



Tabia on the piedmont area. Tree products (olive, almond, fig, palm) and annuals (barley) can be harvested. (M. Chniter)

Tabia (Тунис)

ТОДОРХОЙЛОЛТ

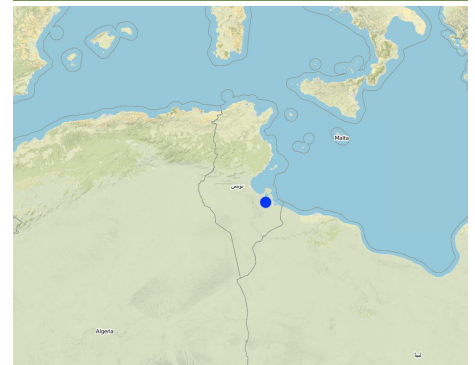
The tabia earthen dyke is a water harvesting technique used in the foothill and piedmont areas.

The tabia technology is similar to the jessour system but is used in the gently-sloping foothill and piedmont areas. It is considered to be a relatively new technique, developed by mountain dwellers who migrated to the plains. Tabias, like jessour, comprise an earthen dyke (50-150 m in length, 1-2 m in height), a spillway (central and/or lateral) and an associated water harvesting area. The ratio between the area where water is applied (cropped area) and the total area from which water is collected varies from 1:6 to 1:20. The differences between the tabia and the jessour systems are that the former contains two additional lateral bunds (up to 30 m long) and sometimes a small flood diversion dyke (mgoud). Small tabia are constructed manually using shovels, pickles and carts. Larger constructions are done mechanically using tractors and bulldozers.

Purpose of the Technology: Tree products and annual crops are commonly grown using tabia. Besides their water harvesting qualities, tabias also have a positive effect on soil erosion and groundwater recharge.

Natural / human environment: The tabia runoff-water harvesting technique is widely practised in central Tunisia. Tabias are usually installed on the piedmont, where the slope does not exceed 3% and where the soil is relatively deep. Ancient remnants of tabias have been found in the region of Gafsa (south west Tunisia). The system has been adopted by people living in the neighbouring foothills and plains of the central and southeastern regions (jeffara) of the country, following the transformation of their pasture to cultivated fields.

БАЙРШИЛ



Байршил: Medenine nord, Medenine, Тунис

Дүн шинжилгээнд хамрагдсан технологи нэвтрүүлсэн газрын тоо:

Сонгосон байршлуудын газарзүйн холболт

- 10.778, 33.351

Технологийн тархалт: газар дээр жигд тархсан (аррох. 10-100 км2)

Тусгай хамгаалалттай газар нутагт?:

Хэрэгжилтийн огноо: 10-50 жилийн өмнө

Нутагшууллын төрөл

- ☐ Газар ашиглагчдын санаачилгаар
- ☐ Уламжлалт системийн хэсэг (> 50 жил)
- ☐ Туршилт/судалгааны үр дүн
- ☒ Гадны төсөл/хөтөлбөрийн дэмжлэгтэйгээр



Tabia earthen dam in the Jeffara plain. Olive trees are generally grown along the dam, where the harvested water better infiltrates (Cyprien Hauser (WOCAT Bern, Switzerland))



Tabia on the piedmont area. Fruit trees (olive, almond, fig, palm, ..) and annuals (barely, ...) can be cropped. (Ouessar M. (Medenine, Tunisia))

ТЕХНОЛОГИЙН АНГИЛАЛ

Үндсэн зорилго

- ☐ үйлдвэрлэлийг сайжруулах
- ☐ газрын доройтлыг бууруулах, сэргийлэх, нөхөн сэргээх
- ☐ экосистемийг хамгаалах
- ☐ сав газрыг хамгаалах (усны эх/ голын адаг) - бусад технологитой хослуулах
- ☐ биологийн төрөл зүйлийг хамгаалах / сайжруулах
- ☐ гамшгийн эрсдлийг бууруулах
- ☐ уур амьсгалын өөрчлөлт/ экстрим байдал болон түүний нөлөөлөлд дасан зохицох
- ☐ уур амьсгалын өөрчлөлт, түүний үр нөлөөг багасгах
- ☐ үр ашигтай эдийн засгийн нөлөөг бий болгох
- ☐ нийгэмд үзүүлэх үр нөлөөг бий болгох

Газар ашиглалт



Тариалангийн талбай

- Мод, сөөг тарих
- Жилд ургамал ургах улирлын тоо: 1



Бэлчээрийн газар

Усан хангамж

- ☐ Байгалийн усалгаатай
- ☒ Байгалийн/усалгаатай арга хосолсон
- ☐ бүрэн усалгаатай

Газрын доройтолтой холбоотой зорилго

- ☒ газрын доройтлоос урьдчилан сэргийлэх
- ☒ Газрын доройтлыг бууруулах
- ☐ Хүчтэй доройтсон газрыг нөхөн сэргээх/ сайжруулах
- ☐ газрын доройтолд дасан зохицох
- ☐ холбогдолгүй

Доройтолын төрөл



хөрс усаар эвдрэх - Wt: Хөрсний гадаргын угаагдал, Wg: Гуу жалгын элэгдэл

ГТМ бүлэг

- Ус хуримтлуулах

ГТМ арга хэмжээ



Барилга байгууламжийн арга хэмжээ - S2: Далан, хаалт

ТЕХНИКИЙН ЗУРАГ

Техникийн үзүүлэлтүүд

Tabia avec zone de collecte d'eau naturelle (supérieure) et tabia sur un système agrandi avec dérivation d'eau supplémentaire (inférieure). (Adapté d'Alaya et al., 1993)

Trouvé dans les zones plus plates, tabia peut accueillir plus d'arbres sur la terrasse en particulier quand il peut recevoir d'eau supplémentaire des inondations.

Localisation: Tunisie sud-est

Date: Janvier 2009

Connaissances techniques requises pour le personnel sur le terrain / conseillers: moyen

Connaissances techniques requises pour les utilisateurs des terres: moyen

Fonctions principales techniques: contrôle du ruissellement en ravines: rétention/capture

Fonctions techniques secondaire: augmentation de l'infiltration, récupération de l'eau / augmentation des réserves d'eau, épandage des eaux

Détournement de dérivation / drainage

Hauteur des bunds/barrages/autres (m): 2

Largeur des bunds/barrages/autres (m): 2-5

Longueur des bunds/barrages/autres (m): 10-30

Déversoir

Hauteur des bunds/barrages/autres (m): 1

Largeur des bunds/barrages/autres (m): 5

Length of bunds/banks/others (m): 2-4

Mur de protection/ rive: rectifié

Intervalle verticales entres les structures (m): 3

Espacement entre les structures (m): 100

Hauteur des bunds/barrages/autres (m): 2

Largeur des bunds/barrages/autres (m): 2-5

Longueur des bunds/barrages/autres (m): 50-150

Materiel de construction (terre): Digue principale

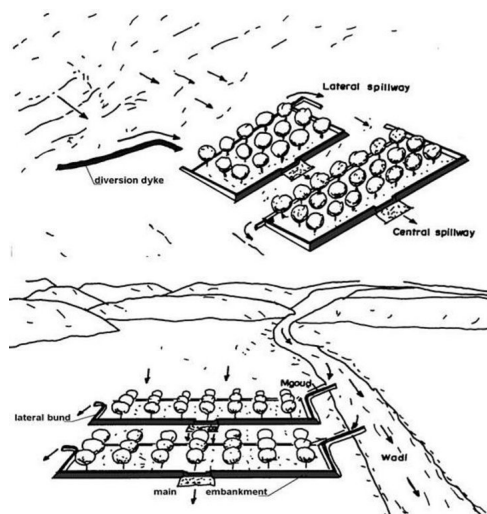
Materiel de construction (Pierres): Déversoir

Materiel de construction (béton): Déversoir

Materiel de construction (autres): Gabion: digue de dérivation

Gradient latéral le long de la structure: 1%

Pour la récolte de l'eau: Ratio entre la zone où l'eau récoltée est appliquée et la superficie totale d'où provient l'eau est 1:4



Author: Adapted from Alaya et al. 1993

БИЙ БОЛГОХ БА АРЧИЛАХ: ҮЙЛ АЖИЛЛАГАА, МАТЕРИАЛ БА ЗАРДАЛ

Материал, зардлын тооцоо

- Тооцоолсон зардлууд:
- Зардал тооцоход ашигласан валют: **TND**
- Валютын ханш (ам.дол): 1 ам.дол = 1.3 TND
- Нэг өдрийн ажилчны хөдөлмөр хөлсний дундаж: 10.00

Зардалд нөлөөлөх хамгийн чухал хүчин зүйлс

Labour is the most determining factor affecting the costs.

Хэрэгжүүлж эхлэхэд шаардлагатай үйл ажиллагаа

1. Diversion channel (Хугацаа / давтамж: in the case of tabia on spreading system)
2. Plantation (Хугацаа / давтамж: None)
3. Spillway construction (Хугацаа / давтамж: None)
4. Terracing (Хугацаа / давтамж: None)

Бий болгоход шаардагдах материал ба зардал

Зардлын нэр, төрөл	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ	Нэгжийн үнэ (TND)	Зардал бүрийн нийт өртөг (TND)	Нийт дүнгээс газар ашиглагчийн төлсөн %
Хөдөлмөр эрхлэлт					
Labour	ha	1.0	500.0	500.0	100.0
Барилгын материал					
	ha	1.0	170.0	170.0	100.0
Технологи бий болгох нийт үнэ өртөг				670.0	
Технологи бий болгох нийт үнэ өртөг, ам.доллар				515.38	

Арчилгаа, урсгал үйл ажиллагаа

1. Dyke and spillway maintenance (Хугацаа / давтамж: Annually)
2. Reconstruction (Хугацаа / давтамж: None)

Арчилгаа, урсгал үйл ажиллагаанд шаардагдах материал ба зардал

Зардлын нэр, төрөл	Хэмжих нэгж	Тоо хэмжээ	Нэгжийн үнэ (TND)	Зардал бүрийн нийт өртөг (TND)	Нийт дүнгээс газар ашиглагчийн төлсөн %
Хөдөлмөр эрхлэлт					
Labour	ha	1.0	150.0	150.0	100.0
Барилгын материал					
	ha	1.0	50.0	50.0	100.0
Технологийн арчилгаа/урсгал үйл ажиллагаанд шаардагдах нийт үнэ өртөг				200.0	
Технологи арчилах ба урсгал ажлын нийт үнэ өртөг, ам.доллар				153.85	

БАЙГАЛИЙН НӨХЦӨЛ

Жилийн дундаж хур тундас

- ☒ < 250 мм
- ☐ 251-500 мм
- ☐ 501-750 мм
- ☐ 751-1,000 мм
- ☐ 1,001-1,500 мм
- ☐ 1,501-2,000 мм
- ☐ 2,001-3,000 мм
- ☐ 3,001-4,000 мм
- ☐ > 4,000 мм

Агро-уур амьсгалын бүс

- ☐ чийглэг
- ☐ чийглэг
- ☐ хагас хуурай
- ☒ хуурай

Уур амьсгалын үзүүлэлтүүд
Thermal climate class: subtropics

Налуу

- ☒ хавтгай (0-2 %)
- ☒ бага зэрэг налуу (3-5 %)
- ☐ дунд зэрэг налуу (6-10 %)
- ☐ хэвгий (11-15 %)
- ☐ налуу (16-30 %)
- ☐ их налуу (31-60 %)
- ☐ эгц налуу (>60 %)

Гадаргын хэлбэр

- ☒ тэгш өндөрлөг / тал
- ☐ нуруу
- ☐ уулын энгэр
- ☐ дов толгод
- ☒ бэл
- ☐ хөндий

Далайн түвшнөөс дээшхи өндөр

- ☒ 0-100 д.т.д. м.
- ☒ 101-500 д.т.д. м.
- ☐ 501-1,000 д.т.д. м.
- ☐ 1,001-1,500 д.т.д. м.
- ☐ 1,501-2,000 д.т.д. м.
- ☐ 2,001-2,500 д.т.д. м.
- ☐ 2,501-3,000 д.т.д. м.
- ☐ 3,001-4,000 д.т.д. м.
- ☐ > 4,000 д.т.д. м.

Технологийг нэвтрүүлсэн

- ☐ гүдгэр нөхцөл
- ☐ хотгор нөхцөл
- ☐ хамааралгүй

Хөрсний зузаан

- ☒ маш нимгэн (0-20 см)
- ☒ нимгэн (21-50 см)
- ☐ дунд зэрэг зузаан (51-80 см)
- ☐ зузаан (81-120 см)
- ☐ маш зузаан (>120 см)

Хөрсний бүтэц (өнгөн хөрс)

- ☐ бүдүүн/ хөнгөн (элсэрхэг)
- ☒ дундаж (элсэнцэр, шавранцар)
- ☐ нарийн /хүнд (шаварлаг)

Хөрсний бүтэц (гадаргаас доош > 20 см)

- ☐ бүдүүн/ хөнгөн (элсэрхэг)
- ☐ дундаж (элсэнцэр, шавранцар)
- ☐ нарийн /хүнд (шаварлаг)

Өнгөн хөрсний ялзмагийн хэмжээ

- ☐ их (>3 %)
- ☐ дунд (1-3 %)
- ☒ бага (<1 %)

Гүний усны түвшин

- ☐ гадаргаас
- ☐ < 5 м
- ☒ 5-50 м
- ☐ > 50 м

Гадаргын усны хүртээмж

- ☐ хангалттай
- ☐ сайн
- ☒ дунд зэрэг
- ☐ хангалтгүй/ байхгүй

Усны чанар (боловсруулаагүй)

- ☒ сайн чанарын ундны ус
- ☒ муу чанарын ундны ус (цэвэршүүлэх шаардлагатай)
- ☐ зөвхөн газар тариалангийн зориулалтаар ашиглах (усалгаа)
- ☐ ашиглах боломжгүй
- Усны чанар гэж:

Усны давсжилтын түвшинийг орчны асуудал гэж тооцдог уу?

- ☐ Тийм
- ☐ Үгүй

Үерийн давтамж

- ☐ Тийм
- ☐ Үгүй

Зүйлийн олон янз байдал

- ☐ Их
- ☒ дунд зэрэг
- ☐ Бага

Амьдрах орчны олон янз байдал

- ☐ Их
- ☐ дунд зэрэг
- ☐ Бага

ТЕХНОЛОГИ НЭВТРҮҮЛСЭН ГАЗАР АШИГЛАГЧДЫН ТОДОРХОЙЛОЛТ

Зах зээлийн чиг хандлага

- ☐ амь зуух арга хэлбэрийн (өөрийгөө хангах)
- ☒ холимог (амьжиргаа ба худалдаанд)
- ☐ худалдаа наймааны/ зах зээлийн

Орлогын бусад эх үүсвэр

- ☐ Нийт орлогын 10 %-иас доош
- ☐ Нийт орлогын 10-50 %
- ☒ Нийт орлогын 50 %-иас дээш

Чинээлэг байдлын түвшин

- ☐ нэн ядуу
- ☒ ядуу
- ☒ дундаж
- ☐ чинээлэг
- ☐ маш чинээлэг

Механикжуулалтын түвшин

- ☐ гар ажил
- ☐ ердийн хөсөг
- ☐ механикжсан / мотортой

Суурин эсвэл нүүдлийн

- Суурьшмал
- Хагас-нүүдлийн
- Нүүдэлийн

Хувь хүн эсвэл бүлгүүд

- ✓ Хувь хүн / өрх
- бүлэг / олон нийтийн
- хоршоо
- ажилтан (компани, засгийн газар)

Хүйс

- эмэгтэй
- ✓ эрэгтэй

Нас

- хүүхэд
- залуус
- дунд нас
- ахимаг нас

Өрхийн зориулалтаар ашиглах газрын талбай

- < 0.5 га
- 0.5-1 га
- ✓ 1-2 га
- 2-5 га
- 5-15 га
- 15-50 га
- 50-100 га
- 100-500 га
- 500-1,000 га
- 1,000-10,000 га
- > 10,000 га

Хэмжээ

- ✓ бага-хэмжээний
- дунд-хэмжээний
- том-хэмжээний

Газар өмчлөл

- төрийн
- компани
- нэгдлийн/ тосгон
- бүлэг
- ✓ хувь хүн, өмчийн гэрчилгээгүй
- ✓ хувь хүн, өмчийн гэрчилгээтэй

Газар ашиглах эрх

- нээлттэй хүртэх (зохион байгуулалтгүй)
- нэгдлийн хэлбэрээр (зохион байгуулалттай)
- түрээсийн хэлбэрээр
- ✓ хувь хүн

Ус ашиглах эрх

- нээлттэй хүртэх (зохион байгуулалтгүй)
- нэгдлийн хэлбэрээр (зохион байгуулалттай)
- түрээсийн хэлбэрээр
- ✓ хувь хүн

Дэд бүтэц, үйлчилгээний хүртээмж

- эрүүл мэнд
- боловсрол
- техник зөвлөгөө
- хөдөлмөр эрхлэлт (жишээ нь, ХАА-аас өөр)
- зах зээл
- эрчим хүчний хангамж
- зам тээвэр
- усан хангамж ба ариутгал
- санхүүгийн үйлчилгээ

- ядуу сайн
- ядуу сайн
- ядуу сайн
- ядуу сайн
- ядуу сайн
- ядуу сайн
- ядуу сайн
- ядуу сайн
- ядуу сайн
- ядуу сайн

НӨЛӨӨ

Нийгэм-эдийн засгийн үр нөлөө

- Үр тарианы ургац
- бүтээмж буурах эрсдэл
- тухайн аж ахуйн орлого
- Grazing land

- буурсан нэмэгдсэн
- Нэмэгдсэн Буурсан
- буурсан нэмэгдсэн
- decreased increased

Нийгэм-соёлын үр нөлөө

- хүнсний аюулгүй байдал/ өөрийн хэрэгцээг хангах
- ГТМ/ газрын доройтлын мэдлэг
- маргааныг шийдвэрлэх
- Improved livelihoods and human well-being

- буурсан сайжирсан
- буурсан сайжирсан
- муудсан сайжирсан
- decreased increased

Экологийн үр нөлөө

- ус хуримтлуулах (урсац, борооны ус, цас г.м.)
- гадаргын урсац
- гүний усны түвшин / уст давхарга
- ууршилт
- хөрс алдагдах

- буурсан сайжирсан
- Нэмэгдсэн Буурсан
- буурсан урсац нэмэгдсэн
- Нэмэгдсэн Буурсан
- Нэмэгдсэн Буурсан

Зэргэлдээ талбайд илрэх нөлөө

- усны хүртээмж (гүний, гадаргын, булаг шандын)
- хуурай улиралд тогтвортой урсац (бага урсацыг мөн тооцоод)
- голын адагт үерлэх (тааламжгүй)
- голын адагт лаг шавар
- хуримтлагдах
- нийтийн/хувийн хэвшлийн дэд бүтцэд учрах хохирол

- буурсан нэмэгдсэн
- буурсан нэмэгдсэн
- Нэмэгдсэн багассан
- Нэмэгдсэн Буурсан
- Нэмэгдсэн багассан

ӨРТӨГ БА АШГИЙН ШИНЖИЛГЭЭ

Бий болгох зардалтай харьцуулахад олсон ашиг

- Богино хугацаанд эргэн төлөгдөх байдал

- маш сөрөг маш эерэг

Урт хугацаанд эргэн төлөгдөх байдал

маш сөрөг маш эерэг

Урсгал зардалтай харьцуулахад олсон ашиг

Богино хугацаанд эргэн төлөгдөх байдал

маш сөрөг маш эерэг

Урт хугацаанд эргэн төлөгдөх байдал

маш сөрөг маш эерэг

УУР АМЬСГАЛЫН ӨӨРЧЛӨЛТ

Уур амьсгалын аажим өөрчлөлт

жилийн дундаж температур Өсөлт

маш муу маш сайн

Уур амьсгалаас хамаарах аюул (гамшиг)

орон нутгийн аадар бороо

маш муу маш сайн

орон нутгийн салхин шуурга

маш муу маш сайн

ган гачиг

маш муу маш сайн

усны үер (гол)

маш муу маш сайн

Уур амьсгалд хамаарах бусад үр дагавар

цргалтын хугацаа багасах

маш муу маш сайн

НУТАГШУУЛАХ БА ДАСАН ЗОХИЦОХ

Тухайн нутаг дэвсгэрт Технологийг нэвтрүүлсэн газар ашиглагчдын хувь

жишээ/ туршилт
1-10 %
11-50%
> 50%

Технологийг нэвтрүүлсэн бүх хүмүүсийн хэд нь материаллаг урамшуулал авалгүйгээр технологийг хэрэгжүүлсэн бэ?

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

Технологи нь өөрчлөгдөж буй нөхцөл байдалд дасан зохицохын тулд өөрчлөгдсөн үү?

Тийм
Үгүй

Ямар өөрчлөлтөнд эмзэг вэ?

уур амьсгалын өөрчлөлт/ экстрим үзэгдэл
зах зээлийн өөрчлөлт
ажил хөдөлмөр эрхлэх боломж (ж.нь шилжих хөдөлгөөний улмаас)

ДҮГНЭЛТ, СУРГАМЖ

Давуу тал: газар ашиглагчийн бодлоор

- Improved production and expansion of cropping land.

Давуу тал: эмхэтгэгч эсвэл бусад мэдээлэл өгсөн хүмүүсийн бодлоор

- This technique allows a rapid expansion of cropping lands in the piedmont and flat areas

How can they be sustained / enhanced? encourage maintenance of existing structure.

- Allows crop production in very dry environments (with less than 200 mm of rainfall)

How can they be sustained / enhanced? encourage maintenance of existing structure.

- Collects and accumulates water, soil and nutrients behind the tabia and makes it available to crops

How can they be sustained / enhanced? encourage maintenance of existing structure.

- Reduced damage by flooding

How can they be sustained / enhanced? encourage maintenance of existing structure.

Сул тал/ дутагдал / эрсдэл: газар ашиглагчийн бодлоордаван туулах боломжууд

- Expansion is done at the expense of natural grazing land.

Сул тал/ дутагдал / эрсдэл: эмхэтгэгч эсвэл бусад мэдээлэл өгсөн хүмүүсийн бодлоордаван туулах боломжууд

- Risks related to the climatic changes it needs to be combined with supplementary irrigation.
- Drought spells Supplemental irrigation.
- Land ownership fragmentation new land access / agrarian reform.
- Productivity of the land is very low development of alternative income generation activities.
- Risk of local know-how disappearance training of new generations.

Эмхэтгэгч
Mongi Ben Zaied

Хянан тохиолдуулагчид

Хянагч
Deborah Niggli
Alexandra Gavilano

Баримтжуулсан огноо: 03 3-р сар 2011

Сүүлийн шинэчлэл: 21 8-р сар 2019

Мэдээлэл өгсөн хүн

Mongi Sghaier - ГТМ мэргэжилтэн
Mongi Chniter - ГТМ мэргэжилтэн
Mohamed Ouessar - ГТМ мэргэжилтэн

WOCAT мэдээллийн сан дахь бүрэн тодорхойлолт

https://qcat.wocat.net/mn/wocat/technologies/view/technologies_1420/

Холбогдох ГТМ мэдээлэл

Approaches: Collecte des eaux pluviales dans des citernes https://qcat.wocat.net/mn/wocat/approaches/view/approaches_4153/

Approaches: Conservation des eaux et des sols suivant la technique des tabias

https://qcat.wocat.net/mn/wocat/approaches/view/approaches_4152/

Approaches: Dryland watershed management approach https://qcat.wocat.net/mn/wocat/approaches/view/approaches_2422/

Approaches: Projet d'Aménagement et de Développement Intégré du Territoire (PADIT)

https://qcat.wocat.net/mn/wocat/approaches/view/approaches_6593/

Approaches: Observatoire Territorial de Gestion des Ressources Naturelles

https://qcat.wocat.net/mn/wocat/approaches/view/approaches_6642/

Approaches: Territorial Natural Resource Management Observatory https://qcat.wocat.net/mn/wocat/approaches/view/approaches_6642/

Approaches: Projet d'Aménagement et de Développement Intégré du Territoire (PADIT)

https://qcat.wocat.net/mn/wocat/approaches/view/approaches_6593/

Баримтжуулалтыг зохион байгуулсан

Байгууллага

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

Төсөл

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

Гол сурвалж баримт сэлт

- Alaya, K., Viertmann, W., Waibel, Th. 1993. Les tabias. Imprimerie Arabe de Tunisie, Tunis, Tunisia. 192 pp.: IRA
- Ben Mechlia, N., Ouessar, M. 2004. Water harvesting systems in Tunisia. In: Oweis, T., Hachum, A., Bruggeman, A. (eds). Indigenous water harvesting in West Asia and North Africa, , ICARDA, Aleppo, Syria, pp: 21-41: IRA, ICARDA
- Ennabli, N. 1993. Les aménagements hydrauliques et hydro-agricoles en Tunisie. Imprimerie Officielle de la République Tunisienne, Tunis, 255 pp.: IRA, INAT
- 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
- Nasri, S. 2002. Hydrological effects of water harvesting techniques. Ph.D. thesis, Lund University, Sweden, 104 pp.: IRA, INRGREF
- Sghaier, M., Mahdhi, N., De Graaff, J., Ouessar, M. 2002. Economic assessment of soil and water conservation works: case of the wadi Oum Zessar watershed in south-eastern Tunisia. TRMP paper n° 40, Wageningen University, The Netherlands, pp: 101-113.: IRA
- 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

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

