

Petit barrage collectant l'eau pour les animaux et pour l'irrigation de petites exploitations, au Kenya. (Hanspeter Liniger)

## En un mot...

**Définition :** La collecte ou récolte des eaux de pluie (CEP) se réfère à toutes les technologies qui récupèrent l'eau de pluie pour la rendre disponible à la production agricole ou à des fins domestiques. La CEP vise à minimiser les effets des variations saisonnières de la disponibilité en eau dues aux sécheresses et aux périodes arides et vise à améliorer la fiabilité de la production agricole. Un système de CEP se compose généralement de trois éléments : (1) une zone de captage / collecte qui produit des eaux de ruissellement du fait d'une surface imperméable ou d'une faible infiltration; (2) un système d'acheminement par lequel les eaux de ruissellement sont dirigées, grâce par exemple à des diguettes, des fossés, des canaux (ce n'est néanmoins pas toujours nécessaire), (3) un système de stockage (zone cible) où l'eau est accumulée ou prête à être employée - dans le sol, dans des fosses, des mares, des réservoirs ou de petits barrages. Lorsque l'eau est stockée dans le sol et utilisée pour la production végétale, la CEP a souvent besoin de pratiques supplémentaires pour augmenter l'infiltration dans cette zone et réduire les pertes par évaporation (par exemple avec le paillage). De plus, la fertilité des sols a besoin d'être améliorée en utilisant le compostage / l'épandage de fumier, ou le microdosage d'engrais inorganiques. Les techniques de CEP couramment utilisées peuvent être divisées en les micro-captages collectant l'eau à l'intérieur des champs et les macro-captages collectant l'eau d'un bassin versant plus grand et plus éloigné.

**Applicabilité :** La CEP est applicable dans les zones semi-arides où les sécheresses saisonnières sont fréquentes. Celle-ci est principalement employée pour l'arrosage d'appoint des céréales, des légumes, des cultures fourragères et des arbres mais aussi pour fournir de l'eau à usage domestique et pour être stockée, et parfois pour les étangs piscicoles. La CEP peut être appliquée sur des sols fortement dégradés.

**Résilience à la variabilité climatique :** La CEP réduit les risques de perte de production due à un manque d'eau associé à la variabilité des précipitations dans les régions semi-arides, et aide à faire face à davantage d'événements extrêmes. Celle-ci améliore la recharge des aquifères et permet la croissance des cultures (y compris des arbres) dans les zones où les précipitations sont généralement insuffisantes ou peu fiables.

**Principaux bénéfices :** La CEP est bénéfique car elle augmente la disponibilité de l'eau, réduit les risques de perte de production, améliore la productivité des cultures et du bétail, améliore l'efficacité d'utilisation de l'eau et l'accès à l'eau (potable et d'irrigation), réduit les dégâts hors site (y compris les inondations) et l'érosion, et améliore la recharge des eaux de surface et souterraines. L'amélioration de la gestion de l'eau de pluie contribue à la sécurité alimentaire et à la santé car les ménages ont accès à un approvisionnement en eau à usage domestique suffisant et sûr.

**Adoption et transposition à grande échelle :** Les techniques de CEP recommandées doivent être rentables pour les exploitants agricoles et les communautés locales. Les techniques doivent être simples, peu coûteuses et faciles à gérer. Des mesures incitatives pour la construction de macro-captages, de petits barrages et de captages de toit peuvent être nécessaires car ceux-ci exigent souvent des investissements élevés. Plus les besoins d'entretien sont importants, moins les exploitants agricoles / la communauté locale réussissent à adopter la technique.

## Questions de développement abordées

Prévention / inversion de la dégradation des terres	++
Maintien et amélioration de la sécurité alimentaire	++
Réduction de la pauvreté en milieu rural	+
Création d'emplois en milieu rural	+
Soutenir l'égalité des genres et les groupes marginalisés	+
Amélioration de la production agricole	+++
Amélioration de la production fourragère	++
Amélioration de la production de bois / fibre	++
Amélioration de la production forestière non ligneuse	na
Préservation de la biodiversité	+
Amélioration des ressources du sol (MOS, nutriments)	+
Amélioration des ressources hydriques	+++
Amélioration de la productivité de l'eau	+++
Prévention / atténuation des catastrophes naturelles	+
Atténuation du / adaptation au changement climatique	+++

## Atténuation du changement climatique

Potentiel de séquestration du C (en tonnes/ha/an)	0.26-0.46 (+/-0.35)*
Séquestration du C : au dessus du sol	+
Séquestration du C : en sous-sol	+

## Adaptation au changement climatique

Résilience à des conditions extrêmes de sécheresse	+++
Résilience à la variabilité des précipitations	+++
Résilience aux tempêtes de pluie et de vent extrêmes	+
Résilience aux augmentations de températures et de taux d'évaporation	++
Réduction des risques de pertes de production	+

na : non-applicable

\*pour les 10 à 20 premières années de la gestion modifiée d'utilisation des terres (Pretty et al., 2006).

## Origine et diffusion

**Origine :** Une grande variété de systèmes traditionnels et novateurs existe dans la zone sahélienne par exemple au Burkina Faso, en Egypte, au Kenya, au Niger, en Somalie et au Soudan. Dans certains cas, ces technologies traditionnelles ont été mises à jour et (ré)-introduites par des projets ou à l'initiative d'exploitants agricoles.

**Principalement utilisée :** Burkina Faso, Ethiopie, Ghana, Kenya, Niger, Sénégal, Afrique du Sud, Soudan, Tanzanie, Ouganda

**Egalement utilisée :** Botswana, Burundi, Malawi, Mali, Mozambique, Namibie, Rwanda, Togo, Zambie, Zimbabwe

## Principes et types

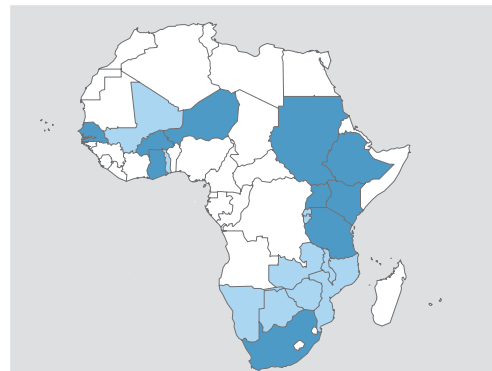
**La conservation in situ des eaux de pluie** est une pratique qui collecte et stocke l'eau des précipitations, là où elle tombe. Les eaux de ruissellement ne sont pas permises et les pertes par évaporation sont réduites au maximum. Cela est obtenu grâce à des pratiques agronomiques comme le paillage, les cultures de couverture, le labour en courbe de niveau, etc. Voir aussi le groupe « L'agriculture de conservation ».

**Les micro-captages** (pour l'agriculture) sont normalement des systèmes à l'intérieur des champs composés de petites structures comme des trous, des fosses, des bassins et des digues construits pour la collecte des eaux de ruissellement provenant des environs de la zone cultivée. Ces systèmes sont caractérisés par de relativement petites surfaces de captage « H » (<1000 m<sup>2</sup>) et superficies de culture « SC » (<100 m<sup>2</sup>) avec un H:SC = 1:1 à 10:1. L'exploitant agricole a généralement un contrôle à la fois sur la zone de captage et de stockage. Les structures de rétention d'eau sont associées à des pratiques agronomiques spécifiques pour les récoltes annuelles ou la mise en place d'arbres, en particulier la gestion de la fertilité utilisant du compost, du fumier et / ou des engrais minéraux. Les technologies courantes sont le zaï /tassa (fosses de plantation), les demi-lunes, les diguettes semi-circulaires / trapézoïdales, etc. Les micro-captages tels que le zaï / tassa sont souvent combinés à l'agriculture de conservation. Cela peut faire référence à « **l'agriculture de conservation adaptée à l'Afrique** ». L'accent est mis sur la collecte de l'eau et l'application d'engrais plutôt que sur le maintien de la couverture du sol. Traditionnellement, l'AC est mal adaptée aux zones où l'eau est un facteur limitant et où la fourniture d'une couverture permanente du sol est un problème en raison de la concurrence entre les matériaux pour le paillis et pour le fourrage du bétail. L'AC « africaine » englobe les aspects suivants: une perturbation minimale du sol, la collecte de l'eau, l'application d'engrais et le désherbage manuel ou à l'aide d'herbicides à faible coût.

**Les macro-captages** (pour l'agriculture) sont conçus pour fournir davantage d'eau aux cultures ou aux pâturages par le biais du détournement des inondations pluviales, à partir des ravines, des ruisseaux éphémères ou des routes, directement vers les terres agricoles. D'énormes volumes d'eau peuvent être contrôlés au moyen de gros canaux de terre souvent construits sur plusieurs années. Ces systèmes sont caractérisés par une plus grande zone de captage située à l'extérieur des terres arables avec un ratio de H:SC = 10:1 à 1000:1. Les technologies courantes sont : les barrages de contrôle, les canaux / fossés de dérivation d'eau, etc. Dans la zone cultivée en manipulant la structure de la surface du sol et la couverture végétale, l'évaporation de la surface du sol et les eaux de ruissellement peuvent être réduites, l'infiltration est améliorée et la disponibilité de l'eau dans la zone des racines est ainsi augmentée.

**Les petits barrages / bassins** sont des structures de collecte et de stockage des eaux de ruissellement provenant des différentes surfaces de terres extérieures (les flancs de coteau, les routes, les zones rocheuses et les pâturages ouverts). Les petits barrages / bassins agissent comme des réservoirs d'eau de surface et d'eau d'inondation qui sont utilisées à des fins différentes, par exemple l'irrigation, l'élevage et / ou pour un usage domestique pendant les périodes arides.

**Les captages des toits :** La collecte des eaux de pluie à partir des toits est une méthode populaire qui garantit un approvisionnement en eau pour l'usage domestique. Les toits en tuiles ou couverts de tôles ondulées sont les plus faciles à utiliser et fournissent une eau plus propre. Les surfaces de chaume ou de feuilles de palmier sont possibles également mais sont difficiles à nettoyer et polluent souvent les eaux de ruissellement. L'eau est collectée et stockée dans des réservoirs en plastique, en métal ou en ciment. Les captages de toit sont abordables, faciles à réaliser, et peuvent être partagés par plusieurs maisons ou utilisés à partir d'infrastructures publiques (des écoles, des dispensaires, etc.).



Diffusion de collecte des eaux de pluie en ASS.



En haut : Micro-captages en demi-lune en zone aride, au Niger. (Hanspeter Liniger)

Au milieu : Collecte et stockage de l'eau dans un petit bassin, au Rwanda. (Malesu Maimbo)

En bas : Captage de toit pour l'eau à usage domestique, au Kenya. (Hanspeter Liniger)



## Applicabilité

### Dégradations des terres concernées

**Dégradation hydrique** : aridification à travers la réduction du taux moyen d'humidité du sol et le changement de la quantité d'eau de surface

**Erosion hydrique** : perte de la couche arable et fertile du sol à travers la capture des sédiments à partir des captages et leur conservation au sein des zones cultivées

**Détérioration physique des sols** : compaction, scellage et encroûtement

**Détérioration chimique des sols et dégradation biologique** : baisse de la fertilité et réduction de la teneur en matière organique

### Utilisation des terres

La CEP est principalement utilisée sur des terres de cultures annuelles avec des céréales (sorgho, mil, maïs), des légumineuses (niébé, pois d'Angole, etc.), du maraîchage (tomates, oignons, pommes de terre, etc.) et sur des terres d'arboriculture ; elle est également employée sur des pâturages mixtes extensifs avec des arbres.

Les micro-captages sont principalement utilisés pour les arbres isolés, les arbustes fourragers ou les cultures annuelles, alors que les macro-captages et la collecte du ruissellement concentré sont utilisés principalement pour les cultures annuelles mais ont également été employés sur les pâturages mixtes extensifs avec des arbres.

### Conditions écologiques

**Climat** : Les techniques de CEP sont les techniques les plus pertinentes pour les régions semi-arides et subhumides présentant des pluies mal réparties, en particulier dans les zones de céréales. Dans les régions plus arides, celles-ci sont utilisées pour l'arboriculture et / ou pour établir des arbres pour le reboisement. Les micro-captages sont plus appropriés pour les zones où les précipitations sont plus fiables, alors que les macro-captages sont efficaces dans les zones où sont attendus de rares événements de ruissellement.

**Terrain et paysage** : Les macro-captages peuvent être appliqués dans les dépressions / vallées, tandis que les micro-captages peuvent être employés sur tous les reliefs.

**Sols** : Les sols argileux ou peu profonds, avec des taux faibles d'infiltration dans la zone de collecte et les sols profonds avec une forte capacité de stockage d'humidité dans les zones de stockage. Cela convient lors d'inondations profondes pour les cultures à venir sur l'humidité résiduelle - l'engorgement peut néanmoins être un problème. Les sols sablonneux présentent une infiltration plus rapide mais une plus faible capacité de stockage : ils sont donc relativement appropriés aux schémas de détournement.

### Conditions socioéconomiques

**Système d'exploitation et niveau de mécanisation** : Les micro-captages sont principalement de petites tailles et sont construits manuellement ou grâce à la traction animale. Les macro-captages pour la collecte des eaux de ruissellement et les petits barrages / bassins peuvent être appliqués dans des systèmes de moyennes ou grandes échelles, et la construction est généralement mécanisée - mais peut être aussi mise en place manuellement depuis de nombreuses années.

**Orientation de la production** : A la fois de subsistance et en partie commerciale.

**Propriété foncière et droits d'utilisation des terres / de l'eau** : L'absence de droits clairs d'utilisation des terres et de l'eau empêche la collecte de l'eau et les techniques d'acheminement d'être plus largement répandues.

**Compétences et connaissances requises** : Pour la mise en place des techniques de collecte des eaux de pluie, un niveau de savoir-faire moyen à élevé est nécessaire.

**Exigence en main-d'œuvre** : Les captages de toit, les macro-captages et les petits barrages nécessitent de forts intrants de main d'œuvre initiaux, alors que généralement les micro-captages ont principalement besoin d'un intrant moyen de main d'œuvre, selon la technique utilisée. Les micro- et macro-captages et les petits barrages exigent également un certain niveau de main d'œuvre pour l'entretien. De nombreuses techniques peuvent être réalisées manuellement.

### Dégradation des terres

	Erosion hydrique		Elevée
	Erosion éolienne		Modérée
	Détérioration chimique		Faible
	Détérioration physique du sol		Insignifiante
	Dégradation biologique		
	Dégradation hydrique		

### Utilisation des terres

	Terres cultivées
	Pâturages
	Forêts / bois
	Terres mixtes
	Autres

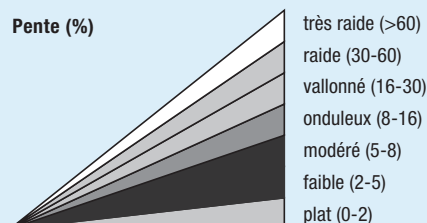
### Climat

	Humide
	Subhumide
	Semi-aride
	Aride

### Précipitations moyennes (mm)

	> 3000
	2000-3000
	1500-2000
	1000-1500
	750-1000
	500-750
	250-500
	< 250

### Pente (%)



### Taille de l'exploitation

	Petite échelle
	Echelle moyenne
	Grande échelle

### Propriété foncière

	Etat
	Société privée
	Communauté
	Individuel, sans titre
	Individuel, avec titre

### Mécanisation

	Travail manuel
	Traction animale
	Mécanisé

### Orientation de la production

	De subsistance
	Mixte
	Commerciale

### Exigence en main-d'œuvre

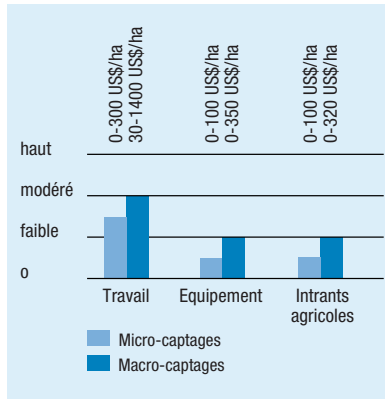
	Forte
	Moyenne
	Faible

### Exigence en connaissances

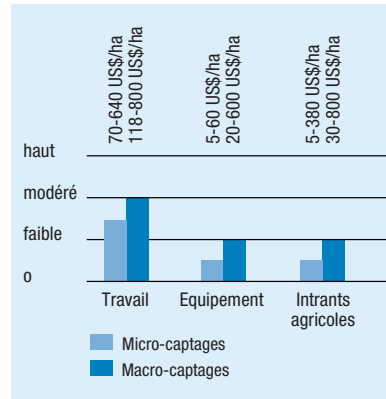
	Forte
	Moyenne
	Faible

## Economie

### Les coûts de mise en place



### Les coûts d'entretien



La valeur de la main-d'œuvre est de 1 à 2 \$ US par personne jour (Source: WOCAT, 2009)

Les micro-captages : Principalement, la main d'œuvre est pour la mise en place et l'entretien ; les intrants sont essentiellement agricoles comme le compost, les engrais, etc. L'équipement est moins important que pour les macro-captages. Les jours de travail peuvent varier considérablement entre 80-250 personne-jours/ha.

Les macro-captages : Les coûts principaux de mise en place sont pour la main d'œuvre ; les coûts d'entretien sont moins élevés pour des structures bien construites. Pour les petits barrages : les coûts pour une taille de 50-80000 m<sup>3</sup> sont d'environ 120 000-300 000 US\$ (ce qui correspond à environ 1,5-6 US\$/m<sup>3</sup> de matériaux de terre de barrage)

Les bassins : Coûts d'environ 4 US\$ pour 1 m<sup>3</sup> d'excavation

Les captages des toits : Les réservoirs de stockage (en plastique ou en ferrociment) coûtent environ 200 US\$/m<sup>3</sup> d'eau (un réservoir typique de 10 m<sup>3</sup> → 2000 US\$). Les réservoirs en ciment sont beaucoup plus exigeants en logistique et en compétences. Les deux types ont une durée de vie de plus de 10 ans.

### Bénéfices de production

	Rendement sans GDT (t/ha)	Rendement avec GDT (t/ha)	Augmentation du rendement (%)
Burkina Faso Mil	0.15 – 0.3	Zaï + fumier 0.4 (faibles précipitations) 0.7 - 1 (fortes précipitations)	30-400%

(Source: FAO, 2001)

**Commentaire :** Pour les captages des toits et pour les petits barrages, les bassins, etc., des avantages non liés directement à la production peuvent être montrés. Ceux-ci sont principalement liés à la disponibilité d'eau potable et gratuite à usage domestique ainsi que d'eau d'irrigation.

### Rapport bénéfice-coût

Système	à court terme	à long terme	quantitatif
Micro-captages	+ / ++	++	
Petits barrages, etc.	--	++ / +++	
Macro-captages	--	++ / +++	Rendement du travail, 10-200 US\$/PJ* pour légumes 10 US\$/PJ* pour maïs
Captages des toits	--	+++	
Total	-	++ / +++	

-- négatif; - légèrement négatif; -/+ neutre; + légèrement positif; ++ positif; +++ très positif; \*PJ : personne jours. (Sources: WOCAT, 2009 and Hatibu, et al. 2004)

**Commentaires :** En raison du niveau requis des activités d'entretien, les coûts pour les micro-captages sont légèrement moins positifs à long terme que pour les captages des toits et les petits barrages / bassins, etc.

### Exemple : au Niger les coûts d'une sélection de techniques de CEP

Contrôle de l'érosion / techniques de GDT	Coûts indicatifs US\$/ha
Stone lines Cordon de pierres	31
Stone lines with direct seeding Cordon de pierres avec semis direct	44
Earth bunds Banquette en terre	137
Earth bunds manual Banquette en terre manuelle	176
Half-moon for crops Demi-lune agricole	111
Half-moon for trees Demi-lune forestière	307
Planting pits Trous de plantation, Zaï	65

Source: (1) Projet d'Aménagement Agro-Sylvo-Pastoral Nord Tillabéry (PASP) ; (2) Projet Développement Rural Tahoua (PDRT)

### Exemple : en Tanzanie

En Tanzanie, une étude a été menée sur la productivité des techniques de CEP. Les résultats montrent que les agriculteurs utilisant la CEP pour le maïs et le riz peuvent augmenter le rendement de leurs cultures. Toutefois, ces rendements peuvent être abaissés par des besoins en main d'œuvre plus élevés ainsi que par des prix de marché bas. D'autres facteurs de production, comme la gestion de la fertilité, sont essentiels pour de meilleurs rendements. Les micro-captages conduisent à de meilleurs avantages que l'utilisation de bassins de stockage et de macro-captages, même si l'augmentation du rendement des cultures est plus élevée avec ce dernier. Mais, le rendement du travail pour les bassins de stockage et les macro-captages est plus faible que pour les micro-captages. L'étude a également montré que l'utilisation de techniques de CEP comme les bassins de stockage et les macro-captages est très bénéfique pour la production maraîchère avec des rendements du travail de 10 US\$ et 200 US\$ par jour par personne, alors que pour le maïs et le riz, il dépasse rarement les 10 dollars US par jour par personne. L'une des raisons de ce meilleur rendement pour le maraîchage est la hausse des prix du marché (Hatibu, et al. 2004).

Cultures	Rendement du travail* (US\$/personne-jour)
Maïs	4.6
Riz	5.2
Tomates	13
Oignons	87

\*pour des technologies de CEP utilisant des bassins de stockage d'eau externes (rendement moyen 1998-2002)

## Impacts

Bénéfices	au niveau de l'exploitation	au niveau du bassin-versant / paysage	au niveau national / mondial
Production	<ul style="list-style-type: none"> <li>++ augmentation des rendements agricoles (a,b,c)*</li> <li>++ amélioration de la disponibilité de l'eau</li> <li>++ augmentation de la production fourragère (a,b,c)</li> <li>+ augmentation de la production de bois (a,b,c)</li> <li>+ diversification de la production</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+++ réduction des risques de mauvaises récoltes (a,b,c)</li> <li>+++ accès à l'eau potable / gratuite (d)</li> <li>+++ réduction des dégâts aux champs voisins</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+++ amélioration de la sécurité alimentaire</li> </ul>
Economiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>+++ augmentation des rendements agricoles (a,b,c)*</li> <li>++ amélioration de la disponibilité de l'eau</li> <li>++ augmentation de la production fourragère (a,b,c)</li> <li>+ augmentation de la production de bois (a,b,c)</li> <li>+ diversification de la production</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>++ réduction des dégâts sur l'infrastructure hors-site</li> <li>+ stimulation de la croissance économique</li> <li>+ diversification et création d'emplois ruraux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+++ amélioration des moyens d'existence et du bien-être</li> </ul>
Ecologiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>+++ augmentation de la disponibilité de l'eau</li> <li>++ peut être utilisé pour la réhabilitation des terres fortement dégradées (a,b)</li> <li>++ amélioration de l'infiltration de l'eau (a)</li> <li>++ réduction de la vitesse de ruissellement (a)</li> <li>++ réduction du ruissellement net de surface (a,b)</li> <li>++ augmentation de l'humidité nette du sol (a)</li> <li>++ réduction de l'érosion et de la perte des sols (a)</li> <li>++ amélioration du drainage de l'eau en excès (a)</li> <li>+ augmentation de la matière organique et de la fertilité des sols (a)</li> <li>+ amélioration de la couverture du sol (a)</li> <li>+ amélioration de la biodiversité</li> <li>+ piège des sédiments pour les nutriments (a,b)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>++ réduction de la dégradation et de la sédimentation (a)</li> <li>++ augmentation du débit des cours d'eau en saison sèche / flux faibles, stables et fiables (a,b,c)</li> <li>+ recharge des eaux souterraines</li> <li>+ réduction de la pollution des eaux souterraines : des rivières (a,b)</li> <li>+ écosystème intact</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+++ augmentation de la résilience au changement climatique</li> <li>++ réduction de la fréquence et de l'intensité de la dégradation et de la désertification</li> <li>+ amélioration de la biodiversité</li> </ul>
Socioculturels	<ul style="list-style-type: none"> <li>+++ réduction de la pression sur les ressources en eau de boisson, d'irrigation, etc.</li> <li>++ renforcement des institutions communautaires</li> <li>++ amélioration des connaissances sur la conservation / l'érosion (a,b,c)</li> <li>++ peut réduire le temps utilisé pour la collecte de l'eau à usage domestique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>++ augmentation de la sensibilisation pour la "santé" environnementale</li> <li>++ réduction des conflits liés à l'eau</li> <li>++ renforcement de l'institution nationale</li> <li>+ paysage attrayant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ protection du patrimoine national</li> </ul>

\*a) Micro-captages, b) Macro-captages, c) Petits barrages / bassins, d) Captages des toits

Contraintes	Comment les surmonter
<p>Production</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Très souvent, la CEP ne suffit pas toujours à conduire à une augmentation significative de la production, une gestion de la fertilité supplémentaire est alors nécessaire (a,b,c)</li> </ul>	<p>→ combiner avec une gestion améliorée de la fertilité des sols</p>
<p>Economiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Augmentation des contraintes d'intrants en particulier pour la mise en place</li> <li>• Disponibilité du fumier pour améliorer la fertilité des sols en particulier dans les micro-captages</li> <li>• La mise en place et la construction peuvent être exigeantes en main d'œuvre et demandent un niveau élevé de connaissances techniques</li> <li>• Entretien du système et durée de vie limitée de certains types de structures. Pour les micro-captages, il s'agit principalement d'activités agricoles annuelles, alors que l'entretien des petits barrages et des macro-captages comprend la réparation et la protection contre les animaux et l'envasement</li> <li>• Perte de terres (diminution de la surface de production) en particulier pour les très petites exploitations (a,b,c)</li> <li>• Absence de marché (a,b,c)</li> <li>• Coût de transport des matériaux (a,b,c)</li> </ul>	<p>→ accès au marché pour les intrants et l'équipement et si nécessaire aide à la mise en place</p> <p>→ soutien technique / formation sur les systèmes de CES</p> <p>→ pour les petits barrages, les bassins, etc. une organisation en communauté avec des responsabilités claires est nécessaire pour la mise en place et l'entretien</p> <p>→ les techniques les plus réussies sont simples, bon marché, facilement maîtrisables par la communauté locale (y compris les digues de pierres, les digues semi-circulaires et les bandes herbeuses)</p>
<p>Ecologiques</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La saturation des sols en eau peut être un problème dans les systèmes à faible drainage (a, b, c)</li> <li>• L'eau ne peut être collectée que lorsqu'il pleut</li> </ul>	
<p>Socio-culturelles</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflits liés aux zones autrefois utilisées par les nomades</li> <li>• Quand la CEP est utilisée sur une surface importante, il peut y avoir en amont et en aval des conflits en termes de disponibilité de l'eau</li> <li>• Conflits socioculturels concernant la réhabilitation des terres</li> <li>• Libère les femmes de la charge de collecte de l'eau à usage domestique (d)</li> </ul>	<p>→ droits clairs d'utilisation des terres et de l'eau et une meilleure planification des bassins versants pour l'affectation des ressources en eau</p> <p>→ engagement des exploitants agricoles et de la communauté</p>

## Adoption et transposition à grande échelle

### Taux d'adoption

En général, les taux d'adoption restent faibles. Les agriculteurs hésitent à investir de leur temps et de l'argent dans la CEP sans sécurité des terres et avec un accès limité aux marchés locaux où ils peuvent vendre leurs excédents. Cependant, certaines technologies de CEP comme le *zaï* ont largement été adoptées avec (et dans certaines régions, sans) un appui extérieur.

### Transposition à grande échelle

**Rentabilité :** Les techniques préconisées doivent être rentables pour les exploitants agricoles et les communautés locales. Les techniques doivent être simples, peu coûteuses et faciles à gérer.

**Renforcement des capacités :** Le renforcement des capacités et le partage des connaissances sur les techniques appropriées de CEP sont nécessaires. L'une des contraintes qui freine l'adoption est le manque d'informations, d'éducatives et de formations.

**Le niveau d'entretien** est un critère important. Les techniques doivent être gérables au niveau des exploitations agricoles et impliquer une action communautaire, en particulier pour les constructions à grande échelle telles que les bassins, les petits barrages et les macro-captages qui sont très souvent hors du contrôle des exploitants agricoles.

**Des droits clairs de propriété foncière** de l'eau et des terres sont nécessaires pour motiver les exploitants agricoles à investir dans la CEP.

**Accès aux marchés :** Un meilleur lien et accès aux marchés sont nécessaires ainsi qu'un soutien aux petits agriculteurs pour qu'ils passent d'une agriculture de subsistance à une agriculture commerciale.

**Les micro-captages** ont en général besoin d'un faible niveau de soutien matériel et technique. Toutefois, selon les techniques, un certain niveau de soutien matériel et / ou technique est nécessaire ; par exemple, les techniques de demi-lune en Afrique de l'Ouest exigent un niveau relativement élevé de soutien matériel pour leur mise en place. Au Burkina Faso, le système de *zaï* a été diffusé avec succès grâce aux visites d'agriculteur à agriculteur. Ces échanges d'agriculteur à agriculteur peuvent être un outil très efficace pour la transposition à grande échelle des systèmes de micro-captages.

**Les macro-captages** et les petits barrages ne sont pas très souvent à la portée des petites communautés et exigent habituellement un soutien matériel et technique pour leur mise en place ainsi que la participation / l'organisation communautaire pour la planification et l'entretien du système.

**Les captages des toits :** Les coûts d'investissement relativement élevés pour leur construction peuvent nécessiter un soutien matériel initial. L'engagement communautaire est nécessaire à leur mise en place et à leur entretien. Les services de vulgarisation formés et les groupes et organisations d'entraide sont très efficaces et nécessaires pour la diffusion de la technologie.

### Mesures incitatives pour l'adoption

(1) Pour les micro-captages, un faible niveau de soutien matériel et technique est nécessaire, (2) pour la mise en place des macro-captages et des petits barrages, un fort soutien matériel et technique est nécessaire, et (3) les captages des toits ont besoin d'un grand soutien matériel et technique pour leur mise en place.

### Environnement favorable : les facteurs clés de l'adoption

Intrants, incitations matérielles, crédits	++
Formation et éducation	++
Régime foncier	+++
Accès aux marchés pour les intrants et les productions	++
Recherche	++
Accès aux infrastructures	++
Véritable appropriation de la part des communautés	+++

### Références et informations de support :

- AQUATSTAT. 2009. <http://www.fao.org/NR/WATER/AQUASTAT/main/index.stm>, access on 15 July 2009
- FAO. 2008. Water and Rural Poverty - Interventions for Improving Livelihoods in sub-Saharan Africa.
- FAO. 1991. A Manual for the Design and Construction of Water Harvesting Schemes for Plant Production. W. Critchley and K. Siegert
- FAO. 2001. Compendium of Land and SARD Cases: Supporting Document to Task Managers' Report to CSD+10 on the Land and Agriculture Cluster for Chapters 10, 12 and 14 of Agenda 21. [http://www.fao.org/wssd/land/docs/Comp\\_Cases2001.doc](http://www.fao.org/wssd/land/docs/Comp_Cases2001.doc), accessed on 15 July 2009.
- Hatibu N., E. M. Senkondo, K. Mutabazi and A.S.K. Msangi. 2004. Economics of Rainwater Harvesting for Crop Enterprises in Semi-Arid Areas. 'New directions for a diverse planet'. Proceedings of the 4th International Crop Science Congress, 26 Sep - 1 Oct 2004, Brisbane, Australia. Published on CDROM.
- IWMI. 2009. Vallerani-System. <http://www.iwmi.cgiar.org/africa/west/projects/Adoption%20Technology/RainWaterHarvesting/26-ValleranisSystem.htm>
- Malesu, M., J. K. Sang, J. Orodí Odhiambo, A. R. Oduor and M. Nyabenge. 2006. Hydrologic impacts of ponds on land cover change, Runoff water harvesting in Lare, Kenya, Maimbo, Technical Report No. 32. Regional Land Management Unit (RELMA-in-ICRAF), Netherlands Ministry of Foreign Affairs and Swedish International Development Cooperation Agency (Sida)
- Mati B. M. 2005. Overview of water and soil nutrient management under smallholder rainfed agriculture in East Africa. Working Paper 105. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI).
- Pretty J. N., A. D. Noble, D. Bossio, J. Dixon, R. E. Hine, F. W. T. Penning de Vries, and J. I. L. 2006. Resource-conserving Agriculture Increases Yields in Developing Countries. Environmental Science & Technology, Vol. 40, No. 4.
- RAF Publication. 2001. La collecte des eaux de surface en Afrique de l'Ouest et du Centre - Water harvesting in western and central Africa
- UNEP. 2009. Rainwater Harvesting: A Lifeline for Human Well-Being. A report prepared for UNEP by Stockholm Environment Institute.
- UNESCO. 2002. Proceedings of the International Seminar on Combating Desertification: Freshwater Resources and the Rehabilitation of Degraded Areas in the Drylands, held in N'Djamena, Chad, 30 October to 4 November 2000
- Vohland K. and B. Barry. 2009. A review of in situ rainwater harvesting (RWH) practices modifying landscape functions in Africa drylands. Agriculture, Ecosystems and Environment 131 (2009) 119-127
- Wateraid. 2009. Roof Catchments. [http://www.wateraid.org/documents/plugin\\_documents/technology\\_notes\\_07\\_web\\_1.pdf](http://www.wateraid.org/documents/plugin_documents/technology_notes_07_web_1.pdf), accessed on 15 July 2009
- WOCAT. 2009. WOCAT database on SLM technologies and SLM approaches. [www.wocat.net](http://www.wocat.net), accessed on 15 September 2009
- Woodfine, A. 2009. Using sustainable land management practices to adapt to and mitigate climate change in sub-Saharan Africa: resource guide version 1.0. Terrafrica. [www.terrafrica.org](http://www.terrafrica.org).



Les trous de plantation *tassa* sont utilisés pour la réhabilitation de terres dégradées et en croûtes (battante). Cette technique est surtout mise en œuvre dans les zones semi-arides sur des plaines sableuses / argileuses, souvent couvertes par une croûte dure, et dont la pente est inférieure à 5%.

Les trous de plantation font 20-30 cm de diamètre et 20-50 cm de profondeur et sont espacés de 1 m environ en tous sens. Ils sont creusés à la main. La terre extraite est déposée en cordon sur le bord aval du trou pour récolter le maximum de pluie et de ruissellement. Chaque trou reçoit du fumier, dont la disponibilité est parfois problématique. L'amélioration de l'infiltration et la mise à disposition de nutriments permettent de remettre des terres dégradées en culture.

Du millet et du sorgho sont habituellement cultivés dans ce système de récupération d'eau. Au début de la saison des pluies, les graines sont semées directement dans les trous. Les sédiments et le sable sont retirés chaque année. Le rendement est généralement meilleur l'année suivant celle de l'apport de fumier. La technologie ne nécessite pas d'intervention d'équipement lourd ; elle est donc adoptée assez spontanément.

Les *Tassa* sont souvent combinés avec des alignements de pierres disposés le long des courbes de niveau pour améliorer l'infiltration d'eau, diminuer l'érosion et la sédimentation dans les trous. L'herbe qui pousse entre les pierres aide à augmenter l'infiltration et accélère l'accumulation de sédiments fertiles.



<b>Mesure de GDT</b>	Structurelle
<b>Groupe de GDT</b>	Collecte des eaux de pluies
<b>Type d'utilisation des terres</b>	Sylvo-pastoral / terres incultes (avant), terres cultivables (après)
<b>Dégradation concernée</b>	Perte de la couche arable (par l'eau et le vent); Compactage et imperméabilisation ; Déclin de la fertilité ; Problème d'humidité
<b>Stade d'intervention</b>	Réhabilitation
<b>Tolérance au changement climatique</b>	Tolérance accrue due à la récolte d'eau de pluie

### Activités de mise en place

1. Creuser les trous (*tassa*) à la houe en saison sèche (prof. 20-25 cm, diam. 20-40 cm) la terre extraite est disposée en cordons en aval des trous. Les trous sont espacés de 0,8-1 m, ce qui donne environ 10 000 trous/ha.
2. Fumer les trous : environ 250g par trou (2,5 t/ha).
3. Facultatif : extraire des pierres alentour (au pic et à la pelle) et les aligner le long des courbes de niveau avec un « niveau à eau (à tuyau) » ; largeur max. 3 pierres. La distance entre les lignes de pierres dépend de la pente : 50 m pour 2% ou moins, 25 m pour 5%.

Toutes les activités sont effectuées à la main.

### Entretien / activités récurrentes

1. Retirer le sable des *tassa* (tous les ans, de mars à mai).
2. Fumer les trous avec environ 250 g par trou (2,5 t/ha) tous les deux ans en octobre/novembre ou de mars- mai.

Toutes les activités sont effectuées à la main.

### Exigence en main-d'œuvre

Pour la mise en place : élevée  
Pour l'entretien : faible

### Exigence en connaissances

Pour les conseillers : moyenne  
Pour les exploitants : faible

**Photo 1** : Apport de fumier aux trous (*tassa*) avant le semis. (William Critchley)

**Photo 2** : Creusement des trous et formation du cordon sur le bord aval avec une houe traditionnelle. (William Critchley)

**Photo 3** : Culture de sorgho dans des trous de plantation. (Philippe Benguerel)

## Zone d'étude de cas : Tahoua, Niger



### Intrants de mise en place et coûts par ha

Apports	Coûts (US\$)
Main-d'œuvre : 100 personnes-jour	150
Équipement	5
Intrants agricoles	5
<b>TOTAL</b>	<b>160</b>
% de coûts supportés par les exploitants	100%

### Intrants d'entretien et coûts par ha et par an

Intrants	Coûts (US\$)
Main-d'œuvre : 20 personnes-jour	30
Équipement	0
Intrants agricoles	2.5
<b>TOTAL</b>	<b>32.5</b>
% de coûts supportés par les exploitants	100%

Remarque : Le coût de la main-d'œuvre est indiqué pour les *tassa* seuls (sans construction des lignes de pierres). Le coût d'entretien fait référence à l'enlèvement du sable à partir de la 2ème année et à l'apport de fumier tous les deux ans (coûts répartis sur une base annuelle). S'il y a lieu, le coût de transport du fumier sera ajouté. Dans ces calculs, il est sous-entendu que du fumier adéquat est disponible facilement et non loin. Les exploitants agricoles supportent tous les coûts.

### Rapport bénéfice-coût

Intrants	à court terme	à long terme
Mise en place	neutre	légèrement positif
Entretien	légèrement positif	positif

Remarque : L'investissement initial en main-d'œuvre rapporte à moyen ou long terme.

### Conditions écologiques

- Climat : semi-aride
- Pluviométrie moyenne annuelle : 250-500 mm
- Paramètres du sol : sols bien drainés, sableux et superficiels ; fertilité faible à très faible ; taux de MOS faible (<1%) ; encroûtement.
- Pente : faible (2-5%), en partie plat (0-2%)
- Relief : surtout plaines / plateaux, en partie piedmonts
- Altitude : 100-500 m

### Conditions socioéconomiques

- Surface de terre par ménage : 2-5 ha
- Type d'exploitant : paysans à petite échelle
- Densité de population : pas de données
- Propriété foncière : surtout individuelle, titres de propriété
- Droit foncier : individuel
- Orientation de la production : surtout subsistance, en partie mixte (de subsistance et commerciale)
- Niveau de mécanisation : travail manuel

### Bénéfices économiques et de production

- +++ Augmentation des rendements des cultures
- ++ Augmentation des revenus agricoles

### Bénéfices écologiques

- +++ Amélioration de la couverture du sol (à long terme)
- ++ Amélioration de l'humidité du sol
- ++ Amélioration de la fertilité du sol
- ++ Augmentation du taux de matière organique
- ++ Diminution des pertes de sol

### Bénéfices socioculturels

- ++ Amélioration des connaissances en conservation / érosion
- + Renforcement des institutions communautaires grâce à l'entraide et à la mise en œuvre de la technologie

### Bénéfices hors site

- ++ Diminution des inondations en aval
- + Diminution de la sédimentation en aval

### Faiblesses → et comment les surmonter

- Contraintes de mise en œuvre : disponibilité / transport de fumier vers les plateaux et les pentes → subventionner des moyens de transport (ou fournir des charrettes à ânes).
- Besoin élevé de main d'œuvre pour la mise en œuvre et l'entretien → mécanisation des tâches : transport du fumier. Cependant, ceci augmenterait les coûts.
- Instabilité des trous de plantation en sol meuble, érosion accrue sur pentes raides avec les fortes pluies → éviter les sols sableux et les pentes raides ; combiner avec des mesures supplémentaires (p. ex. des alignements de pierres).
- L'efficacité peu être compromise si les différentes unités géomorphologiques ne sont pas traitées simultanément → approche par bassin versant si les inondations sont un problème en aval.
- Conflits possibles autour de l'usage des terres réhabilitées, en particulier avec les éleveurs nomades (lorsque des pâturages sont transformés en terres cultivables) → meilleure coordination / consultation avant la mise en œuvre de la technique dans une zone.

### Adoption

La tendance à l'adoption est modérée (pour la réhabilitation des plaines). La surface couverte par la technologie était d'environ 40 km<sup>2</sup> in 2000.

**Contributeur principal** : Adamou Oudou Noufou, Tahoua, Niger

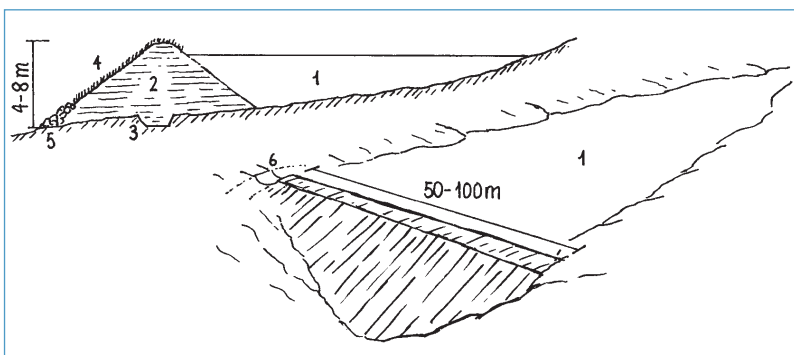
**Références clés** : Bety A, A. Boubacar, W. Frölich, A. Garba, M. Kriegl, A. Mabrouk, Noufou O, Thienel M and Wincker H (1997): Gestion durable des ressources naturelles. Leçons tirées du savoir des paysans de l'Adar. Ministère de l'agriculture et de l'élevage, Niamey, 142 pp. ■ Hassane A, Martin P and Reij C (2000) Water harvesting, land rehabilitation and household food security in Niger: IFAD's Soil and Water Conservation Project in Illela District. IFAD, Rome, 51 pp. ■ WOCAT 2009, WOCAT Database on SLM Technologies, www.wocat.net



Les petits barrages en terre sont des structures pour le stockage de l'eau, construites sur des vallées étroites afin de récupérer l'écoulement provenant d'un bassin versant en amont. La construction du mur du barrage commence par l'excavation d'une tranchée sous la longueur du barrage ; elle est remplie d'argile compactée de manière à former un « cœur » qui fixe les murs et évite les fuites. Les talus amont et aval sont aussi construits en terre, avec une proportion de 20-30% d'argile. Au cours de la construction – avec de la main d'œuvre humaine, de la traction animale ou mécanique (bulldozer, compacteur, niveleuse, etc.) – il est essentiel d'assurer un bon compactage pour la stabilité du mur. La graminée Kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) est habituellement plantée sur les talus pour prévenir l'érosion. Le barrage est clôturé avec du barbelé pour empêcher le bétail d'éroder le mur.

La longueur moyenne du remblai est de 50-100 m avec une profondeur d'eau de 4-8 m. Un déversoir d'urgence (végétalisé ou en béton) est prévu d'un côté, ou des deux, du mur pour évacuer l'excédent d'eau en toute sécurité. La longueur du banage est au maximum de 500 m et sa capacité de 50000 – 100000 m<sup>3</sup>. L'eau des barrages est surtout utilisée pour la consommation domestique, l'irrigation ou l'abreuvement du bétail.

Lorsqu'un barrage doit être construit sur des terres communales, il est essentiel de consulter et d'impliquer toute la communauté locale. Le gouvernement fournit l'assistance technique et financière pour la conception, la construction et la gestion de ces infrastructures. La communauté peut contribuer en fournissant des terres, de la main d'œuvre et des ressources locales. Elle assure l'entretien périodique de l'ouvrage – y compris la gestion de la végétation sur les talus, l'enlèvement des sédiments, etc. – et du bassin versant (par des pratiques de conservation de l'eau et des sols).



Mesure de GDT	Structurelle
Groupe de GDT	Collecte des eaux de pluies
Type d'utilisation des terres	Terres cultivables ; Pâturages
Dégradation concernée	Dégradation de l'eau, diminution de la disponibilité de l'eau de surface
Stade d'intervention	Surtout prévention et atténuation, en partie réhabilitation
Tolérance au changement climatique	Sensible aux extrêmes climatiques (crues), tolérant selon la variabilité des pluies, des sécheresses, etc.

**Activités de mise en place**

1. Sélection du site en concertation avec la communauté.
2. Plan et conception du barrage, relevé topographique de la zone avec du matériel de mesure (niveau optique ou théodolite) ; détermination des dimensions du mur du barrage.
3. Construction du mur du barrage creuser : la tranche du fond (en général, 4 m de large et 2 m de prof.). Extraire et transporter de la terre argileuse sur le site. Construire le cœur et les talus (pente de 3 : 1). Compacteur en continu.
4. Construire le(s) déversoir(s) latéral, d'une largeur de 5-30 m (en fonction du débit de crue et de la pente aval).
5. Conception et installation des infrastructures d'irrigation et de drainage (s'il est prévu de cultiver).
6. Achèvement : planter de l'herbe Kikuyu sur les talus du barrage, le déversoir et les canaux d'irrigation (ou cimenter) ; clôturer.

**Entretien / activités récurrentes**

1. Conservation sur le bassin versant pour éviter la sédimentation dans la retenue et le système d'irrigation (en continu).
2. (Re)plantation d'herbe sur le barrage et l'infrastructure d'irrigation (tous les ans, à la houe).
3. Désenvasement du barrage (tous les 5-10 ans) ; creuser et évacuer les sédiments déposés dans le lac.
4. Nettoyage du lac et des infrastructures d'irrigation (tous les ans) : enlever les arbres / buissons du lac et des canaux. Réparer le ciment.

La construction du barrage et des infrastructures d'irrigation est effectuée par la force humaine, animale ou par des machines (bulldozer, pelleuse).

**Exigence en main-d'œuvre**

Pour la mise en place : élevée  
 Pour l'entretien : faible à moyenne

**Exigence en connaissances**

Pour les conseillers : élevée  
 Pour les exploitants : élevée

**Photo 1 :** La construction manuelle d'un barrage exige une action communautaire : la terre est transportée dans des sacs, empilée et compactée couche par couche. (Maimbo Malesu)

**Photo 2 :** Puisage d'eau pour l'usage domestique, au bord d'un petit barrage. (Maimbo Malesu)

**Photo 3 :** Un point d'eau pour le bétail. (Maimbo Malesu)

**Schéma technique :** les principaux constituants : (1) réserve d'eau ; (2) mur du barrage (couches de terre compactée), talus, pente 3:1 ; (3) « cœur » (noyau) ; (4) Herbe sur la crête et talus aval du barrage ; (5) enrochement aval ; (6) déversoir. (Mats Gurtner; basé sur Erik Nissen-Petersen)

## Zone d'étude de cas : Province méridionale, Zambie



### Intrants de mise en place et coûts par barrage

Intrants	Coûts (US\$)
Main-d'œuvre : 633 pers.-jours	2'000
Équipement / outils : machines, ripper à bœufs, houe / pic, pelle (3 US\$/m <sup>3</sup> de terre travaillée)	30'000
Intrants agricoles : termiticide, semences d'herbe, engrais	3'000
Matériel de construction : ciment, sable, pierres, tuyaux d'adduction, etc.	15'000
<b>TOTAL</b>	<b>50'000</b>
% coûts supportés par les exploitants	20%

### Intrants d'entretien et coûts par barrage et par an

Intrants	Coûts (US\$)
Main-d'œuvre : 63 personnes-jours	200
Équipement / outils : houe, pic, pelle	2'000
Intrants agricoles : semences d'herbe, engrais	300
Matériel de construction : ciment, pierres, sable de construction	1'500
<b>TOTAL</b>	<b>4'000</b>
% coûts supportés par les exploitants	80%

Remarque : Les coûts de mise en place sont calculés pour un barrage dont le volume de terre extraite est de 10000 m<sup>3</sup> (44 m de long, 8 m de prof. pentes latérales 3 : 1). 20% des coûts sont supportés par la communauté (contributions en nature : main d'œuvre et matériaux locaux, sable, pierres). Engins de chantier utilisés : camion à benne, scraper, compacteur, tracteur, niveleuse.

### Rapport coût-bénéfice

Intrants	à court terme	à long terme
Mise en place	négatif	très positif
Entretien	neutre	très positif

### Conditions écologiques

- Climat : semi-aride, subhumide
- Pluviométrie moyenne annuelle : 700 mm (400-800 mm)
- Paramètres du sol : fertilité et profondeur moyenne, bien drainé, taux de matière organique moyen, texture argileuse à sableuse.
- Pente : surtout plat (2-15%) et vallées (15-40%)
- Relief : plaines et vallées
- Altitude : 200-1200 m, respectivement pour la vallée du Zambèze et le plateau du Sud.

### Conditions socioéconomiques

- Surface de terre par ménage : 2 ha
- Type d'exploitant : petite échelle ; associations d'exploitants, pauvres
- Densité de population : 10 habitants/km<sup>2</sup>
- Propriété foncière : communautaire (pas de titres)
- Droit foncier : communautaire (organisé)
- Niveau de mécanisation : traction animale
- Orientation de la production : mixte (de subsistance et commerciale)

### Bénéfices économiques et de production

- +++ Augmentation des rendements des cultures
- +++ Augmentation de la quantité d'eau disponible pour l'irrigation
- ++ Augmentation des revenus de l'élevage
- ++ Augmentation des revenus agricoles

### Bénéfices écologiques

- +++ Augmentation des quantités d'eau
- +++ Amélioration de la récolte / stockage de l'eau
- ++ Recharge des nappes phréatiques / aquifères
- + Diminution des risques face aux événements extrêmes

### Bénéfices socioculturels

- +++ Amélioration de la sécurité alimentaire
- ++ Renforcement des institutions communautaires
- + Augmentation des occasions de loisirs

### Bénéfices hors site

- +++ Augmentation de la disponibilité en eau
- +++ Diminution des inondations en aval

### Faiblesses → et comment les surmonter

- Les barrages appartiennent aux communautés → bonne organisation et fort investissement de la communauté.
- Risque d'envasement → nécessité de désenvaser et d'une bonne gestion conservatoire du bassin versant.
- Vulnérabilité au changement climatique → augmenter la profondeur et prévoir une capacité pour au moins deux saisons de pluie.
- Évaporation et fuites → planifier une profondeur minimale de quatre mètres ; si les fuites sont importantes, prévoir un revêtement imperméable pour le talus amont, p. ex. de l'argile ou un film plastique.

### Adoption

Les statistiques de 1991 indiquaient l'existence d'au moins 537 de ces barrages en Zambie. Dans la zone d'étude, il en existe plus de 293, qui alimentent 1,1 million de bovins et une population de presque 1 million de personnes. Les communautés ont besoin du soutien du gouvernement ou d'ONG pour les construire.

Contributeur principal : Maimbo Malesu, ICRAF-CGIAR; Nairobi, Kenya; m.malesu@cgiar.org

Références clés : The Jesuit Centre for Theological Reflection. 2010. Social Conditions Programme. <http://www.mywage.org/zambia/main/minimum-wage/comparitive-minimum-wage>. ■ Nissen-Petersen E. 2006. Water from small dams. A handbook for technicians, farmers and others on site investigations, designs, cost estimations, construction and maintenance of small earth dams ■ Morris P. H. 1991. Statement of Policy: Progress Review of the Drought Relief Dam Construction Project, Southern Province. Part 1 — Main Report. Irrigation and Land Husbandry Branch, Department of Agriculture, Chôma. ■ Sickingabula H.M. 1997. Problems of sedimentation in small dams in Zambia. Human Impact on Erosion and Sedimentation (Proceedings of the Rabat Symposium, April 1997. IAHS Publ. no. 245, 1997



L'utilisation agricole du ruissellement et des crues est une pratique traditionnelle de récolte d'eau qui aide à surmonter le déficit hydrique des sols et les pertes de récoltes dans les zones chaudes et sèches à pluviométrie irrégulière, sur des terres superficielles et très sensibles à l'érosion. L'eau des crues qui suit le lit des rivières éphémères, les routes et les pentes est captée grâce à des digues provisoires de terre et de pierres. Un réseau de canaux creusés à la main – formé par un canal de diversion principal et des canaux secondaires et tertiaires – achemine et distribue l'eau captée aux champs cultivés dans des zones naturellement plates ou nivelées. Le réseau de canaux mesure 200-2000 m. L'eau captée sert à produire des cultures de rente, des légumes et des arbres fruitiers. Les champs irrigués sont divisés en bassins rectangulaires bordés de diguettes pour optimiser le stockage de l'eau et réduire le risque d'érosion.

La gestion du ruissellement et des crues nécessite une réactivité très forte de la part des paysans. Lorsqu'une crue est attendue dans la rivière temporaire, les paysans se précipitent vers le lieu de diversion et érigent la digue en travers du lit de la rivière. De même, chaque paysan entretient le canal qui conduit l'eau dans son champ. Un agenda définit la date et la durée allouées à chaque paysan pour irriguer. Lorsque l'eau arrive dans le champ, elle se répartit par inondation ou par des rigoles qui sont ouvertes et refermées avec un outil local.

Le ratio est de 10:1 à 100:1, ou plus, entre le point de captage et la zone de production. Les canaux et fossés de diversion sont des structures permanentes pour l'arboriculture, par contre, les bassins pour les cultures annuelles sont saisonniers. La fertilité du sol est améliorée grâce à des mesures complémentaires telles que le compostage et le paillage. L'entretien, qui consiste à réparer les brèches dans le canal et les fossés d'acheminement, est à refaire avant chaque saison des pluies.



<b>Mesure GDT</b>	Structurelle
<b>Groupe GDT</b>	Collecte des eaux de pluies
<b>Type d'utilisation des terres</b>	Cultures annuelles, arboriculture
<b>Dégradation concernée</b>	Pertes d'eau ; Aridité ; Pertes de terre arable par érosion hydrique
<b>Stade d'intervention</b>	Atténuation
<b>Tolérance au changement climatique</b>	Tolérance accrue à la sécheresse et aux variations saisonnières ; sensibilité aux très fortes crues

### Activités de mise en place

1. Construction des canaux de diversion avec des talus latéraux, de la source de ruissellement jusqu'aux champs. Les talus sont si possible stabilisés avec des pierres (creusés à la pioche pendant la saison sèche).
2. Préparation du lit de semence avant la diversion de l'eau dans les champs : construction de bassins rectangulaires séparés par des diguettes (0,3 m de haut, 0,3 m de large).
3. Arrosage du champ pour une bonne germination. Le champ est arrosé avant les semis, sinon la germination en serait affectée.

Canal principal : 3-4 m de large, 0,5-0,75 m de haut. Canal secondaire : 2-3 m de large, 0,5 m de haut. Canal tertiaire : 0,5-1 m de large.

### Entretien / activités récurrentes

1. Gestion des crues. Cette activité consiste essentiellement à répartir l'eau dans les champs : recréer les canaux pour diriger l'eau vers le champ.
2. Préparation du lit de semence (la reconstruction des bassins est effectuée chaque saison, avant la diversion de l'eau dans le champ).
3. Entretien régulier/ réparation des canaux de diversion des crues : récurage, extraction des sédiments, réparation des brèches des berges.

### Exigence en main-d'œuvre

Pour la mise en place : élevée (travail intensif pour les structures)

Pour l'entretien : moyenne à forte

### Exigence en connaissances

Pour les conseillers : moyenne

Pour les exploitants : moyenne

**Photo 1 :** Canal principal de diversion de l'eau des crues, des rivières temporaires vers les champs. Les berges sont stabilisées par recouvrement avec des pierres. (Daniel Danano)

**Photo 2 et 3 :** terres cultivables préparées pour des cultures par immersion : les bassins permettent de contrôler l'inondation des champs. A l'arrière plan se trouve le lit de la rivière dont l'eau a été dérivée. (Daniel Danano)



## Zone d'étude de cas : Dire Dawa, Ethiopie



### Intrants de mise en place et coûts par ha

Intrants	Coûts (US\$)
Main-d'œuvre : 295 personnes-jours	253
Equipement : pelles, houes	24
Intrants agricoles	106
<b>TOTAL</b>	<b>383</b>
% coûts supportés par les exploitants	100%

### Intrants d'entretien et coûts par barrage et par an

Intrants	Coûts (US\$)
Main-d'œuvre : 525 personnes-jours	450
Equipement	64
Intrants agricoles : semences	300
<b>TOTAL</b>	<b>814</b>
% coûts supportés par les exploitants	100%

Remarque : Les coûts de mise en place comprennent la construction du fossé de diversion, la construction des bassins / préparation du lit de semence, les semences et plants, le désherbage et le binage, l'irrigation, la récolte. Coûts calculés pour 0,5 ha en fruitiers et 0,5 ha en cultures maraîchères. Salaire d'un journalier employé pour la mise en œuvre de la GDT : 0,85 US\$. Tous les coûts sont assumés par les exploitants agricoles.

### Rapport bénéfice-coût

Intrants	à court terme	à long terme
Mise en place	positif	très positif
Entretien	très positif	très positif

Remarque : Le bénéfice net est positif à cause de l'augmentation rapide de la production.

### Conditions écologiques

- Climat : semi-aride (convient aussi aux zones arides)
- Pluviométrie moyenne annuelle : 500-700 mm ; irrégulière, mal distribuée
- Paramètres du sol : bien drainé, taux de matière organique bas
- Pente : surtout plate à légère (0-5%),
- Relief : piedmonts et fonds de vallées
- Altitude : 1000-2000m

### Conditions socioéconomiques

- Surface de terre par ménage : 1-2 ha
- Type d'exploitant : petite échelle, moyennement riche
- Densité de population : 150 habitants/km<sup>2</sup>
- Propriété foncière : état
- Droit foncier : privé
- Orientation de la production : surtout commerciale en partie mixte (90% des fruits et légumes sont vendus)
- Niveau de mécanisation : travail manuel

### Bénéfices économiques et de productions

- +++ Augmentation du revenu agricole (bénéfice net 1ère année : 226 US\$ ; à partir de la 4ème année : 711 US\$)
- +++ Augmentation des rendements (plus 200% de la valeur brute de la production après 3 ans, 400% après 10 ans)
- +++ Augmentation de la qualité et de la quantité de fourrage
- +++ Augmentation de la production de bois

### Bénéfices écologiques

- +++ Augmentation du taux d'humidité du sol
- +++ Amélioration de l'infiltration
- +++ Diminution du ruissellement (de 50% à 5% des pluies annuelles)
- +++ Diminution des pertes de sol (de 60 à 6 t/ha)
- +++ Augmentation de la fertilité du sol

### Bénéfices socioculturels

- +++ Renforcement des liens communautaires
- +++ Amélioration des connaissances en conservation/ érosion

### Bénéfices hors site

- +++ Diminution des inondations en aval
- +++ Augmentation du débit des cours d'eau en saison sèche
- +++ Diminution de la sédimentation en aval

### Faiblesses → et comment les surmonter

- Augmentation de la charge de travail : la construction des fossés de diversion, la préparation des bassins d'irrigation, la répartition de l'eau des crues et l'entretien/ réparation de structures sont très exigeants en main d'œuvre → fournir des outils agricoles améliorés pour des opérations plus efficaces ; organiser des groupes de partage de travail pour diminuer les problèmes de main d'œuvre. Construire des structures permanentes en tête de diversion (béton) et revêtir l'intérieur des fossés pour améliorer leur stabilité et diminuer l'entretien.
- Inéquité sociale : seuls les paysans les plus aisés ont accès à la technologie (coûts élevés) → la mise à disposition de crédits résoudrait le problème financier et l'amélioration du marché pourrait motiver les exploitants à s'engager dans le processus.
- Perte de terres (à cause des structures de conservation) → compensée par le bénéfice de la production augmentée.

### Adoption

100% des exploitants agricoles qui ont appliqué la technique l'ont fait de leur propre gré, sans incitation autre que des conseils techniques. Les compétences et le soutien local sont suffisants pour diffuser la technologie.

Contributeur principal : Daniel Danano, Ministry of Agriculture and Rural Development, Addis Ababa, Ethiopia; ethiocat@ethionet.et

Références clés : Danano, D. 2008; (unpublished): Soil and Water Conservation Practices for Sustainable Land Management in Ethiopia. Ethiocat.