



Agroécologie & Solidarité

FICHE TECHNIQUE #5 - LA TECHNIQUE DU ZAI

Introduction

Dans l'ensemble des pays du Sahel, les aléas climatiques ainsi que les actions de l'homme ont entraîné une dégradation sévère des terres agricoles. Le stade ultime de cette dégradation est l'apparition de terres dénudées imperméables et stériles appelées zipellés



Depuis les années 80, les agriculteurs sahéniens ont expérimenté diverses techniques de conservation des sols et de l'eau en vue de reconstituer, de maintenir ou d'améliorer la fertilité du sol. Une des techniques les plus appréciées par les agriculteurs du nord du Burkina Faso a été le système des trous à semis (demi-lunes) ou " Zaï " dans la langue locale.

En langue Mooré, « zaï » vient du mot « zaïégré » qui veut dire « se lever tôt et se hâter pour préparer sa terre ». Cette technique a été importée du Mali, de la région des Dogons, et a été adoptée et améliorée par les agriculteurs du nord du Burkina Faso après la sécheresse des années 80.

La technique du Zaï manuel

Au Sahel, le zaï est un système traditionnel de réhabilitation de la productivité des terres pauvres et des zippellés, qui consiste à creuser manuellement des trous pour y concentrer les eaux de ruissellement et les matières organiques.



Cette pratique consiste à préparer la terre très tôt dans la saison sèche, en creusant manuellement à l'aide de daba (houe à manche court) tous les 70-100 cm, des cuvettes de 20 à 40 cm de diamètre, de 10 à 20 cm de profondeur en rejetant la terre en croissant vers l'aval, en vue de capter les eaux de ruissellement.

Les trous sont creusés pendant la saison sèche à partir de novembre jusqu'en juin. Ces micro-bassins piègent des sables, des limons et des matières organiques emportés par les vents. L'ensemble du champ est entouré d'un cordon de pierres ou à défaut de diguettes anti-érosives pour maîtriser le ruissellement très violent sur ces terres encroûtées.

Dès les premières pluies du mois d'avril, le paysan y dépose de la matière organique (300 à 600g/trou = une à deux poignées de fumier/compost par trou de semis) que l'on recouvre la matière d'une fine couche de terre (5cm). Les termites, attirés par les matières organiques, creusent des galeries au fond des cuvettes qu'elles transforment en entonnoirs.

Après les premières pluies, environ deux semaines après l'apport de matière organique, la famille y sème en poquets, une douzaine de graines de sorgho sur les terrains lourds ou du mil dans les terres sableuses et gravillonnaires. Les eaux de ruissellement s'y engouffrent et créent des poches d'humidité en profondeur à l'abri de l'évaporation rapide. La technique du zaï permet donc de concentrer localement l'eau enrichie par le ruissellement et les nutriments transformés par les termites.

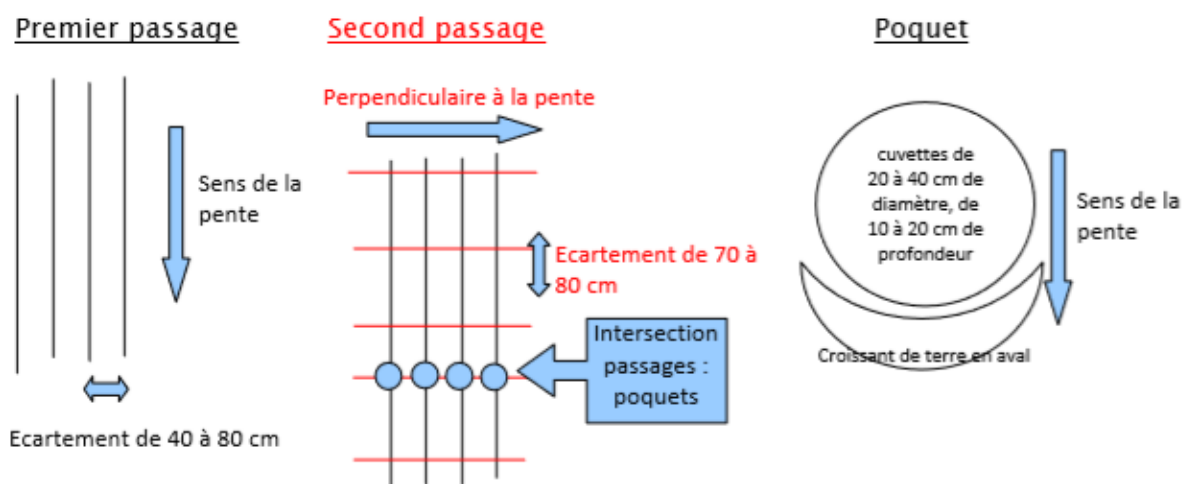
Dans certaines régions, l'extension du zaï peut être limitée par la disponibilité en main d'œuvre et en fumier. Le zaï exige 200 à 300 heures (selon le type de sol) de travail très dur à la pioche traditionnelle pour aménager un ha. Il demande en outre la fabrication et le transport de compost ainsi que la confection d'un cordon de pierres ou de diguettes antiérosives autour du champ pour maîtriser le ruissellement. Au bout de 3 années d'exploitation, le sol dégradé devient moins compact et plus perméable. Il pourrait être utilisé de façon classique, sans zaï, mais vu l'économie de compost et vu l'amélioration de rendements, la continuation de cette technique est vivement recommandée.

Technique du Zaï mécanique

L'adoption de la technique du zaï est limitée par nombre de contraintes dont l'une des principales est la forte demande en main d'œuvre. En effet, le temps de travail manuel est considérable (200 à 300h/homme/ha selon la nature du sol). De plus, l'opération qui se déroule en période sèche et chaude (40-45°C) est pénible pour les paysans.

La mécanisation de l'opération consiste à réaliser des passages croisés de la dent de travail du sol en sec en traction animale.

- Le premier passage est fait dans le sens de la pente : l'écartement entre passage correspond à l'écartement entre poquets.
- Le second est perpendiculaire à la pente et croise le premier. Les écartements entre passage correspondent aux écartements entre lignes de semis. L'écartement entre les trous varie selon la culture envisagée. Pour le petit mil qui talle beaucoup, il peut être de 80 cm x 80 cm. Pour le sorgho qui talle moins que le mil, il peut être de 70 cm x 70 cm.
- A l'intersection des 2 passages se trouve la cuvette de zaï : on excave la terre des points d'intersection et on la dépose en aval de chaque cuvette.



Un apport de fumier ou de compost est effectué manuellement deux semaines avant le semis. Un poquet de zaï bien rempli peut être utilisé deux années de suite avant d'être renouvelé. Cependant s'impose l'alternance céréales-légumineuses pour éviter la monoculture.

On utilise une lame fer de 8 mm ou 12 mm d'épaisseur et 50 cm de longueur, biseautée à ses 2 bouts montées sur le bâti d'un outil aratoire à traction animale. La lame de 8 mm est utilisée dans des sols argileux cohérents ; celle de 12 mm est adaptée aux sols limoneux et sableux peu cohérents. Le temps de travail est de 130 h/ha pour le zaï mécanique avec extirpation de terre. Un sous-solage croisé tous les 80 cm, avec une dent pénétrant jusqu'à 12-18cm sous la croûte, juste après la récolte (11h/ha avec des bœufs), diminue de moitié le temps de creusement des zaï.

Le passage croisé de la dent de travail du sol en sec donne une possibilité d'infiltration de l'eau plus importante que l'opération manuelle. L'outil de travail du sol en sec pendant son passage engendre dans le sol des fissures qui descendent au-delà de la profondeur de travail ce qui est aussi favorable au développement des racines. Le passage de la dent éclate le sol en continu sur une bande de 20 à 30 cm de largeur, alors que le trou de zaï manuel est localisé en un point de la parcelle.

Zaï mécanique



Cette technique est 2 à 3 fois plus rapide que l'opération manuelle et ses effets sur le sol et la production de la culture sont considérables (sur des sols improductifs + 40 % de paille et + 34 % de grain comparé au zaï manuel). Il est aussi possible d'apporter un complément minéral, notamment en phosphates naturels qui permet d'améliorer la production de biomasse. Le zipellé est réhabilité après 2 années de pratique du zaï mécanique.

Dans certaines conditions, le zaï mécanisé a pu permettre au producteur un accroissement significatif de son revenu de 150 000 F CFA/ha pour du sorgho et la réduction importante des temps de travaux pourrait permettre aux producteurs d'avoir du temps pour réaliser d'autres activités qui viendraient accroître le gain de l'exploitation.

Dans l'optique de minimiser le coût de la pratique, un accessoire (étançon et dent) est ajouté à l'équipement de base : il coûte 15 000 F CFA. Alors que la dent peut être utilisée sur 2 ans à raison d'un ha/an, l'étançon peut avoir une durée de vie de 10 ans. Le calcul de la rentabilité montre que la technique du zaï mécanique a un revenu sur coût de 8 à 15: un franc investi rapporte donc 8 à 15 fois plus. Alors que pour le zaï manuel, le franc supplémentaire investi ne rapporte que 2 F CFA. De plus, l'impression du gain d'argent liée à la pratique du zaï manuel sous-évalue le coût de la main d'œuvre, essentiellement d'origine familiale. Cependant, au fil de l'amélioration de la structure des sols, le zaï manuel devient moins pénible.

Avantages et limites du zaï

L'apport localisé de matière organique et l'accroissement du stock d'eau dans le sol induit un meilleur fonctionnement du système racinaire des plantes. L'alimentation hydrique et minérale des plantes est ainsi améliorée. L'augmentation de la rugosité de la surface du champ permet de ralentir le ruissellement et le vent au ras du sol, de capturer au fond des cuvettes les débris organiques et les particules fines et de protéger les jeunes plantules. Cette pratique apporte encore un regain des activités biologiques du sol, notamment une reprise de l'activité des micro-organismes: avance de croissance des plantules qui profitent de la minéralisation du fumier apporté en fin de saison sèche, perforation de la croûte par les termites et régénération de la végétation ligneuse.

La matière organique contient en effet les graines des diverses espèces consommées par le bétail, qui préparées par les acides gastriques des ruminants, germent rapidement et profitent de l'apport exceptionnel d'eau et de nutriments ainsi que de la protection des tiges de céréales, pour réinstaller un taillis agro-sylvo-pastoral. Le zaï crée donc des conditions favorables à la revégétalisation des zipellés. Enfin le zaï permet d'augmenter les surfaces cultivées et les rendements des céréales en particulier les années où les cultures ont à subir le stress de périodes déficitaires pendant les périodes sensibles de leur cycle (tallage, épiaison, floraison, remplissage des grains): le zaï peut ainsi réduire l'impact négatif des aléas climatiques et sécuriser la production.

Cependant la pratique du zaï connaît aussi des limites: elle peut réduire l'impact d'une sécheresse de 2 à 3 semaines si le sol peut stocker suffisamment d'eau, mais le zaï ne peut fonctionner de façon satisfaisante s'il ne pleut pas assez (minimum de 400 mm avec capacité de stockage du sol de 50 mm) ou trop (engorgement au fond des cuvettes et nutriments lixiviés). La zone optimale d'application du zaï semble limitée à la zone soudano-sahélienne (400 à 800 mm). De plus, l'amélioration des conditions d'alimentation hydrique des plantes reste insuffisante pour une augmentation significative des rendements, tant qu'on n'améliore pas le faible niveau initial de fertilité des zipellés, par une disponibilité de compost suffisamment riche en azote.

Conclusion

Le zaï réalisé traditionnellement à la main peut être mécanisé. Cette mécanisation facilite le travail des paysans et leur permet de produire sur des surfaces de sols dégradés plus importantes. La pratique du zaï homogénéise les sols et sécuriserait la production par son efficacité sur la gestion de l'eau, en limitant l'effet néfaste de la sécheresse sur des secteurs localisés du champs. La gestion de l'eau a aussi un effet positif sur le patrimoine foncier en le préservant de l'érosion et par une meilleure gestion des eaux de surface améliore l'alimentation des nappes phréatiques.

La mise en valeur de 0,5 à 1 ha de sol dégradé par exploitation permettrait de restaurer la majorité des sols dégradés et d'améliorer de façon importante le potentiel de production de la région. Au bout de 5 ans, l'ensemble de la surface cultivée ou améliorée par les termites qui perforent les croûtes à la recherche des résidus organiques, peut être labouré et soumis aux rotations traditionnelles.

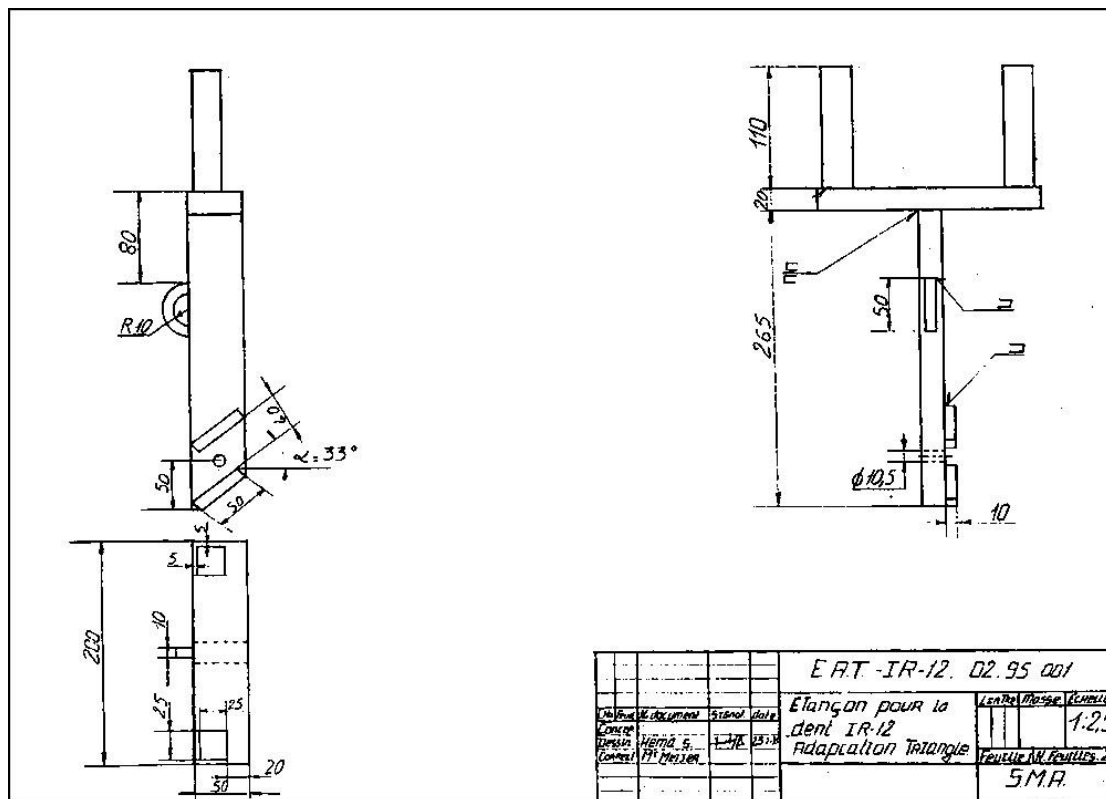
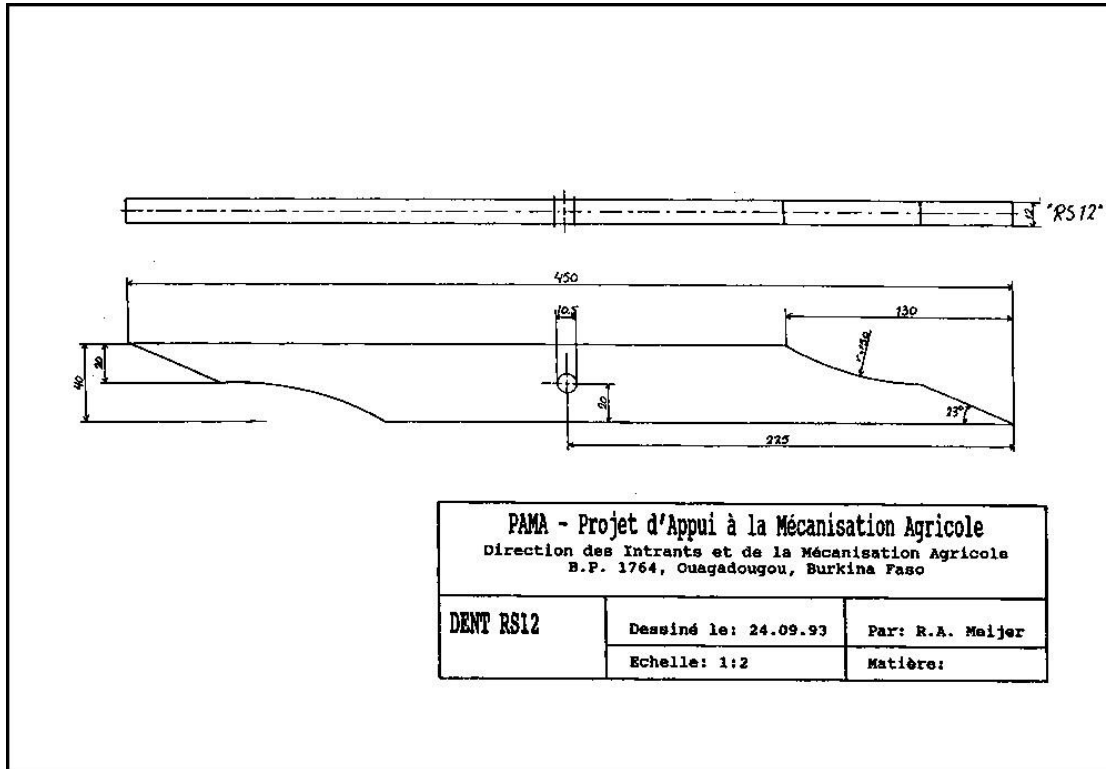
Certains paysans observent des graines forestières dans les apports de matière organique : ils conservent lors du sarclage, un poquet sur 5 colonisé de plantules forestières, qui durant la première année sont protégées de la vue des chèvres par les tiges de mil ou de sorgho, coupés au delà de la hauteur du bétail. Ces arbustes fourragers, généralement des légumineuses fixatrices d'azote, arrivent en une dizaine d'années à recoloniser les zones désertifiées, tout en entretenant la production de céréales entre les arbres menés en perchis.

La variante agroforestière du zaï et l'apparition de nombreuses adventices dès la deuxième année de culture traduit donc la possibilité d'utilisation de cette technique complexe pour la revégétalisation des zones dénudées et l'accélération des processus de restauration de la fertilité des terres par la jachère.

La technique est à la portée de tous les paysans qui possèdent un attelage et un outil (buteur, charrue, houe manga, houe sine). L'opération doit être réalisée quand le sol est à la consistance dure mais il faut éviter de travailler en sol trop sec dont la cohésion est en général très forte.

La technique du zaï pourrait être mieux valorisée si la capacité de traction de l'attelage et la disponibilité du fumier pouvait être améliorée. Une meilleure traction nécessiterait une meilleure alimentation pour les animaux (fourrages) et des systèmes de harnachement plus adaptés (sans blesser l'animal). Le manque d'eau est aussi un facteur limitant pour la fabrication du compost. A noter encore qu'en agroécologie, il est vivement recommandé de réduire la superficie des parcelles en les entourant de diguettes enherbées, et en cas de divagations animales de haies vives d'euphorbe avec quelques arbres coupe-vent (acacia albida ou jujubiers)

Annexe: schémas des différents outils



Sources:

<http://www.fidafrique.net/IMG/pdf/Leaf7.pdf> http://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/Albert_Barro11.pdf

http://www.john-libbey-eurotext.fr/en/revues/agro_biotech/agr/e-docs/00104/13/BA/article.phtml

http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_6/b_fdi_35-36/41847.pdf