure à celle des trois espèces dominantes avec 29 espèces inventoriées dans les 9 champs non fumés, 45 espèces inventoriées dans les 23 champs fumés, les 35 espèces dans 5 jeunes jachères, 35 espèces dans 4 vieilles jachères et 40 espèces inventoriées dans 3 parcours.

Le suivi de saison sèche 2023-2024.

Comme au cours de la saison sèche 2022-2023 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 2023 (Tabl. 5).

Tableau 6 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 ont été mesurées en octobre 2023.

Terroir	Banizoumbou		Tigo Tegui		Kodey	
	Site	Oc. Sol	Site	Oc. Sol	Site	Oc. Sol
Jachère	KK15	J R	KA10	J R	K6A	J A
Parcours	BZ26	J A	TZ22B	J A	KZ7	JR
Cultures	B15B	Y	KA4C	Y	K18A	M
			KA5	B		
			TT16	M		
			TT17D	H		

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 grains, des chaumes, préparation du champ, coupes, feu.



Stockage de fanes de niébé dans la ramure d'un *Acacia nilotica* à Falanga 22/11/2022 (photo Seybou Garba)