

Stratégies et mesures d'adaptation réussies en Afrique de l'Ouest

Traditions et innovations pour la gestion durable des terres

Haies d'euphorbe au Niger (Source : Agrhymet, 2013)

Sommaire

1. Techniques de collecte de l'eau

- 1.1. Le zaï
- 1.2. Les cordons pierreux
- 1.3. Les demi-lunes
- 1.4. Irrigation en oasis

2. Techniques agroforestières

- 2.1. L'arbre et l'agriculture
- 2.2. Régé. naturelle assistée
- 2.3. Plantations
- 2.4. Petites jachères

3. Perspectives

- 3.1 Des techniques complémentaires
- 3.2 Organiser les terroirs villageois
- 3.3 Changer d'échelle



Synthèse

Déjà handicapés par une pression foncière croissante et une dégradation continue des terres, les producteurs ouest-africains font face à un défi supplémentaire : adapter leurs pratiques aux changements climatiques.

En Afrique de l'Ouest, ces changements devraient se traduire par une augmentation du stress hydrique, l'extension des zones arides et, au bout du compte, une baisse des rendements agricoles (GIEC, 2013).

Les rendements en céréales devraient baisser de 10 à 15% d'ici 2025, alors que 20% des populations sont déjà structurellement vulnérables et que les crises alimentaires sont régulières (CILSS, 2013).

La situation est difficile, mais des techniques simples et efficaces peuvent être mises en œuvre pour adapter les pratiques agricoles.

Cela signifie qu'avec peu de moyens, l'agriculteur peut être en mesure d'améliorer ses rendements, en conservant son capital naturel (le sol) et en tenant compte des

évolutions futures du climat ouest-africain.

Cela implique de tirer au mieux partie de l'eau agricole, en utilisant des techniques de collecte qui visent à maintenir le plus longtemps possible l'eau dans la parcelle.

Cela implique également de réduire les effets de l'érosion causée par le vent ou les fortes pluies, en introduisant des barrières physiques dans les champs.

Enfin, cela implique de mieux gérer les qualités physiques et chimiques des sols, afin de maintenir, voire restaurer, leur fertilité.

Ces techniques doivent être mises en œuvre de manière complémentaire.

Bien qu'ayant montré de très bons résultats à l'échelle de la parcelle, leur adoption à grande échelle reste un défi pour l'Afrique de l'Ouest.

Les coûts de restauration des terres dégradés des pays de l'espace CILSS/CEDEAO sont à la hauteur du défi : ils s'élèveraient à 100 millions d'US\$ par pays (CILSS, 2013).

Introduction

La première section présente quelques techniques de collecte de l'eau relativement simples à mettre en œuvre, et visant à la fois l'augmentation des rendements et la restauration des sols dégradés.

La seconde section présente quelques techniques agroforestières basées sur la régénération naturelle assistée et la plantation, et rappelle l'importance des arbres et arbustes

dans les systèmes agricoles.

La troisième section explique pourquoi les techniques proposées devraient être mises en œuvre de façon complémentaire, dans le cadre des plans villageois d'utilisation des terres.

Enfin, cette fiche conclue sur les options stratégiques envisageables pour changer d'échelle et obtenir un impact significatif sur la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest.

Des techniques simples et efficaces peuvent être mises en œuvre pour adapter les pratiques agricoles.

Leur adoption à grande échelle reste un défi en termes d'aménagement de l'espace en Afrique de l'Ouest.

Il est essentiel de considérer la complémentarité de ces différentes techniques pour améliorer les caractéristiques physiques et chimiques des sols.

IREMLCD = Initiative Régionale Environnement Mondial et Lutte contre la Désertification en Afrique sahélienne

1. Techniques de collecte de l'eau

1.1. Le zaï

Le zaï est une technique traditionnelle de céréaliculture qui consiste à concentrer l'eau et les nutriments autour de la plante cultivée semée dans un trou. Sa variante agroforestière est également applicable dans le cadre des reboisements.

En saison sèche, des trous de 30 cm de diamètre et de 15 à 20 cm de profondeur sont creusés dans le sol. On y dépose alors de la matière organique (compost) recouverte d'un peu de terre. Le semis est réalisé dès l'arrivée des premières pluies.

L'eau et le compost sont ainsi concentrés au bénéfice de chaque plantule, ce qui favorise leur installation et croissance initiale (Réseau des chambres d'agriculture du Niger - RECA, 2011).

On peut ajouter un paillage autour du trou, pour mieux retenir l'humidité au niveau du sol.

Cette méthode nécessite peu d'intrants. Dans le cas où le travail du sol est très difficile, un premier trait de charrue avec un soc spécial (Dephino) facilite la trouaison. Le compost peut être facilement produit à partir de résidus agricoles ou d'élevage (galettes sèches). Des résidus de chaume peuvent être utilisés pour le paillage.



Figure 1 - Parcelle préparée avec le zaï et délimitée par un cordon pierreux (Source : SOS Sahel, 2013)

Au Nord du Burkina Faso, des producteurs ayant mis en œuvre le zaï ont vu leurs rendements céréaliers augmenter de 400 kg/ha à près de 800 kg/ha (SAWADOGO, 2006).

En plus de restaurer les terres dégradées, cette technique simple à réaliser permettrait ainsi de doubler les rendements céréaliers, contribuant ainsi à la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest (WRI, 2013).

1.2. Les cordons pierreux

Le cordon pierreux est une technique anti-érosive qui favorise la conservation de l'eau et des particules solides (nutriments, limons fins, etc.) dans les parcelles cultivées. L'écartement entre deux courbes est tel que la différence de hauteur entre deux lignes successives est d'environ 30 cm.

Les agriculteurs qui utilisent cette technique ont observé le retour d'espèces herbacées et ligneuses dans les champs, comme par exemple, le dattier du désert (*Balanites aegyptiaca*), le marula (*Sclerocarya birrea*), l'ébénier d'Afrique (*Diospyros mespiliformis*) ou encore les acacias (SOS Sahel, 2008).

La végétation contribue à retenir le sol grâce à son système racinaire et à l'enrichir par la décomposition des feuilles et la fixation d'azote atmosphérique dans le cas des légumineuses.



Figure 2 - Cordon pierreux autour d'un champ de sorgho (Source : SOS Sahel, 2008)

Les rendements des cultures augmentent donc dans les champs délimités avec un cordon pierreux (+40% d'après IREMLCD). Mais ils augmentent encore davantage lorsque l'on combine le cordon pierreux avec une autre technique de conservation des eaux et des sols, comme le zaï ou l'apport de fumure organique par exemple (+100% d'après IREMLCD). Ces techniques ont notamment permis de récupérer des sols très dégradés comme le zipella.

Il est essentiel de considérer la complémentarité de ces différentes techniques pour améliorer les caractéristiques physiques et chimiques des sols.

1.3. Les demi-lunes

Une demi-lune est une cuvette en forme de demi-cercle creusée dans le sol. L'eau et les particules solides (nutriments, limons fins, etc.) s'accumulent dans la cuvette et forment un substrat propice à la croissance des semis. Le bourrelet extérieur peut être renforcé avec des pierres.

Les demi-lunes sont souvent disposées en quinconces sur la parcelle, afin de maximiser la récupération d'eau de pluie et diminuer les effets de l'érosion.

On recommande une densité de 300 demi-lunes par hectare. Sur une ligne, les centres des demi-lunes sont espacés de 8 m et l'espacement des lignes est de 4 m (RECA, 2013).

L'intérieur de la cuvette constitue le « fossé » ou « réservoir ». Il doit être travaillé sur 20-30 cm pour casser la croûte de terre indurée. Dans ce sol plus poreux, les racines trouvent des conditions favorables à leur croissance et les graines apportées par le vent se retrouvent piégées.

Lors de la saison des pluies, l'eau va s'infiltrer en profondeur au niveau des réservoirs, augmentant la réserve utile en eau du sol et diminuant le ruissellement. Les plantules développent alors un système racinaire solide et profond qui favorise leur survie lors de la saison sèche suivante et permettent d'atteindre 1 t/ha. Ce système fonctionne mieux avec le sorgho qu'avec le mil, qui craint l'asphyxie racinaire (RECA, 2013).



Figure 3 - Demi-lunes au Niger (Source : CILSS, 2014)

1.4. Irrigation en zone oasienne

Au Kanem (Nord du Lac Tchad), plusieurs techniques d'exhaure ont été testées par les groupements maraîchers : puits traditionnel ou « shadouf », pompage à motricité manuelle ou animale, pompage solaire, etc.

Mais, dans les « ouadis » (dépressions inter-dunaires à nappe peu profonde - < 7 m - qui se rencontrent près du Lac Tchad, voire plus loin), la technique qui se révèle la plus intéressante est sans doute le forage manuel couplé à une motopompe (FAO, 2012).

Le forage à faible diamètre (6-8 cm) permet ainsi d'accéder à l'aquifère sous les ouadis et de pratiquer le maraîchage à petite échelle : tomate, gombo, oignon, piment, etc.

Des tuyaux de PVC reliés à la pompe facilitent l'aspiration, le refoulement et la distribution de l'eau dans la parcelle. On estime qu'une motopompe de 15 à 25 m³/h permet d'irriguer 1 à 2 ha en moyenne.

Dans le Kanem, cette technique a permis une extension rapide des surfaces irriguées, avec des impacts socio-économiques – nutrition, revenus, etc. – rapidement visibles.

En réduisant la sur-irrigation et en améliorant l'entretien des motopompes, de plus grandes surfaces pourraient être cultivées (FAO, 2012).

2. Techniques agroforestières

2.1. L'arbre et l'agriculture

L'agroforesterie est un ensemble de pratiques visant à intégrer (ou réintégrer) et gérer les arbres ou les arbustes dans les systèmes de production agricole, aussi bien en association avec des cultures annuelles ou pérennes que dans les parcours pastoraux.

Ces techniques s'appliquent aussi bien en zone sahélienne qu'en zone soudano-guinéenne, moyennant l'adaptation des espèces ligneuses aux systèmes agraires locaux.

Non seulement les arbres produisent du bois et des produits non ligneux (feuilles, huiles, résines, etc.), mais ils jouent également un rôle important en matière de fixation et d'amélioration de la fertilité des sols, de protection de l'eau, de stockage de carbone et de maintien de la biodiversité.

La présence d'arbustes comme le *Guiera senegalensis* et le *Combretum spp.* favorise également l'activité microbienne du sol même pendant la saison sèche (WRI, 2013).

Les arbres peuvent être régénérés de plusieurs manières dans les paysages agro-pastoraux : régénération naturelle assistée, plantation, parc arboré, brise-vent, etc.

2.2. Régénération naturelle assistée

C'est une activité traditionnelle, bien que non pratiquée par tous. Elle consiste à repérer certains jeunes arbres de valeur dans les champs et à les protéger.

Elle peut impliquer diverses essences principales, telles par exemple le *Piliostigma reticulatum* au Burkina Faso, le palmier doum et le *Faidherbia albida* au Niger, le palmier rônier au Sénégal, etc.

Lors de la préparation du champ ou au moment de conduire le bétail au pacage, des arbres et arbustes existants peuvent être « mis en réserve » de façon à les protéger du feu, de la machette ou de la dent du bétail.



Figure 4 – Parc à baobab et *Faidherbia albida* au Nord Burkina (Source : Agrhymet, 2014)

2.3. Plantation

Les « haies vives » sont utiles pour délimiter une parcelle, protéger un champ du bétail divaguant ou encore protéger les cultures du vent (SOS Sahel, 2013). On peut aussi les obtenir par régénération naturelle assistée.

Dans les plantations « en couloir », on alterne lignes d'arbres et de cultures. En Zambie, l'emploi de légumineuses comme *Faidherbia albida* a ainsi permis de doubler voire tripler les rendements de maïs (WRI, 2013).

L'Association Terre Verte et sa ferme de Guié au Burkina-Faso a été précurseur dans la mise en place de « bocage sahélien ».

Dans les ouadis du Kanem, l'utilisation des motopompes pour atteindre l'aquifère à faible profondeur a permis une extension rapide des surfaces irriguées (FAO, 2012).

Les techniques agroforestières s'appliquent aussi bien en zone sahélienne qu'en zone soudano-guinéenne, moyennant l'adaptation des espèces ligneuses aux systèmes agraires locaux.

Au Burkina Faso, la mise en œuvre conjointe du zaï et des cordons pierreux a permis d'atteindre des rendements céréaliers de 900 kg/ha environ, soit 100 kg/ha de plus que pour le zaï seul (SAWADOGO, 2006).

Bibliographie sommaire

FAO, 2012. Durabilité économique de différents types de petite irrigation au Kanem.

GIEC, 2013. Cinquième rapport d'évaluation (AR5 - version anglaise).

RECA, 2011. Aménagements de périmètres bocagers pour une agriculture durable.

RECA, 2013. La technique de la petite jachère.

RECA, 2013. Récupération de terres : le site de Guidda.

SAWADOGO, 2006. Fertilisation organique et phosphatée en système de culture zaï en milieu soudano-sahélien (BF).

SOS SAHEL, 2008. Evaluation des impacts biophysiques et socio-économiques des investissements dans les actions de GRN dans la province du Bam

SOS SAHEL, 2013. Enquête sur les impacts socio-économiques des aménag. agroforestiers du "reboisement par contrat" à Dissin

WRI, 2013. Improving land and water management.

CILLS, 2014 - Fiche technique : l'association zaï/cordons pierreux/régénération naturelle assistée

Contributeurs :

Jérôme Maurice, SalvaTerra

j.maurice@salvaterra.fr

Maden Le Crom, SalvaTerra

m.le-crom@salvaterra.fr

Olivier Bouyer, SalvaTerra

o.bouyer@salvaterra.fr



www.salvaterra.fr



www.sossahel.org



Figure 5 - Plantations en couloirs en zone guinéenne après rabattage des acacias (Source : SalvaTerra, 2013)

Enfin, les plantations « en plein » sont utilisées pour constituer un verger ou une plantation de bois d'œuvre (SOS Sahel, 2013).

Par exemple, dans les premières années d'une plantation de Teck (*Tectona grandis*) en zone soudano-guinéenne ou guinéenne, on peut cultiver des plantes à tubercules (manioc, igname...) entre les lignes d'arbres, jusqu'à ce que le couvert forestier se referme complètement dans les 2-3 années suivantes.

2.4. Petites jachères

Elles consistent à cultiver des bandes de terres de 30 à 60 m entrecoupées de bandes végétales de cinq m environ, qui permettent de diminuer de 70% à 80% l'érosion éolienne (RECA, 2013).

La première année, une bande de cinq m est laissée intacte. L'herbe s'y accumule en saison des pluies, de même que des particules solides fines en saison sèche (nutriments, limons éoliens, etc.).

L'année suivante, cette bande est cultivée, et une autre bande de cinq m, voisine de la première, est aménagée dans la direction du vent de la saison sèche.

La troisième année, on cultive ces deux bandes, et on aménage une troisième bande voisine, et ainsi de suite les années suivantes. L'augmentation des rendements compense en théorie la perte des surfaces cultivées.

Cette technique, encore une fois simple à mettre en œuvre, nécessite en revanche d'être comprise par tous les usagers de la terre – ouvriers, éleveurs, etc. – afin d'éviter que les bandes ne soient arrachées en cours d'année (RECA, 2013).

3. Perspectives

3.1. Des techniques complémentaires

De nombreuses études mettent en avant la complémentarité des techniques présentées ci-dessus (SOS Sahel, 2008 ; SOS Sahel, 2013 ; RECA, 2013 (1) ; RECA, 2013 (2) ; WRI, 2013 ; BERNOUX et CHEVALLIER, 2013 ; CILLS, 2014, etc.).

Par exemple, au Nord du Burkina Faso, la mise en œuvre conjointe du zaï, de la RNA et des cordons pierreux a permis de doubler les rendements en sorgho pluvial (1 500 kg/ha vs 700 kg/ha sans rien) (CILSS, 2014).

Le concept d'agriculture intelligente face au climat (produire plus tout en atténuant les changements climatiques et en s'y adaptant) met fortement ces techniques en avant.

3.2. Organiser le terroir villageois

Dans le système foncier traditionnel, les zones de cultures sont dispersées dans tout le terroir villageois. Il est alors bien difficile de protéger les champs contre le bétail et autres dangers (feu, vents forts, etc.). L'absence de propriété individuelle n'incite pas non plus le paysan à investir du temps et des moyens dans des techniques de restauration des sols. Il faut donc imaginer des solutions pour pallier à ces contraintes (RECA, 2011).

Le « périmètre bocager » a pour vocation de concentrer des parcelles agricoles dans une zone bien définie et sécurisée du village. Divers aménagements d'utilité commune y sont réalisés : haies vives, cordons pierreux, mares pour la récupération des eaux, etc. Les dépenses consenties sont donc partagées entre les usagers du périmètre.

Chaque paysan cultive ainsi une ou plusieurs parcelles en rotation culturale et participe au maintien de la fertilité des sols (RECA, 2011).

3.3. Changer d'échelle

D'après le WRI (2013), des stratégies sont particulièrement prometteuses pour changer d'échelle et ainsi avoir un impact significatif :

- Améliorer l'information, la communication et la sensibilisation ;
- Appuyer les réformes politiques et institutionnelles et renforcer les capacités ;
- Soutenir la gestion intégrée des paysages ;
- Renforcer l'engagement du secteur privé ;
- Faire des subventions directes aux paysans.

L'enjeu du changement d'échelle est énorme en Afrique de l'Ouest : les changements climatiques menacent l'agriculture et devraient abaisser les rendements en céréales de 10 à 15% d'ici 2025, alors que 20% des populations ouest-africaines sont déjà structurellement vulnérables et que les crises alimentaires sont régulières (2010 et 2012 pour ne citer que les dernières) (CILSS, 2013).

Les coûts de restauration des terres dégradés des pays de l'espace CILSS/CEDEAO sont à la hauteur du défi : ils s'élèveraient à 100 millions d'US\$ par pays (*ibid*).