

LES SYSTÈMES DE CULTURE

LOCALISATION DES CULTURES ET SURFACES CULTIVÉES

Il existe une forte liaison entre l'implantation de l'habitat, la présence de points d'eau permanents, et celle d'un revêtement sableux. La principale culture de cette zone, le mil (*Pennisetum typhoides*), n'est en effet pratiquée que sur sol léger, et tous les terroirs d'une certaine étendue se sont développés, soit sur les complexes dunaires proprement dits, soit sur les recouvrements sableux des piémonts des massifs cristallins.

L'erg ancien constitue l'espace agricole privilégié. Les sols y présentent un taux élevé de sable en surface (90 % ou plus) et un enrichissement en éléments fins en profondeur, ce qui les différencie des sols de l'erg récent, en principe non cultivés, caractérisés par un taux de sable de l'ordre de 95 % sur l'ensemble du profil. Le paysage apparaît rythmé par l'alternance de vastes zones vouées aux parcours et de terroirs aux champs jointifs, parsemés de greniers, à l'uniformité parfois rompue par de rares jachères. La présence de sols sableux cultivables représente un facteur évident de localisation d'un habitat à la fois dense et relativement stable. Et si l'installation des groupes humains actuels est assez récente, les vestiges abondent, notamment sur tous les piémonts sableux des massifs rocheux, témoignant sans ambiguïté d'une implantation sédentaire ancienne liée à une activité agricole.

Dans toute la zone d'étude, la quasi-totalité des surfaces correspondant aux deux unités pédologiques précédentes est exploitée et, sur certains terroirs, la culture du mil gagne les rebords de l'erg récent, comme à Gountouré Oursi et à Yomboli. De la même façon, certains champs de sorgho s'implantent sur les sols plus argileux des bas de piémonts. Ces extensions traduisent la saturation actuelle de l'espace agricole privilégié.

Mais l'exception la plus spectaculaire réside dans la mise en culture des bas-fonds argileux, milieu habituellement réservé au pâturage de saison des pluies et à la cueillette du fonio sauvage. Alors qu'aucun défrichement de bas-fond n'apparaît sur les photographies aériennes de 1955, celles de 1975 montrent que de nombreux champs, entourés d'une haie de branchages, s'égrainent sur les principaux talwegs qui alimentent par le sud et par l'ouest la mare d'Oursi. Il semble bien, tous les témoignages le confirment, que l'ouverture de ces champs soit la conséquence des années de pluviométrie déficitaire de la précédente décennie.

Ces sols bénéficient en effet d'un apport hydrique supérieur à la pluviométrie puisqu'ils recueillent l'eau de ruissellement d'impluviums amonts et latéraux. La culture du mil n'est pas envisageable dans un tel milieu (plus de 40 % d'argile dans les horizons superficiels) et c'est celle du sorgho qui y est pratiquée. Cette culture du sorgho de bas-fond continue à s'étendre d'année en année, soit par accroissement des surfaces des parcelles déjà créées, soit par ouverture de nouveaux champs. Certains Peul Djelgobé, installés dans les zones de bas-fond et de glacis de Windé Cillouki et Jalafanka, ont même abandonné les champs de mil qu'ils cultivaient près de Tin Edjar pour se consacrer à la seule culture du sorgho de bas-fond. Mais, on le verra, cette exploitation des sols argileux ne s'est pas accompagnée d'une modification des techniques de culture, qui restent celles des sols sableux.

La distinction des superficies cultivées par espèces (mil et sorgho) n'est pas toujours aisée. Ces deux cultures sont en effet en présence sur de nombreuses parcelles, suivant diverses modalités. Trois types de parcelles sont donc distinguées : mil, sorgho, mil + sorgho. Pour ces dernières, le sorgho occupe dans tous les cas sur terroir dunaire une place beaucoup plus réduite que le mil (moins de 25 % de la surface de la parcelle). Sur piémont, la part respective de ces deux espèces est parfois équivalente.

Pour l'échantillon suivi, en 1978, le mil concerne globalement 44 % des surfaces cultivées, contre 47 % pour le mil + sorgho et 9 % pour le sorgho. Ce dernier est, bien entendu, surtout cultivé en situations de piémonts et de bas-fonds.

La surface cultivée par habitant est en moyenne de 0,73 ha, chiffre proche de celui donné par PERENT (1977) pour la zone d'endodromie Oursi - Gorom-Gorom (0,80 ha) à partir d'une interprétation des photographies aériennes de 1974 et des chiffres de recensement. Cette moyenne cache en fait de forts écarts entre unités de production, puisque la surface cultivée par habitant varie de 0,15 à 1,98 ha. La figure 45 illustre cette disparité ainsi que le niveau de rendement que devrait atteindre chaque unité de production pour assurer son autosubsistance alimentaire, estimée sur la base de 250 kg de grain par personne et par an. 26 unités de production sur 39 mettent en culture une surface comprise en 0,5 et 1 ha par habitant.

Pour chaque unité de production a également été calculée la surface cultivée par " unité de sarclage ". Cet indice essaie d'apprécier la force de travail effectivement mise en œuvre lors du sarclage, et tient compte de la contribution réelle de chaque travailleur. Malgré l'arbitraire de telles approximations (il aurait fallu, pour mieux cerner la réalité, disposer d'emplois du temps journaliers pour tous les actifs), le croisement du " nombre d'unités de sarclage " avec la surface cultivée par unité de production aboutit aux constatations suivantes :

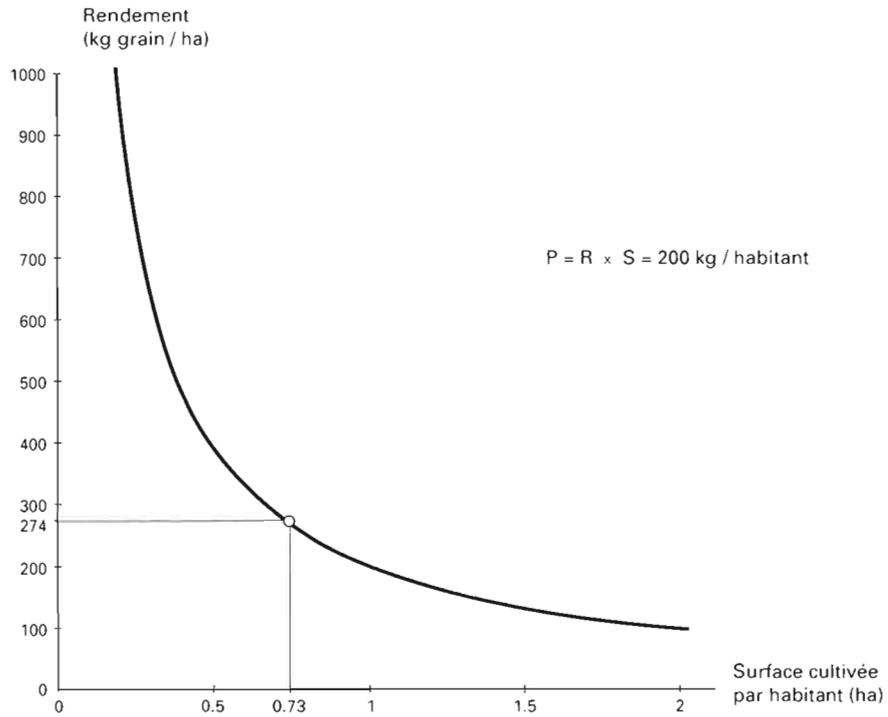
- globalement une assez forte corrélation ($r = 0,80$) relie ces deux variables, la surface cultivée croissant en moyenne de 2 ha environ lorsque la main-d'œuvre au sarclage s'accroît de 1 unité ;
- les terroirs dunaires (Boulel, Gountouré Oursi, Totiri) se différencient nettement des terroirs de piémont (Lougga Kolel et Warga, figure 46). Lorsque la main-d'œuvre s'accroît de 1 unité, la surface cultivée s'accroît en moyenne de 2,1 ha dans les premiers, de 1,3 ha dans les seconds (tableau XLVIII).

Ces résultats s'expliquent par le fait que le temps de sarclage à l'hectare est plus élevé sur les sols de piémonts que sur les sols dunaires, et appellent à conclure que c'est la main-d'œuvre disponible au sarclage qui limite la surface cultivée.

TABLEAU XLVIII

Surface moyenne cultivée par unité de sarclage

Gountouré Oursi	2,35 ha	}	moyenne terroirs dunaires
Boulel	2,23		2,35 ha
Totiri	2,47		
Lougga Kolel	1,71	}	moyenne terroirs de piémont
Warga	1,49		1,61 ha



1978 (n = 39)

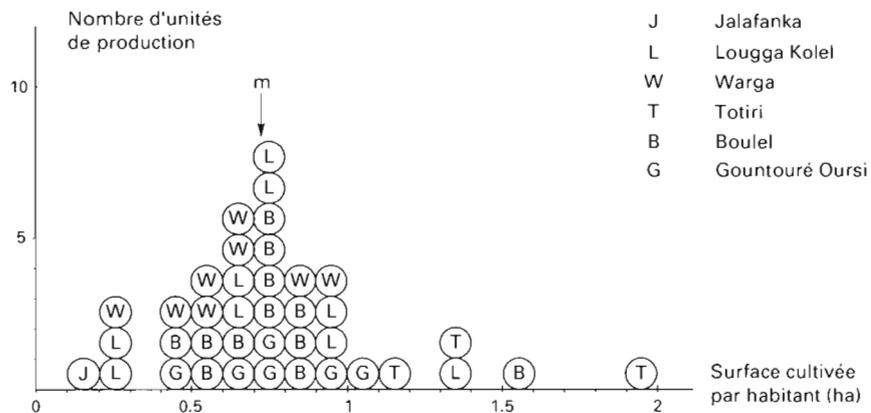


Figure 45 - Surface cultivée par habitant et courbe théorique de satisfaction des besoins céréaliers sur la base de 200 kg de grain par habitant et par an.

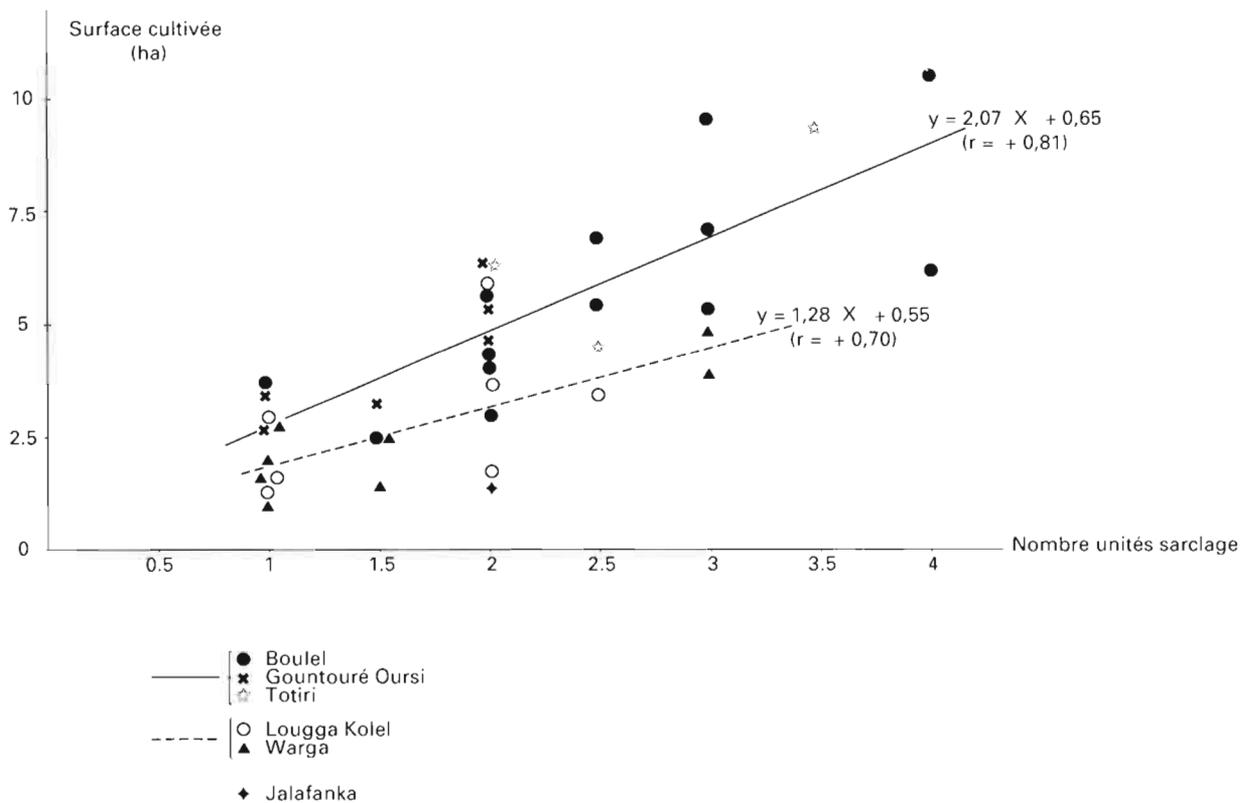


Figure 46 - Surface cultivée par unité de production en fonction du nombre d'unités de sarclage.

L'unité de production agricole a en moyenne les caractéristiques de taille données dans le tableau XLIX.

La comparaison des couvertures aériennes de 1955 et 1974 montre sans ambiguïté une extension très nette des terres de cultures : PERETTI (1976) estime que les surfaces cultivées se sont accrues de 75 % pour l'ensemble de l'ORD du Sahel, suivant en cela le rythme d'accroissement de la population (64 % pour cette même période). TOUTAIN et DEWISPELAERE (1977) ont également montré que, pour la région de Gorom-Gorom et d'Oursi, les périmètres agricoles représentent 20 % de la superficie totale et que *l'extension de surfaces cultivées progresse approximativement au même rythme que la population depuis 20 ans.*

Cette pression croissante de l'agriculture sur le milieu s'est exercée de deux manières.

Une extension des domaines exploités :

— sur sables dunaires, où les champs de mil tendent de plus en plus à s'implanter sur les rebords de

TABLEAU XLIX

Caractéristiques moyennes de l'unité de production

Nombre d'habitants	5,5
Nombre d'unités de sarclage	2
Surface cultivée	4 ha
dont :	
mil	44 %
mil + sorgho	47 %
sorgho	9 %
Surface cultivée par habitant	0,73 ha
Surface cultivée par unité de sarclage	2 ha

- l'erg récent, et se développent dans des zones de l'erg ancien qui étaient jusque-là non cultivées (au sud-ouest de la mare de Ganadawri par exemple) ;
- sur les piémonts où, comme à Lougga Kolel, des sols plus lourds ont été mis en culture de bas de pente, et où prédomine maintenant le sorgho ;
 - sur les sols de bas-fond où l'ouverture de nouveaux champs se poursuit d'année en année de façon spectaculaire.

Une réduction des surfaces de jachère sur les terroirs cultivés, à tel point que l'on peut considérer qu'à Boulel ou à Gountouré Oursi la mise en jachère est devenue un phénomène presque accidentel.

Tout indique une tendance à la saturation de l'espace exploitable. Les témoignages recueillis dans le village de Boulel, créé au début du siècle, semblent rendre compte de trois types de phénomènes évolutifs concomitants : un accroissement démographique, une réduction des durées et des fréquences des jachères, enfin une extension des surfaces cultivées par famille liée à une régression des rendements. Paradoxalement, ces agriculteurs estiment que leur terroir est assez vaste pour qu'ils puissent étendre encore leurs surfaces cultivées s'ils disposaient d'une force de travail supplémentaire. En fait, ce jugement paraît traduire un déplacement du concept de surface exploitée vers celui de surface cultivée, les jachères se trouvant assimilées aux terres à conquérir. L'évolution vers la culture continue du mil dans ces terroirs sableux relativement anciens ne fait pas de doute.

Il est difficile de dire si la jachère a, dans le passé, occupé une place bien définie dans les successions culturales. Les normes avancées sont diverses concernant ce qu'il est théoriquement souhaitable d'entreprendre : pour certains, 4 à 5 années de culture devraient être suivies d'une durée analogue de jachère, pour d'autres, il n'y aurait pas d'inconvénient à pratiquer 20 années ou plus de culture ininterrompue. Aux dires de ces mêmes agriculteurs, certains champs seraient cultivés sans repos depuis une quarantaine d'années, ce qui semblerait montrer que la jachère ne paraissait pas toujours s'imposer comme une nécessité. Et si une régression générale des rendements est un phénomène dont font état la plupart des paysans, la cause en est plus fréquemment attribuée à une péjoration des conditions pluviométriques qu'à la " fatigue " des sols.

La situation varie d'un terroir à un autre. Si la culture continue est devenue ainsi généralisée à Boulel et à Gountouré Oursi ⁽¹⁾, ceci paraît moins vrai pour le terroir d'Oursi, beaucoup plus étendu et diffus. Des zones entières peuvent y être abandonnées et d'autres reconquises, parfois très loin des habitations. Les terroirs de piémont semblent caractérisés par une fréquence plus grande des jachères, liée d'une part à une pression moins forte sur cet espace plus récemment mis en valeur que les ensembles dunaires, d'autre part à des déplacements vers les parties basses de parcelles situées auparavant en position ruisselante des hauts de pente, et qui ont de ce fait souffert plus que d'autres des conditions de pénurie pluviométrique. Quant aux bas-fonds, ils sont généralement cultivés depuis trop peu de temps pour que la jachère y soit réellement apparue, même si plusieurs agriculteurs notent un effet dépressif du sorgho se succédant à lui-même.

Ajoutons qu'au sein d'un même terroir les situations individuelles concernant l'accès à la terre ne sont pas égalitaires. Certains paysans disposent d'une surface trop réduite pour envisager de laisser leurs champs en jachère, d'autant qu'il leur faudrait alors souvent mettre en culture des sols de moindre valeur agricole et plus éloignés du lieu d'habitation. Enfin, la mise en jachère ne résulte souvent pas de jugements techniques portés par l'agriculteur sur une modification de l'état du milieu engendrée par la culture continue. D'autres motifs interviennent, tels que le déplacement d'une famille d'un lieu à un autre (pour se rapprocher d'un parent proche par exemple) ou la réduction momentanée de la main-d'œuvre familiale qui peut provoquer l'abandon d'un champ durant une année.

⁽¹⁾ L'abondance de *Striga* en est sans aucun doute une conséquence directe.

LES TECHNIQUES AGRICOLES

Elles sont toutes réalisées manuellement, et leur nature varie très peu d'un groupe humain à un autre, d'un terroir au terroir voisin.

PRÉPARATION DU CHAMP

Si la parcelle a été cultivée l'année précédente, cas le plus fréquent, les résidus de culture sont à la disposition des troupeaux dès le mois de novembre. Les tiges ne sont pas abattues à la récolte, mais le passage fréquent des animaux les fragmente peu à peu, aboutissant dès les mois de janvier/février à transformer le sol cultivé en une étendue parsemée de maigres chicots peu appétés. L'agriculteur parachève en général l'action de l'animal en déterrants et abattant chaque reste des poquets de mil.

Si le champ est remis en culture après une période plus ou moins longue de jachère, le principal travail se limite à détruire au coupe-coupe ou à la hache certaines repousses arbustives, le broutement des animaux se chargeant de supprimer la strate herbacée.

La mise en culture de nouvelles terres de bas-fonds demande, en revanche, un effort beaucoup plus important, compte tenu de l'abondance des ligneux dont il faut se débarrasser. Les branchages des épineux abattus servent d'ailleurs à clôturer la parcelle de sorgho, qui doit impérativement être protégée des troupeaux. Cette nécessité de protection du champ conduit souvent à un élagage des arbres situés à proximité, la matière première se trouvant en quantité insuffisante sur la surface défrichée.

Si chaque parcelle de sorgho apparaît bien délimitée par sa clôture d'épineux, cette dernière existe également pour le mil. Mais ici il n'est généralement pas question d'entourer chaque parcelle, qui est d'ailleurs rarement isolée. La clôture a pour fonction de séparer un terroir cultivé d'un espace pastoral. La barrière d'épineux, dont les trous sont rebouchés chaque année, s'allonge donc à la limite du terroir, ceinturant tout un ensemble de champs.

FUMURE

En l'absence de fertilisation chimique, les restitutions minérales au sol proviennent presque exclusivement de la fumure animale. Dès la fin des récoltes (novembre), les terroirs sont ouverts au bétail qui y consomme les résidus de culture. Deux types de parcelles peuvent alors être distingués : celles où les troupeaux stabulent régulièrement pendant une partie de la saison sèche, lorsqu'un campement est implanté sur le champ lui-même (le bétail bovin y demeure plusieurs heures quotidiennement, en particulier le soir et le matin, lorsqu'il est regroupé au point de traite) ; celles où les animaux, au cours de leur divagation, ne restent que le temps d'un passage plus ou moins rapide.

Sur les premières, les pesées réalisées par échantillonnage indiquent que la quantité de déjections épandues sur le sol peut atteindre des valeurs considérables, de l'ordre de $10 \text{ t}_{\text{MS}}.\text{ha}^{-1}$, sur des surfaces non négligeables (près d'un demi-hectare). Plus on s'éloigne de ces zones à fumure forte (points de traite et aires de repos) et plus la dose de fumure diminue, en même temps que sa distribution spatiale devient plus hétérogène. Globalement, la quantité de déjections est de l'ordre de $2,5 \text{ à } 4,5 \text{ t}_{\text{MS}}.\text{ha}^{-1}$ après quelques mois de fréquentation des parcelles par les animaux. Sur les parcelles de deuxième type, les quantités épandues sont nettement plus faibles : $1,2 \text{ à } 1,7 \text{ t}_{\text{MS}}.\text{ha}^{-1}$ ⁽¹⁾ (QUILFEN et MILLEVILLE, 1983).

⁽¹⁾ Des analyses de fèces de bovins prélevés à l'état sec sur le sol donnent les teneurs suivantes : 1,28 % N ; 0,25 % P₂O₅ ; 0,56 % K₂O. Sans préjuger des vitesses de minéralisation de cette matière organique et de la mise à disposition à la plante cultivée des éléments minéraux libérés, on peut constater que les quantités de fumure épandues correspondent à des doses d'apport d'éléments fertilisants non négligeables, en particulier en azote (15 à 60 unités par hectare).

L'apport de fumure animale constitue la raison primordiale d'installation des cases sur le champ en saison sèche. Celles-ci sont d'ailleurs souvent déplacées plusieurs fois au cours de la saison sèche, sur le même champ, ou d'un champ sur un autre. La fumure est recherchée et l'agriculteur qui ne dispose que de quelques têtes demandera parfois à un éleveur peul de se fixer sur son champ pendant une partie de la saison sèche. Certains agriculteurs de Boulel, qui ne déplacent pas leur habitation durant l'année, transportent des paniers de fumier du village jusqu'au champ, parfois sur plusieurs kilomètres.

La fumure n'est jamais enfouie. Elle sera peu à peu décomposée, fragmentée et incorporée aux premiers centimètres du sol au cours des sarclages. À la récolte se rencontrent encore à la surface de nombreuses déjections peu décomposées, mélangées à des résidus de culture de l'année précédente.

SEMIS

Le semis se décompose en deux opérations : le creusement des trous, réalisé à l'aide d'une houe-pioche légère et coudée, maniée en position debout et que l'utilisateur abaisse latéralement tous les deux pas, au rythme d'une marche normale ; le semis proprement dit que suit le rebouchage du trou. La densité de semis se situe habituellement entre 5 000 et 6 500 poquets à l'hectare. Le nombre de grains semés par poquet est considérable (70 environ en moyenne) et ces grains se trouvent échelonnés dans les dix premiers centimètres du sol. Le poids de grains nécessaire au semis d'un hectare est donc de l'ordre de 3 kg, compte tenu d'un poids moyen d'un grain de 6 à 8 mg. Quantité faible, qui représente la consommation d'un individu pendant 4 à 5 jours, mais qui est en fait fortement accrue en raison des resemis successifs, ce qui doit porter la quantité effectivement semée à 8 kg par hectare en année moyenne. Le semis du sorgho s'effectue de la même façon et le nombre de grains semés par poquet est de l'ordre de 15 à 20. Le temps global de travail réel est de 8 à 9 heures par hectare, ce qui signifie que 4 personnes travaillant ensemble peuvent, après une pluie, semer une parcelle de 2,5 ha dans la journée. S'il s'agit d'un homme seul, 4 journées seront en revanche nécessaires pour semer la même surface. Il ne lui sera alors possible, sauf pluie exceptionnelle, de semer la totalité de cette parcelle qu'à l'occasion de deux pluies consécutives. On voit ici l'importance que revêt la participation de membres de l'unité de production considérés habituellement comme non-actifs au vu d'une contribution globale dérisoire d'heures de travail. Elle peut être pourtant déterminante, puisque la possibilité de semer rapidement, donc précocement, a une influence décisive sur le rendement.

L'investissement très réduit à la fois en semence et en travail explique que l'agriculteur n'hésite pas à semer en conditions très marginales, assumant ainsi des risques d'échec considérables. En 1978, la plupart des paysans ont semé du mil après la pluie du 26 avril (10 à 12 mm), date extrêmement précoce. La pluie suivante n'étant survenue que le 6 juin, tous les poquets semés avaient dépéri entre-temps. En 1979, les semis ont été généralisés après la pluie du 15 mai et, toujours en sol sableux à Oursi (la pluie y avait été de 30 mm environ), les plantules se sont, pour la plupart, maintenues malgré une période de sécheresse de près de 20 jours. Inversement ont été tentés des semis très tardifs, en particulier pour le sorgho, puisque durant trois années (de 1977 à 1979) des agriculteurs poursuivirent leurs semis durant la première décade du mois d'août. Les semis sont donc étalés sur une très longue période, intervenant à chaque pluie dont la hauteur est jugée suffisante. Pari sur la chance qu'un semis précoce soit suivi de quelques pluies qui permettront au mil de ne pas dépérir, et sur la probabilité pour les semis tardifs d'arriver à maturité grâce à des pluies tardives de fin de saison.

La décision de semer après une pluie est prise après avoir pratiqué à différents endroits de la parcelle quelques trous à l'aide de la houe-pioche. Si le front d'humectation n'atteint pas le fond du trou (8 à 10 cm), le paysan décide généralement de surseoir au semis et d'attendre la pluie suivante. Ce comportement induit parfois une forte hétérogénéité intraparcellaire sur les sols de piémont caractérisés par la coexistence de plages sablo-argileuses battues et de placages sableux : si la pluie est faible, le semis n'est souvent effectué que sur ces derniers, l'agriculteur attendant une forte pluie pour semer les zones battues (ce sera d'ailleurs fréquemment du sorgho qui y sera cultivé). Il en est de

même des zones à forte accumulation de fumure animale, qui ne seront semées qu'après une pluie de hauteur suffisante.

Les surfaces semées après une pluie dépendent de l'importance de celle-ci (semis 1, 2, exceptionnellement 3 jours après) et de la main-d'œuvre disponible. Elles concerneront parfois l'intégralité de la parcelle. Les semis suivants auront alors pour but de remplacer les poquets disparus et d'implanter la culture sur des zones à texture plus fine et à surface battue.

Le comportement hydrique des sols de piémont apparaît très différent en position de placage sableux et de zone battue. Sur le premier, l'eau s'infiltré et un mulch naturel se crée sans doute rapidement, limitant l'évaporation, alors que le ruissellement est très accusé en zone battue, en même temps que l'infiltration y est beaucoup plus réduite en profondeur. Les périodes de sécheresse suivant un semis sont dans ce dernier cas beaucoup plus dommageables que sur les placages sableux. Globalement les terroirs dunaires se révèlent, paradoxalement mais sans ambiguïté, plus favorables que les sols de piémonts (plus riches en éléments fins) à la réussite de semis précoces effectués en conditions hydriques marginales, le plus souvent suivis de longues périodes de sécheresse.

L'hétérogénéité du peuplement végétal à l'échelle d'une parcelle de mil peut être considérable. Liée à l'imbrication fréquente de plusieurs semis successifs, elle l'est aussi à la variabilité du matériel végétal lui-même. Plante allogame, le mil présente en effet la particularité très marquée en région sahélienne, de rassembler des génotypes très divers résultant de croisements entre les formes cultivées (*Pennisetum typhoides*) et les formes sauvages (*Pennisetum violaceum s.l.*) (GROUZIS, 1980).

DÉMARIAGE

Cette opération ne concerne que le mil qui, contrairement au sorgho est semé à très forte densité (dans le poquet) et manifeste un fort tallage. Elle consiste à arracher à la main un certain nombre de pieds du poquet, un mois environ après le semis, de manière à laisser en place les 4 à 6 pieds les plus développés. Les pieds de mil hybride caractéristiques sont extirpés préférentiellement, et le démariage a donc une double fonction : maîtriser la compétition entre les pieds du poquet et sélectionner le matériel végétal. En fait, cette technique, qui semblait systématique par le passé, est largement tombée en désuétude et souvent remplacée par un éclaircissage à l'aide du sarcloir. On peut légitimement se demander si l'abandon progressif du démariage manuel ne contribue pas à accroître dans les populations locales de mil la proportion des formes hybrides.

SARCLAGE

La lutte contre les adventices constitue le travail cultural le plus lourd, fixant l'agriculteur à ses champs durant la plus grande partie de la saison pluvieuse. Ce travail est effectué à l'aide d'un sarcloir à long manche, muni d'une poignée, et à lame semi-circulaire faisant avec le manche un angle de 30° environ. L'iler⁽¹⁾ est maniée par poussées successives d'amplitude variable, fonction de la résistance de la couche superficielle du sol et de l'enherbement. Le paysan utilise cet outil en position debout, ramenant à lui périodiquement la poignée et imprimant un effort en avant pour pousser le sarcloir en plusieurs saccades.

La lame de l'iler pénètre à faible profondeur dans le sol, sectionnant sur son passage les adventices. Cette profondeur de travail est directement fonction des caractéristiques d'humidité et de texture du sol en surface : de 4 cm environ en sol très sableux à un simple raclage sans pénétration sur les zones battues desséchées des piémonts. L'ameublissement de la couche superficielle qui en résulte est donc très variable et souvent médiocre dans les cas où il se justifierait le plus, c'est-à-dire là où la pente et le glissement du sol sont responsables d'un intense ruissellement.

⁽¹⁾ Iler est le terme (d'origine wolof) habituellement utilisé pour désigner ce sarcloir qui, à quelques variantes de détail près, se rencontre dans toute la bande sud-sahélienne du Sénégal au Tchad (cf. RAULIX, 1967). Localement il reçoit les noms de *darao* (en fulfuldé), *allolam* (en tamachek), *kebena* (en songhaï).

Des observations et mesures de temps de travaux réalisés par chronométrage en 1979 et 1980 concluent à une moyenne d'environ 100 heures de travail effectif par hectare pour un sarclage. Ce chiffre varie en fait dans de très larges proportions (35 à 300 heures à l'hectare), les valeurs les plus faibles correspondant à des sols dunaires très propres, les plus élevées à des sols argileux de bas-fond dans des conditions de très fort enherbement. Bas-fonds exclus, ces chiffres varient entre 35 et 150 heures à l'hectare, et leur moyenne s'établit à 75 heures à l'hectare. La recherche des causes de variation du rendement du travail met en évidence le rôle de plusieurs facteurs : l'enherbement bien sûr, qui influe à la fois par son abondance et par la nature des adventices ; la texture et l'humidité de l'horizon superficiel qui agissent en interaction (à ce propos on notera que l'iler se révèle un instrument totalement inadapté à la mise en valeur des bas-fonds) ; le stade de développement de la plante cultivée ; le rythme et l'activité déployés par le travailleur.

L'agriculteur effectue en général deux sarclages. C'est une norme qui, de l'avis de tous, doit permettre, sauf circonstances exceptionnelles, de maîtriser de façon acceptable l'enherbement. En fait, le nombre de sarclages se révèle variable et il n'a de signification que mis en rapport avec l'état du milieu lors de sa réalisation.

Alors qu'une parcelle peut être semée en quelques jours à l'occasion d'une pluie, le sarclage, beaucoup plus exigeant en travail, est nécessairement étalé dans le temps. Il n'est pas rare qu'un mois entier, parfois plus, sépare le début de la fin d'un sarclage sur une grande parcelle. Il peut en résulter un fort gradient spatial de l'enherbement, dont l'importance sera fonction des conditions pluviométriques.

C'est ainsi qu'en 1979, la quasi-totalité des parcelles du village d'Oursi a pu être semée en mai. Le premier sarclage a été entrepris peu de temps après, et s'est poursuivi durant un mois sans que les adventices prolifèrent. Au moment où les pluies se sont véritablement installées, la plupart des paysans débutaient le deuxième sarclage. Certains en ont commencé un troisième, et globalement la lutte contre les adventices a été efficace. En 1977, les conditions ont été différentes : les semis n'ont pas débuté avant mi-juin, et plusieurs semis successifs ont été nécessaires. Le premier sarclage n'a débuté que vers le 5 juillet, dans la majorité des cas, et s'est déroulé pendant une période de croissance active des adventices. De nombreux agriculteurs ont alors choisi de commencer le second sarclage avant d'avoir terminé le premier. Abandon définitif par conséquent de certaines parties jugées trop enherbées et, dans certains cas, de parcelles entières de sorgho, la priorité étant accordée au sarclage du mil. Le second sarclage a été réalisé en conditions de fort enherbement et tous les agriculteurs se sont plaints cette année-là de l'abondance des mauvaises herbes.

Les conditions pluviométriques sont parfois responsables de semis très tardifs, à un moment où de nombreuses adventices ont déjà levé. Il est alors fréquent que le sarclage précède le semis pour éviter la concurrence des mauvaises herbes dès la levée de la céréale. C'est une pratique qui se rencontre en particulier sur les parcelles de sorgho de bas-fond, où le sol très argileux ne s'humecte que lentement et où le semis ne peut donc être entrepris qu'à une date avancée.

GARDIENNAQE

En fin de cycle, le mil devient très sensible aux dégâts d'oiseaux. Ces attaques sont d'une gravité très variable suivant les années. Elles ont été nettement plus fortes en 1979 que lors des deux années antérieures. La localisation du champ revêt une importance considérable, les dégâts étant beaucoup plus intenses près des étendues d'eau libre (telles que la mare d'Oursi). La lutte consiste à garder le champ durant la période critique de maturation du grain, mais ce gardiennage est loin d'être réalisé en permanence et efficacement.

On notera par ailleurs l'importance que peuvent revêtir, certaines années (1980 par exemple) et localement, les dégâts occasionnés par les sautériaux, contre lesquels les agriculteurs peuvent difficilement agir efficacement.

RÉCOLTE

La récolte du mil s'effectue sur la parcelle d'une manière qui peut sembler anarchique. Elle s'étale souvent sur une période assez longue (15 jours à un mois) et n'est pas systématique, en ce sens que plusieurs passages sont nécessaires pour épuiser la population d'épis récoltables.

Les premiers épis récoltés sont ceux de formes hybrides, plus précoces. Ces épis, généralement petits et à grains peu visibles, présentent un rendement faible au battage, de l'ordre de 30 à 40 %. Ils sont néanmoins prisés puisque leur récolte intervient à l'extrême limite de la période de soudure alimentaire. En 1978, leur récolte débute à Boulel le 10 septembre, soit près d'un mois avant celle du mil proprement dit, qui s'étale jusqu'à la fin du mois d'octobre. L'essentiel des épis récoltés est mis en grenier, excepté une petite fraction d'épis qui, récoltés avant complète maturité, sont séchés sur un feu et immédiatement consommés. La moisson est jumelée à la mise en fagot, destinée à faciliter le transport des épis jusqu'au grenier et à mesurer le volume de la récolte. La mise en grenier s'effectue en vrac, les épis étant répartis en couches horizontales radiales dans le grenier circulaire.

Une fois la récolte engrangée, les prélèvements se feront au fur et à mesure des besoins de la cuisine. Quelle que soit la localisation des cases au cours de l'année, la récolte est conservée en épis ou panicules dans les greniers situés sur les champs.

Les techniques pratiquées apparaissent à l'évidence adaptées à la mise en culture de grands espaces, de sols légers, et à des conditions pluviométriques aléatoires. L'absence de travail du sol et l'extrême rapidité d'exécution des semis permettent à l'agriculteur de profiter d'une pluie favorable pour implanter sa culture et d'effectuer, si le besoin s'en fait sentir, des resemis successifs à chaque épisode pluvieux. Le sarclage à l'iler, bien que beaucoup plus exigeant en travail que le semis, reste une opération rapide comparativement au sarclage à la houe.

EFFICIENCE DES SYSTÈMES DE CULTURE

Les rendements apparaissent particulièrement médiocres et largement insuffisants pour que les productions satisfassent les besoins céréaliers, malgré l'importance des surfaces mises en culture. Le rendement moyen (estimé à l'échelle des parcelles dans leur ensemble), mil et sorgho confondus, n'atteint que 190 kg.ha⁻¹ en 1977, malgré une pluviométrie totale " normale " (420 mm en moyenne sur le bassin versant). Le rendement du mil en culture pure est de 150 kg.ha⁻¹, celui du sorgho de 400 kg.ha⁻¹, celui des deux cultures, en association ou en présence, de 230 kg.ha⁻¹. Cette différence de rendement entre les deux espèces explique celle que l'on enregistre entre les deux grands types de situations : 150 kg.ha⁻¹ en moyenne dans les terroirs dunaires, 275 kg.ha⁻¹ dans les terroirs de piémont. En 1978, avec 360 mm de pluie en moyenne, le rendement céréalier moyen est du même ordre (205 kg.ha⁻¹), mais la différence s'inverse au profit du milieu dunaire (215 kg.ha⁻¹ contre 175 kg.ha⁻¹ en piémonts).

Les rendements du mil mesurés sur placettes d'observation surestiment les niveaux réels (ils sont en moyenne, respectivement pour 1977, 78 et 79, de 260, 400 et 520 kg.ha⁻¹). Ils révèlent une très forte dispersion de l'ensemble des composantes : nombre de poquets à l'unité de surface, nombre d'épis par poquet, poids de grain par épi. Mais les rendements les plus élevés observés au cours de ces années restent toujours très inférieurs à ce que le matériel végétal semble susceptible de produire dans ce milieu lorsque certaines techniques d'intensification sont adoptées : les essais agronomiques réalisés sur la dune de Saouga par le CIDR montrent ainsi que le rendement des populations locales de mil, sous des pluviométries de 400 à 500 mm, peut régulièrement dépasser 1 000 kg.ha⁻¹ : sur quatre années, le rendement moyen de mil obtenu en essais expérimentaux lorsque les thèmes d'intensification précé-

nisés sont appliqués est de 1 280 kg.ha⁻¹, et tombe à 600 kg.ha⁻¹ en parcelles paysannes en phase de vulgarisation (PETILLON, 1978 ; RONDOT, 1987).

S'il apparaît difficile d'extrapoler de tels chiffres dans le temps et dans l'espace, il reste que des possibilités réelles semblent exister d'améliorer sensiblement les rendements des céréales et donc de mieux valoriser l'eau mobilisable par la plante.

La figure 45 indique que pour satisfaire des besoins céréaliers estimés à 200 kg par habitant, un rendement moyen de 274 kg.ha⁻¹ devrait être obtenu. La production locale (pour l'échantillon considéré) n'a permis, en 1977 et 1978, que de satisfaire 70 à 75 % de ces besoins. Ceux-ci ont, en revanche, sans doute été couverts en 1976. Quant aux données dont nous disposons pour les années postérieures, même si elles ne concernent pas les mêmes situations, elles révèlent un déficit substantiel pour les campagnes 1979 et 1980 et une situation de pénurie très grave à l'issue de l'hivernage 1981. Sur six années consécutives, une seule peut donc être considérée comme satisfaisante sur le plan de la production céréalière, si on lui fixe comme objectif de couvrir les besoins locaux. Le déficit, on le voit, est devenu chronique et structurel.

Ces systèmes de culture apparaissent de plus en plus bloqués, dans la mesure où l'espace agricole utile par habitant se raréfie. Ils n'évoluent pas vers des formes plus intensives d'utilisation de l'espace, et l'on peut même considérer qu'ils se dégradent (régression des jachères et sans doute aussi de la fumure animale). Ils manifestent une faible capacité à s'adapter à des situations nouvelles qui tendent à les remettre en cause, et ne font face à la pression démographique croissante qu'en accentuant leur consommation d'espace : ouverture de nouveaux champs dans des milieux qui, comme l'erg récent, sont de médiocre valeur agricole, et mise en valeur de bas-fonds, sans que celle-ci n'induisse une réelle transformation des techniques culturales, qui pourtant s'imposerait.

ACTIVITÉS DE CUEILLETTE

La culture du mil ne permet plus de subvenir régulièrement aux besoins vivriers de la plupart des familles de l'Oudalan. Palliatif ancien, la cueillette des végétaux spontanés contribue à diversifier la ration alimentaire et à franchir les périodes de pénurie plus ou moins marquée. L'importance qu'elle revêt dans les systèmes de production varie largement avec le groupe social considéré, la saison, la localisation géographique de l'habitat, les réserves vivrières des cellules familiales. Activité sporadiquement pratiquée à certaines périodes de l'année, la cueillette peut devenir systématique et très intense lorsque le déficit de la production céréalière est accusé. La saison des pluies en particulier constitue une période privilégiée de collecte des produits végétaux à des fins alimentaires, puisqu'elle correspond à la fois aux phases de croissance active et de fructification de la plupart des espèces, herbacées et ligneuses, ainsi qu'au terme de la soudure céréalière. Les feuilles, fruits ou graines de nombreuses espèces rentrent alors couramment dans la ration, allant parfois jusqu'à remplacer le mil et le sorgho lorsque les greniers sont épuisés : *Boscia senegalensis*, *Adansonia digitata*, *Tribulus terrestris*, *Cassia obtusifolia*, *Leptadenia hastata*, *Ziziphus mauritiana*, *Balanites aegyptiaca* ...

Mais c'est surtout le fonio sauvage (*Panicum laetum*) qui, à cette période de l'année, fait l'objet d'une récolte massive et constitue la principale nourriture de substitution au mil. Céréale gustativement appréciée, le fonio forme dans certains bas-fonds des peuplements presque monospécifiques (Boubosa, Windé Cillouki) et il est présent sur les plages de sol à texture fine des terroirs de piémont (Warga, Lougga Kolel). Si quelques groupes (Peul Gaohé et Djelgobé) ne pratiquent pas cette cueillette, si d'autres s'y livrent d'une manière épisodique à proximité immédiate de leurs parcelles, certains lui accordent une importance telle que des familles entières quittent le terroir de culture dès la fin du mois d'août (alors que les sarclages ne sont donc généralement pas terminés) pour s'installer sur les prairies à fonio : Mallebé de Boulel à Bubosa, Iforas de Deberé et Iklan Itaboten de Gountouré à Windé

Cillouki, femmes songhaï et mallebé d'Oursi à Windé Cillouki et en bordure sud-est de la mare. La récolte s'effectue, avant complète maturité du fonio, à l'aide d'un panier à claire-voie qui, balancé à bout de bras, frappe la strate herbacée. Une fraction des graines s'accumule au fond du panier, tandis que la plupart sont projetées au sol ou restent fixées à la plante. Les quantités recueillies grâce à cette technique s'établissent à 5 à 6 kg de grain par récolteur et par jour, pour une durée de travail de récolte effectif de l'ordre de 4 heures. La production collectée en une journée par actif permet donc, dans ces conditions, de nourrir quotidiennement 6 personnes environ, soit la totalité des membres d'une unité de consommation moyenne.

Le grain de fonio, une fois mûr, se détache de la panicule et tombe sur le sol. La récolte au panier doit alors être abandonnée au profit d'une autre technique : fauchage de la prairie au ras du sol à l'aide du coupe-coupe (travail masculin) puis balayage des grains suivi d'un fastidieux nettoyage par vannages successifs (travail féminin). Cette opération se pratique sur de très petites surfaces (quelques dizaines de mètres carrés) choisies en fonction de leur productivité, et s'oppose donc à la précédente qui consistait à ne récupérer qu'une faible fraction des grains sur une grande étendue. Ce mode de collecte se poursuit souvent jusqu'à la fin du mois de septembre, puis cède la place à la récolte des épis des formes hybrides de mil.

La collecte des végétaux spontanés ne se limite pas à la période d'hivernage. Le fonio se récolte aussi durant la saison sèche, en cas de pénurie alimentaire prononcée, par ouverture des fourmillières et prélèvement du stock de graines accumulées (quelques kilos au plus par fourmillière). Seules les femmes bella pratiquent ce type de collecte, dont il est inutile de souligner la pénibilité. En 1977-78, la plupart des fourmillières des piémonts et des pourtours de bas-fonds avaient ainsi été éventrées et vidées de leur contenu. Le *Cenchrus biflorus* peut faire lui aussi l'objet d'une collecte intense en saison sèche, tout particulièrement lorsque les conditions de pénurie céréalières sont très sévères. Le produit récolté à l'aide du balai, suivant la technique décrite précédemment pour le fonio, doit ensuite subir un lourd travail de battage et de vannage pour libérer et isoler la graine de son enveloppe.

Une autre ressource alimentaire importante fournie par les végétaux spontanés est le bulbe de nénuphar (*Nymphaea lotus*), que l'on trouve en abondance dans certaines mares et surtout dans le Béli. Ce bulbe, susceptible d'être conservé après séchage pendant plusieurs mois, et consommé en général en mélange avec le lait, est récolté soit en fin de saison des pluies dans les bas-fonds comme celui de In Taïlale (au nord de la mare de Ganadawri), soit durant la saison fraîche sur le Béli ou dans la mare d'Oursi, à mesure que s'abaisse le niveau de l'eau. En 1977, de nombreux agriculteurs-éleveurs djelgobé de Ganadawri étaient partis dès le 15 septembre à In Taïlale puis sur le Béli. Pendant plusieurs mois le *tikendi*⁽¹⁾ et le lait représentèrent l'essentiel de la ration alimentaire, ce qui permit de retarder d'autant l'ouverture des greniers familiaux. Seule la fraction âgée de la population était entre-temps rentrée à Ganadawri pour récolter le mil. La transhumance n'obéit donc pas dans ce cas à de simples exigences de conduite du troupeau, mais apparaît de fait comme un déplacement du bétail et du groupe humain en vue d'une quête alimentaire conjointe.

Si l'on a ici tout particulièrement insisté sur la fonction vivrière de la cueillette, on ne doit pas oublier pour autant le rôle essentiel qu'elle joue pour satisfaire d'autres types de besoins dans une économie qui, bien que de plus en plus ouverte par nécessité sur l'extérieur, demeure encore intimement fondée sur l'exploitation des ressources locales. Les végétaux fournissent ainsi les matériaux nécessaires à la fabrication de multiples objets de la vie domestique : habitat, literie, ustensiles de cuisine, récipients, cordage, nattes et vannerie... (GROUZIS, 1987 ; LANGLOIS, 1980). Ils sont par ailleurs largement utilisés dans la pharmacopée traditionnelle.

(1) Terme tamachek désignant le bulbe de nénuphar.