



A large stone check dam across a deep gully. (Simon Bach (CDE, Bern, Switzerland))

Stone wall check dam (Ethiopie)

Yedengay Keter (Amharic)

DESCRIPTION

Stone wall check dams are built across a gully to collect alluvial soil and hinder further gully erosion.

During the 1980s stone walls and terraces were introduced in Ethiopia in order to combat soil erosion. The technology of stone walls or terraces is used to stabilize hills or to refill gullies also in Bati, Ethiopia. Stone walls can form a very strong check dam to rehabilitate gullies even several meters deep.

Purpose of the Technology: Although stone walls can be used for different purposes, this case study is focusing on stone walls used to combat gully erosion. Farmers in the Bati region often use stone walls to rehabilitate gullies if the material is easily accessible, otherwise they may search for alternatives.

Establishment / maintenance activities and inputs: Following procedure is undertaken to build a stone wall check dam: After breaking the stones in the source-area they are transported to the target-area either by hand, by camels or by donkeys, depending on the distance. After digging a foundation for the wall of approximately 30 cm depth, the gap between two rows of big stones 1 m apart is filled up with smaller stones and gravel. These actions are repeated until the desired height and width of the wall are reached

Natural / human environment: The case study site, Bati, lays in an semiarid climatic zone on 1600 m a.s.l. Rainfalls are erratic and the rain sum per year is between 500-1000 mm. The landscape is very hilly with rather steep slopes. As almost in all Ethiopia, the area has a high population density and growth. The agricultural sector is very dominant and lead by a lot of small scale farming with a lot of livestock and small plots of cropland.

LIEU



Lieu: Bati, Ethiopia / Amhara Region, Ethiopia

Nbr de sites de la Technologie analysés:

Géo-référence des sites sélectionnés

• 39.99875, 11.17342

Diffusion de la Technologie:

Dans des zones protégées en permanence ?:

Date de mise en oeuvre: il y a entre 10-50 ans

Type d'introduction

- ☐ grâce à l'innovation d'exploitants des terres
- ☐ dans le cadre d'un système traditionnel (> 50 ans)
- ☐ au cours d'expérimentations / de recherches
- ☒ par le biais de projets/ d'interventions extérieures



Building of a stone wall check dam. (Simon Bach (CDE, Bern, Switzerland))

CLASSIFICATION DE LA TECHNOLOGIE

Principal objectif

- ☐ améliorer la production
- ☒ réduire, prévenir, restaurer les terres dégradées
- ☐ préserver l'écosystème
- ☐ protéger un bassin versant/ des zones situées en aval - en combinaison avec d'autres technologies
- ☐ conserver/ améliorer la biodiversité
- ☐ réduire les risques de catastrophes
- ☐ s'adapter au changement et aux extrêmes climatiques et à leurs impacts
- ☐ atténuer le changement climatique et ses impacts
- ☐ créer un impact économique positif
- ☐ créer un impact social positif

L'utilisation des terres



Terres cultivées

- Cultures annuelles: céréales - sorgho, corn



Pâturages

- Mixed farming
- Type d'animal: chameaux, bétail - laitier, caprine, volailles, ovins, (Goat/sheep are main meat source (in household or on market))

Approvisionnement en eau

- ☐ pluvial
- ☒ mixte: pluvial-irrigué
- ☐ pleine irrigation

But relatif à la dégradation des terres

- ☐ prévenir la dégradation des terres
- ☒ réduire la dégradation des terres
- ☒ restaurer/ réhabiliter des terres sévèrement dégradées
- ☐ s'adapter à la dégradation des terres
- ☐ non applicable

Dégradation des terres traité



érosion hydrique des sols - Wt: perte de la couche superficielle des sols (couche arable)/ érosion de surface, Wg: ravinement/ érosion en ravines

Groupe de GDT

- mesures en travers de la pente

Mesures de GDT



structures physiques - S1: Terrasses, S5: Barrages/retenues, micro-bassins, étangs, S6: Murs, barrières, palissades, clôtures

DESSIN TECHNIQUE

Spécifications techniques

Stone wall check dams as they can be found in the region of Bati. The approximately 1 m wide gap between two rows of larger stones is filled up with small stones or gravel. This is done for every new level of the wall until the wall reaches its final height. The first row of stones is placed in the top 30 cm of the ground and on each side the dam is entering the hill to some extent. After a wall has silted up, the height is increased by other rows of stones until desired dimension is reached. Walls up to 5 m can be found in the case study site.

Location: South-West of Bati. Bati Woreda, Amhara Region, Ethiopia

Date: 26.04.2011

Technical knowledge required for field staff / advisors: moderate (To teach the farmers how to perform an integrated watershed management.)

Technical knowledge required for land users: high (To build a robust check dam there is a lot of knowledge needed.)

Main technical functions: control of concentrated runoff: retain / trap, control of concentrated runoff: impede / retard, reduction of slope angle, reduction of slope length, increase / maintain water stored in soil, sediment retention / trapping, sediment harvesting

Secondary technical functions: water harvesting / increase water supply, improvement of water quality, buffering / filtering water

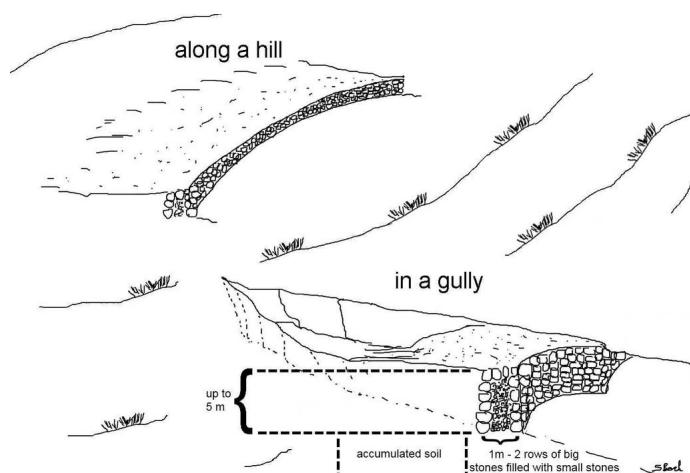
Retention/infiltration ditch/pit, sediment/sand trap

Depth of ditches/pits/dams (m): 6

Width of ditches/pits/dams (m): 10

Length of ditches/pits/dams (m): 1

If the original slope has changed as a result of the Technology, the slope today is: 0%



Author: Simon Bach, CDE, Bern, Switzerland

MISE EN ŒUVRE ET ENTRETIEN : ACTIVITÉS, INTRANTS ET COÛTS

Calcul des intrants et des coûts

- Les coûts sont calculés :
- Monnaie utilisée pour le calcul des coûts : **Ethiopian Birr**
- Taux de change (en dollars américains - USD) : 1 USD = 16.82 Ethiopian Birr
- Coût salarial moyen de la main-d'oeuvre par jour : 1.00

Facteurs les plus importants affectant les coûts

Rough topology in the area, questionable availability of construction materials if they are not found nearby.

Activités de mise en place/ d'établissement

- Preparation of the stones (500 person days needed). (Calendrier/ fréquence: During dry season.)
- Transportation of the stones (depending on the distance). (Calendrier/ fréquence: During dry season.)
- Digging a foundation of 30 cm depth (165 person days needed). (Calendrier/ fréquence: During dry season.)
- Building of the stone wall (500 person days needed). (Calendrier/ fréquence: During dry season.)

Intrants et coûts de mise en place

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Ethiopian Birr)	Coût total par intrant (Ethiopian Birr)	% des coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					
Labour	ha	1,0	1165,0	1165,0	50,0
Équipements					
Tools	ha	1,0	5,0	5,0	100,0
Coût total de mise en place de la Technologie				1'170.0	
<i>Coût total de mise en place de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				69.56	

Activités récurrentes d'entretien

- Prepare the stones (250 person days needed). (Calendrier/ fréquence: During dry season if needed.)
- If dam is silted up, increasing the height by 0.5 m (250 person days needed) (Calendrier/ fréquence: Every year in dry season.)

Intrants et coûts de l'entretien

Spécifiez les intrants	Unité	Quantité	Coûts par unité (Ethiopian Birr)	Coût total par intrant (Ethiopian Birr)	% des coût supporté par les exploitants des terres
Main d'œuvre					

Labour	ha	1,0	500,0	500,0	50,0
Equipements					
Tools	ha	1,0	5,0	5,0	100,0
Coût total d'entretien de la Technologie				505.0	
<i>Coût total d'entretien de la Technologie en dollars américains (USD)</i>				<i>30.02</i>	

ENVIRONNEMENT NATUREL

Précipitations annuelles

- ☐ < 250 mm
- ☐ 251-500 mm
- ☒ 501-750 mm
- ☒ 751-1000 mm
- ☐ 1001-1500 mm
- ☐ 1501-2000 mm
- ☐ 2001-3000 mm
- ☐ 3001-4000 mm
- ☐ > 4000 mm

Zones agro-climatiques

- ☐ humide
- ☐ subhumide
- ☒ semi-aride
- ☐ aride

Spécifications sur le climat

Erratic rainfall (rainseason from June until September)
Thermal climate class: tropics (LGP shorter than 90 days.)

Pentes moyennes

- ☐ plat (0-2 %)
- ☐ faible (3-5%)
- ☐ modéré (6-10%)
- ☐ onduleux (11-15%)
- ☒ vallonné (16-30%)
- ☐ raide (31-60%)
- ☐ très raide (>60%)

Reliefs

- ☐ plateaux/ plaines
- ☐ crêtes
- ☐ flancs/ pentes de montagne
- ☒ flancs/ pentes de colline
- ☐ piémonts/ glacis (bas de pente)
- ☒ fonds de vallée/bas-fonds

Zones altitudinales

- ☐ 0-100 m
- ☐ 101-500 m
- ☐ 501-1000 m
- ☐ 1001-1500 m
- ☒ 1501-2000 m
- ☐ 2001-2500 m
- ☐ 2501-3000 m
- ☐ 3001-4000 m
- ☐ > 4000 m

La Technologie est appliquée dans

- ☐ situations convexes
- ☐ situations concaves
- ☐ non pertinent

Profondeurs moyennes du sol

- ☒ très superficiel (0-20 cm)
- ☒ superficiel (21-50 cm)
- ☐ modérément profond (51-80 cm)
- ☐ profond (81-120 cm)
- ☐ très profond (>120 cm)

Textures du sol (de la couche arable)

- ☒ grossier/ léger (sablonneux)
- ☒ moyen (limoneux)
- ☐ fin/ lourd (argile)

Textures du sol (> 20 cm sous la surface)

- ☐ grossier/ léger (sablonneux)
- ☐ moyen (limoneux)
- ☐ fin/ lourd (argile)

Matière organique de la couche arable

- ☐ abondant (>3%)
- ☐ moyen (1-3%)
- ☒ faible (<1%)

Profondeur estimée de l'eau dans le sol

- ☐ en surface
- ☐ < 5 m
- ☒ 5-50 m
- ☐ > 50 m

Disponibilité de l'eau de surface

- ☐ excès
- ☐ bonne
- ☐ moyenne
- ☒ faible/ absente

Qualité de l'eau (non traitée)

- ☐ eau potable
 - ☒ faiblement potable (traitement nécessaire)
 - ☐ uniquement pour usage agricole (irrigation)
 - ☐ eau inutilisable
- La qualité de l'eau fait référence à:*

La salinité de l'eau est-elle un problème ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Présence d'inondations

- ☐ Oui
- ☐ Non

Diversité des espèces

- ☐ élevé
- ☐ moyenne
- ☒ faible

Diversité des habitats

- ☐ élevé
- ☐ moyenne
- ☐ faible

CARACTÉRISTIQUES DES EXPLOITANTS DES TERRES APPLIQUANT LA TECHNOLOGIE

Orientation du système de production

- ☒ subsistance (auto-alimentation)
- ☐ exploitation mixte (de subsistance/ commerciale)
- ☐ commercial/ de marché

Revenus hors exploitation

- ☒ moins de 10% de tous les revenus
- ☐ 10-50% de tous les revenus
- ☐ > 50% de tous les revenus

Niveau relatif de richesse

- ☐ très pauvre
- ☐ pauvre
- ☐ moyen
- ☒ riche
- ☐ très riche

Niveau de mécanisation

- ☒ travail manuel
- ☒ traction animale
- ☐ mécanisé/ motorisé

Sédentaire ou nomade

- ☐ Sédentaire
- ☐ Semi-nomade
- ☐ Nomade

Individus ou groupes

- ☒ individu/ ménage
- ☐ groupe/ communauté
- ☐ coopérative
- ☐ employé (entreprise, gouvernement)

Genre

- ☐ femmes
- ☒ hommes

Âge

- ☐ enfants
- ☐ jeunes
- ☐ personnes d'âge moyen
- ☐ personnes âgées

Superficie utilisée par ménage

- ☒ < 0,5 ha
- ☐ 0,5-1 ha
- ☐ 1-2 ha
- ☐ 2-5 ha
- ☐ 5-15 ha
- ☐ 15-50 ha

Échelle

- ☒ petite dimension
- ☐ moyenne dimension
- ☐ grande dimension

Propriété foncière

- ☐ état
- ☐ entreprise
- ☐ communauté/ village
- ☐ groupe
- ☐ individu, sans titre de propriété

Droits d'utilisation des terres

- ☐ accès libre (non organisé)
- ☐ communautaire (organisé)
- ☐ loué
- ☐ individuel

Droits d'utilisation de l'eau

- 50-100 ha
- 100-500 ha
- 500-1 000 ha
- 1 000-10 000 ha
- > 10 000 ha

✓ individu, avec titre de propriété

✓ accès libre (non organisé)
communautaire (organisé)
loué
individuel

Accès aux services et aux infrastructures

santé	pauvre	✓	bonne
éducation	pauvre	✓	bonne
assistance technique	pauvre	✓	bonne
emploi (par ex. hors exploitation)	pauvre	✓	bonne
marchés	pauvre	✓	bonne
énergie	pauvre	✓	bonne
routes et transports	pauvre	✓	bonne
eau potable et assainissement	pauvre	✓	bonne
services financiers	pauvre	✓	bonne

IMPACT

Impacts socio-économiques

Production agricole	en baisse	en augmentation
production animale	en baisse	en augmentation
risque d'échec de la production	en augmentation	en baisse
surface de production (nouvelles terres cultivées/ utilisées)	en baisse	en augmentation
gestion des terres	entravé	simplifié
disponibilité de l'eau potable	en baisse	en augmentation
dépenses pour les intrants agricoles	en augmentation	en baisse
revenus agricoles	en baisse	en augmentation
diversité des sources de revenus	en baisse	en augmentation
disparités économiques	en augmentation	en baisse
charge de travail	en augmentation	en baisse

Conservation of soil water

Gullies are transformed to fields. Structure needs space but also gains space

Structure as a new obstacle

alluvial soil is relatively fertile

new fields lead to higher productivity

additional income due to new fields

Gully is now flat land and traversable but needs establishment and maintenance work

Impacts socioculturels

sécurité alimentaire/ autosuffisance	réduit	amélioré
institutions communautaires	affaibli	renforcé
institutions nationales	affaibli	renforcé
connaissances sur la GDT/ dégradation des terres	réduit	amélioré
apaisement des conflits	détérioré	amélioré
Improved livelihoods and human well-being	decreased	increased

Additional space for new fields

best practices may spread further on

upstream and downstream dialog

Accumulation of soil leads to new space for fields and additional food security or even income (if crop surplus is sold).

Impacts écologiques

quantité d'eau	en baisse	en augmentation
récolte/ collecte de l'eau (ruissellement, rosée, neige, etc.)	réduit	amélioré
ruissellement de surface	en augmentation	en baisse
nappes phréatiques/ aquifères	en baisse	rechargé
humidité du sol	en baisse	en augmentation

increased soil moisture

dam blocks water flow

increased infiltration, reduced flow velocity

increased infiltration

Dam blocks water flow but can lead to the fact that additional groundwater may be logged

perte en sol

en augmentatio  en baisse

alluvial accumulation behind the structure

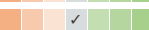
cycle/ recharge des éléments nutritifs

en baisse  en augmentation

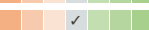
biomasse/ au dessus du sol C

en baisse  en augmentation

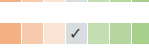
diversité végétale

en baisse  en augmentation

diversité animale

en baisse  en augmentation

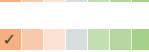
espèces bénéfiques (prédateurs, pollinisateurs, vers de terre)

en baisse  en augmentation

diversité des habitats

en baisse  en augmentation

contrôle des animaux nuisibles/ maladies

en baisse  en augmentation

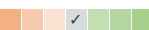
new habitat for rodents etc.

impacts des inondations

en augmentatio  en baisse

flood controll by stone check dams

émissions de carbone et de gaz à effet de serre

en augmentatio  en baisse

Impacts hors site

disponibilité de l'eau (nappes phréatiques, sources)

en baisse  en augmentation

possibility of spring development

flux des cours d'eau fiables et stables en saison sèche (incl. faibles débits)

réduit  en augmentation

if a spring can develop

inondations en aval (indésirables)

en augmentatio  réduit

increased infiltration/reduced flooding but also less downstream river flow

envasement en aval

en augmentatio  en baisse

trapping of the sediments by the structure

pollution des rivières/ nappes phréatiques

en augmentatio  réduit

trapping of the sediments by the structure. No off site sediment yields available anymore.

capacité tampon/de filtration (par les sols, la végétation, les zones humides)

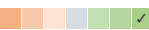
réduit  amélioré

increased infiltration

sédiments (indésirables)

en augmentatio  réduit

transportés par le vent

en augmentatio  réduit

due to gully rehabilitation

dommages sur les infrastructures publiques/ privées

en augmentatio  réduit

due to gully rehabilitation

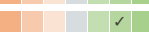
ANALYSE COÛTS-BÉNÉFICES

Bénéfices par rapport aux coûts de mise en place

Rentabilité à court terme

très négative  très positive

Rentabilité à long terme

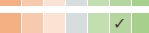
très négative  très positive

Bénéfices par rapport aux coûts d'entretien

Rentabilité à court terme

très négative  très positive

Rentabilité à long terme

très négative  très positive

Big labour input for establishment. Also maintenance needs some work every year. But also high benefit by additional farming land gained due to the check dams.

CHANGEMENT CLIMATIQUE

Changements climatiques progressifs

températures annuelles augmente

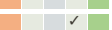
pas bien du tou  très bien

Extrêmes climatiques (catastrophes)

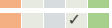
pluie torrentielle locale

pas bien du tou  très bien

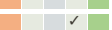
tempête de vent locale

pas bien du tou  très bien

sécheresse

pas bien du tou  très bien

inondation générale (rivière)

pas bien du tou  très bien

Autres conséquences liées au climat

réduction de la période de croissance

pas bien du tou  très bien

ADOPTION ET ADAPTATION DE LA TECHNOLOGIE

Pourcentage d'exploitants des terres ayant adopté la Technologie dans la région

Parmi tous ceux qui ont adopté la Technologie, combien d'entre eux l'ont fait spontanément, à savoir sans recevoir aucune

- cas isolés/ expérimentaux
- 1-10%
- 11-50%
- > 50%

incitation matérielle ou aucun paiement ?

- 0-10%
- 11-50%
- 51-90%
- 91-100%

La Technologie a-t-elle été récemment modifiée pour s'adapter à l'évolution des conditions ?

- Oui
- Non

A quel changement ?

- changements/ extrêmes climatiques
- évolution des marchés
- la disponibilité de la main-d'œuvre (par ex., en raison de migrations)

CONCLUSIONS ET ENSEIGNEMENTS TIRÉS

Points forts: point de vue de l'exploitant des terres

- The stone check dams are conserving soil and moisture.
- How can they be sustained / enhanced? Maintain the dams.
- Due to alluvial soil there is additional farming land and therefore increased productivity.

How can they be sustained / enhanced? Take care of the walls as well of the surrounding area and the whole watershed.

Points forts: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé

- Stone check dams are a quite durable structure.
- How can they be sustained / enhanced? Stability could be enhanced by additional technologies e.g. similar as gabions or planting of trees/shrubs in front of the wall to reduce collapsing possibility.
- The structure collects alluvial soil which can be plowed and used as new farming fields.

How can they be sustained / enhanced? Structure maintenance is important. If the dam fails, the field is washed out as well.

- The technology is widely used around the world (perhaps with local adaptations) and is therefore well documented.

How can they be sustained / enhanced? Keep on with documentation and monitoring of limitations and potentials of stone check dams around the world.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue de l'exploitant des terres comment surmonter

- The Land users could not tell any disadvantages of the technology. Could be an indicator that there is enough spare time to build and maintain structures during off-farming season.

Faiblesses/ inconvénients/ risques: point de vue du compilateur ou d'une autre personne-ressource clé comment surmonter

- Large labour input at establishment and during maintenance period. Possibly by machinery but it is very expensive.
- During time of establishment/maintenance there is no time for farming activities. These activities can therefore be seen as hidden costs. Perhaps a "professional" team that takes care of check dams and is paid for it.

RÉFÉRENCES

Compilateur

Simon Bach

Editors

Examineur

Fabian Ottiger
Alexandra Gavilano

Date de mise en oeuvre: 19 octobre 2011

Dernière mise à jour: 10 septembre 2019

Personnes-ressources

Simon Bach - Spécialiste GDT
Habtamu Ayele - Spécialiste GDT

Description complète dans la base de données WOCAT

https://qcat.wocat.net/fr/wocat/technologies/view/technologies_1526/

Données de GDT correspondantes

sans objet

La documentation a été facilitée par

Institution

- Haramaya University (HU) - Ethiopie

Projet

- sans objet

Références clés

- Bach S. (2012) Potentials and limitations of *Jatropha curcas* as a multipurpose crop for sustainable energy supply and soil and water conservation - a case study in Bati, Ethiopia, using the WOCAT approach. Unpublished master's thesis, Centre for Development and Environment, University of Bern.:

