



Recharge well behind a gabion check dam after rain storm. (Ouessar M (Medenine, Tunisia))

## Recharge well (Tunísia)

Puits de recharge (French)

### DESCRIÇÃO

A recharge well comprises a drilled hole, up to 30-40 m deep that reaches the water table, and a surrounding filter used to allow the direct injection of floodwater into the aquifer.

The main worldwide used methods to enhance groundwater replenishment are through recharge basins or recharge wells. Though groundwater recharge aiming at storage of water in the periods of abundance for recovery in times of drought has a long history dating back millennia, the recharge wells began to be used only in the twentieth century, especially during the Second World War following concerns on attacks of the water supply facilities. Its use was extended later to sea intrusion control, treated waste water, water harvesting in the dry areas, and strategic water storage.

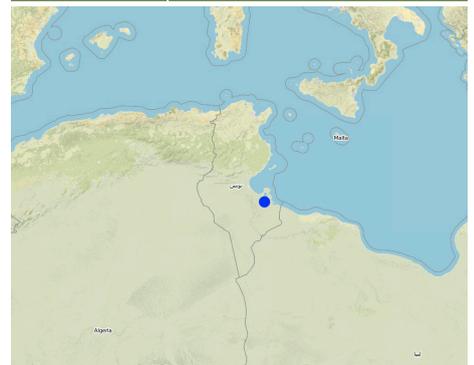
**Purpose of the Technology:** Recharge wells are used in combination with gabion check dams to enhance the infiltration of floodwater into the aquifer. In areas where the permeability of the underlying bedrock in front of a gabion is judged too low, recharge wells could be installed in wadi (ephemeral river) beds. Water is retained by the gabion check dam and it flows through the recharge well allowing accelerated percolation into the aquifer.

**Establishment / maintenance activities and inputs:** A recharge well consists of a long inner tube surrounded by an outer tube, the circumference of which ranges between 1 and 2 m. The area between the tubes is filled with river bed gravel which acts as a sediment filter. Water enters the well through rectangular-shaped openings (almost 20 cm long and a few mm in width) located in the outer tube, and it flows in the inner hole having passed through the gravel and the rectangular shaped openings of the drill hole. The above-ground height is around 2 to 3 m whereas the depth is linked to the depth of the water table (normally up to 40 m). The drill hole connects directly with the aquifer, where it is connected either directly with the water table or indirectly via cracks. Pond volume is dependent on the size of the gabion check dam but generally ranges between 500 and 3000 m<sup>3</sup>. The filtered water can directly flow into the aquifer at a rate exceeding what would occur naturally through the soil and the underlying strata.

The design should be conducted primarily by a hydrogeologist and a soil and water conservation specialist in order to determine the potential sites and the required drilling equipment. Drilling needs to be carried out by a specialized company. Depending on the geological setting, the overall cost is around 5000 to 10000 US\$. The recharge wells are used to recharge the deep groundwater aquifers, which are mainly exploited by government agencies. However, private irrigated farms are benefiting indirectly by increased groundwater availability.

**Natural / human environment:** This technique has been first tried for the replenishment of the Zeuss-Koutine aquifer (south east Tunisia).

### LOCALIZAÇÃO



**Localização:** Medenine nord, Medenine, Tunísia

**Nº de sites de tecnologia analisados:**

**Geo-referência de locais selecionados**

• 10.778, 33.351

**Difusão da tecnologia:** Uniformemente difundida numa área (approx. 10-100 km<sup>2</sup>)

**Em uma área permanentemente protegida?:**

**Data da implementação:** 10-50 anos atrás

**Tipo de introdução**

- através de inovação dos usuários da terra
- Como parte do sistema tradicional (>50 anos)
- durante experiências/ pesquisa
- através de projetos/intervenções externas



This is an example of a recharge well behind a gabion check dam after rain. (Ouessar M)



A recharge well needs to be always combined with a gabion check dam which prevents floodwater movement downstream and creates a temporary pond (Temmerman S.)

## CLASSIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

### Objetivo principal

- Melhora a produção
- Reduz, previne, recupera a degradação do solo
- Preserva ecossistema
- Protege uma bacia/zonas a jusante – em combinação com outra tecnologia
- Preservar/melhorar a biodiversidade
- Reduzir riscos de desastre
- Adaptar a mudanças climáticas/extremos e seus impactos
- Atenuar a mudanças climáticas e seus impactos
- Criar impacto econômico benéfico
- Cria impacto social benéfico

### Uso da terra

Uso do solo misturado dentro da mesma unidade de terra: Sim - Agropecuária (incl. agricultura e pecuária)



#### Terra de cultivo

- Cultura de árvores e arbustos
- Número de estações de cultivo por ano: 1



#### Pastagem

- Pastoralismo semi-nômade

### Abastecimento de água

- Precipitação natural
- Misto de precipitação natural-irrigado
- Irrigação completa

### Objetivo relacionado à degradação da terra

- Prevenir degradação do solo
- Reduzir a degradação do solo
- Recuperar/reabilitar solo severamente degradado
- Adaptar à degradação do solo
- Não aplicável

### Degradação abordada



**Erosão do solo pela água** - Wr: erosão das margens, Wo: efeitos de degradação externa



**Degradação da água** - Ha: aridificação, Hq: declínio da qualidade do lençol freático

### Grupo de GST

- Coleta de água
- Gestão do lençol freático

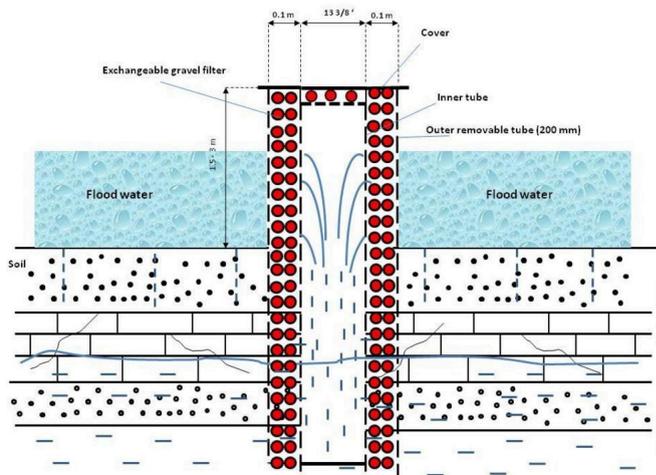
### Medidas de GST



**Medidas estruturais** - S11: Outros

## DESENHO TÉCNICO

### Especificações técnicas



Author: Ouessar M., Medenine, Tunisia

## ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO: ATIVIDADES, INSUMOS E CUSTOS

### Cálculo de insumos e custos

- Os custos são calculados:
- Moeda utilizada para o cálculo de custos: **TND**
- Taxa de câmbio (para USD): 1 USD = 1.3 TND
- Custo salarial médio da mão-de-obra contratada por dia: 10.00

### Fatores mais importantes que afetam os custos

Labour is the most determining factor affecting the costs.

### Atividades de implantação

- Drilling (Periodicidade/frequência: None)
- Installation (Periodicidade/frequência: None)

### Estabelecer insumos e custos

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (TND)	Custos totais por entrada (TND)	% dos custos arcados pelos usuários da terra
<b>Mão-de-obra</b>					
Labour	ha	1,0	7000,0	7000,0	
<b>Material de construção</b>					
	ha	1,0	1000,0	1000,0	
<b>Custos totais para a implantação da tecnologia</b>				<b>8'000.0</b>	
<i>Custos totais para o estabelecimento da Tecnologia em USD</i>				<i>6'153.85</i>	

### Atividades de manutenção

- Desilting of the filter (Periodicidade/frequência: Ounce in 1-3years (floods))
- Repairs (Periodicidade/frequência: None)

### Insumos e custos de manutenção

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (TND)	Custos totais por entrada (TND)	% dos custos arcados pelos usuários da terra
<b>Mão-de-obra</b>					
Labour	ha	1,0	500,0	500,0	
<b>Material de construção</b>					
	ha	1,0	100,0	100,0	
<b>Custos totais para a manutenção da tecnologia</b>				<b>600.0</b>	
<i>Custos totais de manutenção da Tecnologia em USD</i>				<i>461.54</i>	

## AMBIENTE NATURAL

### Média pluviométrica anual

- <250 mm
- 251-500 mm
- 501-750 mm
- 751-1.000 mm
- 1.001-1.500 mm
- 1.501-2.000 mm
- 2.001-3.000 mm
- 3.001-4.000 mm
- > 4.000 mm

### Zona agroclimática

- úmido
- Subúmido
- Semiárido
- Árido

### Especificações sobre o clima

Thermal climate class: subtropics



Disponibilidade de água para criação de animais	diminuído		aumentado
Disponibilidade de água para irrigação	diminuído		aumentado

### Impactos socioculturais

Conhecimento de GST/ degradação da terra	Reduzido		Melhorado
Atenuação de conflitos	Agravado		Melhorado
Improved livelihoods and human well-being	decreased		increased

Increased availability of water for drinking, agriculture and livestock

### Impactos ecológicos

Colheita/recolhimento de água (escoamento, orvalho, neve, etc)	Reduzido		Melhorado
Lençol freático/aquífero	reduzido		Recarga
Salinidade	aumentado		diminuído
risks of contamination of aquifers	decreased		increased

### Impactos fora do local

disponibilidade de água (lençóis freáticos, nascentes)	diminuído		aumentado
Cheias de jusante (indesejada)	aumentado		Reduzido
Danos na infraestrutura pública/privada	aumentado		Reduzido
Surface water to reach downstream areas	decreased		increased

In combination with gabion check dams

In combination with gabion check dams

## ANÁLISE DO CUSTO-BENEFÍCIO

### Benefícios em relação aos custos de estabelecimento

Retornos a curto prazo	muito negativo		muito positivo
Retornos a longo prazo	muito negativo		muito positivo

### Benefícios em relação aos custos de manutenção

Retornos a curto prazo	muito negativo		muito positivo
Retornos a longo prazo	muito negativo		muito positivo

Long-term benefits are slightly reduced due to silting problems.

## MUDANÇA CLIMÁTICA

### Mudança climática gradual

Temperatura anual aumento	não bem em absoluto		muito bem
---------------------------	---------------------	--	-----------

### Extremos (desastres) relacionados ao clima

Temporal local	não bem em absoluto		muito bem
Tempestade de vento local	não bem em absoluto		muito bem
Seca	não bem em absoluto		muito bem

### Outras consequências relacionadas ao clima

Período de crescimento reduzido	não bem em absoluto		muito bem
extreme floods	não bem em absoluto		muito bem

## ADOÇÃO E ADAPTAÇÃO

### Porcentagem de usuários de terras na área que adotaram a Tecnologia

	casos isolados/experimental
	1-10%
	11-50%
	> 50%

### De todos aqueles que adotaram a Tecnologia, quantos o fizeram sem receber incentivos materiais?

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

### A tecnologia foi recentemente modificada para adaptar-se as condições variáveis?

	Sim
	Não

### A quais condições de mudança?

	Mudança climática/extremo
	Mercados dinâmicos
	Disponibilidade de mão-de-obra (p. ex. devido à migração)

## CONCLUSÕES E EXPERIÊNCIAS ADQUIRIDAS

### Pontos fortes: visão do usuário de terra

- Replenishment of the aquifer

How can they be sustained / enhanced? Good selection of the site and drilling methods

### Pontos fortes: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitada

- Enhance groundwater level and quality (reduce salinity)

### Pontos fracos/desvantagens/riscos: visão do usuário de terracommo superar

- Retain water for downstreams users Proper watershed management plan

### Pontos fracos/desvantagens/riscos: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitada como superar

- Silting up of the filter Maintenance of the filters.
- Malfunction due to aquifer geometry and characteristics Good selection of the sites

## REFERÊNCIAS

### Compilador/a

Mongj Ben Zaïed

### Editores

### Revisor

Deborah Niggli  
Donia Mühlematter

**Data da documentação:** 3 de Março de 2011

**Última atualização:** 2 de Novembro de 2018

### Pessoas capacitadas

Mongj Chniter - Especialista em GST

Houcine Yahyaoui - Especialista em GST

Mohamed Ouessar - Especialista em GST

### Descrição completa no banco de dados do WOCAT

[https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies\\_1412/](https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies_1412/)

### Dados GST vinculados

Approaches: Dryland watershed management approach [https://qcat.wocat.net/pt/wocat/approaches/view/approaches\\_2422/](https://qcat.wocat.net/pt/wocat/approaches/view/approaches_2422/)

### A documentação foi facilitada por

#### Instituição

- Commissariats Régionaux au Développement Agricole (CRDA) - Tunísia
- Institut des Régions Arides de Médenine (Institut des Régions Arides de Médenine) - Tunísia

#### Projeto

- Book project: Water Harvesting – Guidelines to Good Practice (Water Harvesting)
- DESIRE (EU-DESIRE)

### Referências-chave

- Yahyaoui, H., Ouessar, M. 2000. Abstraction and recharge impacts on the ground water in the arid regions of Tunisia: Case of Zeuss-Koutine water table. UNU Desertification Series, 2: 72-78.: IRA, CRDA-Medenine, UNU
- Yahyaoui, H., Chaieb, H., Ouessar, M. 2002. Impact des travaux de conservation des eaux et des sols sur la recharge de la nappe de Zeuss-Koutine (Médenine: Sud-est tunisien). TRMP paper n° 40, Wageningen University, The Netherlands, pp: 71-86.: IRA, Wageningen University (NL),
- Temmerman, S. 2004. Evaluation of the efficiency of recharge wells on the water supply to the water table in South Tunisia. Graduation dissertation, Ghent University, Belgium.: IRA, Ghent University (BE)
- Genin, D., Guillaume, H., Ouessar, M., Ouled Belgacem, A., Romagny, B., Sghaier, M., Taamallah, H. (eds) 2006. Entre la désertification et le développement : la Jeffara tunisienne. CERES, Tunis, 351 pp.: IRA, IRD
- Ouessar M. 2007. Hydrological impacts of rainwater harvesting in wadi Oum Zessar watershed (Southern Tunisia). Ph.D. thesis, Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Ghent, Belgium, 154 pp.: IRA, Ghent University (BE)

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

