

DOSSIER

**Les Techniques
traditionnelles de
conservation des eaux
et des sols sur le
plateau Dogon**

*Armand Kassogué avec Jean Dolo
et Tom Ponsioen*

IIED

INTERNATIONAL
INSTITUTE FOR
ENVIRONMENT AND
DEVELOPMENT

Dossier No. 23

Décembre

1990

Armand Kassogué, Jean Dolo et Tom Ponsioen travaillent au Projet hydraulique rurale de la Mission Catholique, Bandiagara, sur le Plateau Dogon, Mali.

Les figures dans ce document ont été dessinées par Tim Critchley.

**Les Techniques
traditionnelles de
conservation des eaux
et des sols sur le
plateau Dogon**

*Armand Kassogué avec Jean Dolo
et Tom Ponsioen*

1. Présentation du Plateau Dogon

1.1 Aspects Naturels

Situé dans la partie orientale du MALI, le plateau Dogon couvre environ 10.000 km². Les longitudes ouest 3' et 4' et les latitudes 14' et 15' du nord sont ses bornes géographiques. Cette superficie est prédominée par un ensemble gréseux quasiment dénudé et compartimenté. Entre les différents compartiments s'étendent des vallées tantôt occupées par des terres fermes tantôt par des cours d'eau temporaires.

Le climat est du type sahelien. La température moyenne annuelle est supérieure à 20°C. L'anticyclone du Sahara fait souffler d'est en ouest un vent chaud et sec. À partir de mai-juin ce vent est remplacé par la mousson qui souffle d'ouest en est et apporte les pluies. On peut enregistrer de grandes nuances dans les hauteurs pluviométriques de deux années consécutives. Exemple: en 1981 532 mm de pluies sont tombées tandis qu'en 1982 seulement 265 mm. De 1921 à 1968 la moyenne pluviométrique était de 556 mm. De 1969 à 1989 cette moyenne n'est plus que de 465 mm. Durant cette période, la saison des pluies commença plus tard que d'aparavant et termine avant la maturité des cultures. Les sécheresses sont fréquentes. Les pluies tombent généralement en averses brutales accompagnées de vents violents. L'érosion et le cuirassement des terres sont intenses, l'infiltration s'amenuise.

Une des conséquences, c'est la mauvaise récolte des produits vivriers. En 1988 et 1989 les hauteurs pluviométriques et leur fréquence d'arrivée étaient satisfaisantes.

1.2 Aspects Humains

Nous estimons entre 200.000 et 350.000 la population du plateau Dogon. Les caractéristiques démographiques sont semblables à celles des autres zones du Sahel: taux de natalité et mortalité élevés, une population relativement jeune,.... Le croît naturel de la population serait situé entre 2 et 3%.

Les densités les plus faibles sont connues dans les arrondissements de Goundaka, Ouou, avec 13 à 16 h/km² tandis que les arrondissements de Sangha et de Dourou ont des densités extrêmes avec 85 et 65 h/km². La densité moyenne tourne autour de 25 h/km².

Une chose est très curieuse sur le plateau Dogon. Les localités qui disposent relativement d'assez de terres cultivables sont les moins densément peuplées (Ouou, Goundaka). Quant aux falaises avec peut-être 2 ou 3% de terres cultivables, elles concentrent de fortes densités humaines. Ce dernier fait a été dicté par l'histoire. En effet pour échapper aux envahisseurs, les Dogondes 18^e et 19^e siècles s'étaient réfugiés dans les grottes des falaises. Sur leurs flancs, ils avaient commencé les premiers aménagements agricoles. Aujourd'hui encore bien que la sécurité est restaurée, les falaises restent fortement occupées.

Avec un taux moyen estimé à 20%, l'exode rural est le type de mobilité le plus important. Son intensité est variable suivant les résultats des saisons agricoles et les localités. Si les récoltes sont mauvaises, les jeunes partent massivement vers les villes. Dans les localités de Ningari, Kani-gogouna, Kendié, Goundaka, où les possibilités de maraîchage sont réduites, l'exode est encore plus intensif. La construction des barrages est un moyen de stabilisation de la population.

Bien que les jeunes partis en ville contribuent à la satisfaction des besoins de leur famille au village en envoyant de l'argent, il reste clair que les conséquences de l'exode rural sont néfastes: baisse des revenus des familles concernées.

La migration est aussi un mouvement assez connu. Après les migrations agricoles de la population des falaises vers les plaines, migrations survenues pendant la période coloniale ou dans les premières années d'indépendance, à partir des années 80, il se produisit un mouvement de migration définitive vers le sud du pays. Ce ne sont pas des villages entiers qui se sont déplacés, mais cette migration a touché plus d'une centaine de familles de différents villages.

1.3 Aspects Economiques

L'économie est essentiellement basée sur les activités agricoles: la céréaliculture et le maraîchage. Ces activités ne se font pas sans contraintes. La terre, l'eau sont largement insuffisantes, l'érosion est intense, les sécheresses sont fréquentes, les sols sont squelettiques pour la plupart. La mécanisation de l'agriculture est pratiquement difficile,.... La superficie cultivable ne dépasse guère 10 à 15% de la superficie totale du plateau.

Les principales cultures vivrières¹ sont (par ordre d'importance): le mil-sorgho qui occupe 82% des superficies cultivées, le fonio avec 12%, l'arachide avec 5%. Les productions annuelles seraient entre 4000 et 8000 tonnes pour le mil-sorgho, 900 et 1500 tonnes pour le fonio et entre 400 et 600 tonnes pour l'arachide.

Les productions maraîchères¹ sont dominées par l'oignon avec 61% des parcelles exploitées, la tomate 11%, la patate douce 6%, le tabac 6%, le piment 3%,.... Au cours de la campagne maraîchère '90, le volume de récoltes a été estimé comme suit: l'oignon 23.480,75 tonnes, la tomate 3.904,4 tonnes, la patate 365 tonnes,....

Les surfaces emblavées en oignon augmentent chaque année. Si en 1989 515,48 hectares étaient cultivés en oignon ce qui a produit 15.464,4 tonnes, en 1990 on observait 566,25 hectares avec 23.480,75 tonnes. Le rendement à l'hectare des oignons varie entre 30 et 40 tonnes.

¹ Les données chiffrées proviennent de la section PRODUCTIONS du Projet Vulgarisation Agricole (PVA)

Les parcelles exploitées par famille - notons que chaque ménage a sa propre parcelle - ne dépassent point 3.000 m². Les parcelles individuelles tournent autour de 400-500 m² pour les hommes et 100 à 150 m² pour les femmes.

En plus des activités agricoles, la population du plateau fait l'artisanat, le petit commerce et l'élevage qui sont des activités d'appoint.

Les Dogon ont inventé des techniques traditionnelles de conservation des eaux et sols, voire création des sols, techniques toutes originales par lesquelles ils continuent encore à "aménager leurs champs d'une manière qui ne trouve pas son égale ailleurs dans le Sahel". Plusieurs causes sont à l'origine de l'invention de ces techniques:

- Réfugiés dans les falaises pour échapper aux captivités, les Dogon étaient contraints à cultiver les terres squelettiques qui revêtaient les flancs des collines situées aux environs de leurs refuges. Les pentes des collines sont fortes et l'érosion y est intense. Alors, la survie obligeait d'aménager les collines.
- Plus tard, lorsque tout le plateau fut peuplé, la démographie galopait, le climat se dégradait les Dogon ont continué à inventer d'autres techniques afin de pouvoir exploiter au mieux les terres disponibles ou apporter de la terre là où elle n'existait pas.

Les techniques traditionnelles de conservation des eaux et des sols qu'ont inventées les Dogon sont diverses et encore mal connues de l'extérieur.

2. Les techniques traditionnelles de conservation des eaux et des sols

Les techniques les plus connues sont: les buttes, les cordons de pierres, les diguettes ou murettes, les terrasses, les cuvettes, les billons.

2.1 Les buttes ou la technique de buttage

Les buttes sont de petits cônes de terre que le paysan édifie lors du binage ou du sarclage de ses champs de mil, de sorgho,.... Le binage se fait au mois de juillet lorsque les cultures sont encore jeunes et le sarclage en fin août-septembre lorsque le mil croît vers la phase d'épiaison.

Les buttes sont édifiées entre les plants de mil et leurs dimensions sont variables. Une butte de dimension moyenne aurait 60 cm à la base, 35 cm de hauteur.

Figure 1: La technique de buttage

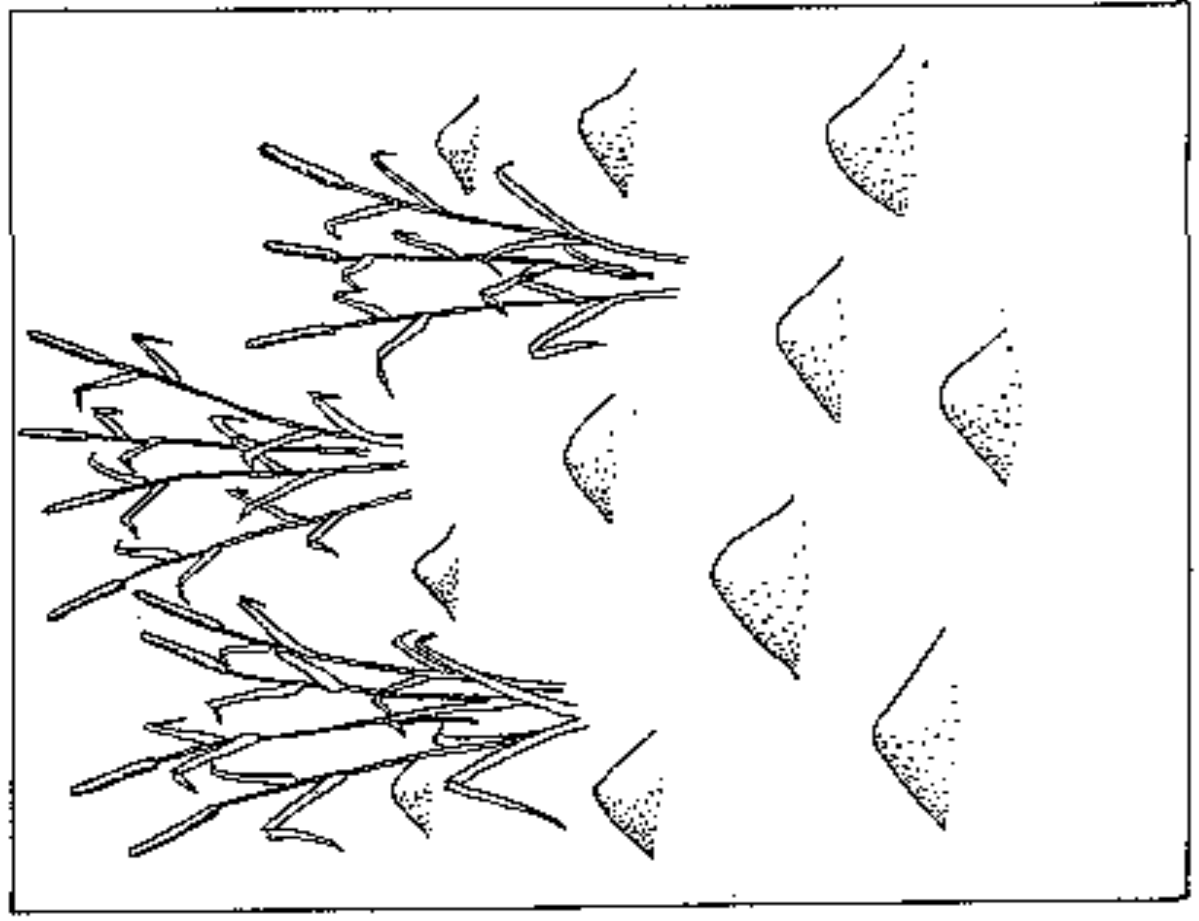
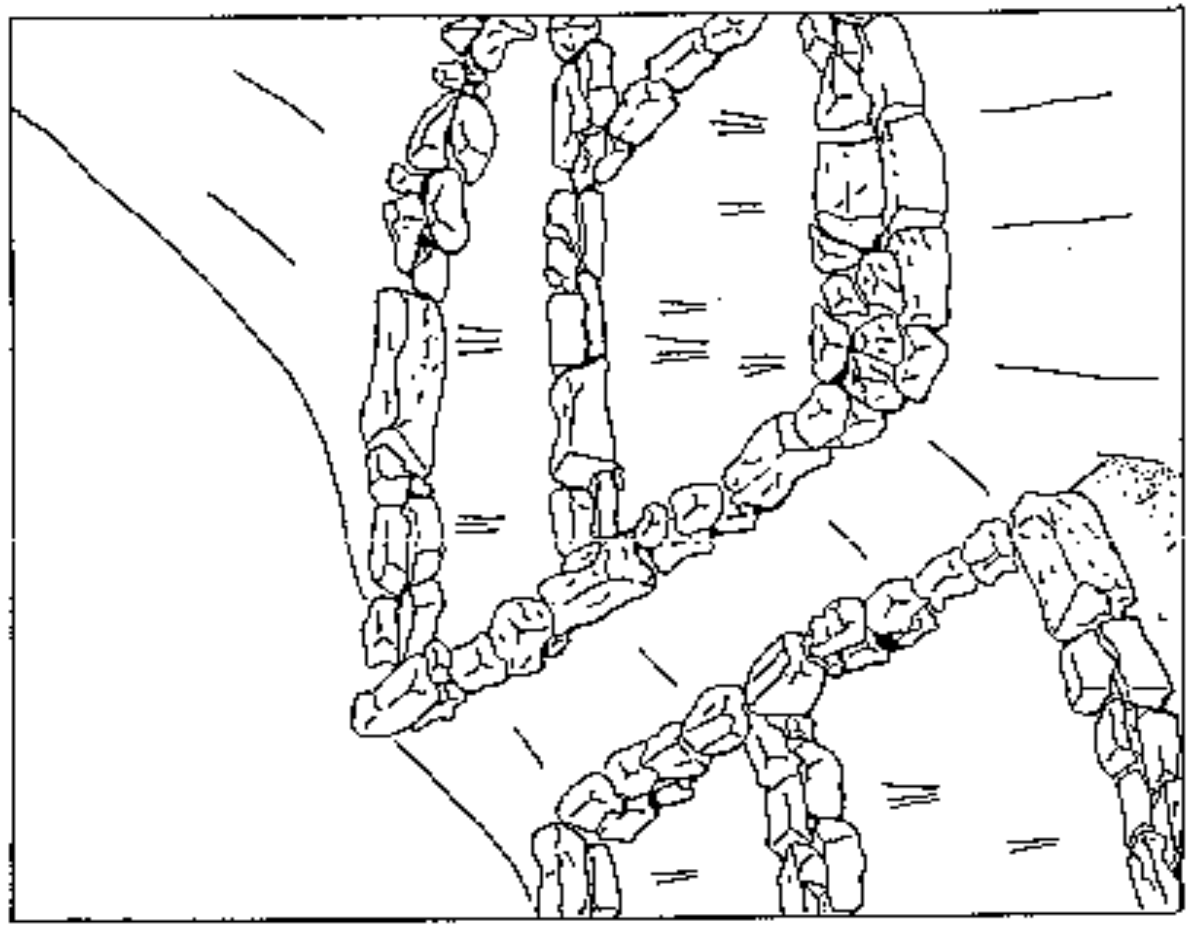


Figure 2: L'aménagement des flancs des collines



L'envergure des buttes dépend d'une part de l'auteur - une butte construite par un enfant ou par une femme est moins grande que celle construite par un jeune ou un adulte - et d'autre part des caractéristiques du sol. Sur un sol squelettique sec ou sur un sol argileux sec on édifie des buttes plus petites que sur un sol sablonneux ou argileux humide et profond.

Ayant un âge compris entre 25 et 40 ans, un homme peut construire des buttes sur une superficie de 800 m² environ. Quant à une femme de cet intervalle d'âge, elle ne ferait que la moitié. Les personnes ayant des âges en deçà ou au delà feraient encore moins.

La technique de buttage demeure la plus courante des techniques de conservation des eaux et des sols. Elle est pratiquée à égale popularité sur l'ensemble du plateau. Sa pratique est bien connue ailleurs au MALI.

Comme avantages, les buttes empêchent la vitesse de ruissellement des eaux de pluie et favorisent l'infiltration. En édifiant les buttes, le paysan recouvre les mauvaises herbes donnant aux buttes la valeur de mini-compostières. Les herbes enfouies se transformeront en fumure organique qui servira de fertilisant aux cultures des années suivantes car les buttes sont tout désignées à porter les semis de la prochaine saison, semis qui trouveront dès leur germination assez d'éléments nutritifs à l'intérieur des buttes pour faciliter leur croissance. Aussi, la technique de buttage est utilisée pour favoriser aux semis de résister aux vents des orages en plus de l'aération qu'elles leur facilitent.

La pratique de la technique des buttes a accru dans le temps. Jusqu'en 1950 environ, les Dogon ne faisaient que le binage de leurs champs. Actuellement, il s'y est ajouté la sarclage qui est en fait le renouvellement des buttes faites au cours du binage de la même saison.

2.2 Les terrasses des champs ou la technique d'aménagement des flancs des collines

Aménager les flancs de collines consiste pour les Dogon à construire des murettes en pierres sur les espaces terreux exploitables des flancs des collines. La construction se fait en se référant aux courbes de niveau du terrain. Les murettes sont cloisonnées par des murettes secondaires et forment ensemble des casiers. Dans chaque casier, la terre est aplanie et l'eau de pluie y ruisselle difficilement. Vu de profil, le champ ainsi aménagé ou construit donne l'aspect d'une succession de marches d'escalier.

L'agriculture Dogon a beaucoup bénéficié de la pratique des terrasses en un moment donné de son histoire. Dans les zones de falaises et de hauts plateaux, tous les anciens champs des collines étaient couverts de terrasses. Aujourd'hui encore on rencontre quelques témoignages éloquentes. Ailleurs, à l'intérieur du plateau où les collines sont moins fréquentes leur aménagement est peu répandu.

Les terrasses réduisent ou même freinent le ruissellement qui est assez important sur ces flancs à pente forte. La terre dans les casiers rendue plane, l'eau de pluie qui y tombe se stagne puis s'infiltra. La terre est ainsi conservée et son humidité se prolonge.

Le terrassement des flancs des collines est une technique en intense recul. A la faveur de certains événements historiques (la déclin des royaumes qui avaient contraint les Dogon à se réfugier, la possibilité de la libre circulation retrouvée sous la période coloniale,...), et la dégradation des conditions pluviométriques, la croissance démographique obligeant, les Dogon ont occupé des terres (vallées, plaines, terrains sablonneux ou semi-sablonneux de l'intérieur du plateau) qui exigeaient très peu/pas de terrassements et à rendements plus élevés. Ces terres nécessitant l'application surtout des cordons de pierres, des cuvettes et des billons cloisonnés.

2.3 La technique des cordons de pierres

Il s'agit des alignements de pierres dans les champs construite d'un seul tenant, c'est à dire qu'il n'existe pas de superposition ou de jointolement des pierres en vue de renforcer l'ouvrage. La construction se fait perpendiculairement au sens du ruissellement. Elle est l'oeuvre des hommes. Les cordons de pierres se rencontrent dans les champs dont l'allure de la pente n'est pas forte. Dans certains cas, les cordons de pierres sont cloisonnés pour augmenter leur efficacité.

L'emploi des cordons de pierres dans les champs est généralisé sur l'ensemble du plateau Dogon. En dehors de quelques champs des villages des arrondissements de Bandiagara, Ouo et Goundaka, partout ailleurs on pourrait rarement rencontrer des champs non traités avec des cordons de pierres.

Les cordons de pierres freinent la vitesse d'écoulement de l'eau de pluie, favorisent dans une certaine limite les dépôts des débris végétaux et permettent l'infiltration.

Les cordons servent aussi à conquérir/récupérer des terrains totalement dégradés, dénudés dits "aérodromes" où les arbres et les herbes poussent difficilement.

Les cordons qui sont construits avec peu de technicité sont en réalité inefficaces car l'eau de ruissellement arrache les pierres et rompt les cordons.

Les Dogon continuent à traiter intensivement leurs champs avec les techniques des cordons de pierres tant l'érosion continue à lancer des défis.

2.4 Les diguettes ou murettes en pierres.

Elles sont d'autres formes de cordons de pierres mais, à leur différence, les diguettes sont plus épaisses, plus consistantes. Les diguettes sont construites en des endroits où les cordons seraient inefficaces face à l'ampleur du ravinement.

Figure 3: Les cordons de pierres

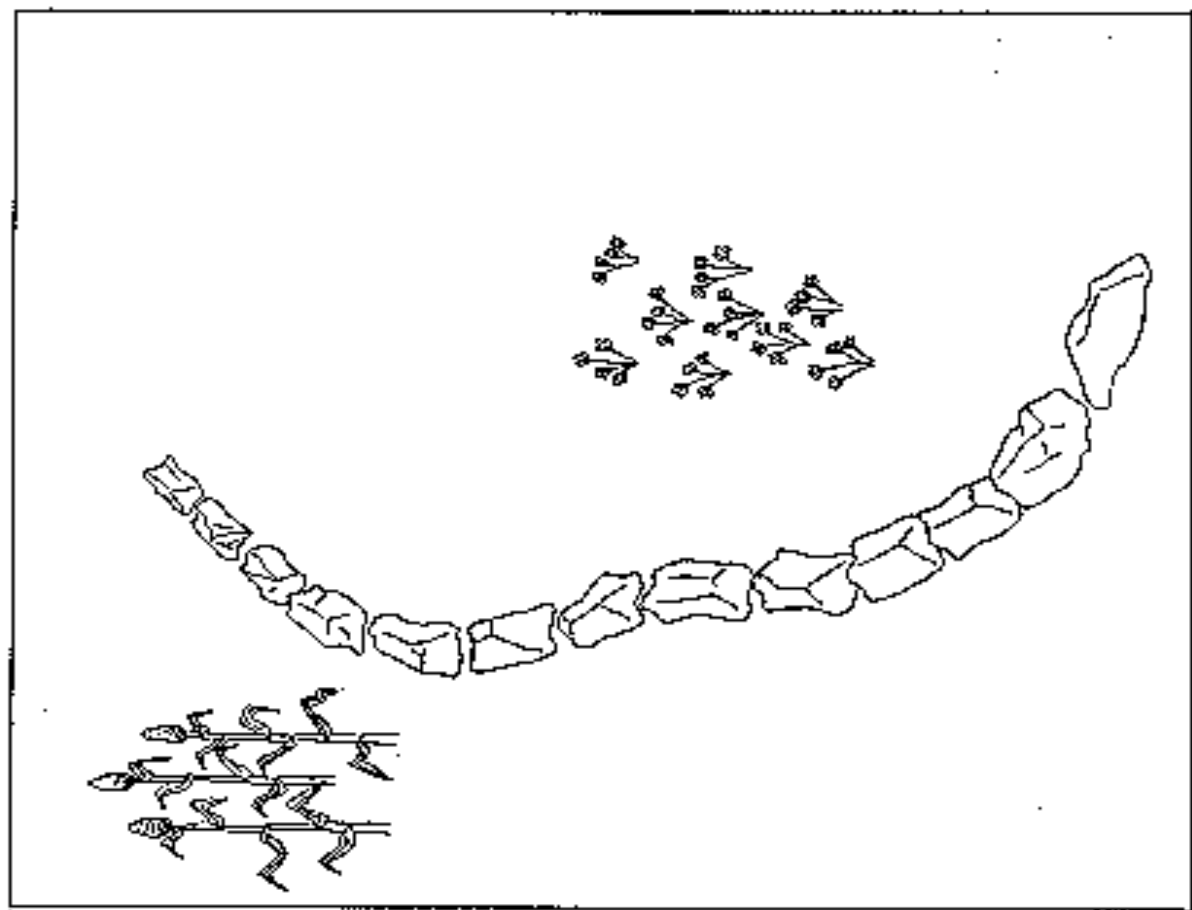
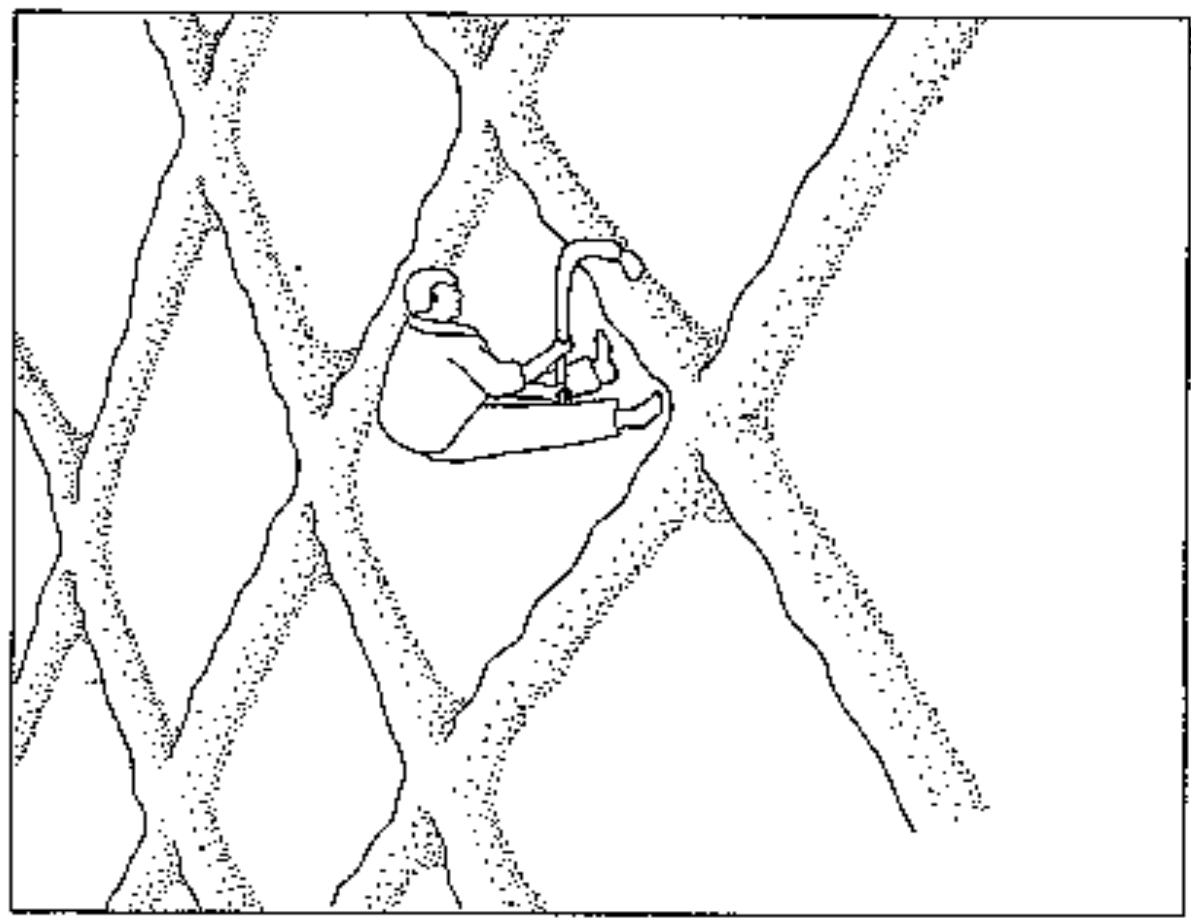


Figure 4: Les billons cloisonnés



Les diguettes sont moins courantes que les cordons. La construction d'une diguette est très pénible. On estime à moins de 10 mètres de diguette/homme/jour. A certains endroits où le ravinement est assez prononcé, ne pouvant investir l'effort nécessaire pour construire une diguette adéquate, le paysan abandonne certaines portions de son champ, portions qui sont définitivement abandonnées à l'érosion, à la dégradation. Il a alors manqué à ce paysan les moyens matériels et/ou humains pour relever le défi que lui a lancé le ravinement.

La pratique des diguettes n'est pas la propre d'une localité considérée du plateau mais, elle existe çà et là à travers tout le plateau.

La diguette est plus avantageuse que le cordon de pierres. Elle freine mieux la vitesse du ruissellement et permet mieux le dépôt des limons. A côté d'une diguette et en amont, les cultures souffrent de sécheresse moins que les cultures situées au côté aval et encore bien moins que les autres cultures situées loin de la diguette. Le dépôt limoneux que bénéficie les cultures leur permet de bien croître et se développer.

A l'opposé, c'est à côté des diguettes que les mauvaises herbes poussent vite et bien et rendent difficiles les travaux de sarclage et binage.

2.5 Les billons cloisonnés

Ce sont des cordons d'étenchéité en terre que le paysan confectionne dans son champ avec des longues pioches. Les billons cloisonnés ne sont appliqués que sur des terres argileuses ou argilo-sableuses assez dures ou des terrains cuirassés où l'infiltration est rendue très faible. Certains billons sont construits perpendiculairement à la pente du terrain ou au sens de l'écoulement. Ils sont généralement longs: ce sont les billons principaux. L'espacement entre ces billons varie de 1.5 à 3 m suivant la pente du terrain.

D'autres billons dits secondaires relient les billons principaux. Ensemble, ils forment une multitude de cloisonnement de figures géométriques carrées ou rectangulaires, plus ou moins denses selon l'espacement choisi. Les femmes font rarement le travail de *billonnage*. Au terme d'une journée de travail, un homme peut construire des billons sur un espace de 250 à 300 m² en moyenne.

Dans certains cas les billons ne sont pas cloisonnés. Ils sont simples et donnent l'aspect à des bandes de terre parallèles les unes aux autres.

Les sols sur lesquels sont faits les billons cloisonnés sont relativement profonds (40 à 100 cm). C'est pour cette raison qu'on rencontre peu de billons cloisonnés dans les milieux de falaises et de haute plateaux, où les sols sont squelettiques. Aussi, la technique des billons cloisonnés ne convient pas aux sols sablonneux, du fait de leur grande porosité. Les sols des arrondissements de Bandiagara, Goundaka, Kendié et Ouo en sont favorisés.

Les billons sont normalement étanches, sauf en cas de rupture d'une section donnée. Par leur étanchéité, ils stockent dans les champs la quasi-totalité des eaux des pluies qui y tombent. Si les eaux sont stockées, il va s'en dire que l'écoulement et l'érosion sont nuls. Le sol reste humide longtemps. Les billons sont hautement appréciés dans la conservation des eaux et des sols. Pourtant, les averses importantes et brutales (exemple s'il pleut 60 à 70 mm dans un court temps) causent des dommages aux billons en les coupant en plusieurs endroits. Aussi, il est un inconvénient que le paysan détruise petit à petit de lui-même les billons pendant les travaux de binage et de sarclage.

Les conditions de faibles pluviométries ont favorisé l'augmentation de la pratique des billons cloisonnés afin de stocker chaque goutte d'eau qui tombe dans le champ. Ainsi, dans certaines localités au nord de Bandiagara où les conditions pédologiques sont favorables aux billons et où le maraîchage est peu pratiqué, la pratique de la technique des billons cloisonnés est intense tandis que dans d'autres localités, bien que les sols se prêtent au billonnage, le prolongement du calendrier maraîcher a provoqué un léger recul des billons.

Les mois d'avril et mai pendant lesquels se faisaient les travaux de billonnage sont aujourd'hui consacrés aux travaux dans les jardins.

2.6 La technique des cuvettes

Les cuvettes sont des poches (trous) creusées dans la terre. Chaque trou a environ 20 cm de diamètre, 15 à 20 cm de profondeur et distant l'un de l'autre d'à peu près 30 à 35 cm. Ils sont creusés en ligne. Les travaux sont faits avant l'arrivée des premières pluies ou au cours des semailles. On estime à 350/400 m² la superficie qu'un homme pourrait travailler en cuvettes au cours d'une journée. Une femme en ferait en moyenne 200 m². Les cuvettes, autant que les billons, exigent des sols relativement profonds, cuirassés et difficiles à travailler.

Interrogé sur l'ampleur et les avantages des cuvettes, un habitant du village de Koundialan nous a livré ceci: "Dans notre village, toutes les familles pratiquent la technique des cuvettes. Sans les cuvettes, certains de nos champs produiraient très peu, d'autres ne produiraient même pas". Donc, grâce aux cuvettes la population de Koundialan continue à exploiter certains de leurs champs et à en tirer profit.

Les cuvettes atténuent le ruissellement, conservent l'eau de pluie durant 24 h, même 48 heures après sa tombée. Le mil qui pousse dans les cuvettes bénéficie de beaucoup d'humidité.

Dans le milieu géographique traditionnel dit "Guiné-banoumon" constitué des villages de Tonyon, Sinkarma, Pouroli, Dandoli et Kokolo les cuvettes étaient couramment employées il y a 20/30 ans. Actuellement, elles sont en recul, recul provoqué par le maraîchage. Dans le milieu dit "KòmSis", les villages de

Figure 5: La technique des cuvettes

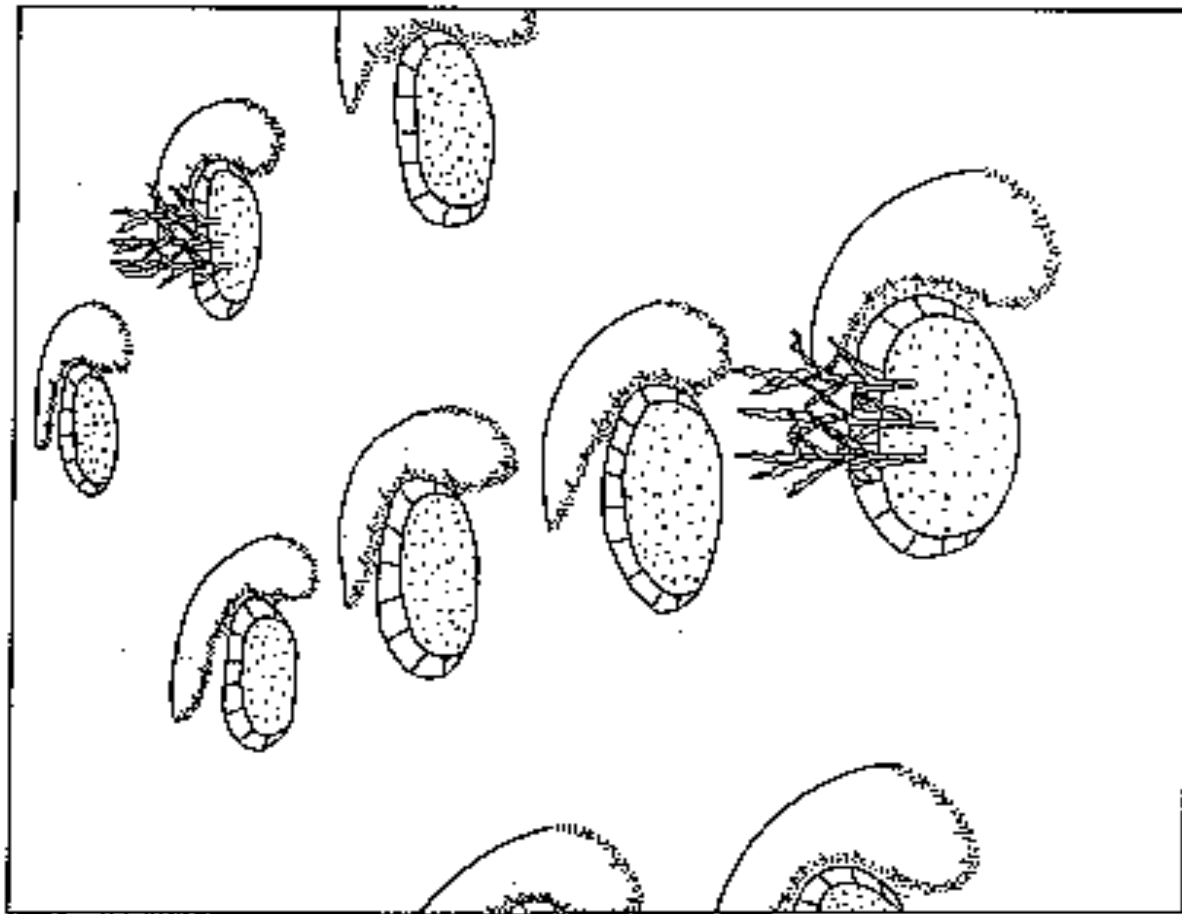
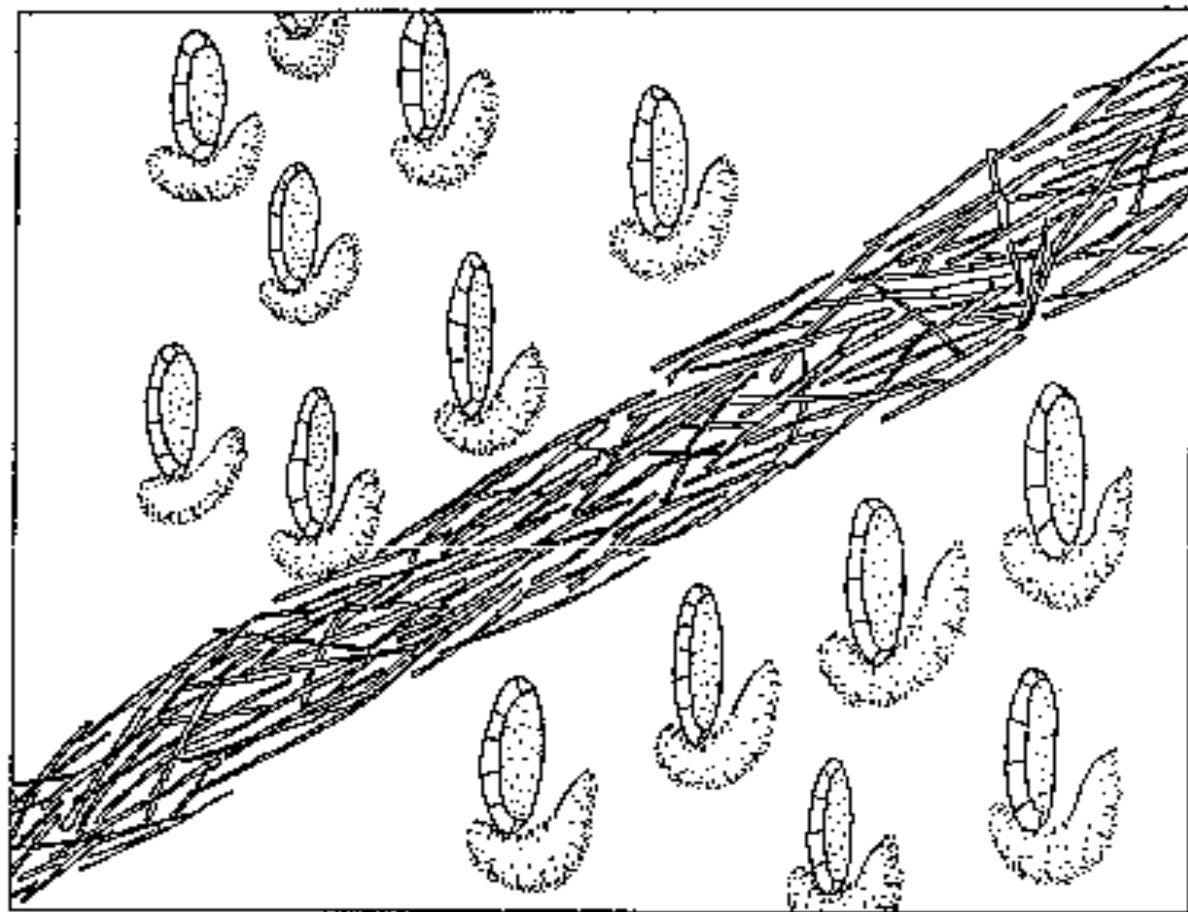


Figure 6: Les bandes de tiges



Koundialan, Koundougou, Bédiéli, Binire, ... où les possibilités de maraîchage sont réduites, pratiquent les cuvettes autant que les billons cloisonnés, d'ailleurs la pratique y est en croissance (voir chapitre billons cloisonnés concernant les raisons de cette croissance).

Il y a deux sortes de cuvettes. Nous venons de présenter les cuvettes dites "Wègou". Elles sont nettement différentes de l'autre sorte de cuvette qui sont de simples trous creusés pour recevoir les semences. Ces cuvettes sont appelées "toi-bondo" dans le dialecte donno.

2.7 Autres techniques de conservation des eaux et des sols

Nous retenons essentiellement les bandes de tiges et les bandes de feuillages ou branchages. Les bandes de tiges de la saison passée que le paysan déssouche en préparant son champ pour la nouvelle saison des pluies sont utilisés pour freiner l'érosion.

La technique est connue dans toutes les localités du plateau mais sa pratique est en recul dans certains milieux tandis que d'autres continuent à lui donner une certaine importance.

Dans les milieux où on observe un recul, les tiges sont tout de même déssaouchées, mises en tas et brûlées. La cendre sert de fertilisant. Dans d'autres cas, les tiges ne sont ni brûlées ni mises en bandes mais déssaouchées et laissées pêle-mêle. Ainsi, au cours des premières pluies les gouttes qui tomberont sur les tiges ne pourront pas arracher des particules de terres. Aussi, cette technique atténue l'évaporation car une certaine quantité de l'insolation est réfléchi au niveau des tiges et n'arrive point au sol. Les tiges mises en bandes, se décomposeront dans deux ou trois saisons et vont également acquérir un pouvoir fertilisant.

Durant la première année de leur construction, les bandes de tiges freinent le ruissellement diffus et favorisent les dépôts en débris organiques et des particules terreuses. Afin qu'elles soient plus efficaces dans leurs rôles de conservation, leur renforcement avec quelques pierres est nécessaire car laissées à elles mêmes, les bandes de tiges résistent très peu aux coups des vents des orages et aux ruissellements.

Quant aux bandes de feuillages, elles résultent des alignements de branchages coupés aux environs des champs. En ce qui concerne les champs nouvellement défrichés, au lieu de brûler ou de tirer hors des champs les arbres coupés, le paysan préfère construire des bandes de branchages. Les bandes de feuillages limitent l'érosion, favorisent l'infiltration et atténuent également la force des vents si elles sont elles-mêmes renforcées par quelques pierres. Les feuilles tomberont au sol, l'ameubliront et créeront un espace assez riche en substances organiques en se décomposant.

La pratique des bandes de feuillages est en recul sur tout le territoire du plateau pour les raisons suivantes:

- Dégradation de la végétation
- Limitation des défrichements
- Lutte contre la désertification entreprise par les autorités nationales compétentes qui vont même à sanctionner les délits (coupe d'arbres sans autorisation officielle, les feux de brousse, ...).

3. Quelques remarques sur les différentes techniques traditionnelles de conservation des eaux et des sols

Les techniques les plus anciennes seraient les buttes, les terrassements ou aménagement des rians des collines et les cordons de pierres. Leur application dans l'agriculture remonterait aux premières activités agricoles des Dogon sur le plateau.

Les autres techniques sont de création et d'application plus récentes. Au fur et à mesure que les plateaux intérieurs se laissaient habiter, des techniques se créaient pour adapter et donner un équilibre entre les conditions naturelles et l'agriculture. C'est pourquoi, certaines techniques sont zonalisées car elles ne peuvent être appliquées ailleurs.

Les buttes, les cuvettes, les billons cloisonnés, les cordons de pierres et les diguettes s'associent sans difficulté. Chacune de ces techniques se retrouve à côté de l'autre dans un même champ pour se compléter ou bien elles sont intégrées selon le besoin. Ce sont les buttes qui sont les plus associées aux autres.

Les avantages des différentes techniques se recoupent: réduction des effets de l'érosion, possibilité de l'infiltration et des dépôts limoneux. L'efficacité des techniques est variable. Les billons cloisonnés sont plus efficaces en matière de stockage des eaux de pluie et d'empêchement du ruissellement. Son efficacité se limite sur les sols à pente réduite. Les diguettes sont les techniques les plus efficaces pour limiter la vitesse de l'écoulement sur les terrains à pentes fortes et sur les endroits où le ravinement a déjà eu des effets considérables.

Dans l'ensemble les techniques traditionnelles de conservation des eaux et des sols ont permis de prolonger sur plusieurs années l'exploitation de certains champs.

La pratique des techniques a connu des hauts et des bas au cours de l'histoire agricole du plateau. Elle diminuait avec les bonnes pluviométries de plusieurs années consécutives et augmentait ou s'intensifiait dans les années de faibles hauteurs pluviométriques, années au cours desquelles il nécessitait de collecter chaque goutte d'eau qui tombait dans les champs.

Si en période de mauvaises pluviométries on applique beaucoup de techniques pour collecter l'eau au maximum pour faire croître les cultures, en période de bonnes pluviométries, les paysans qui exploitent des terres squelettiques font des ouvertures au niveau des techniques qui existent et chassent l'excès d'eau qui pourrait nuire aux cultures. L'utilisation économique de l'eau dans les champs est bien connue.

Les Dogon connaissent bien les techniques biologiques de lutte contre l'érosion mais ils les appliquent très peu. L'Andropogon, s'il pousse spontanément sur les bords d'un ravin n'est guère détruit par le paysan; bien au contraire il l'associe aux cordons et aux diguettes. Pourtant il n'est pas fréquent que le paysan plante dans ses champs des herbes ou des arbres à des fins de conservation des eaux et des sols. L'association cultures céréalières à l'andropogon est incompatible. Dans ce cas, le rendement baisse.

Un champ qu'on exploite en appliquant des techniques aura un rendement plus élevé qu'un autre exploité sans techniques. Du point de vue de l'augmentation du rendement, l'application des billons cloisonnés et des cuvettes est plus appréciable. L'application surtout des billons cloisonnés peut faire augmenter de 25 à 30% le rendement d'un champ.

En année normale les champs qui ont de hauts rendements sont:

- Les champs où l'agriculture et l'élevage sont associés.
- Les terres argilo-limonneuses des vallées.
- Les terrains de culture des oignons ou autres légumes.
- Les champs où est appliquée la technique des billons cloisonnés à l'intérieur desquels il a été épandue de la fumure organique.

Les Dogon mènent de durs combats pour conserver les eaux et les sols afin de pouvoir pratiquer une agriculture de survie. Mais, le plateau est une région où les pentes des terrains sont généralement assez fortes. La faible profondeur des sols, la brutalité des averses, ... s'ajoutant aux pentes favorisent considérablement l'érosion. Chaque année de grands volumes de terres sont arrachées et emportées par le ruissellement, le ravinement et les marigots. Aussi chaque année les paysans abandonnent des champs qui ont fini par être improductif car l'eau a transporté la partie fertile laissant place à une couche de terre cuirassée difficile à travailler par les instruments vétustes qu'ils disposent. La présence çà et là sur des terres incultes des cordons de pierres témoignent que des champs avaient existé en ces lieux mais ils ont été abandonnés.

L'application des techniques traditionnelles est à encourager. Il importe de corriger les erreurs et de surmonter les faiblesses qu'elles comportent. Il y a deux ou trois ans, des services techniques en ont vu la nécessité et ont commencé à intervenir.

Dans le domaine de l'application des techniques de conservation des eaux et des sols, l'aide alimentaire contribue très peu pour le moment. En année de mauvaises récoltes certains services encouragent la population à la construction de ces techniques en leur apportant quelques produits alimentaires (conserves de poissons et de poulet, lait sinistré, de l'huile,... et quelques fois du mil).

4. Les techniques traditionnelles de conservation des eaux et des sols en matière de cultures des oignons et d'autres légumes

4.1 Les techniques de terrassements des jardins: les "jardins construits" ou "jardins en terre apportée"

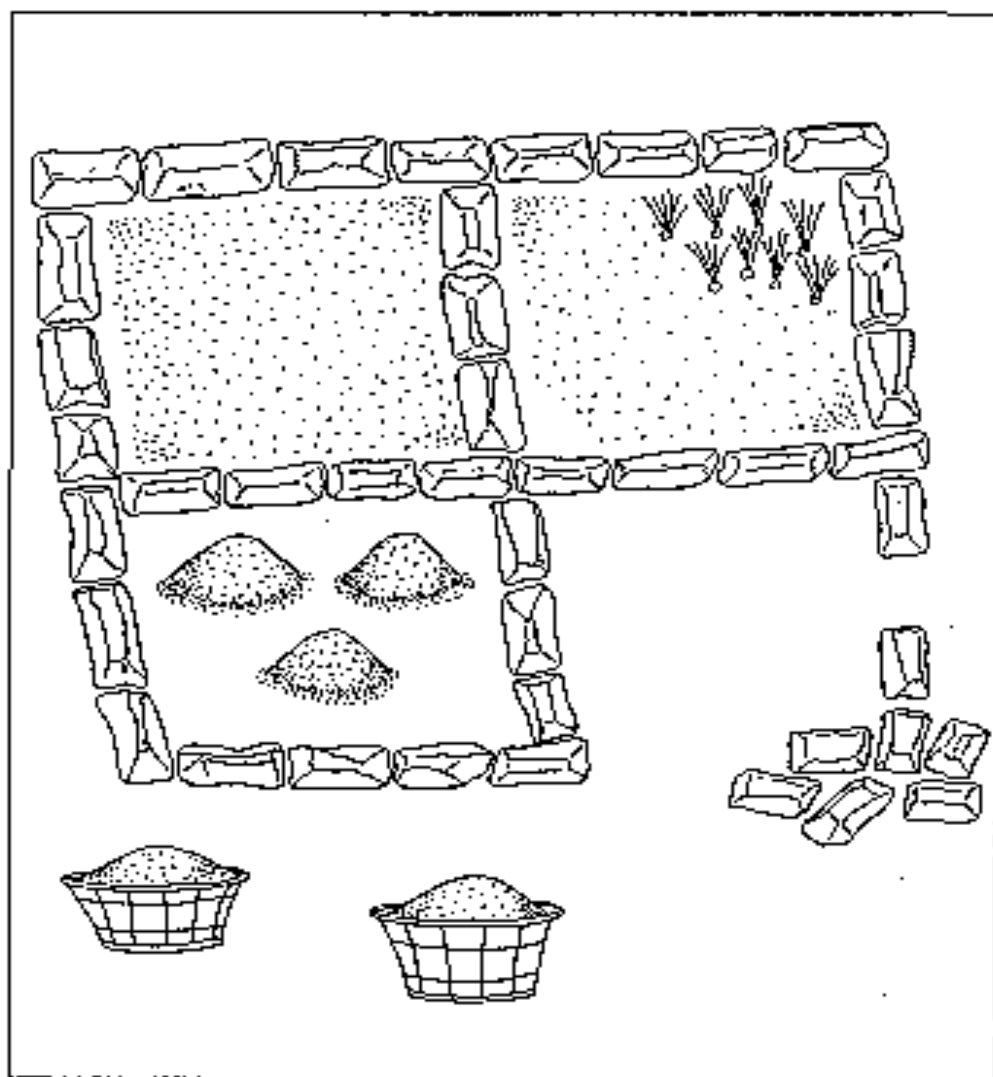
La technique de terrassements des jardins aurait vu le jour à Sangha. Les terrassements des jardins sont une forme de transfert des terrassements des champs de collines dans le jardinage.

A la différence des terrasses des champs des collines, les terrasses des jardins sont des constructions de murettes en pierres cloisonnées, constructions faites sur des terrains rocheux totalement ou presque nus situées aux abords d'un point d'eau temporaire ou pérenne. Les "jardins construits" sont des techniques de création des terres exploitables (la terre est apportée d'ailleurs pour couvrir le talus rocheux). C'est une technique qui dépasse le simple cadre des autres techniques de conservation des eaux et des sols trouvés in situ.

Il y a plusieurs étapes dans la construction de cette technique:

- La carrière ou la recherche des matériaux pierreux: Traditionnellement, les matériaux pierreux pour la construction s'obtenaient soit en faisant heurter un caillou contre un autre ou en mettant du feu aux blocs rocheux jusqu'à ce qu'ils fassent éclater en plusieurs cailloux portables soit en cherchant de gauche à droite des cailloux portables.
- Le transport des pierres: Les matériaux pierreux obtenus sont transportés au lieu où seront construites les murettes.
- La construction des murettes: La construction est faite par quelqu'un ou des gens assez habile/s. On construit d'abord les murettes principales, puis les murettes secondaires pour créer de petits casiers vides de terres. La superficie de chaque casier varie de 1 m² à 3 m². La hauteur des murettes est fonction de la pente du terrain. Elle évolue de 30 cm à 1.5 m.
- Le transport de la terre et le remplissage des casiers: La terre est prise des fonds des marigots où l'eau a déposé des particules de terre mélangées à des débris.

Figure 7: Les jardins d'oignon



La terre est aussi obtenue des terrains squelettiques inexploités qui avoisinent les jardins. Les casiers sont remplis de telle sorte que le niveau de la terre soit légèrement inférieur à celui des murettes. Le transport de la terre se fait avec des paniers, des écuelles, ... On recouvre le rocher avec environ 10 à 100 cm de terre et de tiges selon les cas.

Les différentes étapes de la construction de cette technique peuvent chevaucher ou se faire simultanément si les travaux sont exécutés collectivement. La collectivité peut représenter les membres d'une famille, des gens d'un groupe d'âge, la population d'un quartier, la jeunesse du village, ... que le jardinier invite à travailler contre récompense. Si le travail est fait individuellement (par le propriétaire des terrasses), les étapes de la construction se suivent.

Les travaux de terrassements d'un jardin peuvent se faire soit au cours d'une journée en collectivité soit en plusieurs jours, semaines, mois, voire années. Le temps mis pour la construction des terrasses dépend d'une part de l'urgence des besoins d'exploitation de jardin qui s'expriment et d'autre part des moyens humains et/ou matériels que peut mobiliser le maraîcher.

Suivant les méthodes traditionnelles, une personne pourrait construire 10 à 15 m² de terrasses par jour au cas où cette personne travaillerait seule. Si les travaux sont exécutés collectivement, la moyenne de superficie de terrasses est 15 à 20 m²/personne/jour.

Aujourd'hui avec l'utilisation des pelles, des marteaux, des brouettes, des barres à mines, ... on nous a rapporté la témoignage suivant: Au cours d'une après-midi, 40 personnes avaient pu réaliser 1115 m² de terrasses. Eg donne une moyenne de 27.8 m²/personne pour la demi-journée.

Dans le domaine de la construction des terrasses des jardins la femme n'intervient physiquement que dans le transport de la terre pour le remplissage des casiers.

Sur les "jardins construits" on cultive plusieurs légumes et céréales: De l'oignon en grande partie, du tabac, du piment et de la tomate comme cultures de contre-saison et des aubergines, du mil, du maïs, et gombo en hivernage.

5. Les aspects socio-économiques de la conservation des eaux et des sols

Les travaux champêtres sont exécutés dans le cadre familial. Les enfants de 10 ans et plus, les hommes, les femmes, s'ils sont bien portants et les vieilles personnes pouvant encore effectuer le déplacement aux champs participent aux activités.

La division de la main-d'œuvre pour l'exploitation des champs coïncide à l'appropriation ou l'attribution des terres. A l'intérieur d'un terroir villageois chaque grande famille a des propriétés foncières. Chaque ménage de la famille dispose également des champs. Les femmes et les filles qui s'apprennent

au mariage exploitent des lopins de terre. Il y a donc des champs de famille, des champs de ménage et des lopins de terre exploités par les femmes.

Les champs des ménages et les lopins de terre des femmes sont soit des parties des champs de la grande famille qui leur sont attribuées soit des champs de tierces familles dans le village qui leur ont donné l'accord d'exploitation. Rappelons-nous que le départ de certaines personnes en exode crée un vide dans les travaux champêtres. Ainsi les familles victimes peuvent toujours céder des parties de leurs champs à d'autres familles, ménages ou à des femmes jusqu'à nouvel ordre.

Les travaux dans les différents champs se font suivant un emploi de temps bien établi. Chaque matin, de bonne heure, les chefs de ménage et leurs enfants vont travailler dans les champs de ménage respectifs. Ensuite, vers 7 heures, tous se retrouvent dans le champ collectif de la famille. Vers 10 heures ou 11 heures, les jeunes filles de la famille et les femmes nouvellement mariées apportent la petit déjeuner qui est généralement de la crème. C'est vers 13 heures que toute la famille partage le repas qu'apporte les femmes. L'après-midi, toute la famille reste à cultiver dans le champ jusqu'au couché du soleil.

Un jour de la semaine, le four de "dama-nân" où il est interdit de cultiver dans le champ de la famille, les membres des ménages cultivent leur propre champ. C'est seulement qu'après la fin des travaux dans les champs de la famille que les ménages pourraient se donner totalement aux travaux de culture de leurs différents champs.

Dans les champs de la famille et des ménages, les principales cultures sont: le mil et le sorgho. Ils sont toujours associés au haricot et au dah. Le fonio est cultivé en association avec le dah.

La possession d'un lopin de terre n'est pas une obligation sociale pour la femme. Pourtant il y apparaît une contrainte économique si l'on observe les charges familiales de la femme.

Pour les semailles et la culture des lopins de terre, les hommes accordent deux à quatre journées aux femmes. Les femmes profitent également à l'absence des hommes (travaux administratifs, travail collectif villageois) pour cultiver leur lopin de terre. Elles ne peuvent définitivement travailler continuellement dans les lopin qu'après les travaux dans les champs de famille et de ménage. Les femmes entretiennent dans leurs lopins de terre plusieurs variétés culturales: l'arachide, les pois de terre, du sésame, du gombo, et même du mil et sorgho.

Les dimensions des champs sont très variables. Les propriétés foncières sont dispersées car les possibilités sont telles qu'on ne peut avoir tous les champs en un même lieu. La superficie totale des champs de famille peut dépasser une dizaine d'hectares. Quant aux lopins de terre privés aux femmes, ils ne dépassent guère 1500 m².

Les récoltes des champs de la famille sont destinées essentiellement à nourrir toute la famille pendant des moments bien déterminés de l'année durant les travaux de binage, sarclage, récoltes et préparatifs des travaux d'hivernage, des champs de la famille. Aussi, la famille assure les repas de ses membres lors des fêtes publiques, et des cérémonies culturelles, qui se passent tout au long de l'année. En dehors de ces moments, seuls le chef de famille, sa/ses femme/s et les enfants qui sont directement à leurs charges se nourrissent des récoltes des champs de la famille. Dès la fin des travaux champêtres, fin novembre-décembre environ, les différents ménages prennent leur autonomie sur le plan alimentaire. Donc, de ce moment jusqu'en mai, les ménages se nourrissent des récoltes des champs de ménage respectifs. En année où les récoltes des champs n'arrivent pas à couvrir les besoins de la famille et des ménages, le déficit est couvert par le marché.

Les revenus des lopins appartiennent de droit aux femmes. Mais, ces revenus sont primordiallement orientés vers la satisfaction des besoins culinaires de la famille en ce qui concerne les revenus des femmes du chef de famille, et des ménages en ce qui concerne les revenus des femmes des ménages.

Traditionnellement les frais de condiments sont totalement supportés par les femmes. L'arachide, le sesame et le gombo que recoltent les femmes sont utilisés soit directement dans les sauces soit après transformation (huile d'arachide et de sésame). Suivant le besoin, la femme peut vendre une partie des revenus afin d'acheter du sel, du poisson, ou du piment. La vente des revenus permet également à la femme de compléter ses dépenses en habillement pour elle et pour ses filles. Elle paye des calabasses, des louches et d'autres petits matériaux pour les besoins de la famille et du ménage ou pour préparer le mariage de ses filles. Les femmes Dogon pratiquent aussi l'élevage du petit bétail.

Tous les besoins ou toutes les charges de la femme ne sont pas couverts par les seuls revenus des lopins. La vente des produits de cueillette (*Lanea microcarpa*, *Butyrospermum parkii*, *Saba senegalensis glabiflora*, *Hexalobus monopetalus*, *Zizyphus mauritania*, *Detarium senegalense*, *Balanitex aegyptiaca*, *Parkia biglobosa*,... dont on recolt les fruits), des poulets, moutons et chèvres, la vente du "dolo" (bière locale), des étoffes de coton,... sont autant de sources de revenus aux femmes. Plus tard, le maraîchage s'accroissant est devenu une autre source de revenus aux femmes.

En dehors du terrassement des jardins, la participation de la femme dans la construction des techniques traditionnelles de conservation des eaux et des sols se limite à l'apport sur les chantiers de l'eau et du repas.

Dans le maraîchage, la participation de la femme se concrétise par l'exploitation en association avec son mari des parcelles du ménage ou par l'exploitation des parcelles privées. L'exploitation des parcelles privées/individuelles est plus courante. Limitées par les travaux domestiques et la faiblesse physique, les femmes détiennent des superficies nettement moins

étendues que celles des hommes (voir à la page 2, superficies comparées des parcelles). Les parcelles entretenues par les jeunes filles sont supérieures à celles des femmes mariées.

Les revenus des parcelles horticoles des femmes sont nettement inférieur aux revenus des hommes. Actuellement les cultures des oignons sont devenu les principales sources de revenus monétaires pour les femmes, battant de loin les revenus des lopins. Pourtant les femmes de plusieurs localités ne pratiquent pas du maraîchage (activité qui n'existe pas dans ces localités) et ne bénéficient pas par conséquent des revenus de cette activité. Elles continuent à satisfaire tant bien que mal leurs besoins à partir des sources traditionnelles de revenus. D'ailleurs certaines de ces sources traditionnelles notamment la vente du "dolo" sont fermées aux femmes des musulmans, femmes qui font du petit commerce comme source de revenus alternative.

L'accroissement de la culture des oignons a vraiment fait du bien aux femmes qui la pratiquent pour le fait que ces femmes acquièrent assez de moyens financiers pour effectuer les nombreuses dépenses dont elles ont la charge.

La gestion des revenus se fait soit par les femmes elles-mêmes soit confiée aux hommes. Dans les ménages à régime monogamique et où l'entente règne, la femme peut confier son argent à son époux afin qu'il en effectue des dépenses pour satisfaire les besoins du ménage (notamment achat des céréales).

En plus de la poussée démographique, des migrations agraires et le maraîchage, l'intervention de certains projets a influencé la pratique des techniques traditionnelles de conservation des eaux et des sols.

6. Techniques traditionnelles de conservation des eaux et des sols et projets de développement opérant sur le plateau Dogon

Les projets qui interviennent dans le domaine de la CES (Conservation des Eaux et des Sols) sont: le Projet Vulgarisation Agricole en Pays Dogon, le cantonnement forestier (un service d'Etat), des volontaires du Corps de la Paix. Quant au projet Hydraulique Rurale de la Mission Catholique de Bandiagara, il intervient dans ce sens à travers le "MOLIBRMO" ("Restons-Unis"). C'est une fédération de Groupements Villageois constituée de quelque 80 villages Dogon.

Les techniques traditionnelles de la CES ont une influence certaine dans la planification et dans l'exécution de certains projets. Le calendrier du contrôle d'érosion est presque dicté par les villageois. Traditionnellement la construction des techniques se fait à l'approche de la saison des pluies. Les projets s'y ont référés, si bien que dans leur planification, cette activité est réservée pour les mois de Mars, Avril et Mai. Ainsi, il leur est aisé de mobiliser les populations en vue de leur participation à l'exécution des travaux.

Quant aux terrassements des jardins, ils ont fortement influencé l'orientation de certains projets qui construisent des barrages. Les techniciens s'étant rendus compte qu'en offrant de l'eau aux populations en n'importe quel endroit, elles sont capables d'apporter la terre, ils construisent des barrages sur des sites totalement rocheux. Ce phénomène a augmenté la potentialité des sites.

Les techniques de la CES ont facilité, dans bien de cas, l'animation et la sensibilisation des populations autour des thèmes: Importance de la conservation des sols sur le plateau, dangers de dégradation du patrimoine foncier, ... bien sûr que traditionnellement tout cela était plus ou moins compris. Voici une étude de cas d'un projet.

6.1 Le Projet Vulgarisation Agricole en Pays Dogon

6.1.1 Ses interventions en matière de CES

Dans le domaine de la CES, le PVA vise une amélioration de toutes les techniques qui le nécessite.

Pour l'instant les actions du PVA ont surtout concerné l'amélioration des techniques de construction des diguettes. La méthode d'action est partie du constat de quelques faiblesses des diguettes traditionnelles.

Voici les faiblesses constatées:

- La non-détermination exacte des courbes de niveau
- L'irrationalité dans la disposition des pierres. Il se trouve entre elles de grandes ouvertures qui, à la longue, provoquent des rigoles
- L'écartement entre les diguettes consécutives n'est pas assez efficace
- Fragilité de la fondation des diguettes. Les premières pierres sont posées à même le sol.

Améliorations apportées ou à introduire par le PVA:

- Construction des diguettes suivant des courbes de niveau. La détermination des courbes de niveau s'effectue à l'aide du niveau à eau, des techniques du raccord, des techniques de la lettre "A".
- Amélioration dans la disposition des pierres. Celles-ci sont bien jointoyées par d'autres pierres plus petites. L'avantage est que le ruissellement est plus limité et les dépôts en débris organiques et en terres sont plus considérables.
- La rationalisation de l'écartement entre les diguettes suivant l'importance de la pente qui dicte le ruissellement.

- La stabilisation de la fondation, si nécessaire. On procède à une certaine fouille dans laquelle seront déposées les premières pierres.
- Renforcement de l'épaisseur des diquettes.

Remarques: au niveau de la construction des billons cloisonnés, le projet pourrait conseiller aux populations de respecter les courbes de niveau surtout pour les billons principaux. Le PVA assure aussi la formation des villageois dans le domaine de l'utilisation des nouveaux instruments de travail.

6.1.2 Influence que pourrait avoir le PVA sur la division traditionnelle de la main-d'oeuvre

L'influence est perçue essentiellement à trois niveaux:

- La participation active des femmes dans la CES. Le PVA entend effectuer une sensibilisation des masses rurales en vue d'une intégration effective des femmes dans les réalisations des techniques. Certains champs souffrent d'une absence ou d'une détérioration des technique déjà construites due à l'exode des hommes. Si la femme était intégrée, elle pourrait, même à l'absence de son mari ou des enfants de la famille, entretenir quelques champs.
- La plupart des techniques construites dans les champs sont des réalisations individuelles ou familiales. Le PVA, s'appuyant sur les groupements villageois, favorise la collectivisation des travaux et l'interpénétration des familles et des individus.
- Dans le domaine du maraîchage, le projet est entrain de favoriser une certaine autonomie des femmes ainsi que leur rapprochement ou regroupement. Cela, par le fait qu'il leur alloue des fonds pour l'achat des semences d'oignons. Les femmes de certains villages notamment à Kokolo et Dòbolo, font collectivement les travaux de coupe des bulbes d'oignons. L'oignon n'est plus mis en boules mais, coupé à la machine et séché. Grâce au PVA, les femmes commencent donc à acquérir de nouvelles techniques de séchage des oignons.

Conclusion

Les techniques traditionnelles de conservation des eaux et des sols sur le plateau Dogon ont pu prolonger sur plusieurs années la durée d'exploitation des champs. Sans la pratique de ces techniques les régions des falaises et des hauts plateaux seraient aujourd'hui en dérive en ce qui concerne les terres cultivables, tandis que les régions des plateaux intérieurs, où les pentes des terrains sont moins fortes, auraient davantage perdu de terres. Aussi, sans ces techniques, certaines cultures auraient souffert davantage de sécheresse.

Les techniques traditionnelles sont certes avantageux mais leur efficacité a des limites quand on sait que de nombreux champs ont été abandonnés après plusieurs années d'exploitation suite aux effets de l'érosion, qui persistait et qui risque à détruire le plateau Dogon.

Aussi, nous sommes conscients que les techniques traditionnelles ne pourront jamais lever le défi lancé par l'érosion à la population, défi qui touche à leur survie.

Autre les multiples problèmes (poussée démographique, sécheresse, exode rural analphabète), le phénomène de l'érosion a pris une large ampleur. La menace est telle que les techniques traditionnelles ne peuvent plus constituer des solutions adéquates.

Les populations concernées, les autorités administratives et les ONG sur place doivent agir urgemment et intensivement alors qu'il n'est pas trop tard.

Les actions consisteraient à notre avis à une amélioration intensive des techniques traditionnelles existantes et à une intégration de celles-ci à des nouvelles techniques qui devront indiquer efficacement les problèmes posés.

L'intensification de la pratique des techniques de conservation des eaux et des sols est vivement exprimée par les populations rurales qui ont urgemment besoin des moyens matériels nécessaires pour sa réalisation.

L'amélioration des techniques traditionnelles s'impose, car elles comportent de nombreuses faiblesses vis à vis de l'intensité du problème.

Les projets qui auront pour objectifs d'intervenir dans le domaine de la conservation des eaux et des sols devront élaborer leur manière d'intervention au niveau de la base, c'est à dire en tenant compte dans leur conception des points de vue de la population. La conviction qu'a la population de l'importance de la conservation des eau et des sols est un facteur décisif pour la réussite de l'intervention par les projets.

L'ampleur des actions érosives est inquiétante, mais, sans être pessimistes nous voulons souligner que, si les actions ne seraient pas menées à temps et intensivement, elles n'arriveraient plus à sauver la situation. Toutes les actions de développement (creusement de puits, construction de barrages, création de coopératives, des banques de céréales et des caisses d'épargne) risqueront dans ce cas d'être sans valeur durable. Une population agricole qui manquera de terre à cul tirer dans un espace donné, ne tardera point à partir de ce lieu.



Programme Réseaux des Zones Arides

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT

3 Endsleigh Street, London WC1H 0DD, England

Tel: (44-71) 388.2117 Fax: (44-71) 388.2826

Telex: 261681 EASCAN G