

DOSSIER

La Récolte des Céréales Sauvages dans la Région du Gourma au Mali

**A. Maiga
P.N. de Leeuw,
L. Diarra
P. Hiernaux**

IIED

INTERNATIONAL
INSTITUTE FOR
ENVIRONMENT AND
DEVELOPMENT

Dossier No. 27

Juin 1991

Les auteurs de ce dossier font partie de l'équipe de recherche du Centre *International pour l'Elevage en Afrique (CIPEA)* au Mali.

La Récolte des Céréales Sauvages dans la Région du Gourma au Mali

**A. Maiga
P.N. de Leeuw
L. Diarra
P. Hiernaux**

Préface

Qu'elles soient saisonnières ou interannuelles, les fluctuations en disponibilité des sources de nourriture sont caractéristiques des agroécosystèmes sahéliens. En périodes de tension—pendant les sécheresses, par exemple—les gens cueillent ou achètent des aliments sauvages pour compléter leur régime alimentaire, voire même pour remplacer leurs aliments de base. L'importance fondamentale des aliments sauvages a fait amplement l'objet de travaux, du Soudan (De Waal, 1989) au Botswana (Fleuret, 1986).

Notre étude de cas, qui porte sur la région malienne du Gourma, démontre la forte productivité potentielle des céréales sauvages. Les recherches menées dans la même région montrent l'importance nutritive des aliments sauvages dans le cadre des régimes alimentaires pastoraux locaux (Berge et Pederson, 1990). On a découvert que le fonio (Panicum laetum) et le gram-gram (Cenchrus biflorus) sauvages étaient les céréales sauvages prédominantes du régime alimentaire local. En complément, les autochtones utilisent les fruits du Boscia senegalensis, stockés pour la consommation de base en saison sèche; en certains cas, ils peuvent même être la nourriture-clé, celle qui permet aux gens de survivre jusqu'aux prochaines pluies. On compte, parmi les autres aliments sauvages, les fruits du Zizyphus mauritania, la tubéreuse du Nymphaea lotus et les feuilles de Maerua crassifolia.

Une étude diététique effectuée pendant la saison sèche de 1990 a montré que les plantes sauvages forment les composants les plus usités du régime alimentaire de tous les ménages étudiés. Seuls 3 foyers sur 167 ne consommaient aucun aliment sauvage. La plupart des produits ont été cueillis dans la nature, encore que le gram-gram ait été généralement acheté. On s'est aperçu que les aliments sauvages complétaient les laitages pendant la saison sèche et que les aliments d'origine agricole n'étaient pas du tout consommés.

Ce Dossier fait apparaître la productivité élevée de la production des céréales sauvages, du Panicum laetum en particulier, aussi bien en termes des quantités absolues de grains produits qu'en termes de rendement du travail. On y explique aussi l'importance des lieux de production des céréales sauvages, qu'on a identifié comme autant de "ressources-clés" dans le cadre du paysage pastoral. Les études nutritionnelles montre que l'accès à, et le contrôle de, ces ressources, sont choses vitales pour la survie en ces régions. Les questions de droits de tenure et de régulations de gestion sont cruciales. On reste cependant dans l'ignorance du degré de contrôle que peuvent effectivement obtenir différents groupes pastoraux sur des "zones à fonio" particulières (il s'agit souvent des parties basses du paysage). La même remarque vaut pour la façon dont les stratégies de mouvements pastoraux sont adaptées afin que les trajets empruntés passent dans les

zones où abondent les céréales sauvages. Autant de domaines pour la recherche future.

Haramata souhaite ardemment recevoir de la part d'autres personnes vivant et travaillant dans les zones arides du monde, des informations sur l'utilisation et la gestion des aliments sauvages. Merci de faire parvenir à l'équipe de rédaction vos notes, articles ou rapports.

La récolte des céréales sauvages dans la région Gourma du Mali.

INTRODUCTION

Plusieurs groupes pastoraux du Sahel se livrent à la collecte des céréales sauvages pour leur consommation domestique ou pour les vendre. Selon Niamir (1990, p. 41), la cueillette des céréales sauvages est souvent la tâche des femmes, qui l'effectuent collectivement ou individuellement, surtout lorsqu'il s'agit d'une activité économique. En de nombreuses régions, des règles strictes régissent la fréquence des cueillettes, les délimitations de territoires et la prohibition du bétail et autres utilisateurs dans les zones d'herbes du type fonio.

Selon Barral (1977, p. 56), les agro-pastoralistes Touaregs du Burkina Faso adaptent les déplacements du bétail afin de passer sur les basses terres où le Panicum leatum est abondant ce qui leur permet de récolter le grain d'août à octobre. Ils se servent de paniers ronds qu'ils projettent à travers les plants, délogeant ainsi les graines des panicules des tiges (Grouzis 1988, p. 13). Il est d'autres manières de procéder à la récolte: (1) couper l'herbe avant la chute des graines, la laisser sécher, après quoi les grains sont extraits par battage et vannage; (2) couper (ou brûler) la récolte sur pied après la chute des graines, regrouper les résidus en tas et en extraire le grain par vannage.

Depuis 1984, l'ILCA a mené dans le Gourma des recherches écologiques pour comprendre la dynamique de cet écosystème et dans ce but, plus de 20 sites ont fait l'objet d'observations systématiques pendant 7 saisons de pousse, y compris des endroits où dominent les herbes fonio (Panicum leatum, Echinochloa spp). Les données recueillies concernent la pluviosité, le rendement en biomasse des strates herbacées et ligneuses, la composition des espèces, les stocks de graines, etc (cf. Hiernaux et al, 1989). En plus de cette observation intensive, on a réalisé des expériences pour déterminer les effets du pacage, du foulage et du niveau nutritif des sols sur la productivité en plantes.

Vue l'importance pour l'économie locale des zones productrices de fonio, on a inclus dans le projet de recherche l'étude des effets des stocks de graines et de leur retrait (pour la consommation domestique) sur les rendements postérieurs en herbages. Cela a nécessité une étude spéciale visant à mesurer les rendements en grains des zones de fonio moissonnées par les autochtones. Ce texte présente un résumé de cette recherche, l'accent étant mis tout spécialement sur la relation entre le rendements et les apports en main d'uvre.

LES SITES

L'observation a porté sur cinq sites à fonio pendant les années 1987 et 1988. Ils se trouvaient dans deux zones générales au voisinage de Gossi, dotées de pluviosités et de rendements de biomasse herbacée similaires, même si la seconde zone se trouvait 60 km plus au nord (cf. Table 1).

Les deux zones comportaient des bas de pentes dans des vallées de plaines alluviales, et se sont trouvées inondées par intermittence pendant la saison de pousse. Grâce à l'humidité subséquente, ces sites peuvent s'avérer hautement productifs, même en années de faible pluviométrie. Les principales espèces qui y poussent sont des herbes, dont les plus importantes sont Panicum leatum, Echinochloa colona et E. oryzetorum, toutes moissonnées pour leurs grains. Echinochloa ssp se rencontre surtout plus près des lacs inondés en permanence qu'on trouve au centre des vallées.

Table 1
Caractères généraux des sites d'observation

	Zone 1	Zone 2
Localisation	15°44' N 01°20' O	16°12' N 01°40' O
Sites	1, 2	3, 4, 5
Pluviométrie moyenne, mm (CV%) 1984-90	158 (59)	153 (60)
Pluviométrie mm, 1987 1988	37 334	113 221
Rendement moyen, kg/DM/ha 1984-90	2280	2030

Source: Hiernaux et al., 1989.

La pluviométrie de 1987 fut de beaucoup inférieure à celle de 1988 (Table 1), ce qui n'a pourtant pas affecté le rendement de la biomasse herbacée: les rendements moyens dans la zone 1 furent 3,3 et 3,7 t/DM/ha, et, dans la zone 2, 1,4 et 1,5 t/DM/ha. Ces rendements sont des moyennes prises sur des coupes transversales de terrain d'1 km de long, et comprennent donc des zones à rendement relativement plus élevé et plus bas. Par ailleurs, ces coupes sont habituellement broutées avec intensité pendant la saison de pousse, à moins qu'on ne les destine à la moisson des grains, et qu'on les protège.

Sur les 5 sites étudiés, seule le site N° 2 (en 1987) avait une couverture végétale composée d'Echinochloa spp; tous les autres étaient composés de prés de Panicum laetum. Le site N° 1 fut le seul à être observé au cours des deux années (Table 2). Cependant, les sites N°3, N° 4 et N° 5 se trouvaient dans la même zone générale (Table 1).

MÉTHODES

Les méthodes d'échantillonnage ont été adaptées pour l'observation des procédures de récolte des autochtones. Les observations ont été effectuées en septembre/octobre 1987 et 1988. Se sont en général des zones fortement productive qui ont été sélectionnées sur chaque site. Elles étaient habituellement utilisées comme zones de récolte, et protégées contre l'intrusion du bétail pendant toute la saison de pousse.

La moisson consiste en deux activités principales:

- rassemblement et accumulation en tas de la matière, en un point central
- battage et vannage de ces tas pour séparer le grain de la paille, de la terre et d'autres débris.

Table 2
Détails de l'observation de la cueillette
des céréales sauvages dans le Gourma

Année	Site	Zones échantillons (nombre)	Superficie des zones (m ²)	Produit	
				Brut	Net
				(kg)	
1987	1	3	288	64	33
1987	2	6	1096	141	87
1987	3	6	1709	116	23
Total	3	15	3693	321	143
1988	1	6	700	1049	103
1988	4	5	1172	320	94
1988	5	6	803	172	95
Total	3	17	2675	1537	292
Total général		32	6368	1858	435

En premier lieu, les pailles sur pied sont coupées ou, si elles s'étaient déjà désagrégées en détritrus, simplement balayées et rassemblées en un tas central. On a mesurée la superficie des zones où la matière est recueillie; lorsqu'elles sont carrées ou

rectangulaires, leurs limites ont été mesurées avec un décimètre; lorsqu'elles sont circulaires, on a noté les plus grands et les plus petits diamètres. La matière mise en tas fut pesée, et on la dénomme ci-dessous "produit brut". En 1987, on a observé 15 zones de récolte, dont la taille allait de 70 à 150 m². En 1988, l'échantillonnage a porté sur 17 zones de ce type, de taille variant de 16 à 360 m². En tout, 6400 m² ont été étudiés (Table 2).

La seconde phase de la moisson consisté en une combinaison répétée de battage, vannage et balayage jusqu'à obtention d'un résidu de pur grain. On a pesé ce produit final, dénommé "produit net". Les poids furent habituellement déterminés globalement. Pourtant, quand on a parfois eu affaire à de grosses quantités ou quand le temps d'échantillonnage s'est trouvé limité, le produit net fut déterminé sur la base d'échantillons secondaires, afin de préciser les rapports net/brut. Le temps consacré à cette phase de la moisson a été ajouté à celui de la première phase, et a donné lieu à l'expression d'un total pour "produit net/heures de travail" (Table 3).

La durée des temps de travail fut déterminée en faisant la somme des périodes de travail des membres de l'équipe, tout en soustrayant la durée des absences temporaires ou des moments consacrés à des activités non afférentes à la récolte du grain. Sur l'ensemble des deux saisons, la quantité totale de l'échantillon atteignit 1860 kg en brut et 435 kg en net, près de 200 heures de travail y étant consacrées (Table 3).

Table 3
Présentation sommaire des paramètres de rendement
par site, pour 1987 et 1988

Année Rapport	Site	Rendement		Rapport net/brut	kg/heure		durées brutes/ nettes
		brut (g/m ²)	net		brut	net	
1987	1	223	113	0,51	10,4	2,9	0,86
1987	2	83	52	0,63	3,8	1,7	0,54
1987	3	68	14	0,20	7,9	1,3	0,74
Moyenne*		87	39	0,45	5,5	1,8	0,74
1988	1	1493	146	0,10	75,2	2,7	0,37
1988	4	273	80	0,29	8,1	1,9	0,79
1988	5	215	110	0,55	8,6	3,5	0,64
Moyenne*		574	109	0,19	20,9	2,5	0,64
Globalement*		292	68	0,23	14,1	2,3	0,68

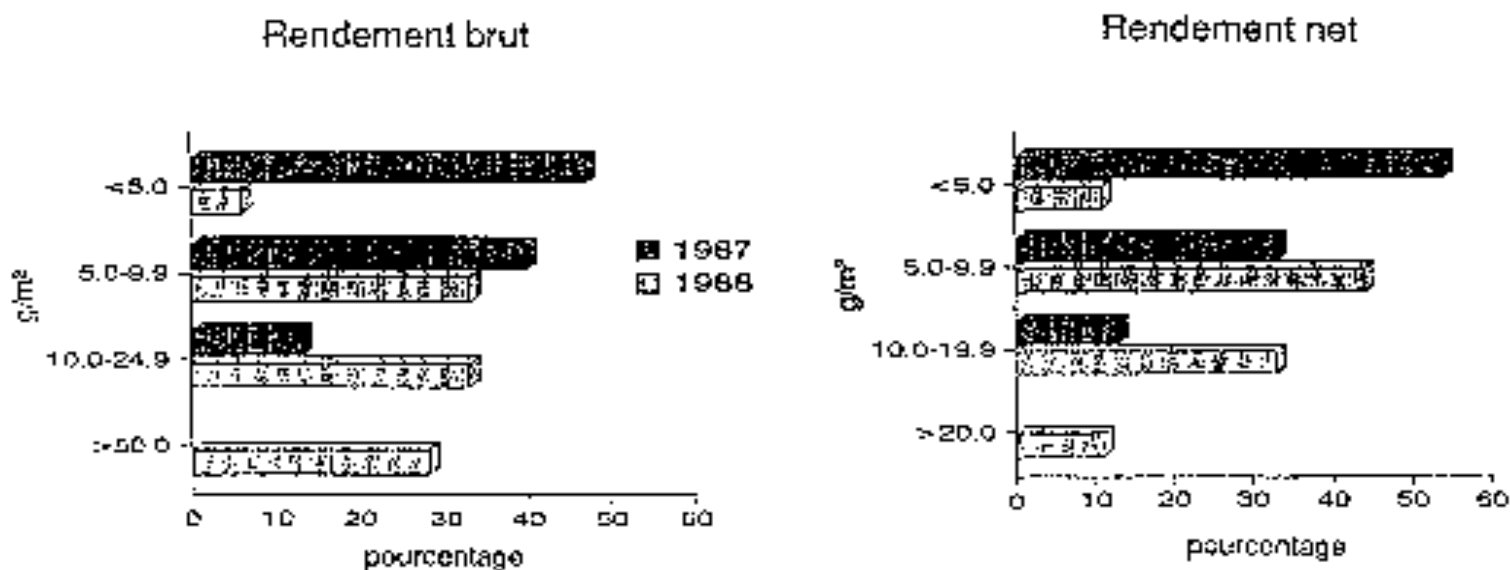
* Moyennes pondérées.

RÉSULTATS

Rendements

Le rendement brut, qui représente la matière obtenue après la phase d'entassement, a considérablement varié selon les sites: deux sites ont réalisé moins de 100 g/m² (ou 1 t DM/ha); trois sites ont réalisé des performances similaires, variant de 215 à 273 g/m², tandis que sur le site N° 1, on a réussi en 1988 à accumuler près de 15 t DM/ha de matière. (Table 30. Les rendements bruts de 1988 ont été de beaucoup supérieurs à ceux de 1987: 60% des échantillons individuels ont produit plus de 250 g/m², par rapport à seulement 13% en 1987 (Figure 1).

Figure 1
Distribution des fréquences (%) des rendements
bruts et nets en 1987 et 1988



Le produit brut n'est pas toujours exclusivement composé de matière végétale utile. Lors des cueillettes de 1988, la terre et les débris étaient des composants importants

Table 4
Composition du produit brut de 1988
(% du total)

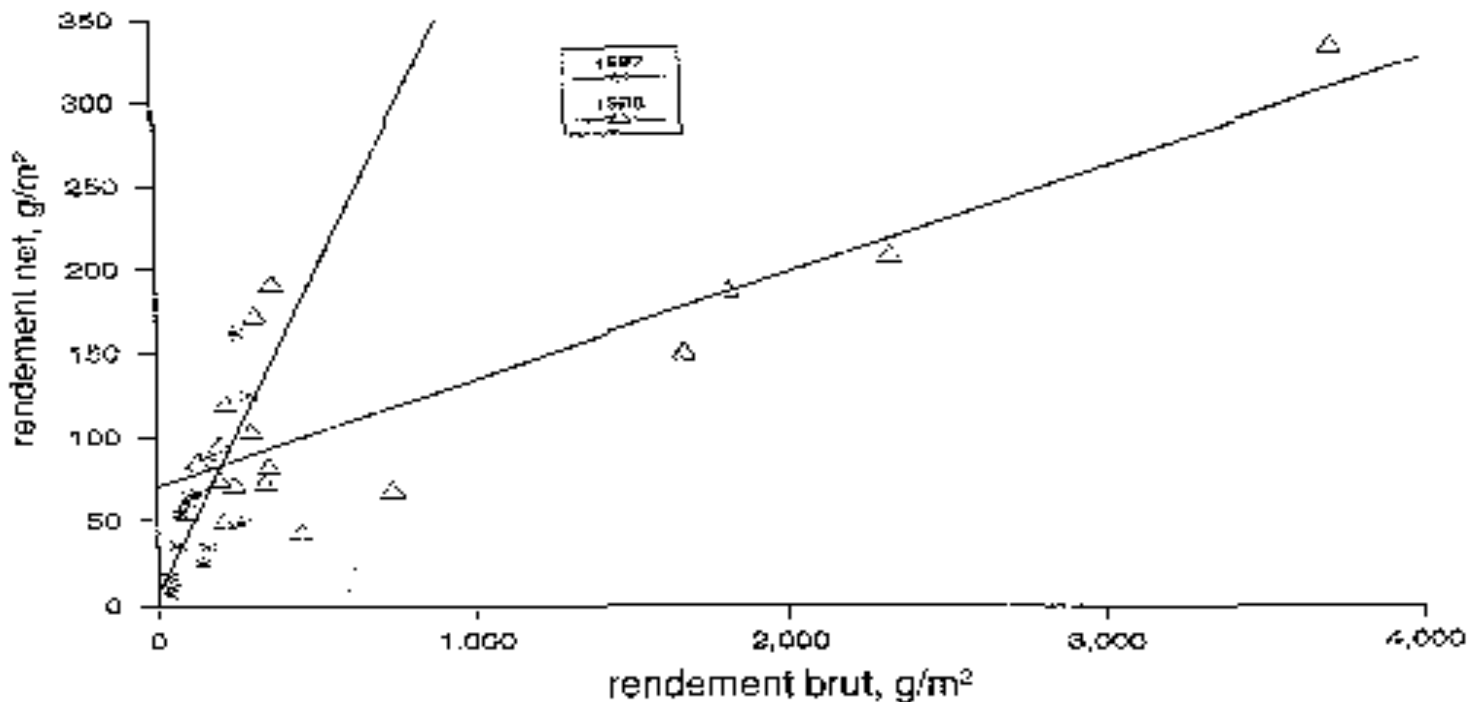
Site	Grain	Tiges	Débris	Terre
1	5		23	72
4	14	46		40
5	15	32	53	

comme on peut le voir en examinant les données de petits échantillons secondaires. Sur le site N° 1, la couverture végétale fut déracinée et emportée par les inondations et le produit brut a surtout été formé des dépôts terreux abandonnés par les flots (Table 4).

Cette hétérogénéité des produits bruts trouve aussi son reflet dans les produits nets absolus et dans les pourcentages de grains récupérés. Les rendements nets de 1987 ont été inférieur à ceux de 1988 et leur variabilité d'ensemble était bien moindre que celle des rendements bruts (Figure 1). Grâce à des taux de récupération élevés (50-60%) sur les sites N° 1 et N° 2, les taux moyens furent doubles, en 1987, de ceux de 1988. Alors que les rendements bruts moyens de 1988 étaient plus du triple de ceux de 1987, les rendements nets, quant à eux, n'étaient que de 60% supérieurs (Table 3). Le plus faible taux de récupération (10%) a été celui du site inondé (N° 1) en 1988. Pour les deux années, les régressions du rendement brut par rapport au rendement net se sont avérées hautement significatives ($R_s = 0,53$, $p = 0,002$ en 1987; $R_2 = 0,71$, $p = 0,0001$ en 1988), et la pente de l'équation fait apparaître les différences entre les taux de récupération des deux années (Figure 2).

Figure 2

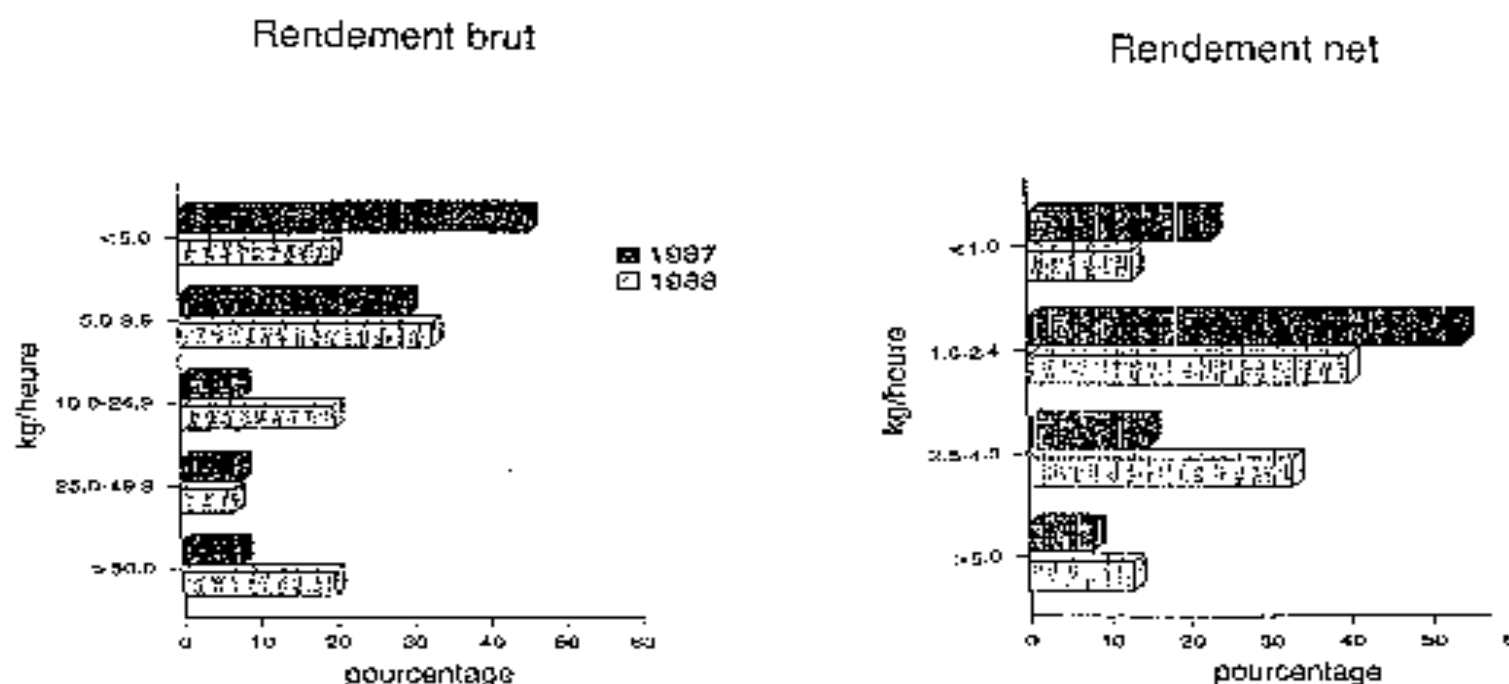
Relation entre le rendement brut et le rendement net en 1987 et 1988



Productivité du travail

La productivité du travail pendant la phase d'entassement de la matière a varié de 4 à 75 kg/h, avec une moyenne de 14 kg/h pour l'ensemble des sites (Table 3). Grâce à des rendements de biomasse plus élevés et à un surcroît d'inondation, les quantités entassées par heure furent nettement supérieures, en 1988, à celles de 1987, avec des taux de 25 kg/h représentant 27% et 16% du total (Figure 3). Les taux de rendement net par rapport au total des heures ont beaucoup moins varié de site en site et d'une année sur l'autre, allant de 1,3 à 3,5 kg de grain à l'heure (Table 3). Les fréquences de produit net/h se sont avérées similaires d'une année à l'autre, malgré les différences en produit brut (Figure 3).

Figure 3
Distribution des fréquences de productivité du travail
de cueillette des céréales en 1987 et 1988 (kg/h)



Au départ, on avait supposé que la quantité de main d'uvre nécessaire pour le nettoyage du produit brut diminuerait au fur et à mesure qu'augmenterait la proportion de grain dans la matière entassée; en d'autres termes, le rapport entre produits net et brut aurait dû procéder d'une relation positive vis à vis du rapport entre les heures d'entassement et le total des heures de travail. L'examen de la Table 3 montre que le temps passé à rassembler et entasser est sans relation avec le rapport entre produits net et brut. Malgré des rapports de rendement net/brut de 0,45 en 1987 et 0,19 en 1988, 74% (en 1987) et 64% (en 1988) du temps de travail total ont été consacrés à l'entassement. La réduction de 1988 a surtout été due au site N° 1, où l'inondation avait été à l'origine de produits bruts extrêmement importants, composés essentiellement d'argile cuite, à laquelle il fallut consacrer beaucoup de temps de battage et de vannage pour en déloger le grain.

Bien que les équipes aient été composées d'hommes et de femmes, ces dernières avaient surtout la responsabilité de la seconde phase du travail, et la répartition du temps consacré aux deux phases peut avoir été influencée, moins par l'efficacité d'ensemble que par la disponibilité d'une main d'uvre des deux sexes. Il est clair, par ailleurs, que l'efficacité d'ensemble, exprimée en kg de grain/h n'est pas liée à la phase à laquelle on consacre le plus de temps. Le produit moyen semble être

essentiellement déterminé par la sélection initiale du site et par sa productivité en herbage, ce qui fut la cause de produits nets/h quelque peu meilleurs en 1988 qu'en 1987 (Figure 3).

Les rendements potentiels en grain furent déterminés en 1987 et 1988 près du site N°1 pour *P. laetum* et près du site N° 2 pour *Echinochloa* spp. Ces résultats ont fait apparaître des rendements plus élevés en 1988, dûs à une forte densité végétale et à un rendement à la tige élevé pour *P. laetum*, et au second de ces deux facteurs dans le cas d'*E. oryzetorum* (Table 5). Bien que les rendements en grain moissonné n'aient pas approché ces rendements potentiels, le site N° 1 produisit des rendements nets de 113 g/m² en 1987 et 146 g/m² en 1988; voilà qui semble être un résultat satisfaisant, surtout si on tient compte des pertes diverses susceptibles d'affecter les rendements de fin de saison¹.

Table 5
Rendements potentiels en grain de *Panicum laetum*
et d'*Echinochloa* spp en 1987 et 1988

Espèces	<i>P. laetum</i>		<i>E. colona</i>	<i>E. oryzetorum</i>		1988
	1987	1988	1988	1987		
Tiges/m ²	105	278	282	1094	262	
Panicules/tige	6	12	14	2	10	
Grains/panicules	136	166	163	95	171	
Grains, 1000/m ²	86	554	644	208	448	
g/m ² , grain ¹	120	775	257	491	1057	

1 1000 grain-ponds: *P. laetum*: 1,4 g; *E. colona*: 0,4 g; *E. oryzetorum*: 2,36 g.
Source: A. Kaja (thèse non publiée).

1: Ces "pertes" peuvent être dues à des récoltes de grain effectuées plus tôt dans la saison de pousse, avant la chute des grains. Durant cette période, on extrait les graines des tiges sur pied en balançant dans le pré des paniers attachés à des cordelettes. On ne dispose guère de données de production sur ce système de moissonnage; Grouzis (1988, p. 14) a signalé, pour le nord-ouest du Burkina Faso, un produit quotidien de 3,75 kg de grain.

Au cours d'une autre expérience, effectuée en octobre 1988, on a coupé la biomasse sur pied et on l'a répartie en paille et en grain. A partir d'une production totale de 3,91 t/ha (SD, 0,84), le rendement en grain fut de 470 kg (SD 20), soit 12% du total. Cette faible proportion de grain montre bien que la sélection des sites et les techniques de cueillette sont conçues pour obtenir, dans le produit brut, une proportion de grain bien plus élevée

(Table 3) que ce qu'on rencontre normalement dans la biomasse naturelle sur pied au début de la saison sèche.

DISCUSSION

Les terres couvertes d'herbes du type fonio ne représentent qu'une minuscule proportion de l'aire totale du Gourma. La plupart des sites se trouvent dans les plaines alluviales qui forment approximativement 11% du Gourma, soit en tout 9.400 km² (EMVT, 1989; de Leeuw et al, 1990). Ces plaines alluviales forment 17% des terres sur un rayon de 10 km autour d'Hombori, et 21% autour de Gossi, deux villes où la demande de fonio est forte et où il peut y avoir de la main d'uvre disponible (Bouba-Kaou, 1990; Dembele, 1990).

De véritables dépressions et les basses pentes menant aux lacs et étangs permanents ou temporaires, occupent une proportion assez mince des terres classées comme plaines alluviales. L'examen de photographies aériennes a permis d'estimer qu'environ 20% des terres avait le potentiel de convenir aux terroirs à fonio (communication personnelle de L. Diarra). Si on extrapole cette estimation, 190.000 ha seraient aptes à fournir des sites potentiels, soit 2,2% de la surface totale des terres. Ces sites à fonio embrasseraient tous les habitats où pourraient pousser des espèces de fonio; y seraient inclus les endroits où les rendements potentiels en grain sont trop faibles pour justifier une récolte exigeante en main d'uvre. Si on suppose que 20% du total des habitats à fonio valent la peine d'être moissonnés, et produisent, en moyenne, 400 kg de grain/ha, la production potentielle totale serait de 15.000 t. de grains pour une surface de 38.000 ha.

Il est une question crucial à laquelle on ne peut donner réponse: "quel est le pourcentage de toutes les terres potentielles actuellement porteur de ce type de couverture herbacée?" ou "l'impact combiné d'une pluviosité plus faible, d'inondations plus violentes (à cause de la couverture végétale plus basse des bassins hydrographiques entourant les dépressions et les vallées), et d'un pâturage intensif, n'a-t-il pas rendu ces habitats inhospitaliers aux herbes à fonio?". Sans aucun doute, l'utilisation par le bétail est intense: autour d'Hombori, où se trouve du bétail sédentaire en abondance, les taux de stockage dans les zones à fonio étaient en moyenne de 2 TLU/ha du début août à la fin septembre (Bouba-Kaou, 1990). De même, aux alentours de Gossi, de juillet à octobre 1990, le bétail a passé 75% de son temps de pâturage sur les rives du lac de Gossi et dans des dépressions (Dembele, 1990). Non seulement ces données indiquent-elles qu'un pacage intensif peut avoir contribué à la diminution des véritables "terres à fonio", mais elles illustrent l'importance de ces zones pour le bétail dans sa concurrence avec le moissonnage des grains.

Il n'y a guère de doute que le moissonnage du fonio représente une importante stratégie de survie offrant un rendement élevé par unité de travail investie. Ces rendements de 400 à 1100 kg de

grain à l'hectare (Table 3) sont bien plus élevés que ceux du millet cultivé. Les rendements en millet au sud d'Hombori, sur des champs cultivés par des agro-pastoralistes Fulani et Rimaibe, allaient de 20 à 300 kg/ha, avec une valeur médiane d'environ 100 kg/ha (Hesse et al, 1985). Au Mali central, le coût de la main d'uvre dans un environnement similaire était de 5 et 15 kg de grains, respectivement (Fulton and Toulmin, 1982, p. 157). En comparaison, pour produire 100 kg de fonio, il fallait en moyenne 50 heures de travail, chiffre tombant à 10 dans les champs au meilleur rendement (Figure 3).

Bien qu'on manque de statistiques sûres sur l'étendue et la productivité actuelles des zones à fonio, il est évident qu'elles forment une ressource-clé pour les populations locales, tant humaines qu'animales, et pour leur sécurité et viabilité alimentaires à long terme. En ce contexte, approfondir la question vaudrait la peine: on devrait se livrer à une meilleure évaluation du rôle-clé de ces zones au sein de l'écosystème global, à une enquête sur les avantages économiques et sociaux d'une amélioration de leur gestion, et à la recherche de voies potentielles vers une augmentation de leur productivité. On aura besoin de plus d'informations sur les méthodes actuelles si on souhaite une utilisation équilibrée, afin de changer l'utilisation opportuniste qui semble en vogue aujourd'hui.

RÉFÉRENCES

- Barral, H. (1977), Les populations de l'Oudalan et leur espace pastoral, Travaux et Documents de l'ORSTOM, No 7, Paris, 119 p.
- Bouba-Kaou, A. (1990), Mesure de la charge pastorale et du comportement du détail à la pâture sur quelques parcours du Gourma. Mémoire de fin d'études de l'Institut Polytechnique Rural de Katibougou. CIPEA, Bamako, Mali, 42 p.
- Dembele, F. (1990), Contribution à l'étude du comportement et de la satisfaction alimentaires des animaux bovins, ovins et caprins sur les parcours naturels autour de la mare de Gossi (Gourma). Mémoire de fin d'études de l'Institut Polytechnique Rural de Katibougou. SSE, Bamako, Mali, 44 p.
- Fulton, D. et Toulmin, C. (1982), A socio-economic study of an agro-pastoral system in central Mali. Draft report, ILCA, Bamako, Mali, 277 p.
- Grouzis, M. (1988), Structure, productivité et dynamique des systèmes écologiques sahéliens. (Mare d'Oursi, Burkina Faso). Paris, ORSTOM, 335 p.
- Hesse, C., Thiam, A., Fowler, C. et Swift, J. (1984). A fulani agro-pastoral production system in the Malian Gourma. Draft report, ILCA, Bamako, Mali, 1987 p.
- Hiernaux, P., Diarra, L. et Maiga, A. (1989). Dynamique de la végétation sahélienne après la sécheresse. Un bilan du suivi des sites pastoraux du Gourma en 1986. Doc Prog AZ 192, CIPEA, Bamako, Mali, 96 p.
- IEMVT (1989). Élevage et potentialités pastorales sahéliennes: synthèses cartographiques. Vol. Mali. Maisons-Alfort, IEMVT/CTA, 33 p.
- Leeuw, P.N. de, Diarra, L. et Hiernaux, P. (1990). Livestock populations, feed resources and carrying capacity of the Gourma region in Mali. Paper for technical meeting on "Savanna Development and Pasture Production", Woburn, G.-B., 19-21 nov. 1990, Overseas Development Institute, 14 p.
- Niamir, M. (1990). Community forestry. Herders decision-making in natural resources management in arid and semi-arid Africa. Community Forestry Note 4. Rome, FAO, 126 p.