



**LADA**  
Land Degradation Assessment in Drylands

**WOCAT**



## GESTION DURABLE DES TERRES EN TUNISIE BONNES PRATIQUES AGRICOLES

Edité et Compilé par :  
TAAMALLAH Houcine

Avec la contribution de :

OULED BELGACEM Azaiez

HAMROUNI Hédi

NAGAZ Kameleddine

OUCHI Hammouda

LAKHDHAR Hichem

Juin 2010





# Remerciement

Les auteurs tiennent à remercier tout d'abord les agriculteurs et les exploitants qui ont occupé pour longtemps les zones arides et semi-arides de la Tunisie et qui ont, à travers leur savoir faire, marqué le paysage de ce pays par de bonnes pratiques agricoles et de gestion durable des terres et qui ont permis le partage de ces pratiques à plus grande échelle.

Ils tiennent aussi à remercier ceux qui ont contribué à l'élaboration de ce document à travers la mise à la disposition de toutes les informations et les données nécessaires pour la synthèse des techniques traditionnelles et des méthodes de la dégradation des terres en Tunisie selon le format des études de cas de WOCAT.

Lors de la révision et l'amélioration du document, Les auteurs ont sollicité les commentaires d'un certain nombre d'experts dans différents domaines. Des remerciements particuliers sont adressés aux professeurs Khatelli Houcine, Mongi Sghaier, Neffati Mohamed et Dr. Ouessar Mohamed de l'Institut des Régions Arides de Médenine et M. Hamrouni Hédi de la DGAFTA – Ministère de l'Agriculture, des ressources hydrauliques et de la pêche – Tunisie, pour la révision du manuscrit.



# Préface

Le Directeur Général de l'Aménagement  
et de Conservation des Terres Agricoles

Mr. Habib Farhat



## Table de matière

Préface.....	1
<b>Chapitre I : Pratiques de gestion et de conservation des eaux et des sols .....</b>	<b>3</b>
Les « Jessour » comme système d'exploitation des eaux de ruissellement.....	5
Conservation des eaux et des sols suivant la technique des « Jessour ».....	9
Les « tabias » : système typique de retenue des eaux de ruissellement des sites plats.....	13
Conservation des eaux et des sols suivant la technique des tabias.....	17
Les « Meskats » : système d'exploitation des eaux de ruissellement dans le Sahel tunisien.....	21
Conservation des eaux et des sols suivant la technique des « Meskats ».....	25
Valorisation des eaux de crues à travers la technique des « Mgouds ».....	29
Déviation des eaux de crues des oueds pour la valorisation en agricole.....	33
Les citernes : moyens de collecte des eaux pluviales pour l'alimentation en eaux potables.....	37
Collecte des eaux pluviales dans des citernes.....	41
<b>Chapitre II : Pratiques de lutte contre l'ensablement et de fixation des dunes mobiles.....</b>	<b>45</b>
Fixation des dunes de sables avec les feuilles de Palmes.....	47
Lutte contre l'ensablement et Fixation mécanique des dunes mobiles.....	51
Fixation biologique des dunes mobiles.....	55
Reforestation et Fixation biologique des dunes.....	59

<b>Chapitre III : Pratiques de gestion et d'amélioration des par-</b>	
<b>cours.....</b>	<b>63</b>
Plantation d'arbustes fourragers.....	65
Création de réserves fourragères sur pieds.....	69
Resemis d'espèces pastorales locales.....	73
Réhabilitation des parcours par réintroduction d'espèces autochtones.....	77
Amélioration pastorale par la mise en repos.....	81
Mise en défens des parcours dégradés.....	85
<b>Chapitre IV : Techniques et pratiques agronomiques.....</b>	<b>89</b>
Travail minimum des sols pour une agriculture de conservation.....	91
Le semis direct appliqué dans les terres céréalières vulnérables à l'érosion.....	95
Irrigation déficitaire à l'eau salée en milieu aride.....	99
Conduite de l'irrigation déficitaire à l'eau salée.....	103
<b>Conclusion</b>	<b>107</b>

# Introduction

L'Agenda 21, comme adopté lors de la Séance plénière de Nations unies à Rio de Janeiro en 1992, était un changement majeur des politiques globales de développement durable. L'introduction du Chapitre 14 de l'Agenda 21 indique que vers l'année 2025, 83 % de la population mondiale (estimée à 8.5 milliards) vivront dans des pays en voie de développement. Pourtant, la capacité des ressources disponibles et des technologies pour satisfaire les besoins en nourritures et en produits agricoles de cette population en croissance reste incertaine. L'agriculture doit relever ce défi, principalement par la production croissante sur les terres déjà exploitées tout en évitant l'exploitation des terres marginales qui sont inappropriées pour les cultures. De nouveaux rajustements majeurs sont nécessaires dans les politiques agricoles, environnementales et macro-économiques, aux niveaux tant nationaux qu'internationaux aussi bien dans des pays en voie de développement que développés et le recours aux « bonnes pratiques agricoles » est nécessaire.

C'est dans ce cadre que la gestion durable des terres s'impose et qu'un programme d'identification des bonnes pratiques agricole a été lancé par la FAO en se basant sur l'approche WOCAT (World Overview of Conservation Approaches and Technologies).

Selon la FAO, le concept de bonnes pratiques agricoles a évolué ces dernières années dans un contexte économique et alimentaire qui change et se mondialise rapidement. Cette évolution est également liée aux préoccupations et engagements de nombreuses parties prenantes pour assurer production et sécurité alimentaires, sûreté et qualité des aliments, et un environnement durable. Les bonnes pratiques agricoles s'appuient sur les recommandations et les connaissances disponibles pour favoriser une production de l'exploitation agricole et des processus qui s'en suivent durables en termes environnemental, économique et social, tout en générant des produits agricoles alimentaires et non alimentaires sains et sûrs. Une approche largement acceptée utilisant les pratiques et principes généraux de « bonnes pratiques agricoles » guide le débat sur les politiques et actions nationales. En outre, cette approche favorise des stratégies permettant à toutes les parties prenantes de participer à l'application de bonnes pratiques agricoles dans la chaîne alimentaire, tout en assurant la protection et la conservation des terres contre les différentes formes de dégradation.

C'est dans ce cadre que le projet LADA (Land Degradation Assessment in Drylands), financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) et mis en oeuvre par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) et exécuté par la FAO, a lancé un inventaire des principales bonnes pratiques agricole en Tunisie en se basant sur la méthode WOCAT.

Cependant et avant de présenter les différentes bonnes pratiques, il y a lieu de rappeler que la Tunisie, avec une superficie de 164 000 km<sup>2</sup>, a toujours été le carrefour de l'Orient, de l'Europe et de l'Afrique et a su tirer profit de toutes les civilisations qui se sont succédées sur son territoire qui ont marquées, par leurs empreintes, le paysage de la Tunisie et son patrimoine naturel et culturel. Cependant, la Tunisie reste toujours un pays essentiellement agricole et l'agriculture reste toujours l'une des priorités nationales. Les conquêtes qui se sont succédées sur le territoire de ce pays ont engendré une réduction de la couverture végétale naturelle et une érosion et une dégradation des terres. Les superficies des forêts ont passé de plus de trois millions d'hectares à 368 milles hectares à la veille de l'indépendance (1956). De même, les superficies agricoles qui étaient de l'ordre de 1,2 millions d'hectares dans les années 1920 pour une population de 2 millions d'habitants est passée actuellement à plus 5 millions d'hectares pour une population de plus de 10 millions de personnes. L'accroissement des superficies cultivées s'est accompagné par un défrichage important de la végétation naturelle et une surexploitation des ressources naturelles accélérant ainsi la dégradation des terres.

Consciente de la menace qui pèse sur ses ressources naturelles, la Tunisie a procédé à la mise en oeuvre d'un ensemble de stratégies pour la gestion de ses ressources naturelles en se basant sur des techniques et des approches de gestion des terres que se soit basées sur des acquis de recherche ou des techniques héritées et consolidées par des travaux de recherche.

Rappelons finalement que selon WOCAT, une technologie (fond vert dans le manuel) est définie comme étant les mesures techniques (agronomiques ou autres) permettant de réduire et de contrôler la dégradation des terres tout en améliorant la production agricole alors qu'une approche (fond marron claire) constitue la manière nécessaire pour introduire, mettre en oeuvre, appliquer et diffuser une technologie quelconque. De ce fait, à chaque technologie est associée une approche.

Il ne s'agit pas de présenter dans cet ouvrage, un inventaire exhaustif des différentes approches et technologies de bonnes pratiques en Tunisie mais on s'est limité à vingt quatre focalisant principalement sur celles où la Tunisie constitue une référence dans le domaine principalement pour les techniques et les approches se rapportant à la valorisation des eaux de ruissellement et la conservation des eaux et des sols et à la lutte contre les ensablements et à l'amélioration des parcours.

Quatre chapitres ont été identifiés :

- Les pratiques de gestion et de conservation des eaux et des sols avec 10 technologies et approches.
- Les pratiques de lutte contre l'ensablement et de fixation des dunes mobiles avec 4 technologies et approches.
- Les pratiques de gestion et d'amélioration des parcours avec 6 technologies et approches.
- Techniques et pratiques agronomiques avec 4 technologies et approches.



## Chapitre I : Pratiques de gestion et de conservation des eaux et des sols





# Titre : Les « Jessour » comme système d'exploitation des eaux de ruissellement

Pays : Tunisie – Nom local de la technologie : **الجسور**

## Définition

Il s'agit de la forme la plus ancienne et la plus connue des systèmes tunisiens de collecte et de valorisation des eaux de ruissellement. Les « Jessour » se trouvent aujourd'hui surtout dans les montagnes de la chaîne de Matmata (Sud-est tunisien). Cette forme très ancienne et laborieuse de terrassement des ravins sert à la culture des oliviers, figuiers et dattiers. Des céréales et des cultures maraîchères sont cultivées partiellement en intercalaire sur de petites surfaces.

## Description

Il s'agit de construire une digue en terre parfois consolidée avec des pierres dans les talwegs et les dépressions afin de retenir les eaux de ruissellement et les matériaux de charriage. Du fait de la sédimentation après chaque crue, de nouvelles couches de terre se déposent derrière les digues. Avec le temps, un nivellement de la pente initiale des talwegs se fait d'une façon naturelle. Après quelques couches de sédimentation, il faut surélever la digue en terre pour dépasser dans certains cas les 5 mètres de hauteur. L'eau en excès est évacuée par un déversoir latéral (menfess) ou central (masref) renforcé en pierres sèches dont le seuil se trouve à environ 30 à 80 cm au-dessous du niveau du jissr (singulier de Jessour).

Dans ce système, le talweg est entièrement aménagé d'amont en aval et les « jessour » en aval profitent du déversement des eaux de ceux situés en amont.

**Gauche** : Vue d'ensemble d'une zone aménagée en Jessour dans la zone de Beni Khedache - Medenine - Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)

**Droite** : Jissr en terre nouvellement construit avec son déversoir qui apparaît au fond et à gauche de l'image dans la zone de Ksar Jouamaâ - Medenine - Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)



**Emplacement** : Beni Khedache - Medenine

**Zone de la technologie** : Chaîne de Matmata (≈ 400 000 ha)

**Pratique de conservation** : Jessour pour la conservation des eaux et des sols

**Niveau d'intervention** : Préventive et curative

**Origine** : pratique traditionnelle

**Utilisation des terres** : Agriculture derrière les ouvrages et pastoralisme dans les impluviums

**Climat** : Aride

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Approche liée** : Valorisation des eaux ruissellement et conservation des eaux et des sols

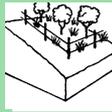
**Compilé par**: TAAMALLAH Houcine  
Institut des Régions Arides – Medenine

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Classification

Problèmes d'utilisation des terres: (décrire)

Utilisation des terres	Climat	Dégradation	Pratique de GDT
 Arboriculture (Oliviers, Figuiers, pêchers, etc.)	 Céréales et cultures maraichères en intercalaire	 Aride	 Erosion hydrique
 Plantation arboricole pour la fixation des sols	 Aménagement des talwegs pour retenir et valoriser les eaux de ruissellement		

Niveau d'intervention (2.2.2.3)	Origine (2.3.1)	Niveau de connaissances techniques (2.3.2)
 Prévention  Atténuation/réduction  Réhabilitation	 À l'initiative des exploitants:  Recherche / expérimentation:  Introduit de l'extérieur:  Autres (spécifier):	 Faible:  Moyen:  Haut:

**Principale cause de la dégradation des terres :**  
 Pente forte et pluies agressives et torrentielles causant d'énorme perte en eau et en sol (érosion hydrique)

**Principales fonctions techniques :**

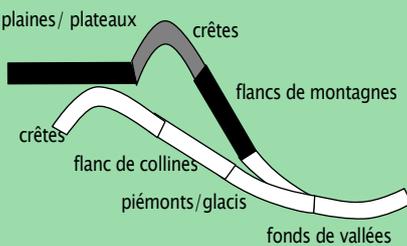
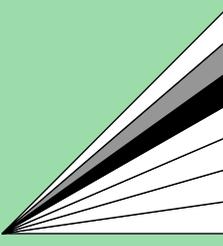
- Protection des sols contre l'érosion hydrique
- Conservation des eaux et des sols
- Amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols

**Fonctions techniques secondaires :**

- Amélioration de la productivité des terres
- 
- 

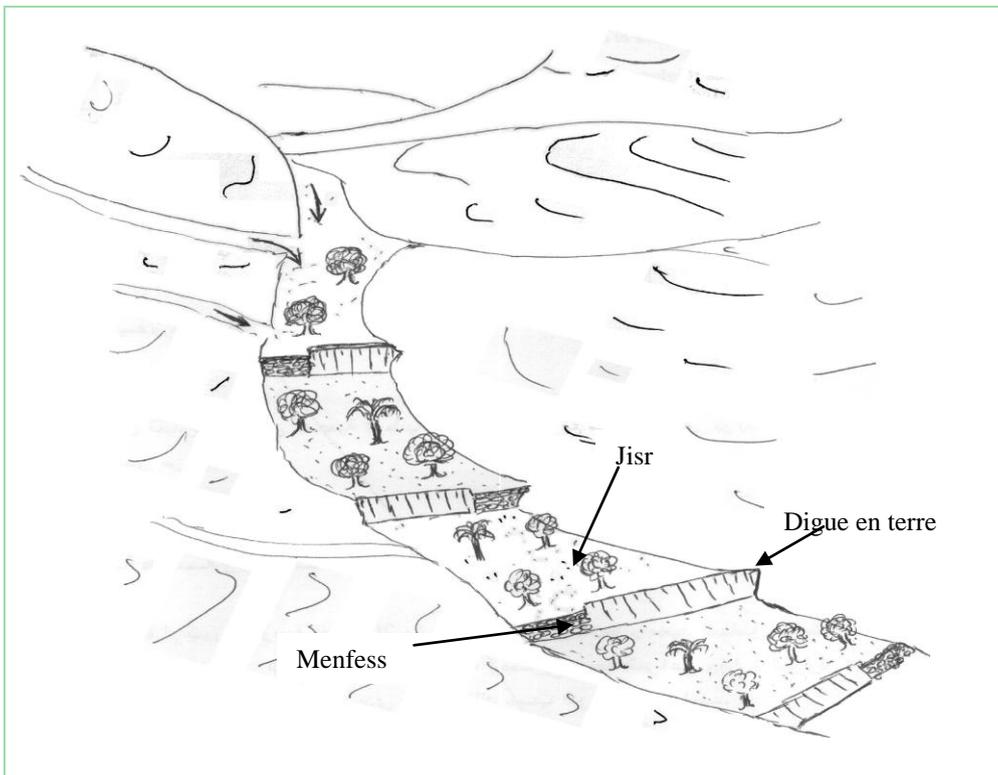
## Environnement

### Environnement naturel

Précipitations moyennes annuelles (mm) (2.7.1)	Altitude (m a.s.l.) (2.7.6)	Topographie (2.7.7)	Pente (%) (2.7.8)
 >4000  3000-4000  2000-3000  1500-2000  1000-1500  750-1000  500-750  250-500  <250	 >4000  3000-4000  2500-3000  2000-2500  1500-2000  1000-1500  500-1000  100-500  <100	 <p>plaines/ plateaux crêtes            flancs de montagnes            crêtes flanc de collines piémonts/glacis            fonds de vallées</p>	 <p>très raide (&gt;60)            raide (30-60)            vallonné (16-30)            onduleux (8-16)            modéré (5-8)            faible (2-5)            plat 0-2)</p>
<b>Profondeur du sol (cm) (2.7.9)</b>  0-20  20-50  50-80  80-120  <120	<b>Saison(s) de culture :</b> automne - printemps <b>Texture du sol :</b> Limoneuse à limono-sableuse <b>Fertilité du sol :</b> moyenne <b>Matière organique du sol :</b> faible <b>Drainage/infiltration du sol :</b> bonne	<b>Capacité de rétention d'eau du sol :</b> moyenne à bonne <b>Profondeur de l'eau dans le sol :</b> élevée <b>Disponibilité de l'eau de surface :</b> ruissellement <b>Qualité de l'eau :</b> bonne <b>Biodiversité :</b> faible	
<b>Tolérance aux extrêmes climatiques :</b> moyenne <b>Sensibilité aux extrêmes climatiques :</b> moyenne <b>Si sensible, quelles modifications étaient à faire/sont possibles :</b>			

### Environnement humain

(*Type de) terres par ménage (ha) (2.8.8.6)(2.8.9.5)(2.8.10.4)	Exploitants agricoles : agriculteurs	Importance des revenus hors exploitation : important
 <0.5  0.5-1  1-2  2-5  5-15  15-50  50-100  100-500  500-1000  1000-10000  >10000	<b>Densité de population :</b> faible <b>Croissance annuelle de la population :</b> 1 % <b>Propriété foncière :</b> terres privées <b>Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :</b> valorisation des eaux des impluviums pour chaque parcelle. Le conflit sur le droit d'usage de l'eau n'apparaît qu'à l'échelle globale de la toposéquence où il y a un conflit d'intérêt amont aval. <b>Niveau relatif de richesse :</b> faible	<b>Accès aux services et infrastructures :</b> difficiles <b>Economie de marché</b> <b>Mécanisation :</b> difficile mais parfois possible <b>Cheptel / Elevage :</b> valorisation des impluviums <b>Densité d'élevage :</b> faible <b>But / usage des forêts/bois :</b> <b>Autres terres :</b>



### Dessin technique

Digues en terre parfois consolidées avec des pierres en cascades dans les talwegs et les dépressions des montagnes.

### Activités de mise en oeuvre, intrants, coûts

#### Activités de mise en oeuvre

1. Dans un talwegs, procéder à la confection d'un ensemble de tabia en terre en cascade généralement manuelle d'une hauteur de 1 à 1,5 m de hauteur en laissant un déversoir central ou latéral.
2. Après quelques couches de sédimentation, surélever la digue en terre. La hauteur de la digue peut dépasser dans certains cas les 5 mètres de hauteur.
3. Valoriser le Jisir par l'installation de cultures arboricoles et céréalières qui bénéficieront des apports des eaux de ruissellement

#### Mise en oeuvre, intrants et coûts par ha

Intrants	Coûts (Dinar tunisien : DT)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (10DT/personne x 57 jours)	570	50 %
Equipement		
Matériaux		
- Pierres sèches (28 DT/m <sup>3</sup> )	280	50 %
- Remblés(1 DT/m <sup>3</sup> )	500	50 %
Agriculture		
- Plantation arboricole	250	40 %
<b>TOTAL</b>	<b>1600</b>	<b>48,5 %</b>

#### Activités d'entretien/récurrentes

Les activités d'entretien sont minimales et se limitent aux travaux agricoles ordinaires (binage, taille, etc.) Cependant lors des événements pluvieux exceptionnels des dégâts peuvent être occasionnés et des travaux de réparation sont nécessaires. Ces travaux, dont le coût peut varier en fonction de l'intensité des événements pluvieux sont à la charge des exploitants.

#### Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US\$ ou monnaie locale)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre ( _personne jours)		%
Equipement		
-		%
Matériaux		
-		%
Agriculture		
-		%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

**Remarques :** Le coût est estimé par une unité moyenne (Jisir) au sein du talweg qui peut comprendre 3 à 4 unités. Un Jisir peut être de dimensions variables en fonction de la largeur du Talweg et les estimations du coût de réalisation concerne un Jisir moyen (15 m de long et 2 à 2,5 m de hauteur).

## Analyse

Impacts de la technologie	
<b>Bénéfices de production et socio-économiques</b>	<b>Inconvénients de production et socio-économiques</b>
+ + + Bonne maîtrise et gestion des eaux de ruissellement	- - - Dépendance des conditions climatiques généralement défavorables
+ + + Protection et conservation des sols contre l'érosion	- - - Mécanisation difficile
+ + + Amélioration de la productivité des terres marginales	
+ + Contribution à la recharge des nappes souterraines	
<b>Bénéfices socioculturels</b>	<b>Inconvénients socioculturels</b>
+ + Conservation de traditions agricoles ancestrales	
<b>Bénéfices écologiques</b>	<b>Inconvénients écologiques</b>
+ + + Conservation de la biodiversité	
+ + + Conservation des espèces arboricoles locales	
<b>Bénéfices hors-site</b>	<b>Inconvénients hors-site</b>
+ + Protection des sites en aval contre les inondations	- - Le secteur aval sera privé d'eau en cas d'aménagement intégral du bassin versant
<b>Contribution aux conditions d'existence / bien-être humain</b>	
+ Commentaires: amélioration de la productivité à l'hectare répondant en partie au besoin de la famille	

Bénéfices / coûts selon les exploitants	Bénéfices comparés avec les coûts		
	court-terme:	long-terme:	
	Mise en oeuvre	faible	élevé
	Entretien/récurrent	-	élevé

(Espace pour les remarques)

### Acceptation / adoption:

Cette technologie est largement répandue dans la chaîne de Matmata et les agriculteurs ont la tradition de réaliser ces ouvrages depuis des siècles. Ils maîtrisent bien les différentes opérations de réalisation et d'entretien et ont conservé cette tradition jusqu'à l'heure actuelle puisque les rendements obtenus à l'hectare sont adéquats et contribuent au revenu des ménages surtout au cours des années pluvieuses.

## Conclusions

Points forts et → comment les renforcer/ améliorer (3.4.1)	Points faibles et → comment les surmonter (3.4.2)
Gestion adéquate des eaux de ruissellement → entretien régulier des ouvrages en cas d'inondation	Abandon et dégradation de ce système → Encouragement des agriculteurs pour la réparation des « jessour » dégradés
Bonne productivité à l'hectare → choisir les bonnes pratiques culturales pour améliorer les caractéristiques du sol	Exode rural des jeunes et établissement des montagnards dans la plaine → Créer les infrastructures nécessaires (voies, électricité, eau potable, etc.) pour stabiliser la population sur place
Conservation du patrimoine génétique arboricole autochtone → éviter l'érosion génétique des espèces autochtones par l'abandon de cette technique	Recherche de technologies mécanisées à application facile → Instauration de modalités législatives et financières pour encourager les agriculteurs à réparer manuellement les « jessour »

### Référence(s)-clef(s):

1. Khelifa Alaya, Werner Viertmann & Thorsten Waibel. 1993. Les Tabias. Eds. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
2. Netij Ben Mechlia & Mohamed Ouessar. 2004. Water Harvesting systems in Tunisia. In Oweis Theib, Ahmed Hachem & Adriana Bruggeman (eds). 2004. Indigenous Water harvesting systems in West Asia and North Africa. ICARDA, Aleppo, Syria, vi + 173pp. En.

### Personne(s) contact(s):

OUESSAR Mohamed Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [ouessar.mohamed@ira.rnrt.tn](mailto:ouessar.mohamed@ira.rnrt.tn)

TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.rnrt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.rnrt.tn)



**gauche :** Vue d'ensemble d'une zone aménagée en Jessour dans la zone de Beni Khedache - Medenine - Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)

**droite :** Jisr en terre derrière lequel quelques pieds d'oliviers dans la zone d'El Bhaira - Medenine - Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)

## Titre : Conservation des eaux et des sols suivant la technique des « Jessour »

**Pays :** Tunisie

**nom local de l'approche :**

المحافظة على المياه والتربة باعتماد تقنية الجسور

### Définition

Les « jessour » sont développés dans les zones montagneuses de Gabès, Medenine et Tataouine où l'altitude varie entre 400 et 600 m et une pluviométrie annuelle variant entre 100 et 150 mm. Dans cette zone, on compte aux alentours de 35 000 jisr qui reçoit chacun annuellement un supplément d'eau de ruissellement de l'ordre de 300 à 500 mm. Outre l'amélioration de la production agricole, ces unités jouent un triple rôle :

- Recharge des nappes souterraines
- Contrôle des inondations et protection des infrastructures en aval
- Contrôle de l'érosion éolienne en limitant les dépôts de fins sédiments dans la plaine où les vents sont très actifs.

### Description

Les « jessour » sont confectionnés par les agriculteurs et les coûts de réalisation sont subventionnés en partie par l'état. Cependant, malgré les rôles très importants joués par ces ouvrages, un délaissement progressif a été enregistré ces dernières années dû principalement à l'émigration pour la recherche d'autres activités plus rémunératrices. C'est ainsi que l'état a accordé une importance capitale pour l'encouragement des agriculteurs à entretenir et à créer d'autres ouvrages à travers ses programmes de développement régionaux et locaux. Ces ouvrages sont réalisés soit mécaniquement (si la topographie le permet) soit manuellement avec la main d'œuvre familiale ou à travers le recrutement des ouvriers.

Quelques études ont montré également que la création de coopératives de services ou l'organisation des agriculteurs en groupements socioprofessionnels permet une durabilité et une viabilité du système en plus des solutions apportées par la recherche pour faciliter l'entretien de ces ouvrages.



**Emplacement :** Sud Est tunisien (Chaîne de Matmata)

**Utilisation des terres :** Parcours et arboricultures derrière les jessours

**Climat :** Aride

**Zoom :** (1.2.4)

**Référence de la base de données WOCAT :**

**Technologie(s) liée(s) :** Les « Jessour » comme système d'exploitation des eaux de ruissellement

**Compilé par :** Taâmallah Houcine  
Institut des Régions Arides - Medenine - Tunisie

**Date :** Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Problèmes, objectifs et contraintes

### Problèmes

- Coût élevé de réalisation des ouvrages (jessour)
- Entretien limité des ouvrages
- Emigration de la population et recours à des activités non agricoles plus rémunératrices

### Buts/Objectifs

- encourager davantage la population pour entretenir les « jessour »
- Protéger les infrastructures urbaines, rurales et agricoles en aval
- Protéger l'environnement et améliorer la qualité de vie de la population

### Contraintes traitées

Principale	Contrainte	Traitement
Economiques	Coût élevé des opérations de création et d'entretien des « jessour »	Encourager davantage la population à créer et à entretenir ces ouvrages
Techniques	Zones à accès difficile et la mécanisation n'est pas toujours possible	Instaurer des programmes de recherche permettant d'identifier des techniques et moyens plus facile pour la réalisation de ces ouvrages
Secondaire	Contrainte	Traitement
Sociales	Aucune structure socioprofessionnelle permettant d'aider les agriculteurs à créer ou maintenir ces ouvrages	La création de coopératives et d'organisation socioprofessionnelles peut encourager les agriculteurs à maintenir viable ce système

## Participation et prise de décision

### Parties-prenantes / groupes-cibles



Spécialiste de la conservation des eaux et des sols

Agriculteurs et population cible

Décideurs

### Coûts de l'approche couverts par:

Etat et les projets de développement	50 %
Agriculteurs	50 %
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### Budget annuel de la composante GDT:

**Décisions sur le choix de la ou des technologie(s) :** Les ingénieurs et les techniciens des arrondissements de la conservation des eaux et des sols en concertation avec les agriculteurs choisissent la technologie et les agriculteurs l'exécutent soit avec la main d'œuvre familiale soit à travers le recrutement d'ouvriers.

**Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la ou des technologie(s) :** les ingénieurs et les techniciens des arrondissements conservation des eaux et des sols conjointement avec la population cible.

**Approche conçue par :** approche ancestrale améliorée par la recherche scientifique

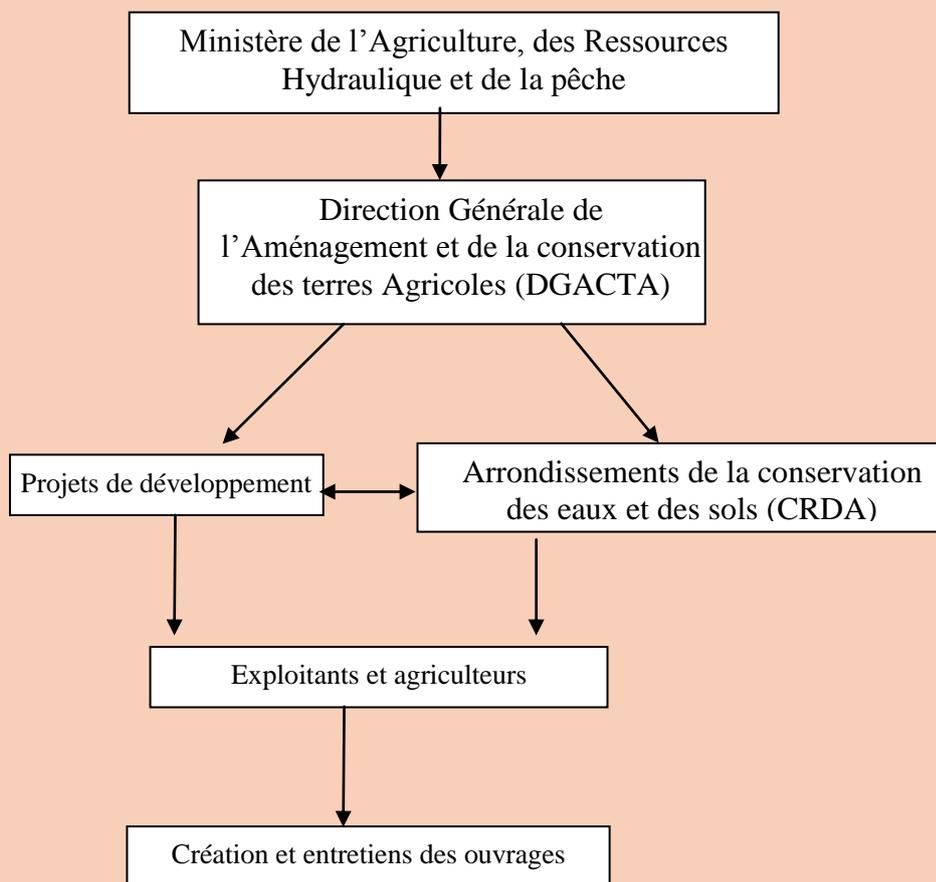
**Structures de mise en œuvre :** Agriculteurs sous la supervision de l'arrondissement conservation des eaux et des sols (Commissariat Régional au Développement Agricole)

### Participation des exploitants agricoles

Phase	Participation	Activités
Initiation/motivation	Self-mobilisation	Encourager la population cible à participer à des journées de formation et de sensibilisation.
Planification	intégration	Intégrer la population et les agriculteurs dans la planification des actions et des projets de conservation des eaux et des sols.
Mise en oeuvre	Intégration/motivation	Encourager davantage la population et les agriculteurs dans la phase de mise en oeuvre.
Suivi/évaluation	intégration	Intégrer la population dans le suivi et l'évaluation des actions de conservation des eaux et des sols.
Recherche	Intégration	Les exploitants doivent être intégrés dans les phases de la recherche adaptative

**Différences de participation entre hommes et femmes :** Les activités de conservation des eaux et des sols sont menées principalement par les hommes et les femmes ne sont intégrées que si l'ouvrage est réalisé avec la main d'œuvre familiale

**Participation de groupes désavantagés: (2.2.2.3)**



#### Organigramme :

L'état (Ministère de l'Agriculture, des ressources hydraulique et de la pêche) réserve annuellement un budget pour la création et l'entretien des ouvrages de conservation des eaux et des sols dans le cadre de ses programmes de développement. A l'échelle locale, les arrondissements de CES et les délégations, avec la participation de la population et les agriculteurs, identifient les zones prioritaires et procèdent à l'application des technologies appropriées et intègrent la population dans le processus de réalisation et d'entretien des ouvrages qui participent à raison de 60% du budget dans les différentes opérations.

### Assistances techniques

**Formation / sensibilisation :** les sessions de formation sont menées en deux niveaux :

- Les techniciens : sous forme théorique et d'application au champ.
- Les agriculteurs et la population locale sous forme d'application aux champs

**Service de conseils :** Les projets de création et d'entretien des ouvrages de CES sont entrepris et financés par les agriculteurs à raison de 60% du budget et l'état contribue avec 40%. La mise en œuvre est réalisée soit mécaniquement (si la topographie le permet) soit manuellement avec la main d'œuvre familiale ou des ouvriers recrutés. La vulgarisation de la bonne pratique est réalisée par les services techniques du Commissariat Régional du Développement Agricole.

**Recherche :** Les institutions de recherche tel que l'Institut des Régions Arides de Medenine continuent leurs activités pour affiner les techniques actuelles et trouver d'autres technologies moins coûteuses et plus efficaces.

### Assistances matérielles externes / subventions

**Contribution par zone (Secteur public/privé) :** Les projets de création ou d'entretien des « jessour » sont financés à concurrence de 50% par les agriculteurs et 50% par l'état. La participation des privés est très limitée à quelques ONGs qui opèrent dans le domaine de gestion des ressources naturelles.

**Main d'œuvre :** les ouvriers sont payés selon le salaire minimum agricole qui est de 9 Dinars Tunisiens et le travail mécanique se paie à raison de 40 DT l'heure.

**Intrants :** Remblais, et les pierres sèches pour la réalisation des déversoirs.

**Crédits :** pas de crédit

**Assistances des institutions locales :** Valorisation des résultats de recherche des institutions opérant dans le domaine de la conservation des eaux et des sols et la protection de l'environnement en plus des ONGs qui contribuent dans les études et la réalisation des projets de gestion des ressources naturelles.

## Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Évaluation de l'effet des ouvrages sur la rentabilité des cultures.
Techniques	Suivi de la stabilité des ouvrages après achèvement du projet.
Socio-culturels	Conservation d'une technologie ancestrale
Economiques/ de production	Amélioration de la productivité des terres marginales dans les piedmonts et les montagnes
Superficie traitée	Chaîne montagneuse de Matmata jusqu'au Djebel Nafoussa en Lybie
Nombre d'exploitants impliqués	Toute la population locale localisée dans la chaîne de montagne de Matmata
Gestion de l'approche	Les arrondissements de Conservation des Eaux et des Sols sont responsables de la gestion de l'approche
Autre	

## Impacts de l'approche

### Amélioration de la gestion durable des terres :

Conservation des eaux et des sols et protection des infrastructures en aval contre les inondations.

### Adoption par d'autres exploitants / projets :

L'approche est adoptée par les différents services de CES

### Amélioration des conditions de vie / bien-être humain :

Protection des infrastructures rurales et urbaines et amélioration des conditions de vie en minimisant les risques d'inondation et amélioration des revenus de la population cible.

### Réduction de la pauvreté :

La technologie appliquée permet de réduire la dégradation des sols et la protection des infrastructures et à l'amélioration des revenus des agriculteurs contribuant ainsi à la réduction de la pauvreté.

**Formation, service de conseils et recherche :** Appropriation de la technologie et application des techniques de lutte contre l'érosion hydrique à l'échelle de la toposéquence.

### Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :

### Impacts à long terme des subventions :

Les subventions accordées peuvent encourager les agriculteurs à créer et à entretenir ces ouvrages permettant à long terme de conserver tout d'abord cette technologie et avoir des rendements agricoles contribuant à l'augmentation des revenus.

## Conclusions

### Principale motivation des exploitants pour la mise en œuvre de la GDT :

- Amélioration des revenus des agriculteurs
- Protection des infrastructures agricole et urbaine
- Amélioration des conditions de vie des exploitants.

### Durabilité des activités :

La technologie appliquée, si les ouvrages sont entretenus, permet d'améliorer à long terme les revenus des exploitants.

### Points forts et → comment les renforcer / améliorer (3.3.2)

Lutter contre les différentes formes de l'érosion hydrique et participer à une meilleure gestion des ressources naturelles → Réserver un budget adéquat pour l'application de cette approche en fonction de l'intensité du phénomène et créer d'autres mécanismes de financement pour encourager les agriculteurs à appliquer la technologie en question.

Amélioration des revenus des exploitants → Procéder à des entretiens réguliers de ces ouvrages afin de valoriser les eaux de ruissellement d'une façon convenable et de maintenir le niveau de production à des seuils acceptables.

L'application de cette approche permet une meilleure conservation des eaux et des sols, une protection des infrastructures en aval et une réduction des tempêtes de sables améliorant ainsi les conditions de vie de la population → Les traitements devront couvrir tout le bassin versant pour avoir une meilleure fonctionnalité du système

### Points faibles et → comment les surmonter

Délaissement progressif de la technologie pour chercher d'autres activités non agricoles plus rémunératrices → Encourager les agriculteurs pour entretenir ces ouvrages et chercher d'autres activités génératrices de revenus (apiculture, plantes aromatiques et médicinales, etc.).

Coût élevé des opérations de création et d'entretien → chercher d'autres mécanismes de financement pour encourager les exploitants

### Référence(s) – clef(s) :

3. Netij Ben Mechlia & Mohamed Ouessar. 2004. Water Harvesting systems in Tunisia. In Oweis Theib, Ahmed Hachem & Adriana Bruggeman (eds). 2004. Indigenous Water harvesting systems in West Asia and North Africa. ICARDA, Aleppo, Syria, vi + 173pp. En.
4. Chahbani B. 1996. Nouvelles méthodes pour le dimensionnement des ouvrages de petite hydraulique dans le centre et le sud tunisien. Revue des régions arides N° 9. p 33-46
5. Chahbani B. 2000. New techniques for the control and valorisation of runoff water in arid regions. UNU desertification series N° 2. p 124-137

### Personne(s) contact(s):

TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.nrnt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.nrnt.tn)



## Titre : Les « tabias » : système typique de retenue des eaux de ruissellement des sites plats

Pays : Tunisie – Nom local de la technologie : **طابية**

### Définition

Les tabias représentent le système typique de retenue des eaux de ruissellement des sites plats à sols profonds dans le semi-aride et l'aride inférieur. Elles sont construites en terres et se trouvent dans les zones de piedmonts des différentes chaînes de montagnes. Elles ont été reconstituées à une époque relativement récente à partir des expériences des « Jessour » que les paysans montagnards ont transposés lors de leur migration vers le piedmont et la plaine.

### Description

La tabia est formé d'une longue banquette principale en courbe de niveau avec à chaque extrémité, à angle droit, une banquette latérale. Le bassin de retenue d'eau est entouré sur trois côtés et ouvert sur le côté amont pour capter les eaux de ruissellement destinées à l'alimentation des cultures installées dans la retenue. Cette superficie cultivée a en général une largeur d'environ 30 m et une longueur de 50 à 150 m selon le site. Elle est plantée en 3 à 4 rangées d'arbres (10x10m). Les banquettes ont une hauteur d'environ 1 à 1,5m et sont formées avec le déblai du bassin de retenue. Sur la surface nivelée du bassin de retenue, l'eau de ruissellement est captée et retenue d'une manière régulière jusqu'à une hauteur de 20 à 30 cm avant de se déverser par l'intermédiaire de déversoirs latéraux ou centraux dans une tabia située en aval. En fonction de la superficie de l'impluvium, on peut superposer plusieurs ouvrages.

**Gauche** : Vue d'ensemble d'une zone aménagée par des tabias dans la zone de Sidi Bouzid – Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)

**Droite**: Tabia nouvellement aménagée derrière laquelle se trouvent des plantations d'oliviers dans la zone de Menzel Bouzaïene – Sidi Bouzid – Tunisie (Photo Taâmallah Houcine).



**Emplacement** : Menzel Bouzaïene – Sidi Bouzid

**Zone de la technologie** : Centre et Sud de la Tunisie (zone du semi-aride et de l'aride inférieur)

**Pratique de conservation** : Tabias comme système type de retenue des eaux de ruissellement

**Niveau d'intervention** : Préventive et curative

**Origine** : pratique traditionnelle

**Utilisation des terres** : Agriculture derrière les ouvrages

**Climat** : Semi aride et Aride inférieur

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Approche liée** : Conservation des eaux et des sols suivant la technique des tabias

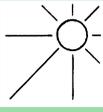
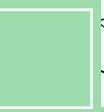
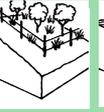
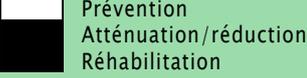
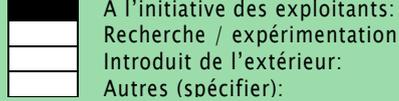
**Compilé par** : TAAMALLAH Houcine  
Institut des Régions Arides – Medenine

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

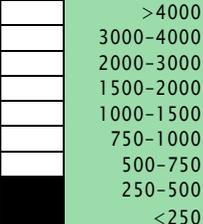
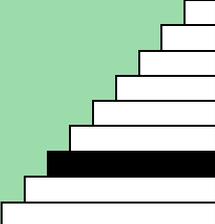
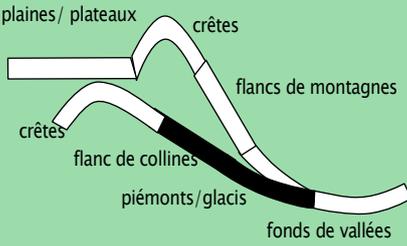
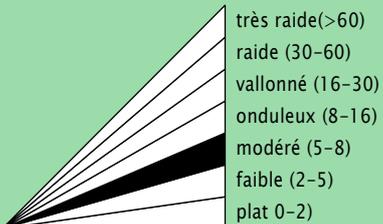
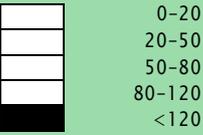
## Classification

Problèmes d'utilisation des terres: (décrire)

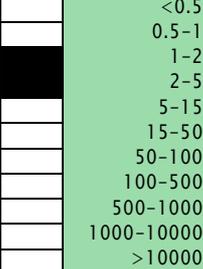
Utilisation des terres	Climat	Dégradation	Pratique de GDT								
 Arboriculture (Oliviers, Figuiers, pêchers, etc.)	 Céréales et cultures maraichères en intercalaire	 Semi aride et Aride inférieur	 Erosion hydrique	 Plantation arboricole pour la fixation des sols	 Aménagement des piedmonts pour valoriser les eaux de ruissellement						
<b>Niveau d'intervention (2.2.2.3)</b> 		<b>Origine (2.3.1)</b> 		<b>Niveau de connaissances techniques (2.3.2)</b> 							
<b>Principale cause de la dégradation des terres :</b> Pente et pluies agressives et torrentielles causant d'énorme perte en eau et en sol (érosion hydrique)											
<b>Principales fonctions techniques :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Protection des sols contre l'érosion hydrique</li> <li>- Conservation des eaux et des sols</li> <li>- Amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols</li> </ul>						<b>Fonctions techniques secondaires :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélioration de la productivité des terres</li> <li>-</li> <li>-</li> </ul>					

## Environnement

### Environnement naturel

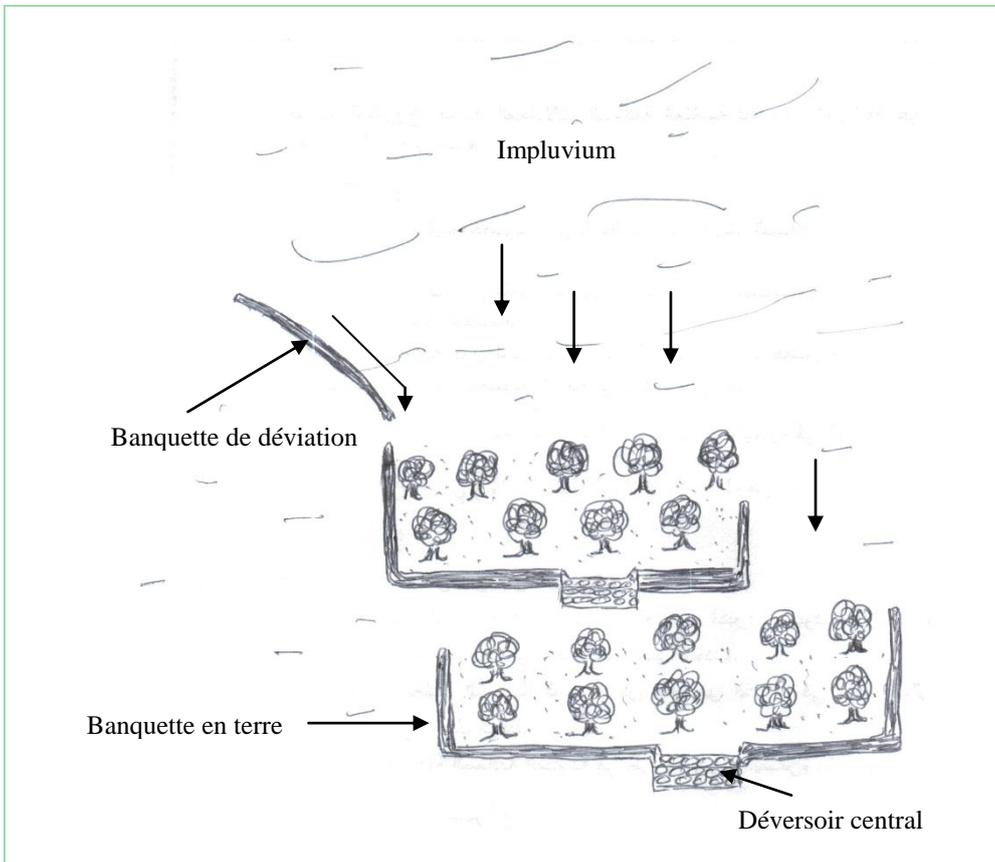
Précipitations moyennes annuelles (mm) (2.7.1)	Altitude (m a.s.l.) (2.7.6)	Topographie (2.7.7)	Pente (%) (2.7.8)
			
<b>Profondeur du sol (cm) (2.7.9)</b> 	<b>Saison(s) de culture :</b> automne – printemps <b>Texture du sol :</b> Argilo-limoneuse à Limoneuse <b>Fertilité du sol :</b> moyenne <b>Matière organique du sol :</b> moyenne à faible <b>Drainage/infiltration du sol :</b> bonne		<b>Capacité de rétention d'eau du sol :</b> moyenne à bonne <b>Profondeur de l'eau dans le sol :</b> élevée <b>Disponibilité de l'eau de surface :</b> ruissellement <b>Qualité de l'eau :</b> bonne <b>Biodiversité :</b> moyenne
<b>Tolérance aux extrêmes climatiques :</b> moyenne <b>Sensibilité aux extrêmes climatiques :</b> moyenne <b>Si sensible, quelles modifications étaient à faire/sont possibles :</b>			

### Environnement humain

<b>(*Type de) terres par ménage (ha) (2.8.8.6)(2.8.9.5)(2.8.10.4)</b> 	<b>Exploitants agricoles :</b> agriculteurs <b>Densité de population :</b> moyenne à faible <b>Croissance annuelle de la population :</b> 1 % <b>Propriété foncière :</b> terres privées <b>Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :</b> valorisation des eaux des impluviums pour chaque parcelle. <b>Niveau relatif de richesse :</b> faible	<b>Importance des revenus hors exploitation :</b> important <b>Accès aux services et infrastructures :</b> facile <b>Economie de marché</b> <b>Mécanisation :</b> possible <b>Cheptel / Elevage :</b> valorisation des impluviums comme parcours pour le cheptel <b>Densité d'élevage :</b> faible <b>But / usage des forêts/bois :</b> <b>Autres terres :</b>
---	--	---

### Dessin technique

Remblais de terres (banquette) dans les piedmonts avec un déversoir latéral ou central. Derrière cette banquette on procède à la plantation d'olivier et des cultures arboricoles avec parfois des cultures maraîchères et céréalières.



### Activités de mise en oeuvre, intrants, coûts

#### Activités de mise en oeuvre

4. Dans une zone de piedmont, procéder, manuellement ou mécaniquement, à la confection d'une banquette de 50 à 150 m de long avec à chaque extrémité une banquette latérale de 40 à 50 m.
5. Confectionner un déversoir central ou latéral en pierres sèches pour protéger la banquette contre les dégâts qui peuvent être causés par les événements pluvieux extrêmes.
6. Valoriser la tabia par l'installation de cultures arboricoles (3 à 4 rangées d'arbres) et céréalières qui bénéficieront des apports des eaux de ruissellement.

#### Mise en oeuvre, intrants et coûts par ha

Intrants	Coûts (Dinar tunisien : DT)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (10DT/personne x 30 jours)	300	50 %
Equipement		
Matériaux		
- Pierres sèches (28 DT/m <sup>3</sup> )	140	50 %
- Remblais (1 DT/m <sup>3</sup> )	600	50 %
Agriculture		
- Plantation arboricole	400	40 %
<b>TOTAL</b>	<b>1440</b>	<b>47,2 %</b>

#### Activités d'entretien/récurrentes

L'entretien régulier des tabias est une condition primordiales pour une exploitation productive. Un mauvais entretien a une influence négative sur la croissance des plantes, les rend vulnérables aux dégâts des eaux et met en danger le système en aval. La rupture d'une tabia, libérant de grande quantité d'eau, entraîne toujours la rupture des systèmes solidement construits en aval.

Pour un entretien correct, il faut respecter les principes suivants :

- Travaux réguliers du sol après chaque crue
- Nivellement après sédimentation : pour garder une hauteur de retenue uniforme de 30 cm les sédiments en excès doivent être régulièrement déblayés
- Réparation immédiate des dégâts
- Colmatage des galeries des petits rongeurs dans la banquette

#### Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien : DT)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (10DT/personne x 5 jours)	50	100 %
Equipement		
Matériaux		
- Réparation en cas des dégâts	100	100 %
Agriculture		
- taille, labour, etc.	200	100 %
<b>TOTAL</b>	<b>350</b>	<b>100%</b>

#### Remarques :

## Analyse

Impacts de la technologie	
<b>Bénéfices de production et socio-économiques</b>	<b>Inconvénients de production et socio-économiques</b>
+ + + Bonne maîtrise et gestion des eaux de ruissellement	- - - Dépendance des conditions climatiques généralement défavorables
+ + + Protection et conservation des sols contre l'érosion	- - - Entretien parfois coûteux
+ + + Amélioration de la productivité des terres marginales	
+ + Contribution à la recharge des nappes souterraines	
<b>Bénéfices socioculturels</b>	<b>Inconvénients socioculturels</b>
+ + Conservation de traditions agricoles locales	
<b>Bénéfices écologiques</b>	<b>Inconvénients écologiques</b>
+ + + Conservation de la biodiversité	
+ + + Conservation des espèces arboricoles locales	
<b>Bénéfices hors-site</b>	<b>Inconvénients hors-site</b>
+ + Protection des sites en aval contre les inondations	- - Le secteur aval sera privé d'eau en cas d'aménagement intégral du bassin versant
<b>Contribution aux conditions d'existence / bien-être humain</b>	
+ Commentaires: amélioration de la productivité à l'hectare répondant en partie au besoin de la famille	

Bénéfices / coûts selon les exploitants	Bénéfices comparés avec les coûts		
	court-terme:	long-terme:	
	Mise en oeuvre	faible	élevé
	Entretien/récurrent	-	élevé
(Espace pour les remarques)			

### Acceptation / adoption:

Cette technologie est largement répandue dans le centre et le Sud tunisien et les agriculteurs ont la tradition de réaliser ces ouvrages depuis des siècles. Ils maîtrisent bien les différentes opérations de réalisation et d'entretien et ont conservé cette tradition jusqu'à l'heure actuelle puisque les rendements obtenus à l'hectare sont adéquats et contribuent à l'augmentation des revenus des agriculteurs surtout au cours des années pluvieuses.

## Conclusions

Points forts et → comment les renforcer/ améliorer (3.4.1)	Points faibles et → comment les surmonter (3.4.2)
Gestion adéquate des eaux de ruissellement → entretien régulier des ouvrages en cas d'inondation.	Abandon et dégradation de ce système → Encouragement des agriculteurs pour la réparation des tabias dégradées.
Bonne productivité à l'hectare → choisir les bonnes pratiques culturales pour améliorer les caractéristiques du sol.	Opérations d'entretien multiples et coûteuses → subventionner les opérations de réparation lors des pluies exceptionnelles qui provoquent des ruptures des tabias.
Conservation du patrimoine génétique arboricole autochtone → éviter l'érosion génétique des espèces autochtones par l'abandon de cette technique.	Manque de moyens financiers pour une application correcte de la technologie → Instauration de modalités législatives et financières pour encourager les agriculteurs à réparer ces ouvrages lors des événements pluviométriques exceptionnels.

### Référence(s)-clef(s):

6. Khliifa Alaya, Werner Viertmann & Thorsten Waibel. 1993. Les Tabias. Eds. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
7. Netij Ben Mechlia & Mohamed Ouessar. 2004. Water Harvesting systems in Tunisia. In Oweis Theib, Ahmed Hachem & Adriana Bruggeman (eds). 2004. Indigenous Water harvesting systems in West Asia and North Africa. ICARDA, Aleppo, Syria, vi + 173pp. En.

### Personne(s) contact(s):

OUESSAR Mohamed Institut des Régions Arides 4119 El Fjè - Medenine - Tunisie Email : [ouessar.mohamed@ira.rnrt.tn](mailto:ouessar.mohamed@ira.rnrt.tn)  
 TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè - Medenine - Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.rnrt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.rnrt.tn)



**gauche** : Chantier de création mécanique de Tabia dans la région de zone de Tataouine – Tunisie (Photo Ouessar Mohamed)

**droite** : Zone aménagée en Tabias dans le piedmont du Djebel de Matmata – Medenine – Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)

## Titre : Conservation des eaux et des sols suivant la technique des tabias

Pays : Tunisie

nom local de l'approche :

المحافظة على المياه والتربة باعتماد تقنية الطوابي

### Définition

Les tabias sont développés dans les piedmonts des Djebels et les plaines à pente légère (n'excédant pas les 3 %) du centre et du sud tunisien où la pluviométrie annuelle est relativement faible. Les zones aménagées en tabias reçoivent annuellement un supplément d'eau de ruissellement permettant une agriculture pluviale très rentable. Outre l'amélioration de la production agricole, ces unités jouent un triple rôle :

- Recharge des nappes souterraines
- Contrôle des inondations et protection des infrastructures en aval
- Contrôle de l'érosion hydrique.

### Description

Les tabias sont confectionnés par les agriculteurs et les coûts de réalisation sont subventionnés en partie par l'état. Cependant et comme pour les « jessours », malgré les rôles très importants joués par ces ouvrages et les encouragements de l'état, un délaissement progressif a été enregistré ces dernières années dû principalement à l'émigration pour la recherche d'autres activités plus rémunératrices. C'est ainsi que l'état a accordé une importance capitale pour l'encouragement des agriculteurs à entretenir et à créer d'autres ouvrages à travers ses programmes de développement régionaux et locaux. Actuellement, ces ouvrages sont réalisés et entretenus mécaniquement.



**Emplacement** : Centre et Sud tunisien

**Utilisation des terres** : Agriculture (arboriculture et cultures céréalière et fourragère) derrière la tabia et parcours dans les impluviums

**Climat** : Semi-aride et aride, Saharien

**Zoom** : (1.2.4)

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Technologie(s) liée(s)** : Les « tabias » : système typique de retenue des eaux de ruissellement des sites plats.

**Compilé par** : Taâmallah Houcine  
Institut des Régions Arides – Medenine – Tunisie

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Problèmes, objectifs et contraintes

### Problèmes

- Coût élevé de réalisation des ouvrages (tabias)
- Entretien limité des ouvrages
- Emigration de la population et recours à des activités non agricoles plus rémunératrices

### Buts/Objectifs

- encourager davantage la population pour entretenir les tabias
- Protéger les infrastructures urbaines, rurales et agricoles en aval
- Protéger l'environnement et améliorer la qualité de vie de la population

### Contraintes traitées

Principale	Contrainte	Traitement
Economiques	Coût élevé des opérations de création et d'entretien des tabias	Encourager davantage la population à créer et à entretenir ces ouvrages
Techniques	Le dimensionnement de ces ouvrages n'est pas parfois respecté engendrant des dégâts au niveau de la tabia en cas de surdimensionnement des ouvrages	Instaurer des programmes de recherche permettant d'identifier des techniques et moyens plus efficace pour la réalisation de ces ouvrages
Secondaire	Contrainte	Traitement
Sociales	Aucune structure socioprofessionnelle permettant d'aider les agriculteurs à créer ou maintenir ces ouvrages	La création de coopératives et d'organisation socioprofessionnelles peut encourager les agriculteurs à maintenir viable ce système

## Participation et prise de décision

### Parties-prenantes / groupes-cibles



Spécialiste de la conservation des eaux et des sols

Agriculteurs et population cible

Décideurs

### Coûts de l'approche couverts par:

Etat et les projets de développement	50 %
Agriculteurs et exploitants	50 %
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### Budget annuel de la composante GDT:

**Décisions sur le choix de la ou des technologie(s) :** Les ingénieurs et les techniciens des arrondissements de la conservation des eaux et des sols en concertation avec les agriculteurs choisissent la technologie et les agriculteurs l'exécutent soit mécaniquement, soit avec la main d'œuvre familiale soit à travers le recrutement d'ouvriers.

**Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la ou des technologie(s) :** les ingénieurs et les techniciens des arrondissements conservation des eaux et des sols conjointement avec la population cible.

**Approche conçue par :** approche ancestrale améliorée par la recherche scientifique

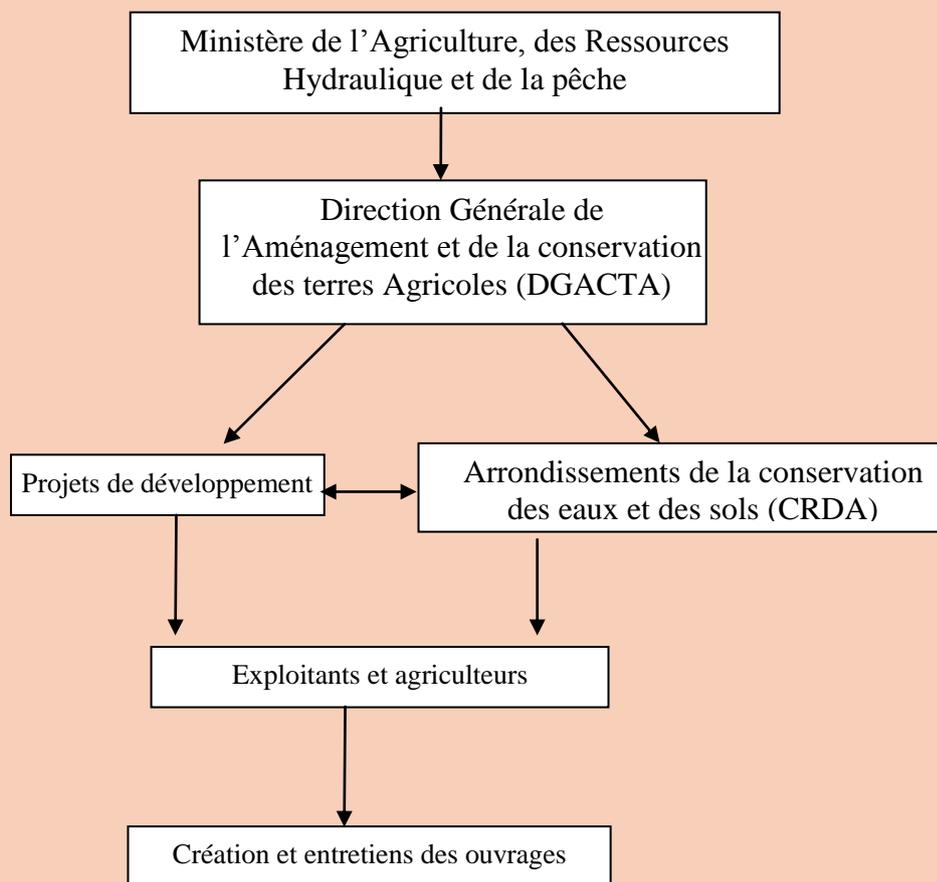
**Structures de mise en œuvre :** Agriculteurs sous la supervision de l'arrondissement conservation des eaux et des sols (Commissariat Régional au Développement Agricole)

### Participation des exploitants agricoles

Phase	Participation	Activités
Initiation/motivation	Self-mobilisation	Encourager la population cible à participer à des journées de formation et de sensibilisation.
Planification	intégration	Intégrer la population et les agriculteurs dans la planification des actions et des projets de conservation des eaux et des sols.
Mise en oeuvre	Intégration/motivation	Encourager davantage la population et les agriculteurs dans la phase de mise en oeuvre.
Suivi/évaluation	intégration	Intégrer la population dans le suivi et l'évaluation des actions de valorisation des eaux de ruissellement.
Recherche	Intégration	Les exploitants doivent être intégrés dans les phases de la recherche adaptative

**Différences de participation entre hommes et femmes :** Les activités de conservation des eaux et des sols sont menées principalement par les hommes et les femmes ne sont intégrées que si l'ouvrage est réalisé avec la main d'œuvre familiale

**Participation de groupes désavantagés:** (2.2.2.3)



#### Organigramme :

L'état (Ministère de l'Agriculture, des ressources hydraulique et de la pêche) réserve annuellement un budget pour la création et l'entretien des ouvrages de conservation des eaux et des sols dans le cadre de ses programmes de développement. A l'échelle locale, les arrondissements de CES et les délégations, avec la participation de la population et les agriculteurs, identifient les zones prioritaires et procèdent à l'application des technologies appropriées et intègrent la population dans le processus de réalisation et d'entretien des ouvrages qui participent à raison de 60% du budget dans les différentes opérations.

### Assistances techniques

**Formation / sensibilisation :** les sessions de formation sont menées en deux niveaux :

- Les techniciens : sous forme théorique et d'application au champ.
- Les agriculteurs et la population locale sous forme d'application aux champs

**Service de conseils :** Les projets de création et d'entretien des ouvrages de CES sont entrepris et financés par les agriculteurs à raison de 50% du budget et l'état contribue avec 50%. La mise en œuvre est réalisée en général d'une façon mécanique et parfois avec la main d'œuvre familiale ou des ouvriers recrutés. La vulgarisation de la bonne pratique est réalisée par les services techniques du Commissariat Régional du Développement Agricole.

**Recherche :** Les institutions de recherche continuent leurs activités pour affiner les techniques actuelles et trouver d'autres technologies moins coûteuses et plus efficaces.

### Assistances matérielles externes / subventions

**Contribution par zone (Secteur publique/privé) :** Les projets de création ou d'entretien des tabias sont financés à concurrence de 60% par les agriculteurs et 40% par l'état. La participation des privés est très limitée à quelques ONGs qui opèrent dans le domaine de gestion des ressources naturelles.

**Main d'œuvre :** les ouvriers sont payés selon le salaire minimum agricole qui est de 9 Dinars Tunisiens et le travail mécanique se paie à raison de 40 DT l'heure.

**Intrants :** Remblais, et les pierres sèches pour la réalisation des déversoirs.

**Crédits :** pas de crédit

**Assistances des institutions locales :** Valorisation des résultats de recherche des institutions opérant dans le domaine de la conservation des eaux et des sols et la protection de l'environnement en plus des ONGs qui contribuent dans les études et la réalisation des projets de gestion des ressources naturelles.

## Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Evaluation de l'effet des ouvrages sur la rentabilité des cultures.
Techniques	Suivi de la stabilité des ouvrages après achèvement du projet.
Socio-culturels	Conservation d'une technologie ancestrale
Economiques/ de production	Amélioration de la productivité des terres en agriculture pluviale
Superficie traitée	plaine et piedmont du centre et du sud tunisien
Nombre d'exploitants impliqués	Toute la population locale dans le centre et le sud du pays
Gestion de l'approche	Les arrondissements de Conservation des Eaux et des Sols sont responsables de la gestion de l'approche
Autre	

## Impacts de l'approche

### Amélioration de la gestion durable des terres :

Conservation des eaux et des sols et protection des infrastructures contre les inondations.

### Adoption par d'autres exploitants / projets :

L'approche est adoptée par les différents services de CES

### Amélioration des conditions de vie / bien-être humain :

Protection des infrastructures rurales et urbaines et amélioration des conditions de vie en minimisant les risques d'inondation et en améliorant les revenus de la population cible.

### Réduction de la pauvreté :

La technologie appliquée permet de réduire la dégradation des sols et la protection des infrastructures et à l'amélioration des revenus des agriculteurs contribuant ainsi à la réduction de la pauvreté.

**Formation, service de conseils et recherche :** Appropriation de la technologie et application des techniques de lutte contre l'érosion hydrique à l'échelle de la toposéquence.

### Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :

### Impacts à long terme des subventions :

Les subventions accordées peuvent encourager les agriculteurs à créer et à entretenir ces ouvrages permettant à long terme de conserver tout d'abord cette technologie et avoir des rendements agricoles contribuant à l'augmentation des revenus.

## Conclusions

### Principale motivation des exploitants pour la mise en œuvre de la GDT :

- Amélioration des revenus des agriculteurs
- Protection des infrastructures agricole et urbaine
- Amélioration des conditions de vie des exploitants.

### Durabilité des activités :

La technologie appliquée, si les ouvrages sont entretenus, permet d'améliorer à long terme les revenus des exploitants.

### Points forts et → comment les renforcer / améliorer (3.3.2)

Procéder à une agriculture pluviale là où les conditions climatiques ne le permettent pas et lutter contre les différentes formes de l'érosion hydrique → Réserver un budget adéquat pour l'application de cette approche créer d'autres mécanismes de financement pour encourager les agriculteurs à appliquer la technologie en question.

Amélioration des revenus des exploitants → Procéder à des entretiens réguliers de ces ouvrages afin de valoriser les eaux de ruissellement d'une façon convenable et de maintenir le niveau de production à des seuils acceptables.

L'application de cette approche permet une meilleure conservation des eaux et des sols, une protection des infrastructures améliorant ainsi les conditions de vie de la population → Les traitements devront couvrir tout le bassin versant pour avoir une meilleure fonctionnalité du système

### Points faibles et → comment les surmonter

Délaissement progressif de la technologie pour chercher d'autres activités non agricoles plus rémunératrices → Encourager les agriculteurs pour entretenir ces ouvrages et chercher d'autres activités génératrices de revenus (apiculture, plantes aromatiques et médicinales, etc.).

Coût élevé des opérations de création et d'entretien → chercher d'autres mécanismes de financement pour encourager les exploitants.

### Référence(s) – clef(s) :

8. Netij Ben Mechlia & Mohamed Ouessar. 2004. Water Harvesting systems in Tunisia. In Oweis Theib, Ahmed Hachem & Adriana Bruggeman (eds). 2004. Indigenous Water harvesting systems in West Asia and North Africa. ICARDA, Aleppo, Syria, vi + 173pp. En.
9. Chahbani B. 1996. Nouvelles méthodes pour le dimensionnement des ouvrages de petite hydraulique dans le centre et le sud tunisien. Revue des régions arides N° 9. p 33-46
10. Chahbani B. 2000. New techniques for the control and valorisation of runoff water in arid regions. UNU desertification series N° 2. p 124-137

### Personne(s) contact(s):

TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 41 19 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.nrnt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.nrnt.tn)



## Titre : Les « Meskats » : système d'exploitation des eaux de ruissellement dans le Sahel tunisien

Pays : Tunisie

Nom local de la technologie :

المسقاة : تقنية المحافظة على المياه والتربة بالساحل التونسي

### Définition

Les meskats représente la technique traditionnelle de captage d'eau pour l'arboriculture du centre de la Tunisie. Ils ont eu leur apogée et leur plus grande diffusion géographique à l'époque romaine. Mais jusqu'à nos jours, les meskats sont conservés dans les plantations d'oliviers du Sahel bien qu'actuellement, on ait tendance à les abandonner à cause du développement important de la population.

### Description

Un impluvium (meskat) d'une pente variant de 3 à 10%, apporte les eaux de ruissellement vers les parcelles (Mankaa) de l'amont. Les eaux supplémentaires passent vers les parcelles en aval. Les parcelles sont limitées par de petites banquettes et reliées entre-elles par des déversoirs. Le rapport entre l'impluvium et la superficie cultivée est de l'ordre de 2.

Pour réussir le système Meskats, quatre facteurs au moins devront être respectés :

- La pente ne doit en aucun cas dépasser les 16 % pour éviter les dégâts occasionnés par les eaux de ruissellement
- Le sol doit avoir une profondeur dépassant 1 m de profondeur avec une texture limoneuse-sableuse, une bonne infiltration et une bonne capacité de rétention en eau.
- Les superficies cultivées (Mankaa) devront être réservées à l'olivier.
- Les impluviums (Meskats) peuvent être valorisés comme parcours afin d'améliorer les revenus des agriculteurs.

**Gauche:** Des Meskats derrière lesquelles sont plantés des pieds d'oliviers dans la zone de Msaken – Sousse – Tunisie (Photo Taamallah Houcine)

**Droite:** Vue d'ensemble d'une zone aménagée par des Meskats dans la zone du Sahel de Sousse – Sousse – Tunisie (Photo Ouessar Mohamed)



**Emplacement :** Sahel de Sousse – Tunisie

**Zone de la technologie :** Sahel Tunisien : (300000 ha)

**Pratique de conservation :** Meskats pour la conservation des eaux et des sols

**Niveau d'intervention :** Préventive et curative

**Origine :** pratique traditionnelle

**Utilisation des terres :** Agriculture derrière les ouvrages et pastoralisme dans les impluviums

**Climat :** Semi-aride

**Référence de la base de données WOCAT :**

**Approche liée :** Valorisation des eaux ruissellement et conservation des eaux et des sols

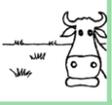
**Compilé par:** TAAMALLAH Houcine  
Institut des Régions Arides – Medenine

**Date :** Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Classification

Problèmes d'utilisation des terres: (décrire)

Utilisation des terres	Climat	Dégradation	Pratique de GDT
 Arboriculture (Oliviers)	 Parcours	 Semi-aride	 Erosion hydrique
 Plantation arboricole	 Aménagement des sols pour retenir et valoriser les eaux de ruissellement		

Niveau d'intervention (2.2.2.3)	Origine (2.3.1)	Niveau de connaissances techniques (2.3.2)
 Prévention	 À l'initiative des exploitants:	 Faible:
 Atténuation/réduction	 Recherche / expérimentation:	 Moyen:
 Réhabilitation	 Introduit de l'extérieur:	 Haut:
	 Autres (spécifier):	

**Principale cause de la dégradation des terres :**  
Agressivité des pluies torrentielles engendrant d'énorme perte en eau et en sol (érosion hydrique)

**Principales fonctions techniques :**

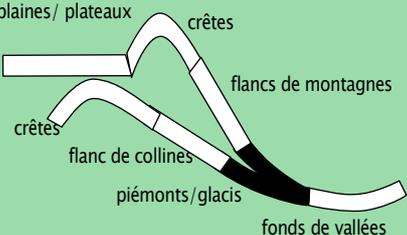
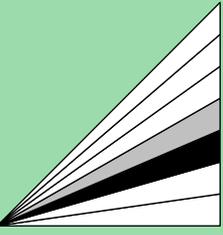
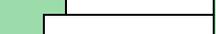
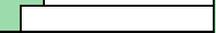
- Protection des sols contre l'érosion hydrique
- Conservation des eaux et des sols
- Amélioration de la productivité des terres

**Fonctions techniques secondaires :**

- Amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols
- 
- 

## Environnement

### Environnement naturel

Précipitations moyennes annuelles (mm) (2.7.1)	Altitude (m a.s.l.) (2.7.6)	Topographie (2.7.7)	Pente (%) (2.7.8)
 >4000	 >4000	 <p>plaines/ plateaux crêtes flancs de montagnes crêtes flanc de collines piémonts/glacis fonds de vallées</p>	 <p>très raide (&gt;60) raide (30-60) valloné (16-30) onduleux (8-16) modéré (5-8) faible (2-5) plat 0-2</p>
 3000-4000	 3000-4000		
 2000-3000	 2000-3000		
 1500-2000	 1500-2000		
 1000-1500	 1000-1500		
 750-1000	 750-1000		
 500-750	 500-750		
 250-500	 100-500		
 <250	 <100		

Profondeur du sol (cm) (2.7.9)	Saison(s) de culture : automne – printemps	Capacité de rétention d'eau du sol : Importante
 0-20	<b>Texture du sol :</b> ◌ Limoneuse à limono-argeluse	<b>Profondeur de l'eau dans le sol :</b> > 1 m
 20-50	<b>Fertilité du sol :</b> moyenne	<b>Disponibilité de l'eau de surface :</b> ruissellement
 50-80	<b>Matière organique du sol :</b> moyenne	<b>Qualité de l'eau :</b> bonne
 80-120	<b>Drainage/infiltration du sol :</b> bonne	<b>Biodiversité :</b> moyenne
 <120		

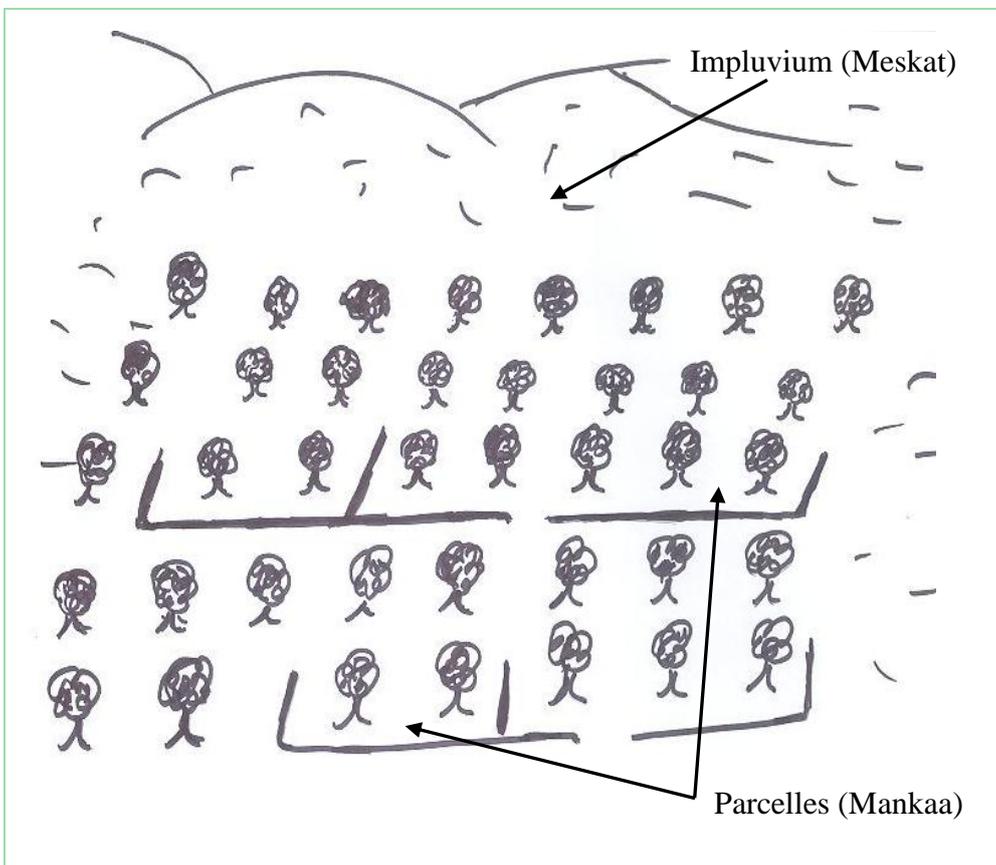
**Tolérance aux extrêmes climatiques :** moyenne

**Sensibilité aux extrêmes climatiques :** moyenne

**Si sensible, quelles modifications étaient à faire/sont possibles :**

### Environnement humain

(*Type de) terres par ménage (ha) (2.8.8.6)(2.8.9.5)(2.8.10.4)	Exploitants agricoles : agriculteurs	Importance des revenus hors exploitation : important
 <0.5	<b>Densité de population :</b> faible	<b>Accès aux services et infrastructures :</b> Faciles
 0.5-1	<b>Croissance annuelle de la population :</b> 1 %	<b>Economie de marché</b>
 1-2	<b>Propriété foncière :</b> terres privées	<b>Mécanisation :</b> possible
 2-5	<b>Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :</b> valorisation des eaux des impluviums pour chaque parcelle.	<b>Cheptel / Elevage :</b> valorisation des impluviums
 5-15	<b>Niveau relatif de richesse :</b> faible	<b>Densité d'élevage :</b> faible
 15-50		<b>But / usage des forêts/bois :</b>
 50-100		<b>Autres terres :</b>
 100-500		
 500-1000		
 1000-10000		
 >10000		



#### Dessin technique

Impluvium à pente douce, apporte les eaux de ruissellement vers les parcelles. Les eaux supplémentaires passent vers les parcelles en aval. Les parcelles sont limitées par de petites banquettes et reliées entre-elles par des déversoirs. La longueur des tabias est fonction d'une part de la taille des parcelles et d'autre part de la topographie et de la morphologie du terrain.

#### Activités de mise en oeuvre, intrants, coûts

##### Activités de mise en oeuvre

7. Dans une pente douce, procéder à la confection d'un ensemble de tabia en terre en cascade généralement manuelle d'une hauteur de 1 à 1,5 m de hauteur en laissant un déversoir latéral pour que l'eau passe des parcelles amont vers les parcelles situées en aval.
8. Valoriser les parcelles par l'installation de cultures oléicoles qui bénéficieront des apports des eaux de ruissellement. Les impluviums servent de zones de pâturage pour le cheptel.

##### Mise en oeuvre, intrants et coûts par ha

Intrants	Coûts (Dinar tunisien : DT)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (10DT/personne x 20 jours)	200	60 %
Equipement		
Matériaux		
- Remblés(1 DT/m <sup>3</sup> )	200	60 %
Agriculture		
- Plantation arboricole	1000	40 %
<b>TOTAL</b>	<b>1400</b>	<b>45 %</b>

##### Activités d'entretien/récurrentes

Comme pour tous différents travaux de CES, les activités d'entretien sont minimales et se limitent aux travaux agricoles ordinaires (binage, taille, etc.) Cependant lors des événements pluvieux exceptionnels des dégâts peuvent être occasionnés et des travaux de réparation sont nécessaires. Ces travaux, dont le coût peut varier en fonction de l'intensité des événements pluvieux sont à la charge des exploitants.

##### Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (US\$ ou monnaie locale)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre ( _personne jours)		%
Equipement		
-		%
Matériaux		
-		%
Agriculture		
-		%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

#### Remarques :

## Analyse

Impacts de la technologie	
<b>Bénéfices de production et socio-économiques</b>	<b>Inconvénients de production et socio-économiques</b>
+ + + Bonne maîtrise et gestion des eaux de ruissellement	- - - Dépendance des conditions climatiques généralement défavorables
+ + + Protection et conservation des sols contre l'érosion	
+ + + Amélioration de la productivité des terres	
+ + Contribution à la recharge des nappes souterraines	
<b>Bénéfices socioculturels</b>	<b>Inconvénients socioculturels</b>
+ + Conservation de traditions agricoles ancestrales	
<b>Bénéfices écologiques</b>	<b>Inconvénients écologiques</b>
+ + + Conservation des espèces arboricoles locales	
<b>Bénéfices hors-site</b>	<b>Inconvénients hors-site</b>
+ + Protection des sites en aval contre les inondations	
<b>Contribution aux conditions d'existence / bien-être humain</b>	
+ Commentaires : amélioration de la productivité à l'hectare répondant en partie au besoin de la famille	

Bénéfices / coûts selon les exploitants	Bénéfices comparés avec les coûts	
	court-terme:	long-terme:
	Mise en oeuvre	faible
Entretien/récurrent	-	faible

(Espace pour les remarques)

### Acceptation / adoption:

Cette technologie est largement répandue dans le sahel tunisien et les agriculteurs ont la tradition de réaliser ces ouvrages depuis des siècles. Ils maîtrisent bien les différentes opérations de réalisation et d'entretien et ont conservé cette tradition jusqu'à l'heure actuelle puisque les rendements obtenus à l'hectare sont adéquats et contribuent au revenu des ménages surtout au cours des années pluvieuses.

## Conclusions

Points forts et → comment les renforcer/ améliorer (3.4.1)	Points faibles et → comment les surmonter (3.4.2)
Gestion adéquate des eaux de ruissellement → entretien régulier des ouvrages en cas d'inondation	Abandon et dégradation de ce système → Encouragement des agriculteurs pour la réparation des « Meskats » dégradés
Bonne productivité à l'hectare → choisir les bonnes pratiques culturelles pour améliorer les caractéristiques du sol	
Conservation du patrimoine génétique arboricole autochtone → éviter l'érosion génétique des espèces autochtones par l'abandon de cette technique	

### Référence(s)-clef(s):

11. Khelifa Alaya, Werner Viertmann & Thorsten Waibel. 1993. Les Tabias. Eds. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
12. Netij Ben Mechlia & Mohamed Ouessar. 2004. Water Harvesting systems in Tunisia. In Oweis Theib, Ahmed Hachem & Adriana Bruggeman (eds). 2004. Indigenous Water harvesting systems in West Asia and North Africa. ICARDA, Aleppo, Syria, vi + 173pp. En.

### Personne(s) contact(s):

OUESSAR Mohamed Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [ouessar.mohamed@ira.rnrt.tn](mailto:ouessar.mohamed@ira.rnrt.tn)  
 TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.rnrt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.rnrt.tn)



## Titre : Conservation des eaux et des sols suivant la technique des « Meskats »

Pays : Tunisie

nom local de l'approche :

المحافظة على المياه والتربة باعتماد تقنية المسقاة

### Définition

Les Meskats sont développés dans les collines et les plaines à pentes douces du sahel tunisien où la pluviométrie annuelle est de l'ordre de 300 à 400 mm. Les zones aménagées en Meskats reçoivent annuellement un supplément d'eau de ruissellement permettant une agriculture pluviale très rentable. Comme pour les différents ouvrages de conservation des eaux et du sol, ces unités jouent multiples rôles :

- Amélioration de la production agricole
- Recharge des nappes souterraines
- Contrôle des inondations et protection des infrastructures en aval
- Contrôle de l'érosion hydrique.

### Description

Les tabias sont confectionnés par les agriculteurs et les coûts de réalisation sont subventionnés en partie par l'état. Cependant et comme pour les « jessours » et les tabias, malgré les rôles très importants joués par ces ouvrages et les encouragements de l'état, un délaissement progressif a été enregistré ces dernières années dû principalement à l'émigration pour la recherche d'autres activités non agricoles plus rémunératrices. C'est ainsi que l'état a accordé une importance capitale pour l'encouragement des agriculteurs à entretenir et à créer d'autres ouvrages à travers ses programmes de développement régionaux et locaux. Actuellement, ces ouvrages sont réalisés et entretenus mécaniquement.

**gauche** : Vu d'ensemble des Meskats dans la zone de Moknine - Sousse - Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)

**droite** : Technique de Meskats pour la culture de l'amandier dans la zone de Boumerdes - Sahel de la Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)



**Emplacement** : Sahel tunisien

**Utilisation des terres** : Agriculture (arboriculture : oliviers et amandiers) derrière les meskats et parcours dans les impluviums

**Climat** : Semi-aride

**Zoom** : (1.2.4)

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Technologie(s) liée(s)** : Les « meskats » : système d'exploitation des eaux de ruissellement dans le sahel tunisien.

**Compilé par** : Taâmallah Houcine  
Institut des Régions Arides - Medenine - Tunisie

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Problèmes, objectifs et contraintes

### Problèmes

- Entretien limité des ouvrages
- Emigration de la population et recours à des activités non agricoles plus rémunératrices

### Buts/Objectifs

- encourager davantage la population pour entretenir les Meskats
- Protéger les infrastructures urbaines, rurales et agricoles en aval
- Protéger l'environnement et améliorer la qualité de vie de la population

### Contraintes traitées

Principale	Contrainte	Traitement
Economiques	Délaiement progressif et un manque d'entretien de la technique des meskats	Encourager davantage la population à créer et à entretenir ces ouvrages
Techniques	Pas de normes claires pour la création et le dimensionnement de ces ouvrages ce qui peut engendrer des dégâts lors des événements pluvieux exceptionnels.	Instaurer des programmes de recherche permettant d'identifier des techniques et moyens plus efficace pour la réalisation de ces ouvrages
Secondaire	Contrainte	Traitement
Sociales	Aucune structure socioprofessionnelle permettant d'aider les agriculteurs à créer ou maintenir ces ouvrages	La création de coopératives et d'organisation socioprofessionnelles peut encourager les agriculteurs à maintenir viable ce système

## Participation et prise de décision

### Parties-prenantes / groupes-cibles



Spécialiste de la conservation des eaux et des sols

Agriculteurs et population cible

Décideurs

### Coûts de l'approche couverts par:

Etat et les projets de développement	50 %
Agriculteurs et exploitants	50 %
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### Budget annuel de la composante GDT:

**Décisions sur le choix de la ou des technologie(s) :** Comme pour toutes les technologies de conservation des eaux et des sols, les ingénieurs et les techniciens des arrondissements de la conservation des eaux et des sols en concertation avec les agriculteurs choisissent la technologie et les agriculteurs l'exécutent soit mécaniquement, soit avec la main d'œuvre familiale soit à travers le recrutement d'ouvriers.

**Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la ou des technologie(s) :** les ingénieurs et les techniciens des arrondissements conservation des eaux et des sols conjointement avec la population cible.

**Approche conçue par :** approche ancestrale améliorée par la recherche scientifique

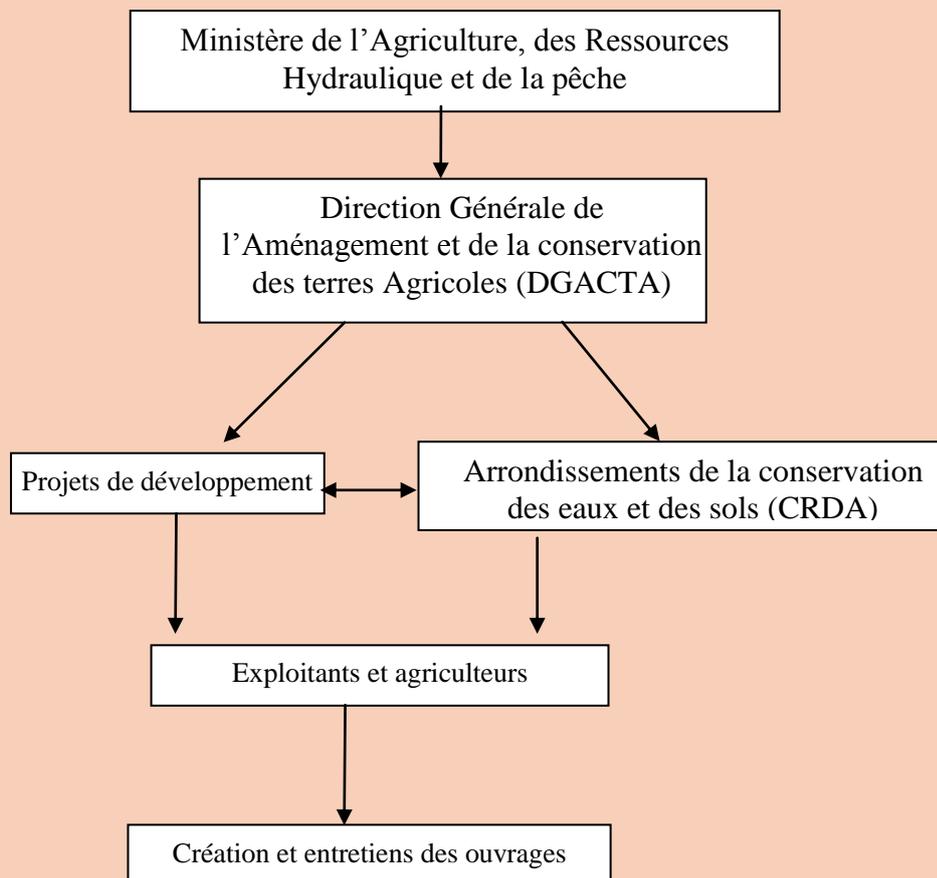
**Structures de mise en œuvre :** Agriculteurs sous la supervision de l'arrondissement conservation des eaux et des sols (Commissariat Régional au Développement Agricole)

### Participation des exploitants agricoles

Phase	Participation	Activités
Initiation/motivation	Self-mobilisation	Encourager la population cible à participer à des journées de formation et de sensibilisation.
Planification	intégration	Intégrer la population et les agriculteurs dans la planification des actions et des projets de conservation des eaux et des sols.
Mise en oeuvre	Intégration/motivation	Encourager davantage la population et les agriculteurs dans la phase de mise en oeuvre.
Suivi/évaluation	intégration	Intégrer la population dans le suivi et l'évaluation des actions de valorisation des eaux de ruissellement.
Recherche	Intégration	Les exploitants doivent être intégrés dans les phases de la recherche adaptative

**Différences de participation entre hommes et femmes :** Les activités de conservation des eaux et des sols sont menées principalement par les hommes et les femmes ne sont intégrées que si l'ouvrage est réalisé avec la main d'œuvre familiale

**Participation de groupes désavantagés:** (2.2.2.3)



#### Organigramme :

L'état (Ministère de l'Agriculture, des ressources hydraulique et de la pêche) réserve annuellement un budget pour la création et l'entretien des ouvrages de conservation des eaux et des sols dans le cadre de ses programmes de développement. A l'échelle locale, les arrondissements de CES et les délégations, avec la participation de la population et les agriculteurs, identifient les zones prioritaires et procèdent à l'application des technologies appropriées et intègrent la population dans le processus de réalisation et d'entretien des ouvrages qui participent à raison de 50% du budget dans les différentes opérations.

### Assistances techniques

**Formation / sensibilisation** : la technologie est ancestrale et les agriculteurs maîtrisent bien l'application de cette technologie. Cependant, pour bien maîtriser les différentes opérations de création et d'entretien, des sessions de formation sont menées en deux niveaux :

- Les techniciens : sous forme théorique et d'application au champ.
- Les agriculteurs et la population locale sous forme d'application aux champs

**Service de conseils** : Les projets de création et d'entretien des ouvrages de CES sont entrepris et financés par les agriculteurs à raison de 50% du budget et l'état contribue avec 50%. La mise en œuvre est réalisée en général d'une façon mécanique et parfois avec la main d'œuvre familiale ou des ouvriers recrutés. La vulgarisation de la bonne pratique est réalisée par les services techniques du Commissariat Régional du Développement Agricole.

**Recherche** : Les institutions de recherche continuent leurs activités pour affiner les techniques actuelles et trouver d'autres technologies moins coûteuses et plus efficaces.

### Assistances matérielles externes / subventions

**Contribution par zone (Secteur publique/privé)** : Les projets de création ou d'entretien des tabias sont financés à concurrence de 50% par les agriculteurs et 50% par l'état. La participation des privés est très limitée à quelques ONGs qui opèrent dans le domaine de gestion des ressources naturelles.

**Main d'œuvre** : les ouvriers sont payés selon le salaire minimum agricole qui est de 9 Dinars Tunisiens et le travail mécanique se paie à raison de 40 DT l'heure.

**Intrants** : Remblais.

**Crédits** : pas de crédit

**Assistances des institutions locales** : Valorisation des résultats de recherche des institutions opérant dans le domaine de la conservation des eaux et des sols et la protection de l'environnement en plus des ONGs qui contribuent dans les études et la réalisation des projets de gestion des ressources naturelles.

## Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Évaluation de l'effet des ouvrages sur la rentabilité des cultures.
Techniques	Suivi de la stabilité des ouvrages après achèvement du projet.
Socio-culturels	Conservation d'une technologie ancestrale
Economiques/ de production	Amélioration de la productivité des terres en agriculture pluviale
Superficie traitée	plaine et piedmont du sahel tunisien
Nombre d'exploitants impliqués	Toute la population locale du sahel tunisien
Gestion de l'approche	Les arrondissements de Conservation des Eaux et des Sols sont responsables de la gestion de l'approche
Autre	

## Impacts de l'approche

### Amélioration de la gestion durable des terres :

Conservation des eaux et des sols et protection des infrastructures contre les inondations.

### Adoption par d'autres exploitants / projets :

L'approche est adoptée par les différents services de CES

### Amélioration des conditions de vie / bien-être humain :

Protection des infrastructures rurales et urbaines et amélioration des conditions de vie en minimisant les risques d'inondation et en améliorant les revenus de la population cible.

### Réduction de la pauvreté :

La technologie appliquée permet de réduire la dégradation des sols et la protection des infrastructures et à l'amélioration des revenus des agriculteurs contribuant ainsi à la réduction de la pauvreté.

**Formation, service de conseils et recherche :** Appropriation de la technologie et application des techniques de lutte contre l'érosion hydrique à l'échelle de la toposéquence.

### Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :

### Impacts à long terme des subventions :

Les subventions accordées peuvent encourager les agriculteurs à créer et à entretenir ces ouvrages permettant à long terme de conserver tout d'abord cette technologie et avoir des rendements agricoles contribuant à l'augmentation des revenus.

## Conclusions

### Principale motivation des exploitants pour la mise en œuvre de la GDT :

- Amélioration des revenus des agriculteurs
- Protection des infrastructures agricole et urbaine
- Amélioration des conditions de vie des exploitants.

### Durabilité des activités :

La technologie appliquée, si les ouvrages sont entretenus, permet d'améliorer à long terme les revenus des exploitants.

### Points forts et → comment les renforcer / améliorer (3.3.2)

Procéder à une agriculture pluviale là où les conditions climatiques ne le permettent pas et lutter contre les différentes formes de l'érosion hydrique → Réserver un budget adéquat pour l'application de cette approche et créer d'autres mécanismes de financement pour encourager les agriculteurs à appliquer la technologie en question.

Amélioration des revenus des exploitants → Procéder à des entretiens réguliers de ces ouvrages afin de valoriser les eaux de ruissellement d'une façon convenable et de maintenir le niveau de production à des seuils acceptables.

L'application de cette approche permet une meilleure conservation des eaux et des sols, une protection des infrastructures améliorant ainsi les conditions de vie de la population → Les traitements devront couvrir tout le bassin versant pour avoir une meilleure fonctionnalité du système

### Points faibles et → comment les surmonter

Délaissement progressif de la technologie pour chercher d'autres activités non agricoles plus rémunératrices → Encourager les agriculteurs pour entretenir ces ouvrages et chercher d'autres activités génératrices de revenus (apiculture, plantes aromatiques et médicinales, etc.).

Manque de manuel et de procédures rigoureuses pour appliquer la technologie en question → Instaurer des programmes de recherche permettant l'élaboration de manuel pour le dimensionnement des meskats.

### Référence(s) – clef(s) :

13. Netij Ben Mechlia & Mohamed Ouessar. 2004. Water Harvesting systems in Tunisia. In Oweis Theib, Ahmed Hachem & Adriana Bruggeman (eds). 2004. Indigenous Water harvesting systems in West Asia and North Africa. ICARDA, Aleppo, Syria, vi + 173pp. En.
14. Khelifa Alaya, Werner Viertmann & Thorsten Waibel. 1993. Les Tabias. Eds. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit

### Personne(s) contact(s):

OUESSAR Mohamed Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [ouessar.mohamed@ira.rnrt.tn](mailto:ouessar.mohamed@ira.rnrt.tn)

TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.rnrt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.rnrt.tn)



## Titre : Valorisation des eaux de crues à travers la technique des « Mgouds »

Pays : Tunisie

Nom local de la technologie :

استغلال مياه الفيضانات باعتماد تقنية المقود

### Définition

Il s'agit, au moyen de travaux plus ou moins compliqués de détourner tout ou une partie des eaux de ruissellement d'un bassin versant qui ont fini par se rassembler dans un lit d'oued vers des champs d'épandage préalablement préparés et ceci par l'intermédiaire soit de simples saignées (Mgoud) se branchant directement sur le lit soit de véritables réseaux (canaux en terre à ciel ouvert : épandage collectif).

### Description

Le système au bord d'une importante dépression, d'un ravin ou d'un oued prélève de l'eau par l'intermédiaire de petits canaux ou banquettes de diversion. Les tabias édifiées par les exploitants se situent presque toujours en dehors des cours aquifères. Il n'y a que les banquettes de diversion relativement facile à faire qui sont souvent construites quelques mètres à l'intérieur de la zone aquifère de l'oued. On prévoit que ces banquettes cassent lors des crues exceptionnelles pour protéger tout le système pour être reconstruites par la suite à peu de frais. Pour ces ouvrages, il n'y a pas de relation concrète entre l'impluvium et la superficie cultivée. En général, le rapport entre impluvium et superficie cultivée est largement supérieur à 20 ce qui entraîne des différences prononcées d'alimentation. Les mgouds sont par conséquent alimentés par de grands bassins versants (généralement supérieur à 100 ha) et il n'y a que les précipitations importantes qui provoquent un ruissellement dans les cours d'eau. Une seule pluie qui réactive l'oued peut remplir la retenue et fournir des réserves d'eau pour toute une période de végétation alors que de faibles précipitations ne produisent pas d'écoulement dans les ravins ou les oueds et les ouvrages restent à secs.

**Gauche :** Vue d'ensemble d'un Mgoud construit avec du béton avec plusieurs ouvertures dans la zone de Sidi Bouzid - Tunisie (Photo Ouessar Mohamed)

**Droite :** Mgoud en terre aménagé pour dévier les eaux charriées par les oueds vers les zones de cultures dans la zone de Sidi Bouzid - Tunisie (Photo Ouessar Mohamed).



**Emplacement :** Sidi Bouzid - Tunisie

**Zone de la technologie :** Centre et Sud de la Tunisie (zones du semi-aride et de l'aride)

**Pratique de conservation :** Valorisation des eaux de crues par la technique des mgouds

**Niveau d'intervention :** Préventive et curative

**Origine :** pratique traditionnelle

**Utilisation des terres :** Agriculture derrière les ouvrages

**Climat :** Semi aride et Aride

**Référence de la base de données WOCAT :**

**Approche liée :** Valorisation des eaux ruissellement et conservation des eaux et des sols

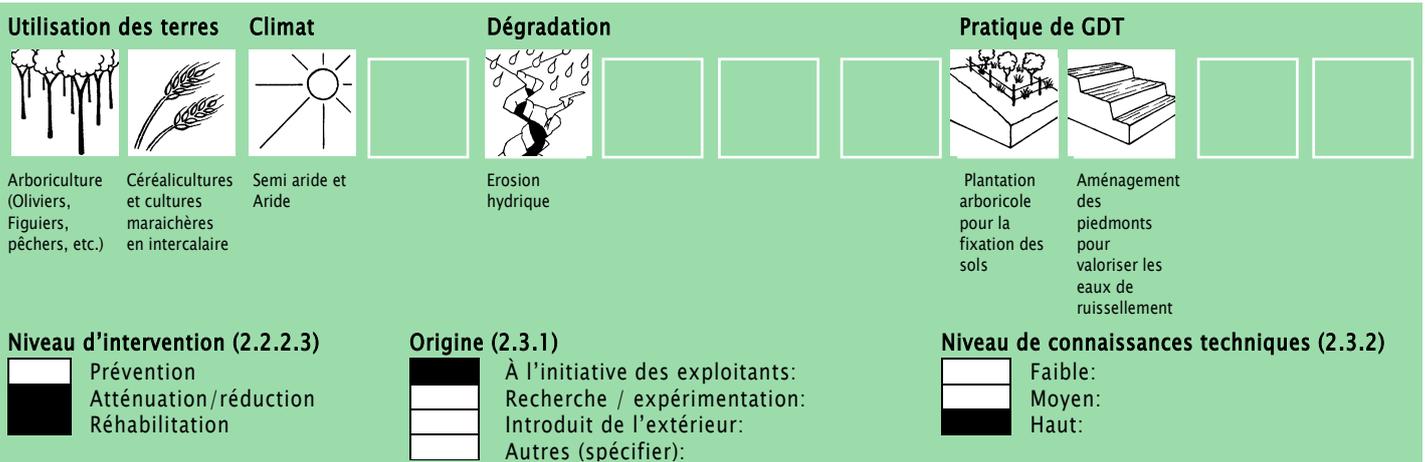
**Compilé par :** TAAMALLAH Houcine  
Institut des Régions Arides - Medenine

**Date :** Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Classification

Problèmes d'utilisation des terres: (décrire)



Principale cause de la dégradation des terres :

Pente et pluies agressives et torrentielles causant d'énorme perte en eau et en sol (érosion hydrique)

Principales fonctions techniques :

- Protection des sols contre l'érosion hydrique
- Conservation des eaux et des sols
- Amélioration de la productivité des terres

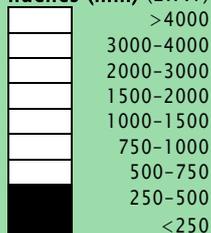
Fonctions techniques secondaires :

- Amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols
- 
- 

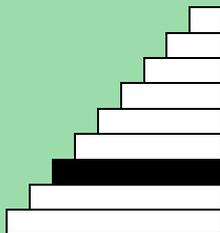
## Environnement

### Environnement naturel

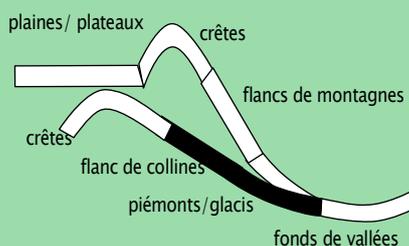
Précipitations moyennes annuelles (mm) (2.7.1)



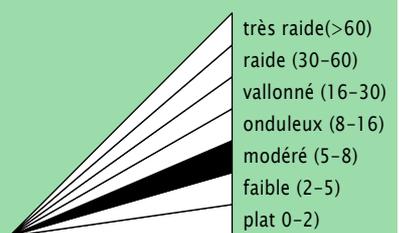
Altitude (m a.s.l.)



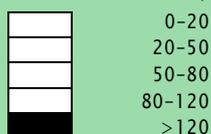
Topographie



Pente (%) (2.7.8)



Profondeur du sol (cm) (2.7.9)



Saison(s) de culture : automne - printemps

Texture du sol : Argilo-limoneuse à Limoneuse

Fertilité du sol : moyenne

Matière organique du sol : moyenne à faible

Drainage/infiltration du sol : bonne

Capacité de rétention d'eau du sol : moyenne à bonne

Profondeur de l'eau dans le sol : élevée

Disponibilité de l'eau de surface : ruissellement

Qualité de l'eau : bonne

Biodiversité : moyenne

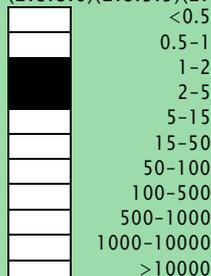
Tolérance aux extrêmes climatiques : moyenne

Sensibilité aux extrêmes climatiques : moyenne

Si sensible, quelles modifications étaient à faire/sont possibles :

### Environnement humain

(\*Type de) terres par ménage (ha) (2.8.8.6)(2.8.9.5)(2.8.10.4)



Exploitants agricoles : agriculteurs

Densité de population : moyenne à faible

Croissance annuelle de la population : 1 %

Propriété foncière : terres privées

Droits fonciers et d'utilisation de l'eau : valorisation des eaux des impluviums pour chaque parcelle.

Niveau relatif de richesse : faible

Importance des revenus hors exploitation : important

Accès aux services et infrastructures : facile

Economie de marché

Mécanisation : Travail régulier du sol et entretien des tabias en cas cassures

Cheptel / Elevage : valorisation des sous produits agricoles pour l'alimentation du cheptel

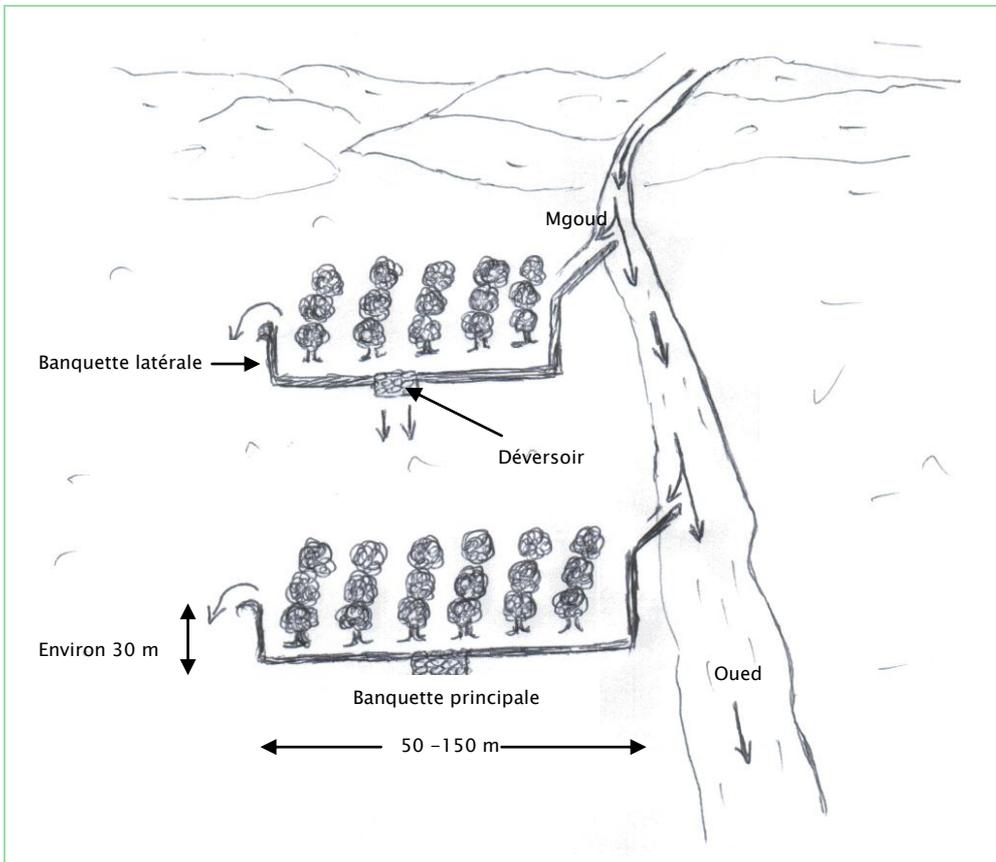
Densité d'élevage : faible

But / usage des forêts/bois :

Autres terres :

### Dessin technique

Il s'agit de prélever une partie des eaux de ruissellement d'un oued ou d'un ravin pour irriguer les parcelles avoisinantes. Ces parcelles sont généralement exploitées en arboriculture derrière des tabias.



### Activités de mise en oeuvre, intrants, coûts

#### Activités de mise en oeuvre

9. Dans un oued ou un ravin localisé dans une zone de piedmont ou de plaine à pente douce, procéder (généralement au moyen d'engins mécaniques) à la confection d'ouvrage d'épandage (mgoud) permettant le prélèvement d'une ou de toute les eaux charriées pour irriguer les parcelles avoisinantes.
10. Les mgouds charrient les eaux vers des parcelles exploitées en arboricultures et en céréalicultures derrière des tabias qui sont aménagées comme indiquer dans la technologie Tabias.
11. Valoriser la tabia par l'installation de cultures arboricoles (3 à 4 rangées d'arbres) et céréalières qui bénéficieront des apports des eaux de ruissellement.

#### Mise en oeuvre, intrants et coûts par ha

Intrants	Coûts (Dinar tunisien : DT)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (10DT/personne x 60 jours)	600	0 %
Equipement		
Matériaux		
- Pierres sèches (28 DT/m <sup>3</sup> )	280	0 %
- Remblais (1 DT/m <sup>3</sup> )	800	0 %
Agriculture		
-		%
<b>TOTAL</b>	<b>1680</b>	<b>0 %</b>

#### Activités d'entretien/récurrentes

L'entretien des mgouds est une condition primordiale pour une bonne productivité des exploitations. Un mauvais entretien a une influence négative sur la croissance des plantes, les rend vulnérables aux sécheresses.

L'entretien ne concerne que la réparation des banquettes à l'intérieur des cours d'eau réserver pour la déviation des eaux de crues qui sont conçues pour casser lors des événements pluvieux exceptionnels. Ces réparations ne sont pas coûteuses et devraient être réalisées au cours de la saison sèche.

#### Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien : DT)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (10DT/personne x 10 jours)	100	0 %
Equipement		
-		%
Matériaux		
- Réparation en cas des dégâts	200	0 %
Agriculture		
-		%
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>0 %</b>

#### Remarques :

## Analyse

Impacts de la technologie	
<b>Bénéfices de production et socio-économiques</b> + + + Bonne maîtrise et gestion des eaux de ruissellement + + + Protection et conservation des sols contre l'érosion + + + Amélioration de la productivité des terres marginales + + Contribution à la recharge des nappes souterraines	<b>Inconvénients de production et socio-économiques</b> - - - Dépendance des conditions climatiques généralement défavorables <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Bénéfices socioculturels</b> + + Conservation de traditions agricoles locales <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Inconvénients socioculturels</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Bénéfices écologiques</b> + + + Conservation de la biodiversité + + + Conservation des espèces arboricoles locales <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Inconvénients écologiques</b> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Bénéfices hors-site</b> + + Protection des sites en aval contre les inondations <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<b>Inconvénients hors-site</b> - - Le secteur aval sera privé d'une partie ou de la totalité des eaux en cas d'aménagement intégral du bassin versant <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Contribution aux conditions d'existence / bien-être humain</b> + Commentaires : amélioration de la productivité à l'hectare répondant en partie au besoin de la famille	

Bénéfices / coûts selon les exploitants	Bénéfices comparés avec les coûts	
	court-terme:	long-terme:
(Espace pour les remarques)	Mise en oeuvre	élevé
	Entretien/récurrent	- élevé

### Acceptation / adoption:

Cette technologie est largement répandue dans le centre et le Sud tunisien et l'état procède à la réalisation de ces ouvrages depuis des décennies. Les exploitants sont appelés à préparer et entretenir des tabias permettant de maîtriser ces eaux de crues. Actuellement les agriculteurs ont adopté cette technologie puisque les rendements obtenus à l'hectare sont adéquats et contribuent à l'augmentation de leurs revenus surtout au cours des années pluvieuses.

## Conclusions

Points forts et → comment les renforcer/ améliorer (3.4.1)	Points faibles et → comment les surmonter (3.4.2)
Gestion adéquate des eaux de crue → entretien régulier des ouvrages en cas de pluies exceptionnelles.	Mauvaise distribution des eaux de crues entre les parcelles (celles qui se trouvent en amont reçoivent la majeure partie des eaux de crues) → multiplier ce système tout le long des ravins ou des oueds.
Bonne productivité à l'hectare → choisir les bonnes pratiques culturales pour améliorer les caractéristiques du sol après les inondations.	
Opérations d'entretien peu coûteuses → multiplier ce type d'ouvrages dans les oueds ou les ravins.	

### Référence(s)-clef(s):

15. Khelifa Alaya, Werner Viertmann & Thorsten Waibel. 1993. Les Tabias. Eds. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
16. Netij Ben Mechlia & Mohamed Ouessar. 2004. Water Harvesting systems in Tunisia. In Oweis Theib, Ahmed Hachem & Adriana Bruggeman (eds). 2004. Indigenous Water harvesting systems in West Asia and North Africa. ICARDA, Aleppo, Syria, vi + 173pp. En.
17. Ennabli N. 1993. Les aménagements hydrauliques et hydro-agricoles traditionnels en Tunisie. Imprimerie officielle de la république tunisienne Tunis - Tunisie. 255pp.

### Personne(s) contact(s):

OUESSAR Mohamed Institut des Régions Arides 4119 El Fjè - Medenine - Tunisie Email : [ouessar.mohamed@ira.rnrt.tn](mailto:ouessar.mohamed@ira.rnrt.tn)

TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè - Medenine - Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.rnrt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.rnrt.tn)



## Titre : Déviation des eaux de crues des oueds pour la valorisation en agricole

Pays : Tunisie

nom local de l'approche : تحويل مياه سيول الأودية لري الزراعات

### Définition

Il s'agit de provoquer une irrigation naturelle des champs en se basant sur la déviation des eaux de crues d'un oued ou d'un ravin via un prélèvement partiel ou total des eaux à travers les mgouds. Ces eaux déviées vont irriguer des parcelles cultivées en arboricultures, céréalicultures et cultures fourragères derrière des tabias aménagées pour retenir ces eaux.

Comme pour les tabias et les jessours, ces unités jouent un triple rôle :

- Recharge des nappes souterraines
- Contrôle des inondations et protection des infrastructures en aval
- Contrôle de l'érosion hydrique.

### Description

Les mgouds sont confectionnés par les services de développement moyennant un budget réservé à cet effet alors que les tabias recevant les eaux déviées sont confectionnés par les agriculteurs dont les coûts de réalisation sont subventionnés en partie par l'état. Il est estimé que la technique des mgouds peut mobiliser plus de 25 millions de m<sup>3</sup> d'eau par année (Mamou, 1997). En effet, cette technique, très répandue au centre et au sud, a été adoptée par la stratégie Nationale de mobilisation des ressources en eau du ministère de l'agriculture comme une technique qui permet une bonne gestion des ressources en eau en réservant un budget pour la développer dans les programmes futurs de développement régional et local.

**gauche** : Mgoud construit en pierres qui déverse les eaux de crues dans les parcelles des agriculteurs dans la région de Sidi Bouzid – Tunisie (Photo Ouessar Mohamed)

**droite** : Ouvrage d'épandage consolidé avec des seuils en pierres sèches dans la zone Bou Hedma – Sidi Bouzid – Tunisie (Photo Ouessar Mohamed)



**Emplacement** : Centre et Sud tunisien

**Utilisation des terres** : Agriculture (arboriculture et cultures céréalière et fourragère) derrière les tabias.

**Climat** : Semi-aride et aride

**Zoom** : (1.2.4)

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Technologie(s) liée(s)** : Déviation des eaux de crues des oueds pour la valorisation agricole.

**Compilé par** : Taâmallah Houcine  
Institut des Régions Arides – Medenine – Tunisie

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Problèmes, objectifs et contraintes

### Problèmes

- Technologie réalisée pour de grands bassins versants et les mgouds ne fonctionnent que pour les grandes averses
- Mauvaise maîtrise de la technologie
- 

### Buts/Objectifs

- Amélioration de la productivité des terres et des revenus des agriculteurs
- Protéger les infrastructures urbaines, rurales et agricoles en aval
- Protéger l'environnement et améliorer la qualité de vie de la population

### Contraintes traitées

Principale	Contrainte	Traitement
Economiques	Technologie ne peut être réalisée que dans le cadre des programmes de développement de l'état	Encourager la population à s'organiser en groupements socio-professionnels pour pouvoir créer des mgouds sur leur propre budget
Techniques	Le dimensionnement de ces ouvrages n'est pas parfois respecté engendrant des dégâts au niveau des tabias chez les agriculteurs	Instaurer des programmes de recherche permettant de bien dimensionner ces ouvrages.
Secondaire	Contrainte	Traitement
Sociales	Aucune structure socioprofessionnelle permettant d'aider les agriculteurs à créer ou maintenir ces ouvrages	La création de coopératives et d'organisation socioprofessionnelles peut encourager les agriculteurs à maintenir viable ce système

## Participation et prise de décision

### Parties-prenantes / groupes-cibles



Spécialiste de la conservation des eaux et des sols

Agriculteurs et population cible

Décideurs

### Coûts de l'approche couverts par :

Etat et les projets de développement	100 %
Agriculteurs et exploitants	0 %
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### Budget annuel de la composante GDT :

**Décisions sur le choix de la ou des technologie(s) :** Les ingénieurs et les techniciens des arrondissements de la conservation des eaux et des sols en concertation avec les agriculteurs choisissent la technologie et l'exécutent soit mécaniquement, soit avec la main d'œuvre à travers le recrutement d'ouvriers.

**Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la ou des technologie(s) :** les ingénieurs et les techniciens des arrondissements conservation des eaux et des sols conjointement avec la population cible.

**Approche conçue par :** technique traditionnelle améliorée par la recherche scientifique

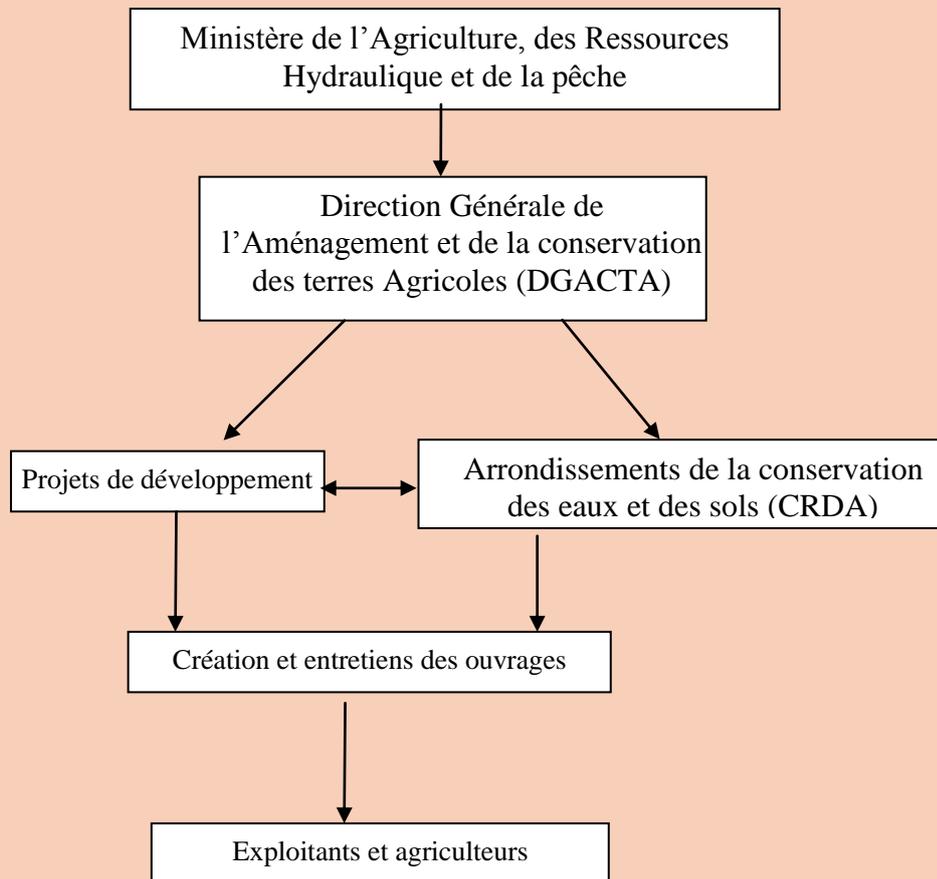
**Structures de mise en œuvre :** Arrondissement conservation des eaux et des sols (Commissariat Régional au Développement Agricole)

### Participation des exploitants agricoles

Phase	Participation	Activités
Initiation/motivation	-	
Planification	intégration	Intégrer les agriculteurs dans la planification des actions mise en œuvre de la technologie.
Mise en oeuvre	Intégration/motivation	Intégrer les agriculteurs dans la phase de mise en oeuvre.
Suivi/évaluation	intégration	Intégrer les exploitants dans le suivi et l'évaluation des actions de mise en œuvre des ouvrages d'épandage.
Recherche	Intégration	Les exploitants doivent être intégrés dans les phases de la recherche adaptative

**Différences de participation entre hommes et femmes :** Les activités de conservation des eaux et des sols sont menées principalement par les hommes et les femmes ne sont intégrées que si l'ouvrage est réalisé avec la main d'œuvre familiale

**Participation de groupes désavantagés :**



#### Organigramme :

L'état (Ministère de l'Agriculture, des ressources hydraulique et de la pêche) réserve annuellement un budget pour la création et l'entretien des ouvrages de conservation des eaux et des sols dans le cadre de ses programmes de développement. A l'échelle locale, les arrondissements de CES et les délégations, avec la participation de la population et les agriculteurs, identifient les zones prioritaires et procèdent à l'application des technologies appropriées et intègrent la population dans le processus de réalisation et d'entretien des ouvrages qui participent à raison de 60% du budget dans les différentes opérations.

### Assistances techniques

#### Formation / sensibilisation :

La formation ne concerne que les techniciens qui sont appelés à la mise en œuvre de la technologie en question. La formation des agriculteurs ne concerne que les dispositions à prendre en cas des apports d'eau au niveau de leurs champs.

**Service de conseils :** La création des mgouds est financée en totalité par l'état dans le cadre des projets de développement régional. Les agriculteurs sont appelés à créer et maintenir les tabias qui vont recevoir les eaux de crues. Ils participent à raison de 50% du budget et l'état contribue avec 50%.

La mise en œuvre des mgouds est réalisée en général d'une façon mécanique et parfois manuellement. La vulgarisation de la bonne pratique est réalisée par les services techniques du Commissariat Régional du Développement Agricole.

**Recherche :** Les institutions de recherche continuent leurs activités pour affiner les techniques actuelles et trouver d'autres technologies moins coûteuses et plus efficaces.

### Assistances matérielles externes / subventions

**Contribution par zone (Secteur public/privé) :** Les projets de création ou d'entretien des mgouds sont financés en totalité par l'état. La participation des privés est très limitée à quelques ONGs qui opèrent dans le domaine de gestion des ressources naturelles.

**Main d'œuvre :** les ouvriers sont payés selon le salaire minimum agricole qui est de 9 Dinars Tunisiens et le travail mécanique se paie à raison de 40 DT l'heure.

**Intrants :** Remblais, et parfois des pierres sèches pour la consolidation des déversoirs.

**Crédits :** pas de crédit

**Assistances des institutions locales :** Valorisation des résultats de recherche des institutions opérant dans le domaine de la conservation des eaux et des sols et la protection de l'environnement en plus des ONGs qui contribuent dans les études et la réalisation des projets de gestion des ressources naturelles.

## Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Évaluation de l'effet des ouvrages sur la rentabilité des cultures.
Techniques	Suivi de la stabilité des ouvrages après achèvement du projet.
Socio-culturels	Conservation d'une technologie ancienne
Economiques/ de production	Amélioration de la productivité des terres en agriculture pluviale
Superficie traitée	plaine et piedmont du centre et du sud tunisien
Nombre d'exploitants impliqués	la population locale en bordure des oueds et des ravins dans le centre et le sud du pays
Gestion de l'approche	Les arrondissements de Conservation des Eaux et des Sols sont responsables de la gestion de l'approche
Autre	

## Impacts de l'approche

### Amélioration de la gestion durable des terres :

Conservation des eaux et des sols et protection des infrastructures contre les inondations.

### Adoption par d'autres exploitants / projets :

L'approche est adoptée par les différents services de CES

### Amélioration des conditions de vie / bien-être humain :

Protection des infrastructures rurales et urbaines et amélioration des conditions de vie en minimisant les risques d'inondation et en améliorant les revenus de la population cible.

### Réduction de la pauvreté :

La technologie appliquée permet de réduire la dégradation des sols et la protection des infrastructures et à l'amélioration des revenus des agriculteurs contribuant ainsi à la réduction de la pauvreté.

**Formation, service de conseils et recherche :** Appropriation de la technologie et application des techniques de lutte contre l'érosion hydrique à l'échelle de la toposéquence.

### Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :

### Impacts à long terme des subventions :

## Conclusions

### Principale motivation des exploitants pour la mise en œuvre de la GDT :

- Amélioration des revenus des agriculteurs
- Protection des infrastructures agricole et urbaine
- Amélioration des conditions de vie des exploitants.

### Durabilité des activités :

La technologie appliquée, si les ouvrages sont entretenus, permet d'améliorer à long terme les revenus des exploitants.

### Points forts et → comment les renforcer / améliorer (3.3.2)

Procéder à une agriculture pluviale là où les conditions climatiques ne le permettent pas et lutter contre les différentes formes de l'érosion hydrique → Réserver un budget adéquat pour l'application de cette approche.

Amélioration des revenus des exploitants → Procéder à des entretiens réguliers de ces ouvrages afin de valoriser les eaux de crues d'une façon convenable et de maintenir le niveau de production à des seuils acceptables.

L'application de cette approche permet une meilleure conservation des eaux et des sols, une protection des infrastructures améliorant ainsi les conditions de vie de la population → Les traitements devront couvrir tout le bassin versant pour avoir une meilleure fonctionnalité du système.

### Points faibles et → comment les surmonter

Délaissement progressif de la technologie étant donné son coût élevé pour un seul exploitant → Encourager les agriculteurs pour créer et entretenir ces ouvrages.

Coût élevé de l'opération de création des mgouds et toutes les nouvelles créations sont à la charge de l'état → chercher d'autres mécanismes de financement pour encourager les exploitants.

### Référence(s) – clef(s) :

18. Netij Ben Mechlia & Mohamed Ouessar. 2004. Water Harvesting systems in Tunisia. In Oweis Theib, Ahmed Hachem & Adriana Bruggeman (eds). 2004. Indigenous Water harvesting systems in West Asia and North Africa. ICARDA, Aleppo, Syria, vi + 173pp. En.
19. Chahbani B. 1996. Nouvelles méthodes pour le dimensionnement des ouvrages de petite hydraulique dans le centre et le sud tunisien. Revue des régions arides N° 9. p 33-46
20. Chahbani B. 2000. New techniques for the control and valorisation of runoff water in arid regions. UNU desertification series N° 2. p 124-137

### Personne(s) contact(s):

TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.nrnt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.nrnt.tn)



## Titre : Les citernes : moyens de collecte des eaux pluviales pour l'alimentation en eau potable

Pays : Tunisie – Nom local de la technologie : **الفساقي والمواجل**

### Définition

Les citernes sont construites dans le but d'approvisionner la communauté rurale en eau pour les différents usages domestiques (y compris l'alimentation en eau potable) ou pour l'abreuvement du cheptel dans les zones de parcours. Il s'agit de creuser une fosse de quelques m<sup>3</sup> à quelques dizaines voir centaines de m<sup>3</sup> de volume et le construire avec des pierres et du ciment pour collecter et stocker les eaux de pluies.

### Description

Le principe de la collecte des eaux de ruissellement dans des citernes est similaire à celui des lacs collinaires mais à échelle réduite. Cependant et contrairement au lacs collinaires, les citernes sont enterrées et construites en pierres et en ciment pour réduire les pertes par infiltration et évaporation.

Les citernes sont composées de deux parties :

- Un bassin de décantation permettant la décantation des déchets solides (argiles, sables, etc.) pour éviter le transvasement de la fosse de collecte des eaux.
- Une fosse cubique ou circulaire de quelques m<sup>3</sup> de capacité creusée dans le sol et construite en pierres et en ciment pour empêcher les pertes par infiltration.

Deux types de citernes peuvent être distinguées :

- Les citernes traditionnelles : elles sont généralement de forme circulaire et sont creusées dans une zone imperméable et construite avec des pierres et du gypse ou du ciment. Leur volume ne dépasse pas les 4 m<sup>3</sup>.
- Les citernes modernes : sont généralement de forme cubique et construites avec des pierres et du ciment. Leur volume dépasse les 30 m<sup>3</sup>.

L'impluvium devrait être imperméable et propre pour favoriser le ruissellement et la collecte des eaux.

**Gauche** : Citerne pour la collecte des eaux pluviales dans une zone rurale pour l'abreuvement du cheptel avec un bassin de décantation dans le Gouvernorat de Sidi Bouzid – Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)

**Droite** : Citerne pour la collecte des eaux pluviales pour l'alimentation en eau potable près d'une habitation rurale dans la zone de Ksar Jedid – Medenine – Tunisie (Photo Taâmallah Houcine).



**Emplacement** : Zones arides et semi-arides

**Zone de la technologie** : Principalement Centre et Sud de la Tunisie

**Pratique de conservation** : Collecte des eaux pluviales dans des citernes

**Niveau d'intervention** : Préventive et curative

**Origine** : pratique traditionnelle

**Utilisation des terres** :

**Climat** : Semi aride et Aride

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Approche liée** : Valorisation des eaux ruissellement et conservation des eaux

**Compilé par** : TAAMALLAH Houcine  
Institut des Régions Arides – Medenine

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Classification

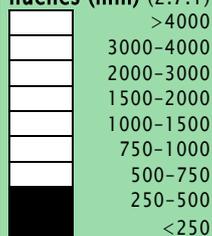
Problèmes d'utilisation des terres: (décrire)

Utilisation des terres	Climat	Dégradation	Pratique de GDT
	Semi aride et Aride	Erosion hydrique	Aménagement de collecte et de valorisation des eaux de ruissellement
<b>Niveau d'intervention (2.2.2.3)</b>	<b>Origine (2.3.1)</b>	<b>Niveau de connaissances techniques (2.3.2)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li> Prévention</li> <li> Atténuation/réduction</li> <li> Réhabilitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> À l'initiative des exploitants:</li> <li> Recherche / expérimentation:</li> <li> Introduit de l'extérieur:</li> <li> Autres (spécifier):</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Faible:</li> <li> Moyen:</li> <li> Haut:</li> </ul>	
<b>Principale cause de la dégradation des terres :</b>			
<b>Principales fonctions techniques :</b>		<b>Fonctions techniques secondaires :</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alimentation en eaux potables</li> <li>- Protection des sols contre l'érosion hydrique</li> <li>- Conservation des eaux</li> <li>-</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> <li>-</li> </ul>	

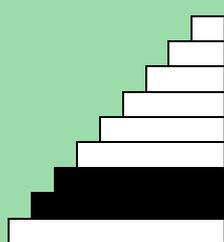
## Environnement

### Environnement naturel

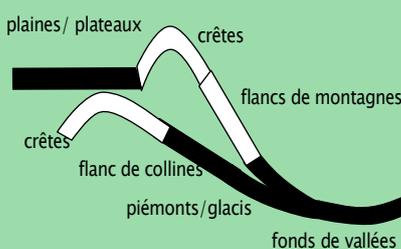
**Précipitations moyennes annuelles (mm) (2.7.1)**



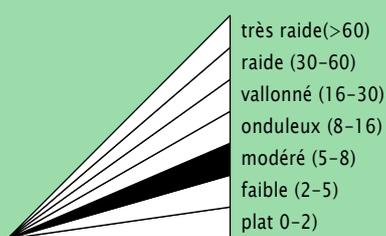
**Altitude (m a.s.l.) (2.7.6)**



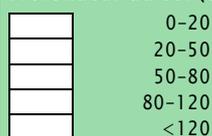
**Topographie (2.7.7)**



**Pente (%) (2.7.8)**



**Profondeur du sol (cm) (2.7.9)**



**Saison(s) de culture :**

**Texture du sol :**

**Fertilité du sol :**

**Matière organique du sol :**

**Drainage/infiltration du sol :**

**Capacité de rétention d'eau du sol :**

**Profondeur de l'eau dans le sol :**

**Disponibilité de l'eau de surface :**

**Qualité de l'eau : très bonne**

**Biodiversité :**

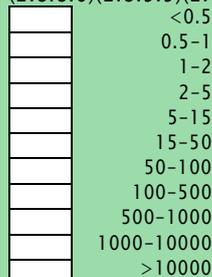
**Tolérance aux extrêmes climatiques :** bonne

**Sensibilité aux extrêmes climatiques :**

**Si sensible, quelles modifications étaient à faire/sont possibles :**

### Environnement humain

**(\*Type de) terres par ménage (ha) (2.8.8.6)(2.8.9.5)(2.8.10.4)**



**Exploitants agricoles :**

**Densité de population :** moyenne à faible

**Croissance annuelle de la population :** 1 %

**Propriété foncière :** terres privées

**Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :**

**Niveau relatif de richesse :** faible

**Importance des revenus hors exploitation :**

**Accès aux services et infrastructures :**

**Economie de marché**

**Mécanisation :**

**Cheptel / Elevage :** valorisation des eaux pour l'abreuvement du cheptel

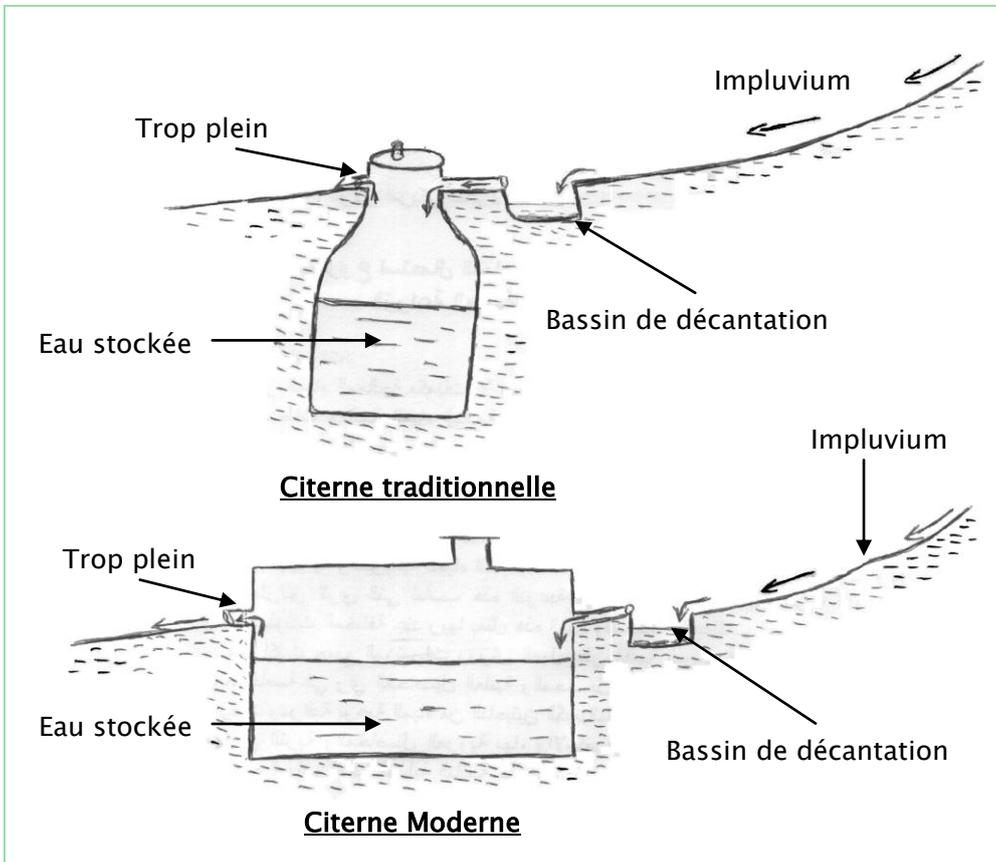
**Densité d'élevage :** faible

**But / usage des forêts/bois :**

**Autres terres :**

### Dessin technique

Construction de citernes de quelques m<sup>3</sup> à quelques dizaines de m<sup>3</sup> de capacité pour collecter et stocker les eaux pluviales pour l'alimentation en eaux potables et pour l'abreuvement du cheptel dans les zones rurales et dans les parcours.



### Activités de mise en oeuvre, intrants, coûts

#### Activités de mise en oeuvre

12. Dans une zone à pente légère, procéder, manuellement ou mécaniquement, à la confection d'une citerne d'une capacité de quelques m<sup>3</sup> à quelques dizaines ou centaines de m<sup>3</sup>.
13. Procéder à la construction de murs en pierres et en ciment pour éviter les pertes par percolation profonde et par évaporation.
14. Construire un bassin de décantation avant la citerne permettant la décantation des déchets solides pour éviter le transvasement de la citerne.
15. Nettoyer et stabiliser l'impluvium.

#### Mise en oeuvre, intrants et coûts par ha

Intrants	Coûts (Dinar tunisien : DT)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (20DT/personne x 30 jours)	600	75 %
Equipement		
Matériaux		
- Pierres sèches (28 DT/m <sup>3</sup> )	56	75 %
Agriculture		
		%
<b>TOTAL</b>	<b>656</b>	<b>75 %</b>

#### Activités d'entretien/récurrentes

L'entretien des citernes est limité au nettoyage de l'impluvium d'une manière régulière. Un nettoyage des bassins de décantation et de stockage est également nécessaire annuellement pour éviter le transvasement de ces unités. Ces dernières peuvent être également fracturées engendrant une perte des eaux par percolation et des réparations sont également indispensables

#### Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien : DT)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (10DT/personne x 4 jours)	40	100 %
Equipement		
-		%
Matériaux		
- Réparation en cas de dégâts	60	100 %
Agriculture		
		%
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100%</b>

**Remarques :** La subvention de l'état est de 25 % du coût global de la citerne ou de 100 Dinar Tunisien par m<sup>3</sup> du volume de l'unité

## Analyse

Impacts de la technologie	
<b>Bénéfices de production et socio-économiques</b> + + + Bonne maîtrise et gestion des eaux de ruissellement + + + Protection et conservation des sols contre l'érosion + + + Approvisionnement en eau potable pour la population rurale et pour le cheptel □ □ □	<b>Inconvénients de production et socio-économiques</b> - - - Dépendance des conditions climatiques généralement défavorables □ □ □ □ □ □ □ □ □
<b>Bénéfices socioculturels</b> + + Conservation de traditions locales pour la collecte des eaux pluviales □ □ □	<b>Inconvénients socioculturels</b> □ □ □ □ □ □
<b>Bénéfices écologiques</b> + + + Alléger la pression sur les ressources en eaux souterraines □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	<b>Inconvénients écologiques</b> □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □
<b>Bénéfices hors-site</b> + + Alléger la charge sur la Société Nationale de Distribution des Eaux. □ □ □	<b>Inconvénients hors-site</b> □ □ □ □ □ □
<b>Contribution aux conditions d'existence / bien-être humain</b> + + Commentaires : Approvisionnement en eaux potable dans les sites non desservis par le réseau de la Société Nationale de Distribution des Eaux	

Bénéfices / coûts selon les exploitants	Bénéfices comparés avec les coûts	
	court-terme:	long-terme:
	Mise en oeuvre	élevé
	Entretien/récurrent	faible

(Espace pour les remarques)

### Acceptation / adoption:

Cette technologie est largement répandue dans le centre et le Sud tunisien et les agriculteurs ont la tradition de construire ces citernes depuis l'époque romaine. Ils maîtrisent bien les différentes opérations de réalisation et d'entretien et ont conservé cette tradition jusqu'à l'heure actuelle principalement dans les zones à accès difficiles et les sites non desservis par le réseau de la Société Nationale de Distribution des Eaux.

## Conclusions

Points forts et → comment les renforcer/ améliorer (3.4.1)	Points faibles et → comment les surmonter (3.4.2)
Gestion adéquate des eaux pluviales → entretien régulier des citernes.	Abandon et dégradation de ce système → Encouragement la population pour créer de nouvelles citernes et entretenir celles déjà existantes.
Coût de création et d'entretien faible → Accorder des taux de subvention plus élevés pour la création de nouvelles citernes.	→
Conservation d'une technologie ancestrale → procéder à la vulgarisation et à l'encadrement de la population pour créer de nouvelles unités.	→

### Référence(s)-clef(s):

21. Khelifa Alaya, Werner Viertmann & Thorsten Waibel. 1993. Les Tabias. Eds. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
22. Oweis Theib, Ahmed Hachem & Adriana Bruggeman (eds). 2004. Indigenous Water harvesting systems in West Asia and North Africa. ICARDA, Aleppo, Syria, vi + 173pp. En.

### Personne(s) contact(s):

TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.nrnt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.nrnt.tn)



## Titre : Collecte des eaux pluviales dans des citernes

Pays : Tunisie

nom local de l'approche : حصاد المياه بالاعتماد على تقنية الفسافي

### Définition

Les citernes sont construites soit par l'état dans les zones enclavées où l'approvisionnement en eaux potables est difficile voire impossible par le réseau de la Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux (SONEDE) soit par des particuliers pour collecter les eaux de pluies. Ces ouvrages sont destinés à l'abreuvement du cheptel dans les zones de parcours et l'alimentation en eau potable des populations non desservies par le réseau SONEDE.

### Description

Ennabli (1993) a indiqué que la technique des citernes a été utilisée pour collecter et distribuer les eaux les époques préromaine et romaine. Carthage recevait ses eaux potables à partir de Djebel Zaghouan via un aqueduc de 50 km de long à partir d'une citerne de 50 000 m<sup>3</sup>. La même procédure a été suivie dans plusieurs autres villes du centre et du nord du pays (Kef, Sbeitla, Tebourba, Sousse, etc.). Plus de 200 citernes se trouvent dans le centre de la Tunisie. La plus importante est celle des Aglabites à Kairouan qui a été construite au 19<sup>ème</sup> siècle avec une capacité de 58 000 m<sup>3</sup>.

L'utilisation des citernes contribue dans une large mesure au développement de l'élevage dans les zones où les ressources en eau profonde sont limitées. Il a été estimé qu'en Tunisie, on peut mobiliser entre 10 et 16 millions de m<sup>3</sup> d'eau par année en utilisant la technique des citernes (Ennabli, 1993).

Cette technique est très répandue dans les parcours du Dahar permettant l'abreuvement du cheptel pendant la saison sèche. Elle permet également d'améliorer les revenus des populations si les eaux collectées sont utilisées pour les irrigations d'appoint.

**gauche** : Chantier de rehaussement des palissades en feuilles de palmes pour la fixation des sables mobiles à Tozeur – Tunisie (Photo Taàmallah Houcine)

**droite** : Protection des périmètres irrigués contre les sables mobiles à Douz – Kebili – Tunisie (Photo Taàmallah Houcine)



**Emplacement** : Centre et Sud tunisien

**Utilisation des terres** :

**Climat** : Semi-aride et Aride

**Zoom** : (1.2.4)

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Technologie(s) liée(s)** : Les citernes : moyens de collecte des eaux pluviales pour l'alimentation en eaux potables

**Compilé par** : Taàmallah Houcine  
Institut des Régions Arides – Medenine – Tunisie

**Date** : Juin 2010

(commentaires facultatifs des rédacteurs):

## Problèmes, objectifs et contraintes

### Problèmes

- Abandon de la technologie par la population principalement au niveau des zones desservies par le réseau SONEDE

-

### Buts/Objectifs

- encourager la population à créer et à entretenir les citernes
- Réduire la pression sur les ressources en eaux profondes
- Subvenir aux besoins en eaux potables des ruraux afin d'améliorer leur qualité de vie

### Contraintes traitées

Principale	Contrainte	Traitement
Economiques		
Techniques	Manque d'entretien des citernes	Sensibiliser la population et les agriculteurs pour créer et entretenir ces unités
Secondaire	Contrainte	Traitement
Sociales	Abandon de la technologie	Sensibiliser la population aux effets bénéfiques directs et indirects de ces unités dans le domaine de la collecte des eaux pluviales

## Participation et prise de décision

### Parties-prenantes / groupes-cibles



Spécialiste de la conservation des eaux et des sols



Agriculteurs et population cible



Décideurs



### Coûts de l'approche couverts par :

Etat et les projets de développement	25 %
Exploitants et population	75 %
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

### Budget annuel de la composante GDT:

**Décisions sur le choix de la ou des technologie(s) :** Pour les grandes unités, les ingénieurs et les techniciens des arrondissements de Génie rural choisissent la technologie et les entrepreneurs ou les ouvriers recrutés l'exécutent alors que pour les petites unités, les exploitants ou la population décident sur le choix et l'emplacement et la main d'œuvre familiale ou des ouvriers recrutés l'exécutent.

**Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la ou des technologie(s) :** les ingénieurs et les techniciens des arrondissements de Génie rural conjointement avec la population cible.

**Approche conçue par :** ancestrale

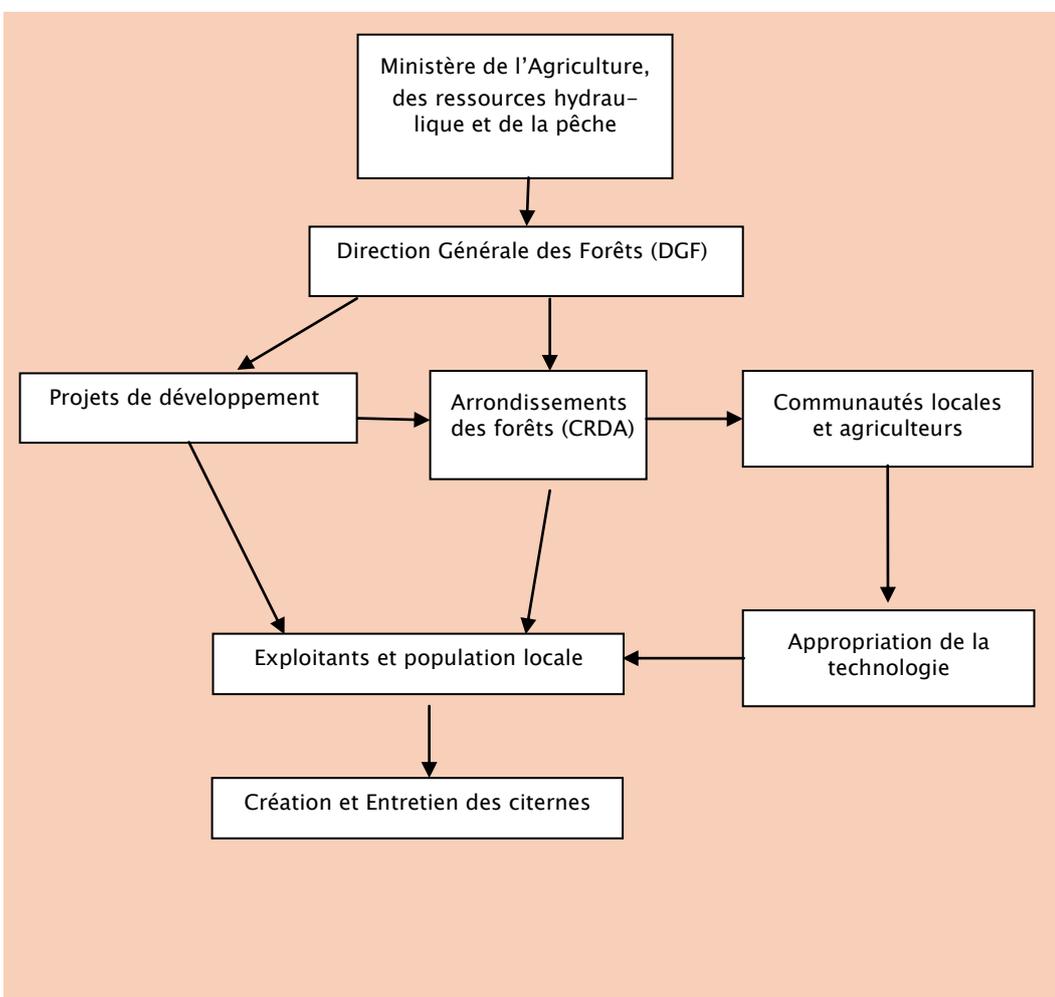
**Structures de mise en œuvre :** Arrondissements de Génie rural (Commissariat Régional au Développement Agricole)

### Participation des exploitants agricoles

Phase	Participation	Activités
Initiation/motivation	Self-mobilisation	Sensibilisation et motivation de la population et des exploitants des effets bénéfiques de la technologie.
Planification	intégration	Intégrer la population et les agriculteurs dans la planification des actions collecte des eaux de ruissellement dans types d'unités.
Mise en oeuvre	Intégration/motivation	Encourager la population et les agriculteurs à travers l'augmentation des taux de subvention (actuellement de 25%).
Suivi/évaluation	intégration	Intégrer la population dans le suivi et l'évaluation de ces actions.
Recherche	-	-

**Différences de participation entre hommes et femmes :** Les hommes et les femmes participent ensemble dans la mise en œuvre de cette approche.

**Participation de groupes désavantagés:** (2.2.2.3)



#### Organigramme :

Le Ministère de l'Agriculture, des ressources hydraulique et de la pêche à travers le Commissariat Régional au Développement Agricole (Arrondissement de Génie Rural) réserve un budget pour la création et l'entretien des grandes citernes dans les zones de parcours et encourage les exploitants et la population locale pour créer de petites unités à travers des subventions de 25 % du coût global de l'unité.

### Assistances techniques

**Formation / sensibilisation :** Etant donné l'abandon de cette technologie par la population, les organismes de développement doivent accorder une attention particulière à la sensibilisation des intéressés de l'utilité économique de la technologie en question.

**Service de conseils :** Les projets d'alimentation en eaux potables sont réalisés par la Société Nationale d'Exploitation et de Distribution de l'Eau pour les zones urbaines et l'arrondissement de Génie Rural (CRDA) pour les zones rurales. Les citernes constituent un moyen d'alimentation en eau potable au niveau des zones enclavées. Les Arrondissements de Génie Rural sont chargés de réaliser les grandes unités dont leur gestion pourrait être réalisée par des Groupements de Développement Agricole (GDA) alors que les petites unités sont réalisées par des particuliers dans leur propre terre. Les Ingénieurs et les techniciens des CRDA contrôlent la création et l'entretien de ces unités.

**Recherche :** Les institutions de recherche continuent leurs activités pour affiner les techniques actuelles et trouver d'autres moyens pour améliorer les revenus des exploitants en se basant sur la valorisation des eaux collectées dans ces unités (irrigation d'appoint).

### Assistances matérielles externes / subventions

**Contribution par zone (Secteur publique/privé) :** Le secteur public finance les grandes unités et subventionne les petites unités à raison de 25 % du coût global de la citerne ou à raison de 100 Dinar Tunisien par m<sup>3</sup>.

**Main d'œuvre :** les ouvriers sont payés selon le salaire minimum agricole qui est de 9 Dinars Tunisiens.

**Intrants :** Pierres sèches, ciment, graviers, sables et engins si le creusage de ces unités se fait mécaniquement.

**Crédits :** pas de crédit

**Assistances des institutions locales :** Valorisation des résultats de recherche des institutions opérant dans le domaine de la valorisation des ressources naturelles et la protection de l'environnement en plus des ONGs.

## Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Evaluation des effets agronomiques en cas de l'utilisation des eaux collectées en irrigation d'appoint.
Techniques	Suivi des opérations d'entretien des unités en question.
Socio-culturels	Conservation d'une technologie ancestrale
Economiques/ de production	Evaluation économique de la technologie
Superficie traitée	Zones arides et semi arides du centre et du sud tunisien
Nombre d'exploitants impliqués	Toute la population locale et les exploitants sont impliqués dans la création de ces types d'unités
Gestion de l'approche	Les arrondissements de Génie Rural (CRDA) sont responsables de gestion de l'approche

## Impacts de l'approche

### Amélioration de la gestion durable des terres :

Valorisation des eaux de ruissellement, conservation des sols et protection des infrastructures contre les phénomènes d'inondation.

### Adoption par d'autres exploitants / projets :

L'approche est adoptée par les différents services de développements et des exploitants.

### Amélioration des conditions de vie / bien-être humain :

Alimentation en eau potable et abreuvement du cheptel dans les zones enclavées et utilisation des eaux collectées pour l'irrigation d'appoint contribuant ainsi à l'amélioration des conditions de vie de la population.

### Réduction de la pauvreté :

Cette approche permet d'améliorer les conditions de l'élevage dans les zones à accès difficiles, l'approvisionnement en eau potable des population non desservie par le réseau SONEDE, la réduction de la dégradation des sols et la protection des infrastructures contribuant ainsi à la réduction de la pauvreté.

**Formation, service de conseils et recherche :** Appropriation de la technologie par les services de développement et par la population locale et application de cette approche pour collecter et valoriser les eaux de ruissellement sur la majeure partie du territoire national.

**Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :** Pour les grandes citernes (citernes publics), toute la population a le droit de valoriser et d'utiliser les eaux pour leur alimentation et pour l'abreuvement du cheptel alors que pour les petites unités, le droit d'utilisation de l'eau est réservé au propriétaire.

### Impacts à long terme des subventions :

Les subventions accordées permettent de maintenir viable cette technologie et d'améliorer les revenus et les conditions de vie de la population.

## Conclusions

### Principale motivation des exploitants pour la mise en œuvre de la GDT :

- Approvisionnement et alimentation en eau potable de la population et abreuvement du cheptel dans les zones enclavées
- Contribution à la protection des infrastructures agricole et urbaine contre les inondations (maisons, parcelles, les routes et les pistes agricoles)
- Amélioration des conditions de vie des exploitants.

### Durabilité des activités :

Avec des entretiens réguliers des citernes, la technologie est durable et engendre des effets bénéfiques immédiats.

### Points forts et → comment les renforcer / améliorer (3.3.2)

Approvisionnement en eaux potable des populations non desservis par le réseau SONEDE et abreuvement du cheptel dans les zones de parcours  
→ Encourager la création et l'entretien des citernes.

Les agriculteurs et la population sont conscients de l'importance de ces unités → augmenter les taux de subvention des créations des citernes.

L'application de cette approche contribue à une meilleure maîtrise des eaux de ruissellement → intégrer la création des citernes dans les plans d'aménagement ruraux.

### Points faibles et → comment les surmonter

Abandon progressif de la technologie vu l'extension du réseau SONEDE (taux d'approvisionnement national supérieur à 90%) → trouver des mécanismes d'encouragement pour créer des citernes dans les zones urbaines pour alléger la pression sur les ressources en eaux profondes.

### Référence(s) - clef(s) :

1. Ennabli N. 1993. Les aménagements hydrauliques et hydro-agricoles traditionnels en Tunisie. Imprimerie officielle de la république tunisienne Tunis - Tunisie. 255pp.
2. Netij Ben Mechlia & Mohamed Ouessar. 2004. Water Harvesting systems in Tunisia. In Oweis Theib, Ahmed Hachem & Adriana Bruggeman (eds). 2004. Indigenous Water harvesting systems in West Asia and North Africa. ICARDA, Aleppo, Syria, vi + 173pp. En.

### Personne(s) contact(s):

TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè - Medenine - Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.nrnt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.nrnt.tn)



## **Chapitre II : Les pratiques de lutte contre l'ensablement et de fixation des dunes mobiles**







# Titre : Fixation des dunes de sables avec les feuilles de Palmes

Pays : Douz – Kebili – Tunisie

Nom Local de la technologie: تثبيت الكثبان الرملية باستعمال سعف النخيل

## Definition

Il s'agit de barrières en feuilles de palmes ou de tôles ondulées en ciment (ou n'importe quel matériel inerte disponible dans la région) installées perpendiculairement à la direction dominante des vents s'ils sont unidirectionnels ou en carroyage pour des vents multidirectionnels

## Description

Deux techniques de stabilisation mécanique sont presque exclusivement utilisées par les techniciens forestiers dans le sud tunisien. Il s'agit de la contre dune et du carroyage.

La contre dune est un obstacle linéaire placé perpendiculairement aux vents dominants pour bloquer la progression des dunes de sable vers les infrastructures. Elle est érigée selon la consistance du terrain, soit directement à même le sol dans un fossé de 30 à 40 cm de profondeur, soit sur une levée de terre appelée localement tabia. Celle-ci est surmontée par une palissade en feuilles de palmes ou en plaques ondulées de ciment.

La tabia, qu'on confectionne, selon les régions, tantôt manuellement, tantôt mécaniquement, prend généralement la forme d'un trapèze dont la petite base est égale à 60 cm, la grande base à 160 cm et la hauteur à 100 à 120 cm.

Si le vent est multidirectionnel, on utilise également le carroyage qui est un quadrillage de dimensions variables des dunes mobiles à l'aide des brise-vent inertes faits selon la disponibilité des matériaux de clayonnage en feuilles de palmes ou en plaques de fibrociment et servant à fixer les dunes sur place. Le recours à l'utilisation des feuilles de palmes est exclusif à Kébili, Tozeur, Rjim Maatoug et quelques zones du Sud-Est en raison de la disponibilité de ce type de matériau sur place. Le prélèvement se fait principalement à partir des oasis du Nefzaoua et du Djerid.

**Gauche :** Protection de nouvelle oasis contre l'ensablement en utilisant des feuilles de palmes (Photo Taâmallah Houcine)

**Droite :** Contre dune en utilisant un crochage en feuille de palme dense (Photo Taâmallah Houcine)



**Emplacement:** Douz – Kebili

**Zone de la technologie :** 40 000ha

**Pratique de conservation :** Lutte contre l'ensablement et Fixation des dunes mobiles

**Niveau d'intervention :** intervention curative

**Origine :** Acquis de résultats de recherche

**Utilisation des terres :** Agriculture oasienne, parcours

**Climat :** Saharien

**Référence de la base de données WOCAT :**

**Approche liée :** Protection des infrastructures (financement de l'état)

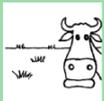
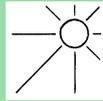
**Compilé par :** TAAMALLAH Houcine  
Institut des Régions Arides – Medenine

**Date :** Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs) :**

# Classification

## Problèmes d'utilisation des terres:

Utilisation des terres	Climat	Dégradation	Pratique de GDT
 Oasis : cultures en étages (Palmier, arboriculture, Fourrages et maraichages)	 Parcours	 Saharien Aride	 Erosion éolienne
 Fixation des dunes mobiles par des feuilles de palmes			

Niveau d'intervention	Origine	Niveau de connaissances techniques
 Prévention  Atténuation/réduction  Réhabilitation	 À l'initiative des exploitants:  Recherche / expérimentation:  Introduit de l'extérieur:  Autres (spécifier): intervention de l'état	 Faible:  Moyen:  Haut:

**Principales causes de la dégradation des terres :**  
 Dégradation de la couverture végétale, texture légère des sols, techniques culturales parfois inadaptées

**Principales fonctions techniques :**

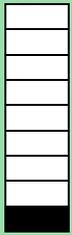
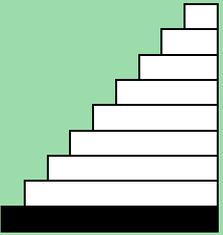
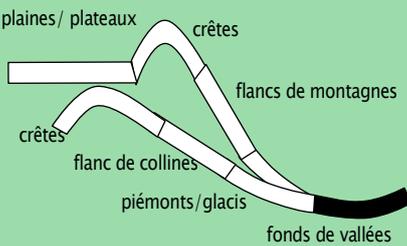
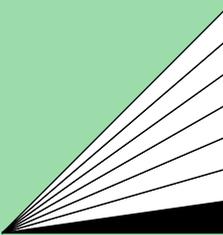
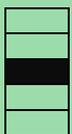
- Protection de la surface du sol contre l'érosion éolienne
- Conservation des eaux et des sols
- Amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols

**Fonctions techniques secondaires :**

- Amélioration de la fertilité du sol
- 
- 

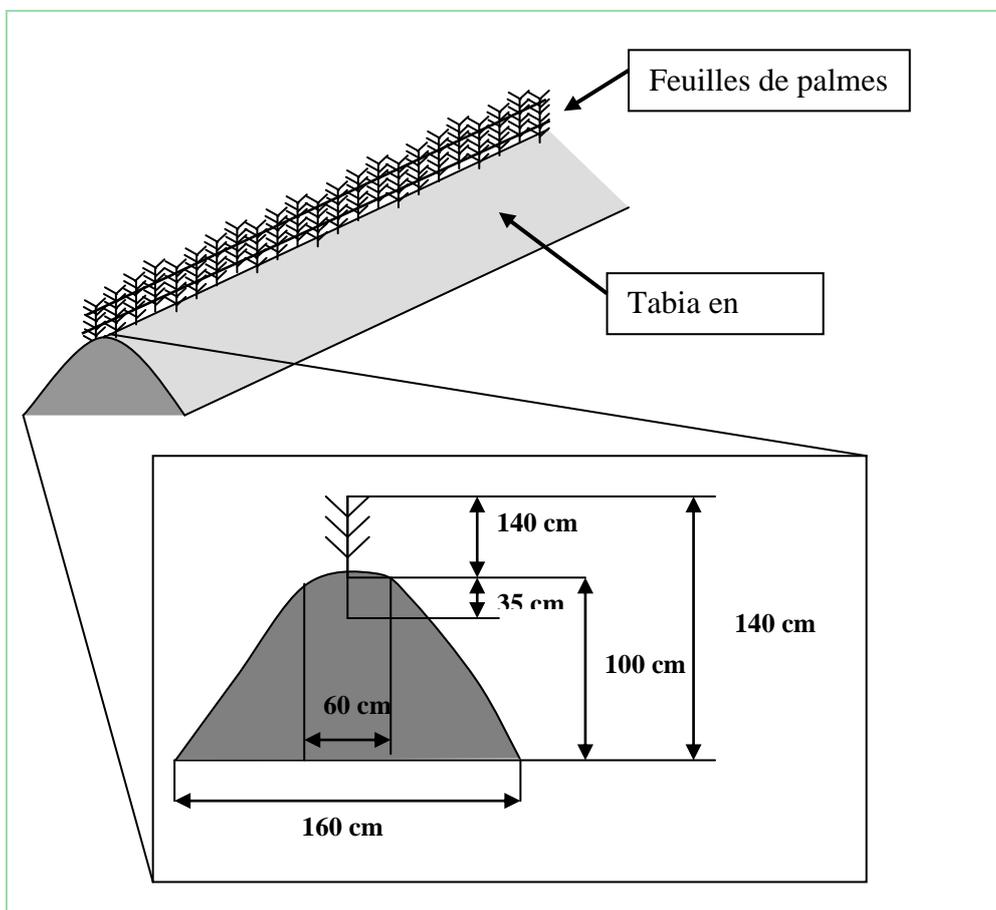
## Environnement

### Environnement naturel

Précipitations moyennes annuelles (mm) (2.7.1)	Altitude (m a.s.l.) (2.7.6)	Topographie (2.7.7)	Pente (%) (2.7.8)
			
<b>Profondeur du sol (cm) (2.7.9)</b> 	<b>Saison(s) de culture :</b> Hiver, Printemps <b>Texture du sol :</b> sableuse <b>Fertilité du sol :</b> moyenne à pauvre <b>Matière organique du sol :</b> faible <b>Drainage/infiltration du sol :</b> moyen	<b>Capacité de rétention d'eau du sol :</b> faible <b>Profondeur de l'eau dans le sol :</b> 3 à 4 m <b>Disponibilité de l'eau de surface :</b> Absente <b>Qualité de l'eau :</b> moyenne <b>Biodiversité :</b> faible	
<b>Tolérance aux extrêmes climatiques :</b> moyenne <b>Sensibilité aux extrêmes climatiques :</b> moyenne <b>Si sensible, quelles modifications étaient à faire/ont possibles :</b> (2.7.5)			

### Environnement humain

(*Type de) terres par ménage (ha)	Exploitants agricoles :	Importance des revenus hors exploitation :
	<b>Densité de population :</b> <b>Croissance annuelle de la population :</b> <b>Propriété foncière :</b> terres collectives <b>Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :</b> L'eau provient de forages <b>Niveau relatif de richesse :</b> faible	<b>faible</b> <b>Accès aux services et infrastructures :</b> <b>Economie de marché :</b> <b>Mécanisation :</b> uniquement pour les travaux à l'entreprise <b>Cheptel / Elevage :</b> extensif (parcours) <b>Densité d'élevage :</b> variable en fonction des saisons <b>But / usage des forêts/bois :</b> protection <b>Autres terres :</b> (2.8.11 seulement pour les autres terres)



**Note:**  
Des vents unidirectionnels nécessitent l'utilisation de tabias perpendiculaires à la direction dominante des vents alors que des vents multidirectionnels nécessitent le recours à un carroyage en utilisant des feuilles de palmes ou des produits végétaux inertes disponibles dans la région. La densité de clayonnage (carreaux de 5, 10, 20, 50 m ou plus) dépend de la vitesse des vents.

### Activités de mise en oeuvre, intrants, coûts

#### Activités de mise en oeuvre

16. Confection d'une tabia mécaniquement ou manuellement
17. Installer en ligne (planter sur le dos de la tabia) les feuilles de palmes manuellement à raison de 20 palmes par mètre linéaire pour avoir une bonne perméabilité de l'air.
18. Consolider transversalement ces feuilles de palmes par d'autres comme indiqué dans la figure

#### Mise en oeuvre, intrants et coûts par ha

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (150 personnes x jours x 10DT)	1500	0%
Equipement (transport)	1500	0%
Matériaux (feuilles de palmes)	1500	0%
Agriculture	-	%
<b>TOTAL</b>	<b>4500</b>	<b>0%</b>

#### Activités d'entretien/récurrentes

1. Travaux de rehaussement : une fois les feuilles de palme ensevelis, la même opération est nécessaire pour que la barrière joue son rôle de protection et de fixation des sables mouvants.
2. Cette opération de rehaussement sera répétée jusqu'à atteindre le profil d'équilibre qui est lui-même dépendant de l'intensité des vents

NB. Dans la majorité des cas l'opération de rehaussement une seule fois.

#### Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (50 personnes x jours x 10DT)	500	0%
Equipement (transport)	1500	0%
Matériaux (feuilles de palmes)	1500	0%
Agriculture	-	%
<b>TOTAL</b>	<b>3500</b>	<b>0%</b>

#### Remarques :

La lutte contre l'ensablement est une opération coûteuse et ne peut être réalisée que dans le cadre des projets de développement réalisés par l'état. Cependant, si un agriculteur veut procéder à la protection de exploitation, la subvention accordée par l'état est de 25 % du coût global de l'opération ou de 3,5 Dinar Tunisien par mètre linéaire des brise-vent mécaniques

## Analyse

### Impacts de la technologie

#### Bénéfices de production et socio-économiques

+	+	+	Protection des infrastructures urbaine et routière
+	+	+	Protection des infrastructures agricoles

#### Inconvénients de production et socio-économiques

-	-		Coût élevé de l'opération

#### Bénéfices socioculturels

+	+		Amélioration du savoir faire en matière de lutte contre l'ensablement

#### Inconvénients socioculturels


#### Bénéfices écologiques

+	+	+	Conservation des eaux et des sols
+	+	+	Protection de la couverture végétale naturelle

#### Inconvénients écologiques


#### Bénéfices hors-site

+	+		Diminution des nuages de poussières et des tempêtes de sables

#### Inconvénients hors-site


#### Contribution aux conditions d'existence / bien-être humain

+	+	+	Protection des constructions et puits contre les ensablements
---	---	---	---

### Bénéfices / coûts selon les exploitants

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme:	long-terme:
Mise en oeuvre	Faible	élevé
Entretien/récurrent	faible	élevé

(Espace pour les remarques)

### Acceptation / adoption:

Cette technologie est acceptée par la population et les techniciens des services de développement locaux ne trouvent pas de problèmes à la réalisation de chantier de fixation mécanique des dunes même au niveau des terres privées et parfois certains agriculteurs utilisent cette technologie pour protéger leur parcelle contre les ensablements.

### Conclusions

#### Points forts et → comment les renforcer/ améliorer (3.4.1)

Protection immédiate des infrastructures contre les dépôts de sables et la dynamique des dunes → Respecter la porosité de la barrière (nombre de palmes par mètre linéaire)

Technologie facile à appliquer sur les sites ensablés (technologie ne nécessitant pas de très grandes connaissances pour s'en approprier)  
→ Bien tenir compte de la direction dominante des vents

Matériaux de fixation des dunes (feuilles de palmes) disponibles à l'échelle locale → réserver la totalité de production locale à la protection et à la lutte contre l'ensablement

#### Points faibles et → comment les surmonter (3.4.2)

Coût de l'opération relativement élevé → Investigation sur d'autres matériaux de fixation des dunes et procéder à des travaux à l'entreprise

Les tabias sont fragiles et sont facilement endommagées par le cheptel (camélidés, ovins, caprins) → Mise en défens de la zone traitées pour une courte période permettant une légère stabilité de la tabia.

#### Référence(s)-clef(s):

3. Khatteli H. & Taâmallah H. 1996. Inventaire et évaluation technique des actions de lutte contre l'ensablement dans les six gouvernorats du sud Tunisien. Publications de L'ISESCO « La lutte contre l'ensablement et pour la stabilisation des dunes », 1996.
4. Khatteli H. 1996/ Erosion éolienne en Tunisie aride et désertique : analyse de processus et recherche de moyens de lutte. Thèse de Doctorat. Université des Sciences Agronomiques de Ghent. Belgique. 170 p.
5. Mekrazi N. 2003. Les moyens de lutte contre l'ensablement dans la Jeffara Tunisienne (Sud-est tunisien) : évaluation et impacts sur l'évolution du milieu. Mémoire de DEA en Géologie de l'environnement à La faculté des Sciences Humaines et Sociales de Tunis. 121p.

#### Personne(s) contact(s):

KHATTELI Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [h.khatteli@ira.rnrt.tn](mailto:h.khatteli@ira.rnrt.tn)

TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.rnrt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.rnrt.tn)



## Titre : Lutte contre l'ensablement et Fixation mécanique des dunes mobiles

Pays : Tunisie

nom local de l'approche : مقاومة زحف الرمال وتثبيت الكثبان الرملية

### Définition

L'ensablement qui constitue une manifestation morphologique de la désertification est le résultat d'une accumulation éolienne intensive. Ce phénomène a concerné le sud tunisien depuis la deuxième moitié du vingtième siècle et s'est déclenché suite à une surexploitation d'un milieu caractérisé par sa fragilité et sa sensibilité aux différents types d'usages. L'extension des labours et des cultures sur des sols sableux à texture fine et la dégradation des steppes ont facilité le transport des matériaux fins par le vent qui se sont accumulés par la suite dans d'autres endroits sous différentes formes d'accumulation éolienne. Ces accumulations dunaires provoquent une diminution de la productivité et constituent une entrave pour le développement agricole et urbain.

La lutte contre ce phénomène a débuté après l'indépendance du pays (1956) et les arrondissements des forêts (chargés des interventions forestières) ont commencé les travaux de lutte contre l'ensablement afin de protéger les voies d'accès, les agglomérations et les projets de développement agricole. Ainsi, différents moyens mécaniques ont été utilisés : l'utilisation des feuilles de palmiers entre autres.

### Description

Les arrondissements des forêts procèdent à la fixation mécanique des dunes en utilisant entre autres les feuilles de palmiers. La procédure adoptée peut être sous deux formes :

- à l'entreprise où un entrepreneur sera chargé de traiter les zones ensablées selon un cahier de charge bien défini (en respectant les procédures techniques de fixations des dunes : nombre de feuilles de palmiers par mètre linéaire, orientation des palissades, écartement des palissades, etc.).
- en régie où des chantiers composés par des ouvriers recrutés directement par les arrondissements des forêts et qui seront contrôlés par les ingénieurs et les techniciens des commissariats régionaux du développement agricole (CRDA)

**gauche** : Chantier de rehaussement des palissades en feuilles de palmiers pour la fixation des sables mobiles à Tozeur – Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)

**droite** : Protection des périmètres irrigués contre les sables mobiles à Douz – Kebili – Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)



**Emplacement** : Sud Ouest tunisien (Djerid et Nefzaoua)

**Utilisation des terres** : Oasis

**Climat** : Aride, Saharien

**Zoom** : (1.2.4)

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Technologie(s) liée(s)** : Fixation des dunes de sables avec les feuilles de Palmiers

**Compilé par** : Taâmallah Houcine  
Institut des Régions Arides – Medenine – Tunisie

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs)**:

## Problèmes, objectifs et contraintes

### Problèmes

- Coût élevé des techniques de lutte contre l'ensablement
- Superficie important des zones ensablées
- Moyens financiers insuffisants pour répandre à toutes les demandes de la population
- aucun avantage économique direct ne peut être généré

### Buts/Objectifs

- encourager la participation de la population dans la lutte contre l'ensablement
- Protéger les infrastructures urbaines, rurales et agricoles des phénomènes d'ensablement
- Protéger l'environnement et améliorer la qualité de vie de la population

### Contraintes traitées

Principale	Contrainte	Traitement
Economiques	Coût élevé des opérations de fixation des dunes	Encourager la population à participer à la lutte contre l'ensablement et aux travaux de fixation des dunes mobiles
Techniques	Zones menacées par les ensablements sont très larges	Sensibiliser la population et les agriculteurs pour une gestion rationnelle des ressources naturelles à travers l'utilisation de techniques adéquates
Secondaire	Contrainte	Traitement
Sociales	aucun avantage économique direct ne peut être généré à travers cette technologie	Sensibiliser la population aux effets bénéfiques indirects de la fixation des dunes et de la lutte contre l'ensablement

## Participation et prise de décision

### Parties-prenantes / groupes-cibles



Spécialiste de la conservation des eaux et des sols

Agriculteurs et population cible

Décideurs

### Coûts de l'approche couverts par:

Etat et les projets de développement	100 %
	%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### Budget annuel de la composante GDT:

**Décisions sur le choix de la ou des technologie(s) :** Les ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts et choisissent la technologie et les entrepreneurs ou les ouvriers recrutés l'exécutent.

**Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la ou des technologie(s) :** les ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts conjointement avec la population cible.

**Approche conçue par :** Ingénieurs et techniciens des arrondissements des forêts

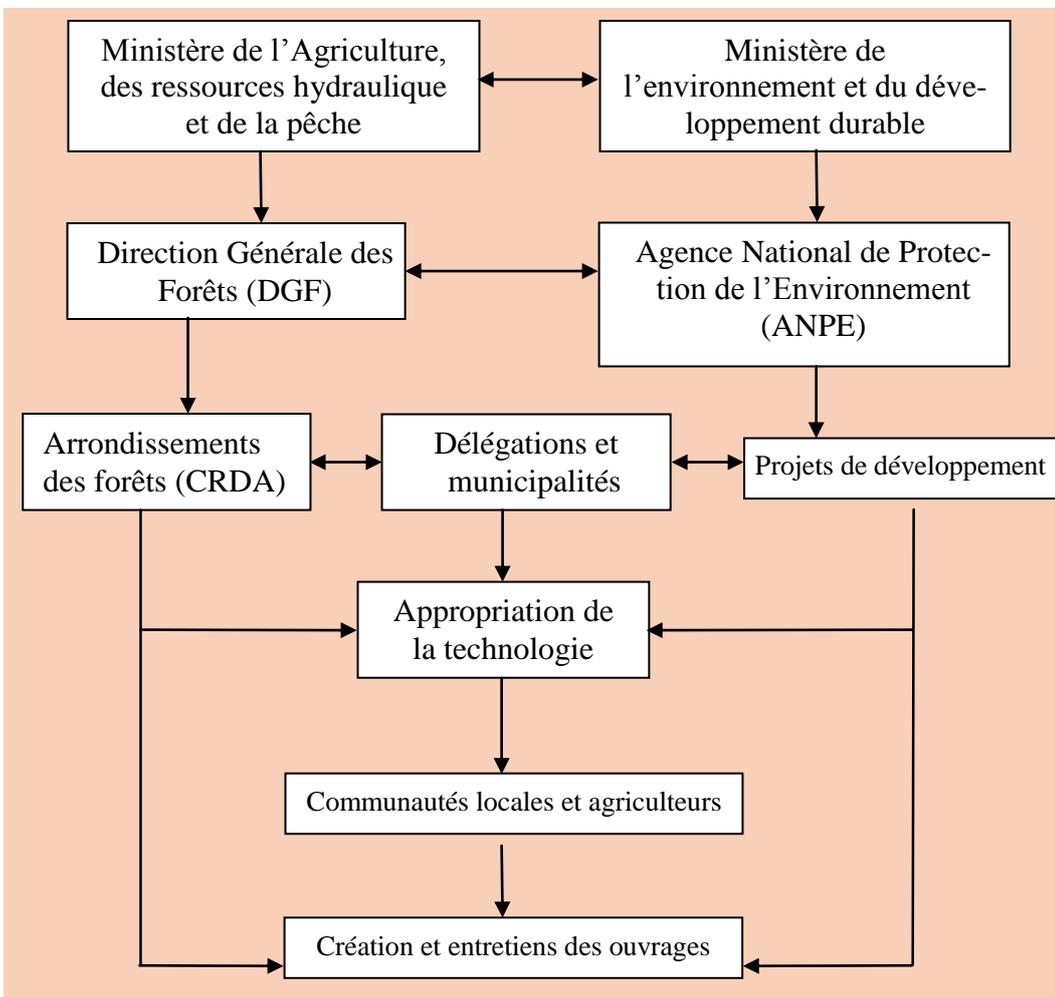
**Structures de mise en œuvre :** Arrondissements des forêts (Commissariat Régional au Développement Agricole)

### Participation des exploitants agricoles

Phase	Participation	Activités
Initiation/motivation	Self-mobilisation	Encourager la population cible à participer à des journées de formation et de sensibilisation.
Planification	intégration	Intégrer la population et les agriculteurs dans la planification des actions et des projets de lutte contre l'ensablement.
Mise en oeuvre	Intégration/motivation	Encourager la population et les agriculteurs à travers leur recrutement dans les chantiers de lutte contre l'ensablement.
Suivi/évaluation	intégration	Intégrer la population dans le suivi et l'évaluation des actions de lutte contre l'ensablement.
Recherche	-	Les exploitants ne doivent pas être intégrés dans cette phase

**Différences de participation entre hommes et femmes :** Les activités de lutte contre l'ensablement sont menées principalement par les hommes et les femmes ne sont intégrées que dans la phase fixation biologique des dunes

**Participation de groupes désavantagés: (2.2.2.3)**



#### Organigramme :

L'état à travers ses différents départements ministériels (Ministère de l'Agriculture, des ressources hydraulique et de la pêche et Ministère de l'environnement et du développement durable) réserve un budget pour la fixation des dunes dans le cadre de ses programmes de développement. A l'échelle locale, les arrondissements des forêts, les municipalités et les délégations, avec la participation de la population et les agriculteurs, identifient les zones prioritaires et procèdent à l'application des technologies appropriées et intègrent la population dans le processus de réalisation et d'entretien des ouvrages.

### Assistances techniques

**Formation / sensibilisation** : les sessions de formation sont menées en deux niveaux :

- Les techniciens : sous forme théorique et d'application au champ.
- Les agriculteurs et la population locale sous forme d'application aux champs

Le contenu principal est centré l'élaboration des tabias et l'installation des feuilles de palmes (densité, orientation, distance entre la tabia et l'infrastructure à protéger).

**Service de conseils** : Les projets de lutte contre l'ensablement sont entrepris et financés par l'état. La mise en œuvre est réalisée soit par des entrepreneurs qui utilisent une main d'œuvre qualifiée et recrutée en dehors de la zone du projet soit en régie où les arrondissements des forêts utilisent de la main d'œuvre locale généralement non qualifiée pour résorber le problème de chômage. La vulgarisation de la bonne pratique est réalisée par les services techniques du Commissariat Régional du Développement Agricole.

**Recherche** : Les institutions de recherche tel que l'Institut des Régions Arides de Medenine continuent leurs activités pour affiner les techniques actuelles et trouver d'autres technologies moins coûteuses et plus efficaces.

### Assistances matérielles externes / subventions

**Contribution par zone (Secteur publique/privé)** : Les projets de fixation des dunes sont financés en totalité par l'état. La participation des privés est très limitée au niveau de la protection de petites parcelles chez quelques agriculteurs.

**Main d'œuvre** : les ouvriers sont payés selon le salaire minimum agricole qui de 9 Dinars Tunisiens.

**Intrants** : Feuilles de palmes sèches, tracteur pour la réalisation des tabias et le transport des feuilles de palmes

**Crédits** : pas de crédit

**Assistances des institutions locales** : Valorisation des résultats de recherche des institutions opérant dans le domaine de la lutte contre la désertification et la protection de l'environnement en plus des ONGs qui contribuent dans les études et la réalisation des projets de fixation des dunes et la gestion des ressources naturelles.

## Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Evaluation de la dynamique des sables après intervention.
Techniques	Suivi de la stabilité des tabias et des feuilles de palmes après achèvement du projet.
Socio-culturels	Appropriation des agriculteurs et de la population de la technologie
Economiques/ de production	aucun avantage économique direct
Superficie traitée	Zone aride et désertique du sud tunisien
Nombre d'exploitants impliqués	Toute la population locale est touchée par le phénomène d'ensablement et dunes mobiles à des degrés différents
Gestion de l'approche	Les arrondissements des forêts sont responsables de gestion de l'approche
Autre	

## Impacts de l'approche

### Amélioration de la gestion durable des terres :

Conservation des sols et protection des infrastructures contre les phénomènes d'ensablement.

### Adoption par d'autres exploitants / projets :

L'approche est adoptée par les différents services des forêts dans les zones menacées par les sables mobiles

### Amélioration des conditions de vie / bien-être humain :

Protection des infrastructures rurales et urbaines et amélioration des conditions de vie en minimisant les tempêtes de sables et la dynamique éolienne

### Réduction de la pauvreté :

Cette approche ne permet pas d'avantage économique direct. Cependant et à long terme, la technologie appliquée permet de réduire la dégradation des sols et la protection des infrastructures contribuant ainsi à la réduction de la pauvreté.

**Formation, service de conseils et recherche :** Appropriation de la technologie et application des techniques de fixation mécaniques des dunes à l'échelle de la parcelle.

### Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :

### Impacts à long terme des subventions :

Pas de subventions accordées pour des travaux de fixation à échelle de la région.

## Conclusions

### Principale motivation des exploitants pour la mise en œuvre de la GDT :

- Protection des infrastructures agricole et urbaine (maisons, parcelles, les routes et les pistes agricoles)
- Amélioration des conditions de vie des exploitants.

### Durabilité des activités :

La technologie appliquée ne permet pas une fixation définitive des sables tant qu'elle n'est pas suivie d'une fixation biologique des dunes mobiles objet d'une autre approche.

### Points forts et → comment les renforcer / améliorer (3.3.2)

La lutte contre les mouvements des sables et des dunes mobiles est intégrée dans tous les projets d'aménagement du territoire et de valorisation des ressources naturelles → Réserver un budget adéquat pour l'application de cette approche en fonction de l'intensité du phénomène.

Les agriculteurs et la population sont conscients de l'importance de lutte contre les phénomènes d'ensablement et la fixation des dunes → créer des mécanismes de financement pour encourager les agriculteurs à lutter contre l'ensablement à l'échelle de la parcelle

L'application de cette approche permet de réduire les tempêtes de sables et améliore les conditions de vie de la population → focaliser sur les couloirs de sables

### Points faibles et → comment les surmonter

Il n'y pas de technologie universelle qui pourra être appliquée partout → Bien choisir les caractéristiques techniques en fonction de l'intensité du phénomène éolien et du type de l'infrastructure à protéger.

Coût élevé des opérations de lutte contre l'ensablement → intégrer la population et la société civile dans les processus de fixation des dunes

### Référence(s) – clef(s) :

6. Khatteli H. & Taâmallah H. 1996. Inventaire et évaluation technique des actions de lutte contre l'ensablement dans les six gouvernorats du sud Tunisien. Publications de L'ISESCO « La lutte contre l'ensablement et pour la stabilisation des dunes », 1996.
7. Khatteli H. 1996/ Erosion éolienne en Tunisie aride et désertique : analyse de processus et recherche de moyens de lutte. Thèse de Doctorat. Université des Sciences Agronomiques de Ghent. Belgique. 170 p.
8. Caroline King, Harriet Bigas & Zafar Adeel. 2006. Desertification and the international policy imperative. Proceeding of a joint international conference. Algiers, Algeria 17-19 December 2006. UNU publications. 338 pp.

### Personne(s) contact(s):

KHATTELI Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [h.khatteli@ira.rnrt.tn](mailto:h.khatteli@ira.rnrt.tn)

TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.rnrt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.rnrt.tn)



## Titre : Fixation biologique des dunes mobiles

Pays : Douz – Kebili – Tunisie

Nom local de la technologie : التثبيت البيولوجي للكثبان الرملية

### Definition

L'opération de reboisement et de fixation biologique des dunes ne se fait que lorsque la stabilisation mécanique est achevée. Il s'agit de planter des barrières biologiques pour une fixation définitive de dunes de sables.

### Description

La fixation biologique des dunes mobiles se fait en trois étapes successives :

- La production des plants en pépinière : les arrondissements des forêts au niveau des Commissariats Régionaux au Développement Agricole sont responsables de cette opération et chaque localité dans les gouvernorats affectés par l'ensablement dispose au mois d'une pépinière forestière. Les principales espèces forestières produites dans les pépinières sont les suivantes : *Acacia (cyanophylla, cyclops, salicina, ligulata, horrida, tortilis)* *Lycium arabicum*, *Retama raetam*, *Rhus tripartitum*, *Calligonum azel*, *Prozopsis juliflora*, *Parkinsonia aculeata*, *Eucalyptus (occidentalis, torquata, astringina)*, *Atriplex halimus*, etc.
- Plantation : Les dates de démarrage des opérations de plantations sont déterminées en fonction des premières pluies efficaces (Octobre, Novembre). Toutefois quand celles-ci font défaut, on fait recours à l'irrigation. La durée de plantation varie de 4 à 7 mois en fonction des conditions climatiques. Le transport des plants sur les lieux de plantation s'effectue selon les moyens de bord disponibles dans chaque région (camion, camionnettes, tracteurs, etc.) et en fonction de l'accessibilité des lieux. La trouaison se fait selon la nature du sol soit manuellement (sols sableux) soit mécaniquement sur les sols à croûte avec des dimensions de 50cm x 50 cm x 50 cm en moyenne. Les densités de plantation sont variables en fonction de l'intensité des ensablements
- Sauvegarde des plantations : les plantations réalisées sont systématiquement mises en défens et des arrosages réguliers sont assurés pour aboutir à des taux de réussites acceptables. Cette opération devra être assurée pendant une période allant de 3 à 5 ans.

**Gauche** : Protection de la route contre l'ensablement en utilisant un rideau de brise-vent biologique dans le gouvernorat de Kebili – Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)

**Droite** : Plantation d'Acacia pour la fixation des sols et la lutte contre l'ensablement dans la zone de Saadane – Medenine – Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)



**Emplacement**: Sud de la Tunisie

**Zone de la technologie** : Zones arides et sahariennes (40 000ha)

**Pratique de conservation** : Reforestation et Fixation biologique des dunes

**Niveau d'intervention** : intervention curative

**Origine** : Acquis de résultats de recherche

**Utilisation des terres** : Parcours

**Climat** : Aride et Saharien

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Approche liée** : Protection des infrastructures (financement de l'état)

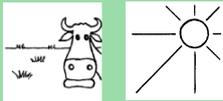
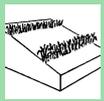
**Compilé par** : TAAMALLAH Houcine  
Institut des Régions Arides – Medenine

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs)** :

# Classification

## Problèmes d'utilisation des terres:

Utilisation des terres	Climat	Dégradation	Pratique de GDT
 Fixation des dunes mobiles par des plantations forestières	 Parcours Saharien Aride	 Erosion éolienne	 Fixation biologique des dunes mobiles par des plantations forestières
<b>Niveau d'intervention</b>  Prévention Atténuation/réduction Réhabilitation	<b>Origine</b>  À l'initiative des exploitants: Recherche / expérimentation: Introduit de l'extérieur: Autres (spécifier): intervention de l'état	<b>Niveau de connaissances techniques</b>  Faible: Moyen: Haut:	

### Principales causes de la dégradation des terres :

Dégradation de la couverture végétale, texture légère des sols, techniques culturales parfois inadaptées

### Principales fonctions techniques :

- Protection de la surface du sol contre l'érosion éolienne
- Conservation des eaux et des sols
- Amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols

### Fonctions techniques secondaires :

- Amélioration de la fertilité du sol
- 
- 

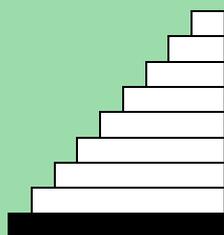
## Environnement

### Environnement naturel

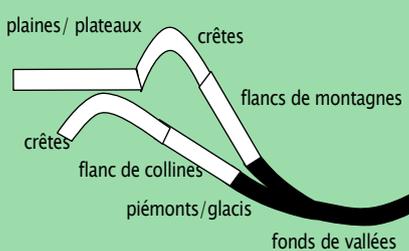
#### Précipitations moyennes annuelles (mm) (2.7.1)



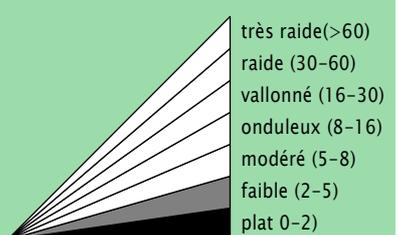
#### Altitude (m a.s.l.) (2.7.6)



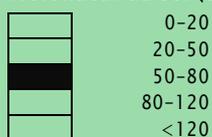
#### Topographie (2.7.7)



#### Pente (%) (2.7.8)



#### Profondeur du sol (cm) (2.7.9)



Saison(s) de culture : Hiver, Printemps

Texture du sol : sableuse

Fertilité du sol : moyenne à pauvre

Matière organique du sol : faible

Drainage/infiltration du sol : moyen

Capacité de rétention d'eau du sol : faible

Profondeur de l'eau dans le sol : 3 à 4 m

Disponibilité de l'eau de surface : Absente

Qualité de l'eau : moyenne

Biodiversité : faible

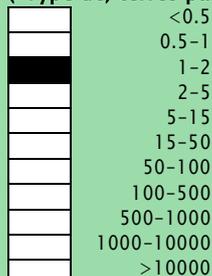
Tolérance aux extrêmes climatiques : sensible

Sensibilité aux extrêmes climatiques : Sensible

Si sensible, quelles modifications étaient à faire/ont possibles : procéder à des irrigations lors des sécheresses prolongées

### Environnement humain

#### (\*Type de) terres par ménage (ha)



Exploitants agricoles :

Densité de population :

Croissance annuelle de la population :

Propriété foncière : terres collectives

Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :

L'eau provient de forages

Niveau relatif de richesse : faible

Importance des revenus hors exploitation : faible

Accès aux services et infrastructures :

Economie de marché:

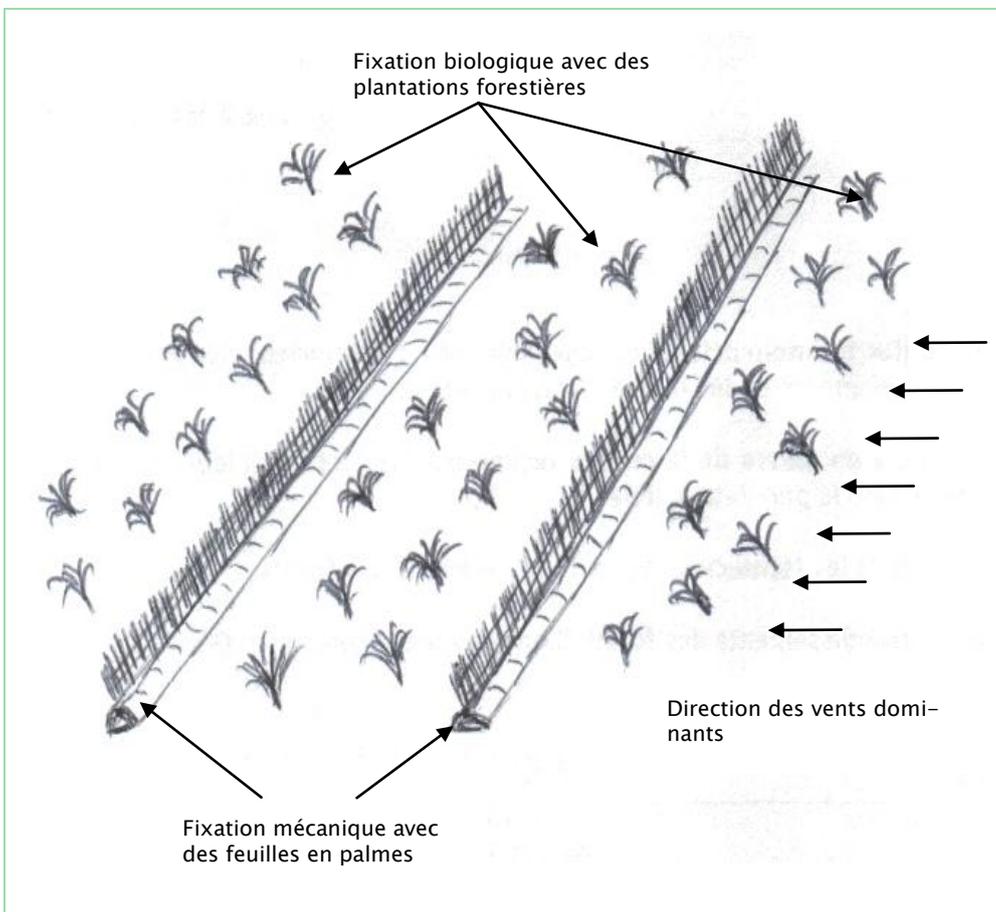
Mécanisation: uniquement pour les travaux à l'entreprise

Cheptel / Elevage : extensif (parcours)

Densité d'élevage : variable en fonction des saisons

But / usage des forêts/bois : protection

Autres terres: (seulement pour les autres terres)



**Note:**  
Il s'agit de procéder à des plantations forestières après une fixation préliminaire des sables mobiles avec des feuilles de palmes pour aboutir à une stabilisation définitive. La densité des plants est variable en fonction de l'intensité du phénomène éolien et des moyens mise en œuvre.

### Activités de mise en oeuvre, intrants, coûts

#### Activités de mise en oeuvre

3. Production de plants forestiers dans des pépinières
4. Transfert et plantation des plants dans des zones préalablement fixer par des moyens mécaniques avec une densité variable en fonction de l'intensité des ensablements sans aucun piquetage préalable. Les espèces utilisées devront être résistantes à la sécheresse et aux ensablements mais leur mélange dans un même site n'obéit pas à des critères fixes.
5. Les plants installés devront être irrigués et protéger contre les différentes formes de dégâts (vents, pâturages, etc.) par feuilles de palmes.

#### Mise en oeuvre, intrants et coûts par ha

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (150 personnesxjoursx10DT)	1500	0%
Equipement (transport et arrosage)	1500	0%
Matériaux (sachets, terreau, semences, etc.)	500	0%
Agriculture		
-		%
<b>TOTAL</b>	<b>3500</b>	<b>0%</b>

#### Activités d'entretien/récurrentes

6. Protection individuelle des plants contre le vent et le froid avec des feuilles de palmes ou toute sorte de branchage.
7. Arrosage des plants à raison de 15 à 20 litres par plant soit avec des citernes à traction animale (500 l) ou mécanique (3000 à 5000 l).

NB. Ces opérations de sauvegarde des plantations (arrosage, regarnis désherbage et binage) sont assurées pendant une période de 3 à 5 ans.

#### Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (50 personnesxjoursx10DT)	1000	0%
Equipement (transport, Arrosage)	1000	0%
Matériaux (feuilles de palmes pour protection des plants)	500	0%
Agriculture		
-		%
<b>TOTAL</b>	<b>2500</b>	<b>0%</b>

#### Remarques :

La fixation biologique est une opération coûteuse et ne peut être réalisé que dans le cadre des projets de développement réalisés par l'état.

## Analyse

### Impacts de la technologie

#### Bénéfices de production et socio-économiques

+	+	+	Protection des infrastructures urbaine et routière
+	+	+	Protection des infrastructures agricoles

#### Inconvénients de production et socio-économiques

-	-		Coût élevé de l'opération

#### Bénéfices socioculturels

+	+		Amélioration du savoir faire en matière de lutte contre l'ensablement

#### Inconvénients socioculturels


#### Bénéfices écologiques

+	+	+	Conservation des eaux et des sols
+	+	+	Protection de la couverture végétale naturelle

#### Inconvénients écologiques


#### Bénéfices hors-site

+	+		Diminution des nuages de poussières et des tempêtes de sables

#### Inconvénients hors-site


#### Contribution aux conditions d'existence / bien-être humain

+	+	+	Protection des constructions et puits contre les ensablements
---	---	---	---

### Bénéfices / coûts selon les exploitants

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme:	long-terme:
Mise en oeuvre	Faible	élevé
Entretien/récurrent	faible	élevé

(Espace pour les remarques)

### Acceptation / adoption:

Cette technologie est acceptée par la population et les techniciens des services de développement locaux ne trouvent pas de problèmes à la réalisation de chantier de fixation biologique des dunes même au niveau des terres privées et parfois certains agriculteurs utilisent cette technologie pour protéger leur parcelle contre les ensablements.

### Conclusions

#### Points forts et → comment les renforcer/ améliorer (3.4.1)

Fixation définitive des dunes de sables mobiles → Mieux protéger les jeunes plants contre les différentes formes de dégâts (froid, chaleur, pâturages, etc.)

Technologie facile à appliquer sur les sites ensablés (technologie ne nécessitant pas de très grandes connaissances pour s'en approprier) → Bien tenir compte de la direction dominante des vents

Techniques de production des plants dans les pépinières et de plantation au champs et d'entretien sont maîtrisées par les ingénieurs, les techniciens et les ouvriers → Fournir gratuitement aux exploitants des plants pour protéger leur parcelle et vulgariser les techniques de plantation et d'entretien

#### Points faibles et → comment les surmonter (3.4.2)

Coût de l'opération relativement élevé → Essaye d'augmenter le taux de réussite des plantations au démarrage et procéder à des travaux à l'entreprise

Les plants après plantation sont facilement endommagés → Mise en défens des zones traitées pour une période de 3 à 5 années.

Des problèmes de gestion des périmètres plantés après fixation définitive des dunes se posent principalement pour les terres collectives → Identifier des modalités et de programmes de gestion rationnelle pour éviter de revenir à la situation du départ (zones ensablées).

#### Référence(s)-clef(s):

9. Khatteli H. & Taâmallah H. 1996. Inventaire et évaluation technique des actions de lutte contre l'ensablement dans les six gouvernorats du sud Tunisien. Publications de L'ISESCO « La lutte contre l'ensablement et pour la stabilisation des dunes », 1996.
10. Khatteli H. 1996. Erosion éolienne en Tunisie aride et désertique : analyse de processus et recherche de moyens de lutte. Thèse de Doctorat. Université des Sciences Agronomiques de Ghent. Belgique. 170 p.
11. Ministère de l'agriculture. 1985. Stratégie nationale de la lutte contre la désertification. 203 p.

#### Personne(s) contact(s):

KHATTELI Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [h.khatteli@ira.rnrt.tn](mailto:h.khatteli@ira.rnrt.tn)

TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.rnrt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.rnrt.tn)



## Titre : Reforestation et Fixation biologique des dunes

Pays : Tunisie

nom local de l'approche : التكتيف الغابي ومقاومة زحف الرمال

### Définition

Les travaux de plantation d'espèces fixatrices de sables constituent la fixation définitive des dunes mobiles. Ces travaux réalisés par les arrondissements des forêts (chargés des interventions forestières) ont pour objectifs la protection des voies d'accès, les agglomérations et les projets de développement agricole.

### Description

Les arrondissements des forêts procèdent à la fixation biologique des dunes en utilisant des plants résistants à la sécheresse à la dynamique des sables. La procédure adoptée peut être sous deux formes :

- à l'entreprise où un entrepreneur sera chargé de traiter les zones ensablées selon un cahier de charge bien défini (en respectant les procédures techniques de fixations biologiques des dunes : nombre de plants par hectare, taux de réussite, écartement entre les plants, durée de l'intervention, etc.).
- en régie où des chantiers composés par des ouvriers recrutés directement par les arrondissements des forêts et qui seront contrôlés par les ingénieurs et les techniciens des commissariats régionaux du développement agricole (CRDA)

**gauche** : Chantier de plantation et d'irrigation de jeunes plants pour la fixation des sables Mobiles et la protection des infrastructures routières à Medenine – Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)

**droite** : Plantation et protection de jeunes plants pour fixation des sables mobiles à Boughrara – Medenine – Tunisie (Photo Taâmallah Houcine)



**Emplacement** : Sud tunisien

**Utilisation des terres** : Parcours

**Climat** : Aride, Saharien

**Zoom** : (1.2.4)

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Technologie(s) liée(s)** : Fixation biologique des dunes mobiles

**Compilé par** : Taâmallah Houcine  
Institut des Régions Arides – Medenine – Tunisie

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Problèmes, objectifs et contraintes

### Problèmes

- Coût élevé des techniques de reboisement
- Superficie important des zones ensablées
- Moyens financiers insuffisants pour répandre à toutes les demandes de la population
- aucun avantage économique direct ne peut être généré

### Buts/Objectifs

- encourager la participation de la population dans la lutte contre l'ensablement au niveau de leur parcelle
- Protéger les infrastructures urbaines, rurales et agricoles des phénomènes d'ensablement
- Protéger l'environnement et améliorer la qualité de vie de la population

### Contraintes traitées

Principale	Contrainte	Traitement
Economiques	Coût élevé des opérations de fixation des dunes	Encourager la population à participer à la lutte contre l'ensablement et aux travaux de fixation des dunes mobiles
Techniques	Zones menacées par les ensablements sont très larges	Sensibiliser la population et les agriculteurs pour une gestion rationnelle des ressources naturelles à travers l'utilisation de techniques adéquates
Secondaire	Contrainte	Traitement
Sociales	aucun avantage économique direct ne peut être généré à travers cette technologie	Sensibiliser la population aux effets bénéfiques indirects de la fixation des dunes et de la lutte contre l'ensablement

## Participation et prise de décision

### Parties-prenantes / groupes-cibles



Spécialiste de la conservation des eaux, des sols et des forêts

Agriculteurs et population cible

Décideurs

### Coûts de l'approche couverts par :

Etat et les projets de développement	100 %
	%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### Budget annuel de la composante GDT :

**Décisions sur le choix de la ou des technologie(s) :** Les ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts et choisissent la technologie et les entrepreneurs ou les ouvriers recrutés l'exécutent.

**Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la ou des technologie(s) :** les ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts conjointement avec la population cible.

**Approche conçue par :** ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts

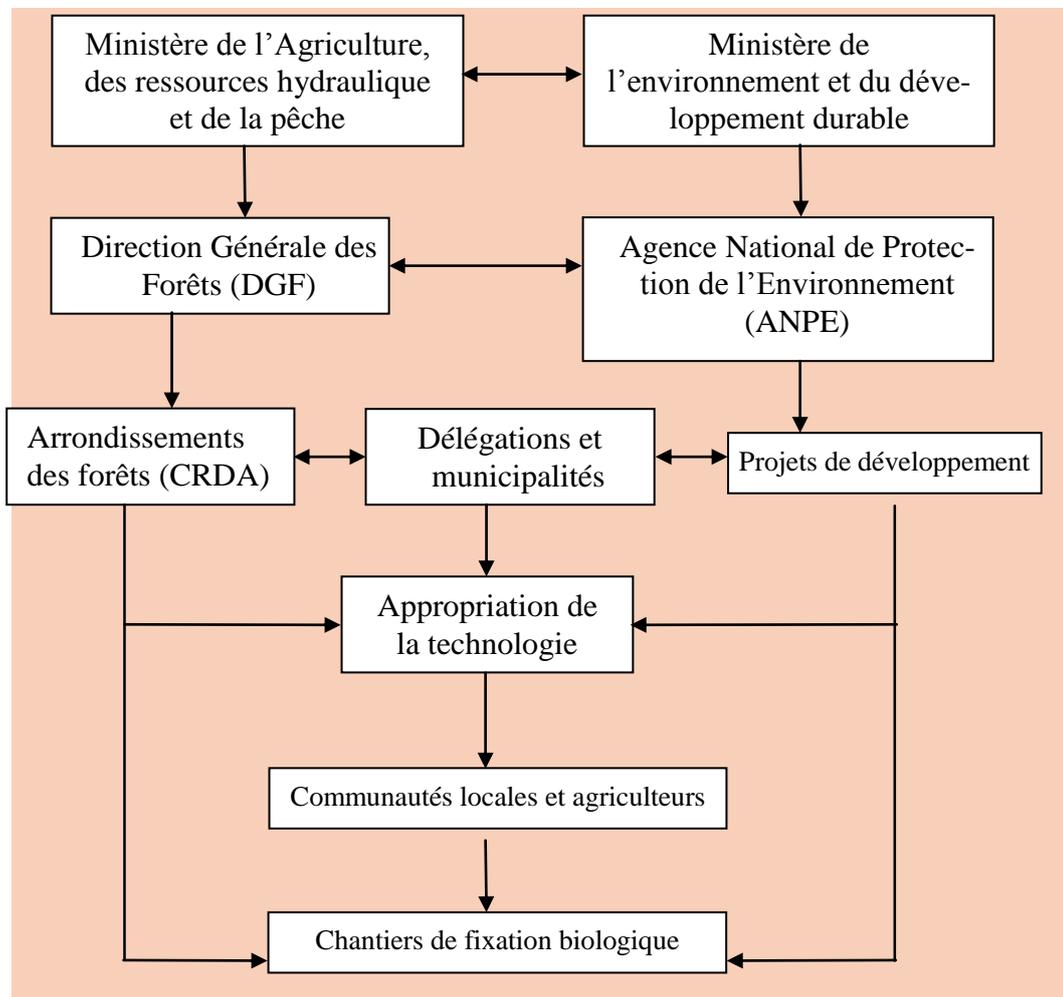
**Structures de mise en œuvre :** Arrondissements des forêts (Commissariat Régional au Développement Agricole)

### Participation des exploitants agricoles

Phase	Participation	Activités
Initiation/motivation	Self-mobilisation	Encourager la population cible à participer à des journées de formation et de sensibilisation.
Planification	intégration	Intégrer la population et les agriculteurs dans la planification des actions et des projets de fixation biologique des dunes mobiles.
Mise en oeuvre	Intégration/motivation	Encourager la population et les agriculteurs à travers leur recrutement dans les chantiers de fixation biologique des dunes.
Suivi/évaluation	intégration	Intégrer la population dans le suivi et l'évaluation des actions de fixation biologique des dunes mobiles.
Recherche	-	Les exploitants ne doivent pas être intégrés dans cette phase

**Différences de participation entre hommes et femmes :** Les activités de fixation biologique des dunes réalisées en régie sont menées par les hommes et les femmes.

**Participation de groupes désavantagés:** (2.2.2.3)



#### Organigramme :

L'état à travers ses différents départements ministériels (Ministère de l'Agriculture, des ressources hydraulique et de la pêche et Ministère de l'environnement et du développement durable) réserve un budget pour la fixation biologique des dunes dans le cadre de ses programmes de développement. A l'échelle locale, les arrondissements des forêts, les municipalités et les délégations, avec la participation de la population et les agriculteurs, identifient les zones prioritaires et procèdent à l'application des technologies appropriées et intègrent la population dans le processus de réalisation et d'entretien des plantations.

#### Assistances techniques

**Formation / sensibilisation** : les sessions de formation sont menées en deux niveaux :

- Les techniciens : sous forme théorique et d'application au champ.
- Les agriculteurs et la population locale sous forme d'application aux champs

Le contenu principal est centré sur les techniques de pépinière et de plantation et d'entretien des plants aux champs.

**Service de conseils** : Les projets de fixation biologique sont entrepris et financés par l'état. La mise en œuvre est réalisée soit par des entrepreneurs qui utilisent une main d'œuvre qualifiée et recrutée en dehors de la zone du projet soit en régie où les arrondissements des forêts utilisent de la main d'œuvre locale généralement non qualifiée pour résorber le problème de chômage. La vulgarisation de la bonne pratique est réalisée par les services techniques du Commissariat Régional du Développement Agricole.

**Recherche** : Les institutions de recherche tel que l'Institut des Régions Arides de Medenine continuent leurs activités pour identifier des espèces résistantes à l'ensablement et à la sécheresse et trouver d'autres technologies moins coûteuses et plus efficaces.

#### Assistances matérielles externes / subventions

**Contribution par zone (Secteur publique/privé)** : Les projets de fixation des dunes sont financés en totalité par l'état. La participation des privés est très limitée au niveau de la protection de petites parcelles chez quelques agriculteurs.

**Main d'œuvre** : les ouvriers sont payés selon le salaire minimum agricole qui est de 9 Dinars Tunisiens.

**Intrants** : Semences et souches des plants, terreaux, sachets en plastique, Moyens de transport pour amener les plants au champs et pour l'irrigation.

**Crédits** : pas de crédit

**Assistances des institutions locales** : Valorisation des résultats de recherche des institutions opérant dans le domaine de la lutte contre la désertification et la protection de l'environnement en plus des ONGs qui contribuent dans les études et la réalisation des projets de fixation des dunes et la gestion des ressources naturelles.

## Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Evaluation des taux de réussite des plantations.
Techniques	Evaluation de la stabilité des dunes après achèvement du projet.
Socio-culturels	Appropriation des agriculteurs et de la population de la technologie
Economiques/ de production	aucun avantage économique direct
Superficie traitée	Zone aride et désertique du sud tunisien
Nombre d'exploitants impliqués	Toute la population locale est touchée par le phénomène d'ensablement et dunes mobiles à des degrés différents
Gestion de l'approche	Les arrondissements des forêts sont responsables de gestion de l'approche

## Impacts de l'approche

### Amélioration de la gestion durable des terres :

Conservation des sols et protection des infrastructures contre les phénomènes d'ensablement.

### Adoption par d'autres exploitants / projets :

L'approche est adoptée par les différents services des forêts dans les zones menacées par les sables mobiles

### Amélioration des conditions de vie / bien-être humain :

Protection des infrastructures rurales et urbaines et amélioration des conditions de vie en minimisant les tempêtes de sables et la dynamique éolienne

### Réduction de la pauvreté :

Cette approche ne permet pas d'avantage économique direct. Cependant et à long terme, la technologie appliquée permet une amélioration de production fourragère et en bois et de réduire la dégradation des sols et la protection des infrastructures contribuant ainsi à la réduction de la pauvreté.

**Formation, service de conseils et recherche :** Appropriation de la technologie et application des techniques de fixation biologique des dunes à l'échelle de la parcelle.

### Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :

### Impacts à long terme des subventions :

Pas de subventions accordées pour des travaux de fixation à échelle de la région.

## Conclusions

### Principale motivation des exploitants pour la mise en œuvre de la GDT :

- Fournir aux exploitants une production en fourrage pour l'alimentation du cheptel.
- Protection des infrastructures agricole et urbaine (maisons, parcelles, les routes et les pistes agricoles)
- Amélioration des conditions de vie des exploitants.

### Durabilité des activités :

La technologie appliquée permet une fixation définitive des dunes de sables préalablement fixer par des moyens mécaniques.

### Points forts et → comment les renforcer / améliorer

La lutte contre les mouvements des sables et des dunes mobiles est intégrée dans tous les projets d'aménagement du territoire et de valorisation des ressources naturelles → Réserver un budget adéquat pour l'application de cette approche en fonction de l'intensité du phénomène.

Les agriculteurs et la population sont conscients de l'importance de lutte contre les phénomènes d'ensablement et la fixation des dunes → créer des mécanismes de financement pour encourager les agriculteurs à lutter contre l'ensablement à l'échelle de la parcelle

L'application de cette approche permet de réduire les tempêtes de sables et améliore les conditions de vie de la population → focaliser sur les couloirs de sables

### Points faibles et → comment les surmonter

Les taux de réussite des plants sont généralement faibles et leur entretien est souvent coûteux → Bien choisir les espèces à installer en fonction des caractéristiques édaphiques et climatiques des sites.

Coût élevé des opérations de fixation biologique et de lutte contre l'ensablement → intégrer la population et la société civile dans les processus de fixation des dunes

Problèmes de valorisation et de gestion des périmètres traités → Elaborer des plans de gestion en concertation avec les exploitants

### Référence(s) – clef(s) :

12. Khatteli H. & Taâmallah H. 1996. Inventaire et évaluation technique des actions de lutte contre l'ensablement dans les six gouvernorats du sud tunisien. Publications de L'ISESCO « La lutte contre l'ensablement et pour la stabilisation des dunes », 1996.
13. Khatteli H. 1996/ Erosion éolienne en Tunisie aride et désertique : analyse de processus et recherche de moyens de lutte. Thèse de Doctorat. Université des Sciences Agronomiques de Ghent. Belgique. 170 p.
14. Le Houerou H. N. & Pontanier R. 1987. Les plantations sylvo-pastorales dans la zone aride de la Tunisie. MAB 18. UNESCO.

### Personne(s) contact(s):

KHATTELI Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [h.khatteli@ira.rnrt.tn](mailto:h.khatteli@ira.rnrt.tn)

TAAMALLAH Houcine Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [taamallah.houcine@ira.rnrt.tn](mailto:taamallah.houcine@ira.rnrt.tn)



## Chapitre III : Les pratiques de gestion et d'amélioration des parcours







## Titre : Plantation d'arbustes fourragers

Pays : Tunisie

Nom local de l'approche غراسة الشجيرات العلفية

### Définition

Le recours aux plantations d'arbustes fourragers aura lieu généralement si la dégradation a atteint le seuil d'irréversibilité. La plantation des arbustes est faite dans le but :

- Soit de combler un déficit dans le bilan fourrager annuel qui de la difficulté d'alimenter les troupeaux et qui se pose en général à la fin de l'année (fin d'automne et durant tout l'hiver).
- Soit pour la sauvegarde du cheptel en cas de sécheresse ou disette
- De conservation des eaux et des sols

### Description

Les principaux arbustes fourragers utilisés au Centre - Sud de la Tunisie sont : *Acacia cyanophylla*, *Atriplex nummularia* et *A. halimus*, *Opuntia ficus indica* var. *inermis* si l'on peut considérer comme arbuste. Ces espèces ont donné des résultats spectaculaires au Centre du pays elles ont par contre échoué dans le Sud en raison de l'aridité extrême. Ce n'est que ces dernières années que le recours aux espèces locales, plus adaptées aux conditions difficiles, comme *Periploca angustifolia*, *Rhus tripartitum*, *Retama raetam* a pris de l'ampleur.

Dans les parcours collectifs, les services forestiers se chargent à travers des chantiers de l'irrigation et de l'entretien des plantations. Au niveau des parcours privés, l'Office d'Elevage et des Pâturages se charge d'apporter les plants et fournir des subventions au bénéficiaire qui se charge de toutes les opérations d'entretien et de protection.

L'exploitation par pacage direct ou recolte (cas du cactus) se fait après 3 à 4 ans pendant les périodes de soudure et de sécheresse.

**Gauche** : Plantation de cactus inerme dans les hautes steppes de la Tunisie Centrale (Kasserine) (Photo Ouled Belgacem Azaiez)

**Droite** : Plantation d'*Acacia cyanophylla* dans les parcours dégradés de Menzel Habib, Sud de la Tunisie (Photo Ouled Belgacem Azaiez)



**Emplacement**: Centre-Sud de la Tunisie

**Zone de la technologie** : 100 ha

**Pratique de conservation** :

**Niveau d'intervention** : intervention préventive

**Origine** : Acquis de résultats de recherche

**Utilisation des terres** : Parcours

**Climat** : Aride Supérieur et inférieur

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Approche liée** : Création de réserves fourragères sur pieds

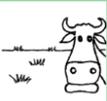
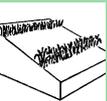
**Compilé par** : OULED BELGACEM Azaiez  
Institut des Régions Arides - Médenine

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs)** :

# Classification

## Problèmes d'utilisation des terres:

Utilisation des terres	Climat	Dégradation	Pratique de GDT
 Parcours	 Aride Semi aride	 Dégradation de la végétation	 Surpâturage
			
			

### Niveau d'intervention

	Prévention
	Atténuation/réduction
	Réhabilitation

### Origine

	À l'initiative des exploitants:
	Recherche / expérimentation:
	Introduit de l'extérieur:
	Autres (spécifier): intervention de l'état

### Niveau de connaissances techniques

	Faible:
	Moyen:
	Haut:

### Principales causes de la dégradation des terres :

Dégradation de la couverture végétale par surpâturage

### Principales fonctions techniques :

- Amélioration de la productivité des parcours
- Conservation des eaux et des sols
- Amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols

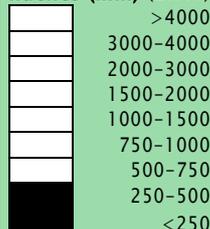
### Fonctions techniques secondaires :

- Amélioration de la fertilité du sol
- 
- 

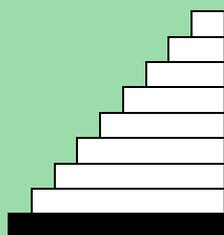
## Environnement

### Environnement naturel

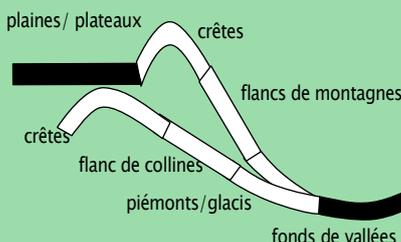
#### Précipitations moyennes annuelles (mm) (2.7.1)



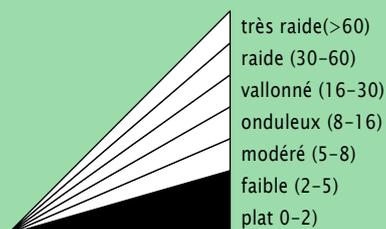
#### Altitude (m a.s.l.) (2.7.6)



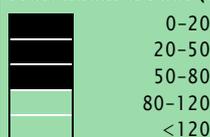
#### Topographie (2.7.7)



#### Pente (%) (2.7.8)



#### Profondeur du sol (cm) (2.7.9)



Saison(s) de culture : Automne, Printemps

Texture du sol : sableuse, limoneuse

Fertilité du sol : moyenne à pauvre

Matière organique du sol : faible

Drainage/infiltration du sol : moyen

Capacité de rétention d'eau du sol : faible

Profondeur de l'eau dans le sol : 3 à 4 m

Disponibilité de l'eau de surface : Absente

Qualité de l'eau : moyenne

Biodiversité : faible

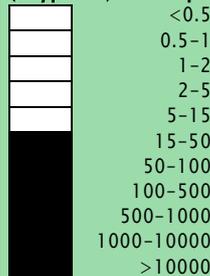
Tolérance aux extrêmes climatiques : moyenne

Sensibilité aux extrêmes climatiques : moyenne

Si sensible, quelles modifications étaient à faire/sont possibles : (2.7.5)

### Environnement humain

#### (\*Type de) terres par ménage (ha)



Exploitants agricoles :

Densité de population :

Croissance annuelle de la population :

Propriété foncière : terres collectives et privées

Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :

Niveau relatif de richesse : faible

Importance des revenus hors exploitation : faible

Accès aux services et infrastructures :

Economie de marché:

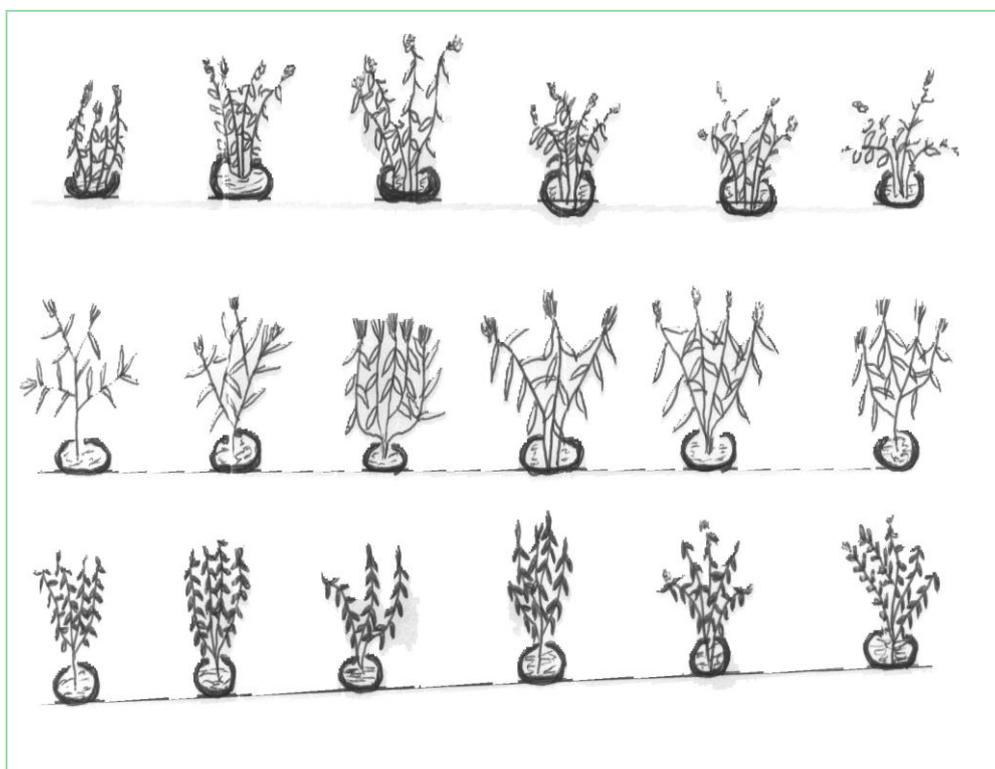
Mécanisation:

Cheptel / Elevage : extensif (parcours)

Densité d'élevage : variable en fonction des saisons

But / usage des forêts/bois : protection

Autres terres: (2.8.11 seulement pour les autres terres)



**Note:**  
La plantation d'arbustes fourragers se fait en lignes parallèles avec un espacement de 5 m. Au niveau de la même ligne les pieds sont espacés 1 m pour la plupart des espèces (2 m pour les acacias).  
L'OEP n'intervient que chez les propriétaires ayant plus de 20 ha et un point d'eau pour l'irrigation des jeunes plantes.

### Activités de mise en oeuvre, intrants, coûts

#### Activités de mise en oeuvre

8. Elevage des plans en pépinière
  9. Choix de la parcelle de plantation
  10. Travail du sol et creusage des trous de plantation
  11. Plantation et entretien
  12. Suivi-évaluation de la plantation
- Période d'installation : 3 à 4 années

#### Mise en oeuvre, intrants et coûts par ha par an

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (10DT/personne x 20 jours)	200	0 %
Equipement		
Matériaux		
Plantation et irrigation	300	0 %
<b>TOTAL</b>	<b>500</b>	<b>0 %</b>

#### Activités d'entretien/récurrentes

#### Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien)	% supporté par exploitant
- Gardiennage	100	100 %
- irrigation	100	0 %
- entretien	100	0 %
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>33.33 %</b>

#### Remarques :

La contribution du bénéficiaire comporte l'entretien et l'irrigation et la protection de la plantation. La compensation est assurée par l'Office de l'Elevage et des Pâturages.

## Analyse

### Impacts de la technologie

#### Bénéfices de production et socio-économiques

+	+	+	Amélioration de la productivité des parcours
+	+	+	Amélioration de la production animale
+	+	+	Amélioration du revenu de l'éleveur

#### Inconvénients de production et socio-économiques

-	-	-	Coût élevé

#### Bénéfices socioculturels

+	+		Amélioration du savoir faire en matière d'amélioration pastorale

#### Inconvénients socioculturels


#### Bénéfices écologiques

+	+	+	Conservation du couvert végétal
+	+	+	Conservation de la biodiversité
+	+	+	Conservation des eaux et des sols

#### Inconvénients écologiques

- - Plus de pression sur les parcours exploités


#### Bénéfices hors-site


#### Inconvénients hors-site


#### Contribution aux conditions d'existence / bien-être humain

+	+	+	Amélioration du niveau de vie des éleveurs
---	---	---	--

### Bénéfices / coûts selon les exploitants

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme:	long-terme:
Mise en oeuvre	Faible	faible
Entretien/récurrent	faible	faible

(Espace pour les remarques)

### Acceptation / adoption:

Cette technologie est acceptée par la population et les techniciens des services de développement locaux ne trouvent pas de problèmes à sa réalisation. La principale contrainte qui peut menacer la pérennité de l'adoption de la technique c'est la subvention accordée par l'Etat. La cessation de cette compensation pourrait être une cause du non respect de la population des conditions de réussite de la technique. La deuxième contrainte consiste en la réservation par les propriétaires des terres très marginales qui peut engendrer une faible productivité de la plantation.

## Conclusions

### Points forts et → comment les renforcer/ améliorer (3.4.1)

Technique permettant de stabiliser l'offre fourragère → Sensibiliser et encourager la population à la pratiquer dans les terrains productifs et non pas marginaux.

Technologie permettant l'amélioration de la productivité des parcours et la conservation de la biodiversité → Respecter les conditions de son application et de son exploitation

### Points faibles et → comment les surmonter (3.4.2)

Technique relativement coûteuse pour une période relativement longue (3 à 4 ans) → sensibiliser la population sur l'importance d'une exploitation rationnelle et une gestion durable de la plantation

### Référence(s) - clef(s) :

1. Nefzaoui, A., Chermiti A. 1991. Place et rôles des arbustes fourragers dans les parcours des zones arides et semi-arides de la Tunisie. Options méditerranéennes - 16: 119-125.
2. Zaafouri M. S., Akrimi N., Floret Ch., Pontanier R. 1994. Les plantations sylvo-pastorales en Tunisie présaharienne. Sécheresse, 5 : 265-75.

### Personne(s) contact(s):

NEFZAOUI Ali ICARDA - Tunis - Tunisie Email : [ali.nefzaoui@icarda.org.tn](mailto:ali.nefzaoui@icarda.org.tn)

NEFFATI Mohamed Institut des Régions Arides 4119 El Fjè - Medenine - Tunisie Email : [neffati.mohamed@ira.rnrt.tn](mailto:neffati.mohamed@ira.rnrt.tn)



## Titre : Création de réserves fourragères sur pieds

Pays : Tunisie

nom local de l'approche : إحداث مخزون علقي

### Définition

Dans les situations où la dégradation des parcours a atteint le seuil d'irréversibilité et où la reconstitution de l'écosystème par une simple mise en défens n'est plus possible, la réaffectation par plantation d'arbustes fourragers s'impose. Cette approche vise à écourter la période de soudure chronique, augmenter rapidement le disponible fourrager, stabiliser les fluctuations inter-annuelles et stimuler la dynamique de régénération naturelle.

### Description

Les modalités d'établissement de telles plantations sont bien connues à l'Office de l'Elevage et des Pâturages (OEP) qui pourrait être associé pour l'exécution de ce volet. L'exécution se fera à l'entreprise (familiale de préférence). La participation des bénéficiaires consiste à préparer le sol, à mettre en terre les plants et d'assurer leur irrigation et leur protection. La participation des bénéficiaires est évaluée, sur ces bases, à 35 JT/ha et par an au moment de l'établissement et 10 JT/ha et par an pour le reste des opérations (irrigation, gardiennage, remplacement éventuel des manquants). L'OEP apporte les plants et compense les manques à gagner sur les superficies plantées en apportant l'assistance technique, le transfert de technologie et la prise en charge d'une partie du coût des travaux de préparation du sol. Le coût global (y compris la participation des bénéficiaires) de cette opération, est actuellement situé aux alentours de 800 DT/an.

**gauche** : Plantation d'*Acacia cyanophylla*, Centre de la Tunisie (Photo OULED BELGACEM Azaiez)

**droite** : Plantation de cactus inerme à Kasserine - Tunisie Centrale (Photo OULED BELGACEM Azaiez)



**Emplacement** : Toute la Tunisie

**Utilisation des terres** : Parcours

**Climat** : Semi-aride, Aride, Saharien

**Zoom** : (1.2.4)

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Technologie(s) liée(s)** : Plantation d'arbustes fourragers

**Compilé par** : Ouled Belgacem Azaiez  
Institut des Régions Arides - Medenine - Tunisie

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Problèmes, objectifs et contraintes

### Problèmes

- Surpâturage des parcours
- Rareté et irrégularité des ressources fourragères
- Risque d'érosion hydrique et éolienne
- Terres marginales

### Buts/Objectifs

- Installer un élément de stabilité dans l'alimentation des petits ruminants
- Valoriser les terres marginales
- Protéger les sols contre les différentes formes d'érosion

### Contraintes traitées

Principale	Contrainte	Traitement
Economiques	Coût élevé de l'élevage des plants en pépinière, chantiers de transplantation et d'entretien (irrigation, ...) des plantations	Encourager la population à participer davantage dans l'application de cette approche
Techniques	Les exigences écologiques des espèces utilisées ne sont pas toujours respectées	Sensibiliser la population et les agriculteurs pour une gestion rationnelle des parcours à travers le respect de la charge animale
Secondaire	Contrainte	Traitement
Sociales	Conflits entre usagers au niveau des parcours collectifs	Sensibiliser la population aux effets bénéfiques de cette approche et créer et renforcer les structures socio-professionnelles.

## Participation et prise de décision

### Parties-prenantes / groupes-cibles



Techniciens forestiers et de l'OEPE

Éleveurs et population cible

Décideurs

### Coûts de l'approche couverts par:

Etat et les projets de développement	100 %
	%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### Budget annuel de la composante GDT:

**Décisions sur le choix de la ou des technologie(s) :** Les ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts et de l'Office de l'Élevage et des Pâturages choisissent la technologie et l'exécutent.

**Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la ou des technologie(s) :** les ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts conjointement avec la population cible.

**Approche conçue par :** ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts et de l'Office de l'Élevage et des Pâturages

**Structures de mise en œuvre :** Arrondissements des forêts (Commissariat Régional au Développement Agricole) et Agences de l'Office de l'Élevage et des Pâturages

### Participation des exploitants agricoles

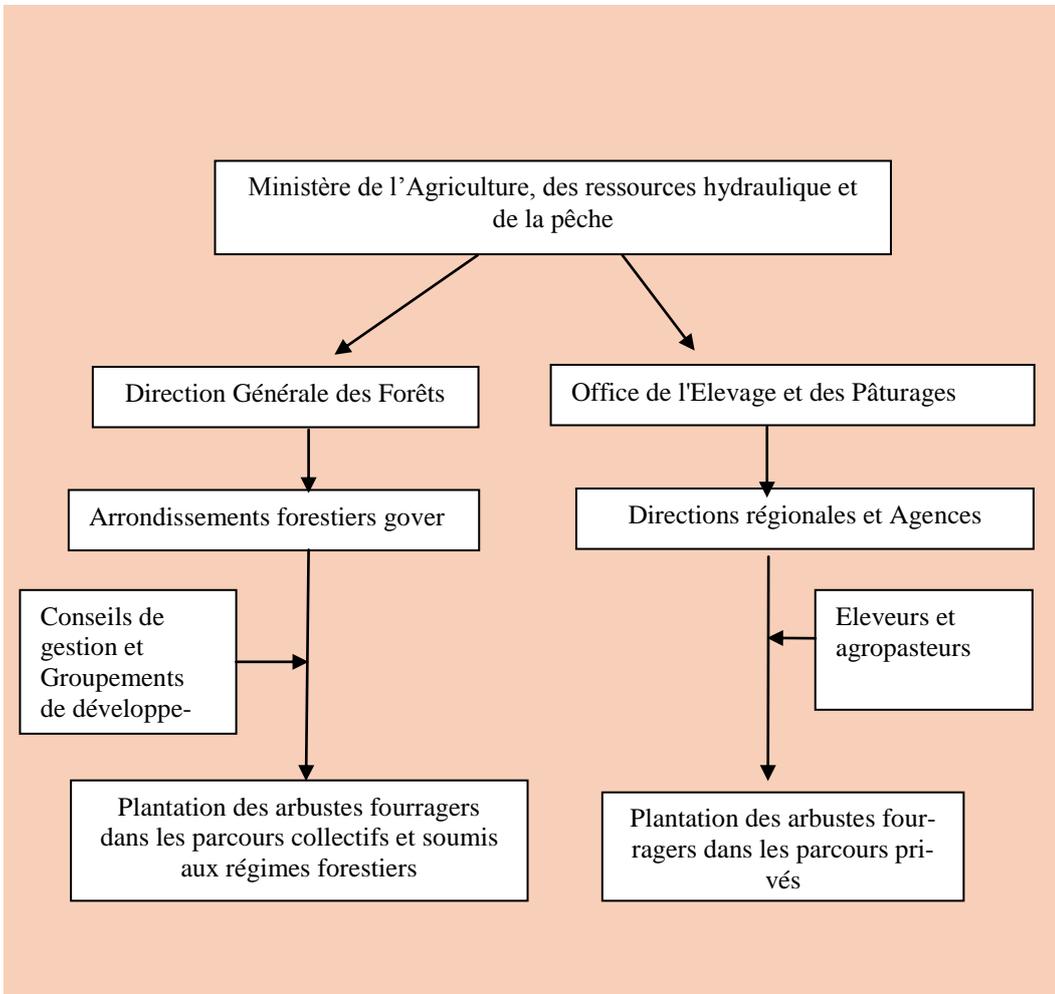
Phase	Participation	Activités
Initiation/motivation	Intégration	Encourager la population cible à participer à des journées de formation et de sensibilisation.
Planification	intégration	Intégrer la population et les éleveurs dans la planification des programmes de restauration et de réhabilitation des parcours dégradés.
Mise en œuvre	Intégration/motivation	Encourager la population et les éleveurs à travers leur implication dans les travaux de plantation, d'entretien et de la protection des parcelles.
Suivi/évaluation	intégration	Intégrer la population dans le suivi et l'évaluation des actions d'amélioration pastorale.
Recherche	Non	Les exploitants ne doivent pas participer dans cette phase

**Différences de participation entre hommes et femmes :** Cette approche pratiquée par l'Office de l'Élevage et des Pâturages au niveau des parcours privés ne distingue pas du genre du propriétaire quoique les hommes chefs des ménages, soient majoritaires.

### Participation de groupes désavantagés: (2.2.2.3)

### Organigramme :

L'Etat à travers le Ministère de l'Agriculture, des ressources hydraulique et de la pêche a développé depuis l'année 1990 une stratégie nationale intégrée pour la conservation et la gestion des ressources naturelles entre autre celle relative à l'amélioration pastorale réserve un budget pour la fixation des dunes dans le cadre de ses programmes de développement. A l'échelle locale, les arrondissements des forêts, représentants de la Direction Générale, interviennent dans les parcours collectifs en étroite collaboration avec les institutions locales représentatives des communautés (conseils de gestion et Groupements de développement agricoles) alors que les agences régionales de l'Office de l'Elevage interviennent dans les parcours collectifs en collaborations avec les éleveurs propriétaires des sites à planter par les arbustes fourragers.



### Assistances techniques

**Formation / sensibilisation** : les sessions de formation sont menées en deux niveaux :

- Les techniciens : sous forme théorique et d'application au champ.
- Les agriculteurs et la population locale sous forme d'application aux champs

Le contenu principal s'articule autour de la maîtrise des techniques de transplantation, d'entretien et d'exploitation des plantations.

**Service de conseils** : Les projets de création de réserves fourragères par la plantation d'arbustes sont entrepris et financés par l'état. La mise en œuvre est réalisée soit par les arrondissements des forêts soit par l'OEP en étroite collaboration avec les usagers privés ou leurs représentants (conseils de gestion, groupements de développement agricole).

**Recherche** : Les institutions de recherche telles que l'Institut des Régions Arides de Medenine, l'INRGREF et l'INRAT continuent leurs activités pour affiner les conditions d'application de l'approche et l'éventuelle gestion rationnelle de la parcelle une fois ouverte pour le pâturage.

### Assistances matérielles externes / subventions

**Contribution par zone (Secteur publique/privé)** : Les projets d'amélioration pastorale sont financés en totalité par l'Etat. Les privés qui reçoivent une compensation sous forme d'orge participent par le respect de l'approche par l'exclusion du pâturage.

**Main d'œuvre** : le propriétaire lui-même assure le gardiennage de sa parcelle. Pour les parcours collectifs, ce sont les ouvriers des arrondissements forestiers qui contrôlent la mise en défens des sites.

**Intrants** : plants élevés en pépinières, points d'eau pour l'irrigation

**Crédits** : pas de crédit

**Assistances des institutions locales** : Valorisation des résultats de recherche des institutions opérant dans le domaine de l'amélioration pastorale.

## Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Évaluation de la réussite des plantations et de la dynamique du couvert végétal et de la richesse floristique spontanée.
Techniques	Suivi de la productivité pastorale et le mode d'exploitation
Socio-culturels	Appropriation des agriculteurs et de la population de la technologie
Economiques/ de production	Amélioration de la production animale/revenu de l'éleveur
Superficie traitée	Tunisie centrale et méridionale
Nombre d'exploitants impliqués	Toute la population rurale agropastorale est touchée par le phénomène de dégradation des parcours
Gestion de l'approche	Les arrondissements des forêts et l'Office d'Elevage et des Pâturages sont responsables de la gestion de l'approche
Autre	

## Impacts de l'approche

### Amélioration de la gestion durable des terres :

Amélioration pastorale par des arbustes fourragers et conservation des eaux et des sols.

### Adoption par d'autres exploitants / projets :

L'approche est adoptée par d'autres paysans vu ses effets bénéfique tant sur le plan économique qu'environnemental.

### Amélioration des conditions de vie / bien-être humain :

La création des réserves fourragères permettra d'améliorer la production fourragère et par voie de conséquence la production animale (viande, lait)

### Réduction de la pauvreté :

L'amélioration de la production animale engendrera une augmentation du revenu du paysan/éleveur et contribuera ainsi à la réduction de la pauvreté.

**Formation, service de conseils et recherche :** Appropriation de la technologie et application des techniques de fixation mécaniques des dunes à l'échelle de la parcelle.

### Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :

### Impacts à long terme des subventions :

Cet impact pourrait être négatif dans la mesure où la cessation de la compensation peut engendrer le délaissement de l'approche.

## Conclusions

### Principale motivation des exploitants pour la mise en œuvre de la GDT :

- Amélioration de la productivité des parcours.
- Amélioration des conditions de vie des exploitants.

### Durabilité des activités :

La technologie appliquée ne pourrait être durable si elle ne sera pas suivie d'une gestion rationnelle comme un pâturage modéré ou une exploitation.

### Points forts et → comment les renforcer / améliorer (3.3.2)

L'amélioration pastorale par la plantation d'arbustes fourragers est d'ordre économique dans le maintien de l'élevage et d'ordre environnemental dans la conservation des eaux et des sols et dans la lutte contre la désertification → Réserver un budget adéquat pour l'application de cette approche.

Les agro-pasteurs sont conscients de l'importance de la plantation des arbustes dans l'amélioration pastorale → poursuivre la politique de compensation pour les encourager à appliquer cette approche.

L'application de cette approche permet de réduire la dépendance des éleveurs vis-à-vis des marchés de fourrages et d'aliments concentrés → focaliser sur les grands espaces pastoraux collectifs

### Points faibles et → comment les surmonter

C'est une opération coûteuse → assurer une meilleure gestion pour compenser ces coûts

L'effet bénéfique de la plantation n'est pas garanti → sensibiliser la population à pratiquer une gestion rationnelle.

### Référence(s) – clef(s) :

3. Nefzaoui, A., Chermiti A. 1991. Place et rôles des arbustes fourragers dans les parcours des zones arides et semi-arides de la Tunisie. Op-tions méditerranéennes - 16: 119-125.
4. Zaafour M. S., Akrimi N., Floret Ch., Pontanier R. 1994. Les plantations sylvo-pastorales en Tunisie présaharienne. Sécheresse, 5 : 265-75.

### Personne(s) contact(s):

NEFZAOUI Ali ICARDA – Tunis – Tunisie Email : [ali.nefzaoui@icarda.org.tn](mailto:ali.nefzaoui@icarda.org.tn)

NEFFATI Mohamed Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [neffati.mohamed@ira.rnrt.tn](mailto:neffati.mohamed@ira.rnrt.tn)



## Titre : Resemis d'espèces pastorales locales

Pays : Tunisie

Nom locale de la technologie : استزراع النباتات الرعوية المحلية

### Définition

Le resemis des parcours est une technique utilisée pour l'amélioration pastorale lorsque la dégradation a atteint un état avancé et irréversible et dans les friches post-culturelles et abandons. Elle consiste à réintroduire des espèces pastorales ayant disparu.

### Description

Les techniques de semis varient selon les espèces considérées et la nature de la parcelle à réhabiliter. Ainsi Au niveau des sites surpâturés, les plantes autochtones doivent être semées directement en favorisant les endroits où des reliques de ces espèces existent encore. Concernant les ligneux bas comme *Rhanterium suaveolens* et *Salsola vermiculata*, la technique consiste à scarifier le sol d'abord puis à épandre les semences sur la surface travaillée; alors que l'on doit semer d'abord puis scarifier le sol pour des espèces comme *Argyrolobium uniflorum*, *Stipa lagascae*, *Plantago albicans*, etc.

Au niveau des friches post-culturelles, un scarifiage ou labour léger en planches est général utilisé dans les opérations de resemis.

L'époque de semis se situe entre début septembre et fin novembre, c'est à dire durant les pluies automnales et lorsque la température du sol est encore suffisamment élevée pour favoriser la germination. Les quantités de semences à l'ha varient avec l'espèce (environ 5 à 7 kg/ha de semences pures pour *Argyrolobium uniflorum* et *Plantago albicans*).

Les parcelles semées devront être gardées hors pâture durant les deux premières années.

**Gauche** : Resemis d'une friche postculturelle par une graminée pérenne pastorale, *Stipa lagascae* (Photo Ouled Belgacem Azaiez)

**Droite** : Resemis en planche d'espèces pastorales dans un parcours très dégradé (Photo Ouled Belgacem Azaiez)



**Emplacement**: Chenchou- Gabès

**Zone de la technologie** : 5 ha

**Pratique de conservation** : Mise en repos des parcours arides dégradés

**Niveau d'intervention** : intervention curative

**Origine** : Acquis de résultats de recherche

**Utilisation des terres** : Parcours

**Climat** : Semi aride, Aride, Saharien

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Approche liée** : Réhabilitation des parcours par réintroduction d'espèces autochtones

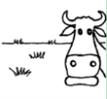
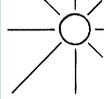
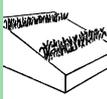
**Compilé par** : OULED BELGACEM Azaiez  
Institut des Régions Arides – Médenine

**Date** : Juin 2010

(commentaires facultatifs des rédacteurs) :

# Classification

## Problèmes d'utilisation des terres:

Utilisation des terres	Climat	Dégradation	Pratique de GDT
		 	
Parcours	Saharien Aride	Dégradation de la végétation	Surpâturage
			Mesure de gestion

### Niveau d'intervention

	Prévention
	Atténuation/réduction
	Réhabilitation

### Origine

	À l'initiative des exploitants:
	Recherche / expérimentation:
	Introduit de l'extérieur:
	Autres (spécifier): intervention de l'état

### Niveau de connaissances techniques

	Faible:
	Moyen:
	Haut:

**Principales causes de la dégradation des terres :**  
Surpâturage, Défrichement

### Principales fonctions techniques :

- Amélioration de la productivité des parcours
- Conservation des eaux et des sols
- Amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols

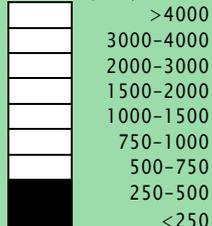
### Fonctions techniques secondaires :

- Amélioration de la fertilité du sol
- 
- 

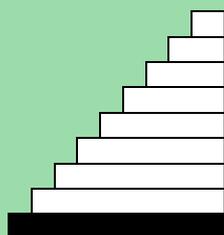
## Environnement

### Environnement naturel

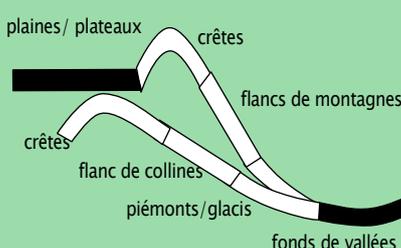
#### Précipitations moyennes annuelles (mm) (2.7.1)



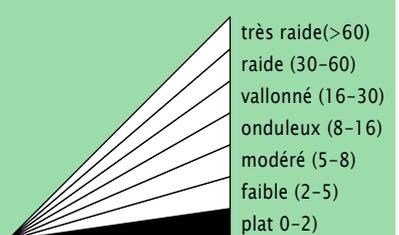
#### Altitude (m a.s.l.) (2.7.6)



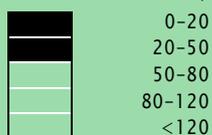
#### Topographie (2.7.7)



#### Pente (%) (2.7.8)



#### Profondeur du sol (cm) (2.7.9)



**Saison(s) de culture :** Hiver, Printemps

**Texture du sol :** sableuse, limoneuse

**Fertilité du sol :** moyenne à pauvre

**Matière organique du sol :** faible

**Drainage/infiltration du sol :** moyen

**Capacité de rétention d'eau du sol :** faible

**Profondeur de l'eau dans le sol :** 3 à 4 m

**Disponibilité de l'eau de surface :** Absente

**Qualité de l'eau :** moyenne

**Biodiversité :** faible

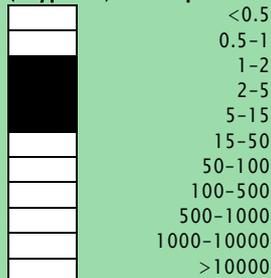
**Tolérance aux extrêmes climatiques :** moyenne

**Sensibilité aux extrêmes climatiques :** moyenne

**Si sensible, quelles modifications étaient à faire/sont possibles :** (2.7.5)

### Environnement humain

#### (\*Type de) terres par ménage (ha)



**Exploitants agricoles :**

**Densité de population :**

**Croissance annuelle de la population :**

**Propriété foncière :** terres collectives

**Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :**

**Niveau relatif de richesse :** faible

**Importance des revenus hors exploitation :** faible

**Accès aux services et infrastructures :**

**Economie de marché :**

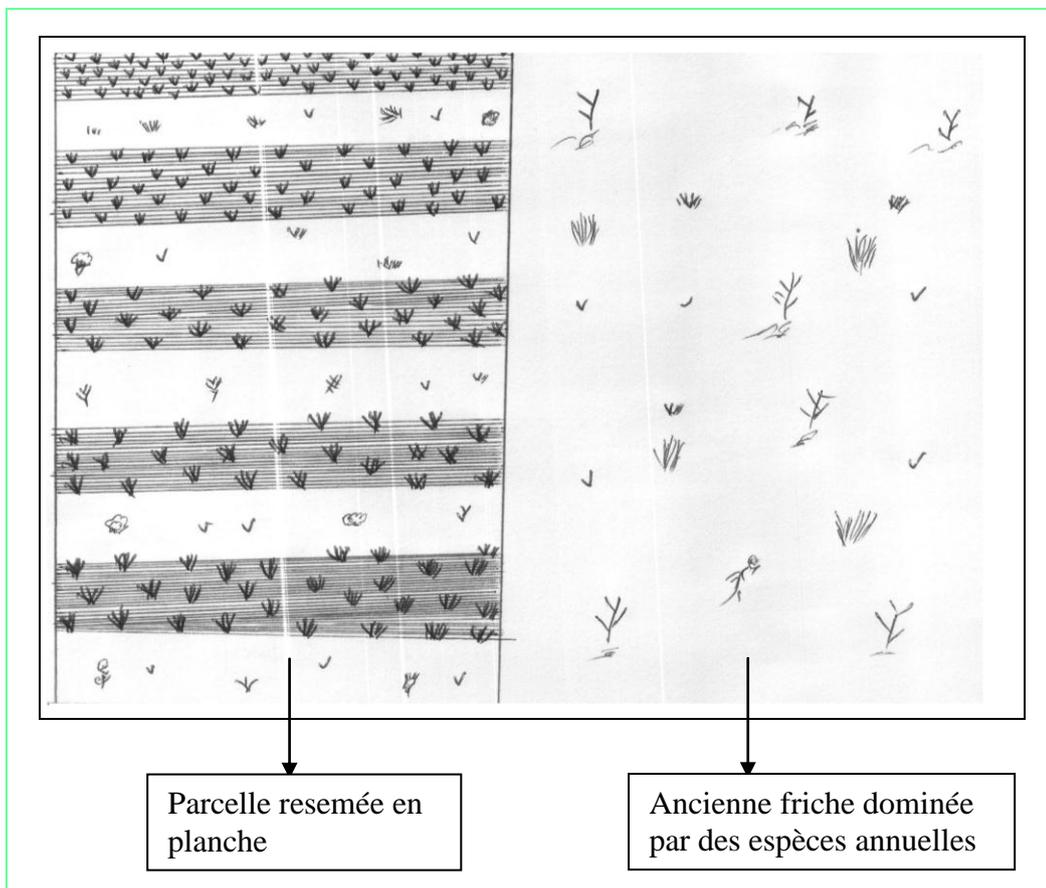
**Mécanisation :**

**Cheptel / Elevage :** extensif (parcours)

**Densité d'élevage :** variable en fonction des saisons

**But / usage des forêts/bois :** protection

**Autres terres:** (2.8.11 seulement pour les autres terres)



**Note:**  
 Pour ne pas perturber la végétation naturelle existante même si celle-ci de très faible intérêt pastoral, il vaut mieux réaliser l'opération de resemis dans des planches équidistantes. Au niveau de chaque planche, il est également conseillé de semer un mélange d'espèces au lieu d'une seule espèce pour équilibrer la ration alimentaire de l'animal et enrichir la biodiversité. Les friches post-culturelles abandonnées pourraient être plus valables puisque la végétation pérenne est complètement absente.

### Activités de mise en oeuvre, intrants, coûts

#### Activités de mise en oeuvre

13. Délimitation de la parcelle à réhabiliter
14. Collecte des semences
15. Scarifiage et resemis
16. suivi-évaluation de l'état de la végétation pastorale pendant 3 années.

#### Mise en oeuvre, intrants et coûts par ha par an

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien)	% supporté par exploitant
Labour	100	0%
Main d'oeuvre (collecte et nettoyage des semences, semis)	1000	0%
<b>TOTAL</b>	<b>1100</b>	<b>0%</b>

#### Activités d'entretien/récurrentes

Interdiction du pâturage pendant 3 années à travers un gardiennage sévère.

#### Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien)	% supporté par exploitant

#### Remarques :

A l'heure actuelle cette technique n'est testée qu'à l'échelle expérimentale. Elle a également été pratiquée dans le cadre d'un certain nombre de projets de développement pastoral au Centre et au Sud de la Tunisie dans les parcours collectifs et non pas chez les privés. Le resemis est une technique relativement complexe qui demande un itinéraire technique fin partant de la collecte des semences et arrivant aux façons culturales spécifiques à chaque espèce.

## Analyse

### Impacts de la technologie

#### Bénéfices de production et socio-économiques

+	+	+	Amélioration de la productivité des parcours
+	+	+	Amélioration de la production animale
+	+	+	Amélioration du revenu de l'éleveur

#### Inconvénients de production et socio-économiques

-	-	-	Technique coûteuse

#### Bénéfices socioculturels

+	+		Amélioration du savoir faire en matière d'amélioration pastorale

#### Inconvénients socioculturels


#### Bénéfices écologiques

+	+	+	Réhabilitation des milieux dégradés
+	+	+	Réactivation du fonctionnement de l'écosystème
+	+	+	Conservation des eaux et des sols

#### Inconvénients écologiques

-	-		Problèmes de disponibilité de semences pastorales
-	-		

#### Bénéfices hors-site


#### Inconvénients hors-site


#### Contribution aux conditions d'existence / bien-être humain

+	+	+	Amélioration du niveau de vie des éleveurs
---	---	---	--

### Bénéfices / coûts selon les exploitants

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme:	long-terme:
Mise en oeuvre	Faible	faible
Entretien/récurrent	faible	faible

(Espace pour les remarques)

### Acceptation / adoption:

Le resemis est une technique relativement complexe qui demande un itinéraire technique fin partant de la collecte des semences et arrivant aux façons culturales spécifiques à chaque espèce. De plus le resemis a d'autres objectifs de restauration de l'écosystème et de relance de la dynamique biologique qui peuvent ne pas concerner l'utilisateur actuel de l'espace.

## Conclusions

### Points forts et → comment les renforcer/ améliorer (3.4.1)

Technologie permettant l'amélioration de la productivité des parcours et la conservation de la biodiversité → Respecter les conditions de son application

### Points faibles et → comment les surmonter (3.4.2)

Cette technique n'est pas encore adoptée par la population → sensibiliser la population sur l'importance d'une réintroduction des espèces locales qui peuvent durablement conserver les sols et améliorer la productivité des parcours.

C'est une opération coûteuse et sa réussite est douteuse → appliquer l'approche au cours d'une année humide et assurer une meilleure gestion pour compenser ces coûts

### Référence(s) - clef(s) :

- Ouled Belgacem A., Neffati M., Chaieb M., Visser M. 2004. Réhabilitation des parcours dégradés en Tunisie présaharienne par réintroduction d'espèces autochtones: cas de *Stipa lagascae* R. & Sch. Cah. Options Méditerran. ISSN : 1022-1379. p 437-441.
- Visser M., Ouled Belgacem A., Neffati M. 2009. Reseeding Mediterranean dryland cereal fallows using *Stipa lagascae* R. & Sch.: influence of cutting regime during the establishment phase. Grass and forage Science, 65:23-27.

### Personne(s) contact(s):

OULED BELGACEM Azaiez Institut des Régions Arides 4119 El Fjè - Medenine - Tunisie Email : [azaiez.ouledbelgacem@ira.rnrt.tn](mailto:azaiez.ouledbelgacem@ira.rnrt.tn)

NEFFATI Mohamed Institut des Régions Arides 4119 El Fjè - Medenine - Tunisie Email : [neffati.mohamed@ira.rnrt.tn](mailto:neffati.mohamed@ira.rnrt.tn)



## Titre : Réhabilitation des parcours par réintroduction d'espèces autochtones

Pays : Tunisie

Nom local de l'approche : **تأهيل المراعي بإعادة إدخال النباتات المحلية**

### Définition

Dans les situations où la dégradation des parcours a atteint le seuil d'irréversibilité, les semenciers font défaut et où la reconstitution de l'écosystème par une simple mise en défens n'est plus possible, la réhabilitation par réintroduction des espèces pastorales ayant disparu devient la seule alternative pour revenir à l'écosystème pastoral originaire.

### Description

cette approche vise également à réhabiliter la diversification biologique autochtone, essentiellement en espèces à haute valeur pastorale aussi bien pour les animaux domestiques que pour la faune sauvage. Les sites resemés correspondent ainsi à des foyers de contamination à partir desquels les semences gagneront progressivement d'autres espaces. Pour ce faire, les sites à considérer sont ceux où le sol est meuble et où existe un voile éolien plus ou moins mobile. La présence d'un voile sableux (jouant le rôle d'un mulch) et la rupture de toute couche limitant ou empêchant l'infiltration des eaux de pluie et la levée des semences (pellicule de battance ou d'une croûte calcaire ou gypseuse) est un préalable à l'opération de resemis. Les espèces préconisées sont celles existantes dans les lieux ou collectées dans les régions voisines ou même lointaines avec des similarités pédoclimatiques.

**gauche** : Réhabilitation des parcours dégradés, Sud de la Tunisie (Photo OULED BELGACEM Azaiez)

**droite** Parcours à *Peganum harmala* (ayant atteint une dégradation irréversible) nécessitant une réhabilitation, Mdhilla – Sud de la Tunisie (Photo OULED BELGACEM Azaiez)



**Emplacement** : Sud et Centre de la Tunisie

**Utilisation des terres** : Parcours

**Climat** : Semi-aride, Aride, Saharien

**Zoom** : (1.2.4)

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Technologie(s) liée(s)** : Resemis d'espèces pastorales locales

**Compilé par** : Ouled Belgacem Azaiez  
Institut des Régions Arides – Medenine – Tunisie

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Problèmes, objectifs et contraintes

### Problèmes

- Surpâturage et défrichement des parcours
- Dégradation irréversible
- Déclin de la production animale
- Conditions climatiques très précaires

### Buts/Objectifs

- améliorer la productivité du parcours
- Améliorer le revenu de l'éleveur
- Protéger les sols contre les différentes formes d'érosion

### Contraintes traitées

Principale	Contrainte	Traitement
Economiques	Coût élevé de l'opération (collecte et nettoyage des semences, nature de labours,...)	Encourager la population à participer davantage dans l'application de cette approche
Techniques	Les exigences écologiques des espèces utilisées ne sont pas toujours respectées Conditions climatiques très irrégulières	Sensibiliser la population et les agriculteurs pour une gestion rationnelle des parcours Utiliser les semences des espèces locales de bonne valeur pastorale
Secondaire	Contrainte	Traitement
Sociales		

## Participation et prise de décision

### Parties-prenantes / groupes-cibles



Techniciens forestiers et de l'OEP

Éleveurs et population cible

Décideurs

### Coûts de l'approche couverts par:

Etat et les projets de développement	100 %
	%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### Budget annuel de la composante GDT:

**Décisions sur le choix de la ou des technologie(s) :** Les ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts et de l'Office de l'Élevage et des Pâturages choisissent la technologie et l'exécutent.

**Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la ou des technologie(s) :** les ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts conjointement avec la population cible.

**Approche conçue par :** ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts et de l'Office de l'Élevage et des Pâturages

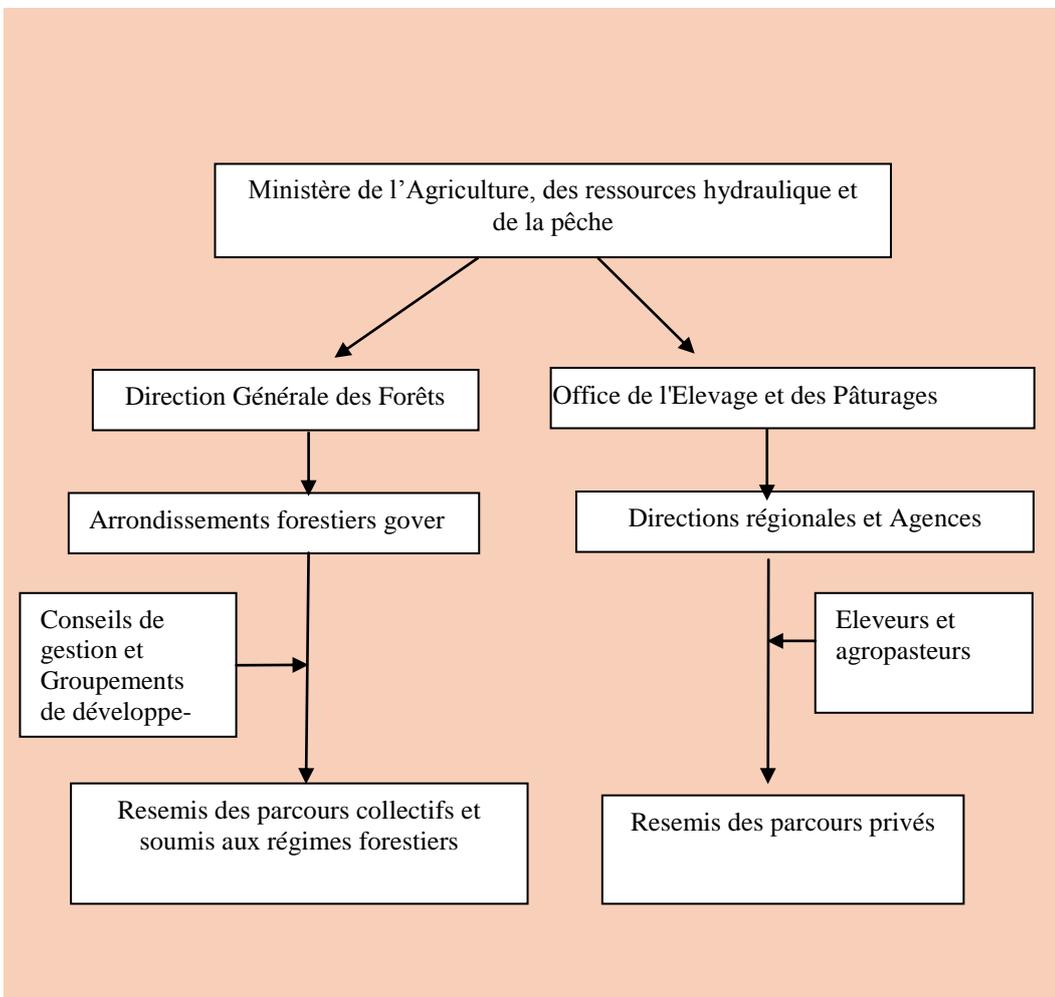
**Structures de mise en œuvre :** Arrondissements des forêts (Commissariat Régional au Développement Agricole) et Agences de l'Office de l'Élevage et des Pâturages

### Participation des exploitants agricoles

Phase	Participation	Activités
Initiation/motivation	Intégration	Encourager la population cible à participer à des journées de formation et de sensibilisation.
Planification	intégration	Intégrer la population et les éleveurs dans la planification des programmes de restauration et de réhabilitation des parcours dégradés.
Mise en œuvre	Intégration/motivation	Encourager la population et les éleveurs à travers leur implication dans les travaux de semis, d'entretien et de la protection des parcelles.
Suivi/évaluation	intégration	Intégrer la population dans le suivi et l'évaluation des actions d'amélioration pastorale.
Recherche	Non	Les exploitants ne doivent pas participer dans cette phase

**Différences de participation entre hommes et femmes :** Cette approche pratiquée par l'Office de l'Élevage et des Pâturages au niveau des parcours privés ne distingue pas du genre du propriétaire quoique les hommes chefs des ménages, soient majoritaires.

### Participation de groupes désavantagés: (2.2.2.3)



#### Organigramme :

L'Etat à travers le Ministère de l'Agriculture, des ressources hydraulique et de la pêche a développé depuis l'année 1990 une stratégie nationale intégrée pour la conservation et la gestion des ressources naturelles entre autre celle relative à l'amélioration pastorale réserve un budget pour la fixation. des dunes dans le cadre de ses programmes de développement. A l'échelle locale, les arrondissements des forêts, représentants de la Direction Générale, interviennent dans les parcours collectifs en étroite collaboration avec les institutions locales représentatives des communautés (conseils de gestion et Groupements de développement agricole) alors que les agences régionales de l'Office de l'Élevage interviennent dans les parcours collectifs en collaborations avec les éleveurs propriétaires des sites à réhabiliter.

### Assistances techniques

**Formation / sensibilisation** : les sessions de formation sont menées en deux niveaux :

- Les techniciens : sous forme théorique et d'application au champ.
- Les agriculteurs et la population locale sous forme d'application aux champs

Le contenu principal s'articule autour de la maîtrise des techniques de transplantation, d'entretien et d'exploitation des plantations.

**Service de conseils** : Les projets de création de réserves fourragères par la plantation d'arbustes sont entrepris et financés par l'état. La mise en œuvre est réalisée soit par les arrondissements des forêts soit par l'OEP en étroite collaboration avec les usagers privés ou leurs représentants (conseils de gestion, groupements de développement agricole).

**Recherche** : Les institutions de recherche telles que l'Institut des Régions Arides de Medenine, l'INRGREF et l'INRAT continuent leurs activités pour affiner les conditions d'application de l'approche et l'éventuelle gestion rationnelle de la parcelle une fois ouverte pour le pâturage.

### Assistances matérielles externes / subventions

**Contribution par zone (Secteur publique/privé)** : Les projets d'amélioration pastorale sont financés en totalité par l'Etat. Les privés qui reçoivent une compensation sous forme d'orge participent par le respect de l'approche par l'exclusion du pâturage.

**Main d'œuvre** : le propriétaire lui-même assure le gardiennage de sa parcelle. Pour les parcours collectifs, ce sont les ouvriers des arrondissements forestiers qui contrôlent la mise en défens des sites.

**Intrants** : plants élevés en pépinières, points d'eau pour l'irrigation

**Crédits** : pas de crédit

**Assistances des institutions locales** : Valorisation des résultats de recherche des institutions opérant dans le domaine de l'amélioration pastorale.

## Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Évaluation de la réussite des espèces resemées et de la dynamique du couvert végétal et de la richesse floristique spontanée.
Techniques	Suivi de la productivité pastorale et le mode d'exploitation
Socio-culturels	Appropriation des agriculteurs et de la population de la technologie
Economiques/ de production	Amélioration de la production animale/revenu de l'éleveur
Superficie traitée	Tunisie centrale et méridionale
Nombre d'exploitants impliqués	Toute la population rurale agropastorale est touchée par le phénomène de dégradation des parcours
Gestion de l'approche	Les arrondissements des forêts et l'Office d'Elevage et des Pâturages sont responsables de la gestion de l'approche
Autre	

## Impacts de l'approche

### Amélioration de la gestion durable des terres :

Amélioration pastorale par le resemis des espèces locales.

### Adoption par d'autres exploitants / projets :

L'approche est adoptée par d'autres paysans vu ses effets bénéfiques tant sur le plan économique qu'environnemental.

### Amélioration des conditions de vie / bien-être humain :

La réintroduction d'espèces pastorales de haute valeur pastorale permettra d'améliorer la production fourragère et par voie de conséquence la production animale (viande, lait)

### Réduction de la pauvreté :

L'amélioration de la production animale engendrera une augmentation du revenu du paysan/éleveur et contribuera ainsi à la réduction de la pauvreté.

**Formation, service de conseils et recherche :** Appropriation de la technologie et application des techniques de fixation mécaniques des dunes à l'échelle de la parcelle.

### Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :

### Impacts à long terme des subventions :

Cet impact pourrait être négatif dans la mesure où la cessation de la compensation peut engendrer le délaissement de l'approche par les usagers privés.

## Conclusions

### Principale motivation des exploitants pour la mise en œuvre de la GDT :

- Amélioration de la productivité des parcours.
- Amélioration des conditions de vie des exploitants.

### Durabilité des activités :

La technologie appliquée ne pourrait être durable si elle ne sera pas suivie d'une gestion rationnelle comme un pâturage modéré ou une exploitation.

Points forts et → comment les renforcer / améliorer (3.3.2)	Points faibles et → comment les surmonter
L'amélioration pastorale par la réintroduction d'espèces pastorales est d'ordre économique dans le maintien de l'élevage et d'ordre environnemental dans la conservation des eaux et des sols et dans la lutte contre la désertification → Réserver un budget adéquat pour l'application de cette approche.	C'est une opération coûteuse et sa réussite est douteuse → appliquer l'approche au cours d'une année humide et assurer une meilleure gestion pour compenser ces coûts
Les agro-pasteurs sont conscients de l'importance de la réintroduction d'espèces pastorales dans l'amélioration pastorale → poursuivre la politique de compensation pour les encourager à appliquer cette approche.	L'effet bénéfique de l'approche n'est pas garanti → sensibiliser la population à pratiquer une gestion rationnelle.
L'application de cette approche permet de réduire la dépendance des éleveurs vis-à-vis des marchés de fourrages et d'aliments concentrés → focaliser sur les grands espaces pastoraux collectifs	

### Référence(s) – clef(s) :

- Ouled Belgacem A., Neffati M., Chaieb M., Visser M. 2004. Réhabilitation des parcours dégradés en Tunisie présaharienne par réintroduction d'espèces autochtones: cas de *Stipa lagascae* R. & Sch. Cah. Options Méditerran. ISSN : 1022-1379. p 437-441.
- Visser M., Ouled Belgacem A., Neffati M. 2009. Reseeding Mediterranean dryland cereal fallows using *Stipa lagascae* R. & Sch.: influence of cutting regime during the establishment phase. Grass and forage Science, 65:23-27.

### Personne(s) contact(s):

OULED BELGACEM Azaiez Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [azaiez.ouledbelgacem@ira.rnrt.tn](mailto:azaiez.ouledbelgacem@ira.rnrt.tn)  
 NEFFATI Mohamed Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [neffati.mohamed@ira.rnrt.tn](mailto:neffati.mohamed@ira.rnrt.tn)



## Titre : Amélioration pastorale par la mise en repos

Pays : Tataouine – Tunisie

Nom de la technologie : تحسين المراعي باستعمال الإراحة (القدال)

### Définition

Les techniques de restauration sont généralement les plus conseillées si la dégradation n'a pas encore atteint le seuil d'irréversibilité et ce en raison de la facilité de leur application ainsi que leur coût relativement faible) Parmi les opérations de restauration, la mise en repos est la technique la plus couramment utilisée pour assurer la remontée biologique spontanée de la végétation originelle dégradée. Les résultats de la mise en repos réalisés dans plusieurs endroits arides où la dynamique de la végétation a connu un blocage, témoignent de l'efficacité de cette technique. Cette efficacité se traduit par une réinstallation et une régénération des espèces de haute valeur pastorale ayant disparu.

### Description

La mise en repos se propose d'aider à l'initiation d'une dynamique ascendante des principaux types de parcours s'appropriant à cette technique et d'asseoir une discipline de gestion basée sur le principe de la rotation ou du pâturage différé. Il s'agit d'un mode de gestion basé sur une utilisation régulière des sites retenus (abstraction faite de la nature de l'année), celle-ci alternant avec des périodes de récupération du couvert végétal de façon à aider à une remontée biologique de l'écosystème, tout en participant au soulagement d'autres sites soumis à une forte pression d'utilisation

Considérant les conditions écologiques du parcours cible, chaque parcelle mise en repos doit être mise hors usage pendant une période donnée en vue d'augmenter les chances de réhabiliter le stock en graines et/ou les souches des plantes pastorales les plus intéressantes et les plus affectées par la mauvaise gestion.

**Gauche** : Restauration de la steppe à *Rhanterium suaveolens* par la mise en repos (Photo Ouled Belgacem Azaiez)

**Droite** : Steppe à *Rhanterium suaveolens* dégradée par surpâturage (Photo Ouled Belgacem Azaiez)



**Emplacement**: Menzel Habib – Gabès

**Zone de la technologie** : 100 ha

**Pratique de conservation** : Mise en repos des parcours arides dégradés

**Niveau d'intervention** : intervention préventive

**Origine** : Acquis de résultats de recherche

**Utilisation des terres** : Parcours

**Climat** : Aride inférieur

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Approche liée** : Mise en défens des parcours dégradés

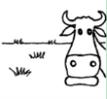
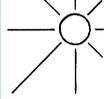
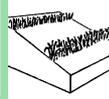
**Compilé par** : OULED BELGACEM Azaiez  
Institut des Régions Arides – Médenine

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs) :**

# Classification

## Problèmes d'utilisation des terres:

Utilisation des terres	Climat	Dégradation	Pratique de GDT
		 	
Parcours	Saharien Aride	Dégradation de la végétation    Surpâturage	Mesure de gestion

### Niveau d'intervention

	Prévention
	Atténuation/réduction
	Réhabilitation

### Origine

	À l'initiative des exploitants:
	Recherche / expérimentation:
	Introduit de l'extérieur:
	Autres (spécifier): intervention de l'état

### Niveau de connaissances techniques

	Faible:
	Moyen:
	Haut:

### Principales causes de la dégradation des terres :

Dégradation de la couverture végétale, texture légère des sols, techniques culturales parfois inadaptées

### Principales fonctions techniques :

- Amélioration de la productivité des parcours
- Conservation des eaux et des sols
- Amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols

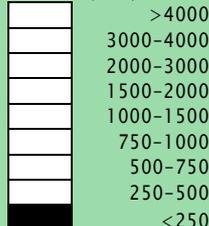
### Fonctions techniques secondaires :

- Amélioration de la fertilité du sol
- 
- 

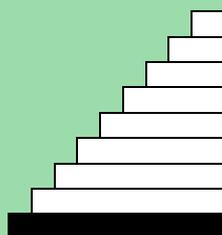
## Environnement

### Environnement naturel

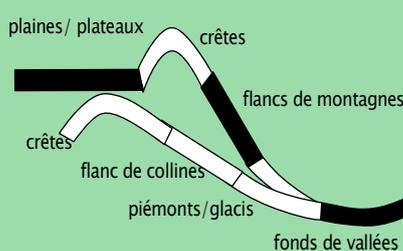
#### Précipitations moyennes annuelles (mm) (2.7.1)



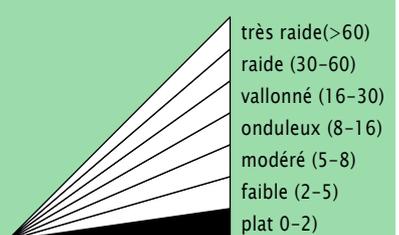
#### Altitude (m a.s.l.) (2.7.6)



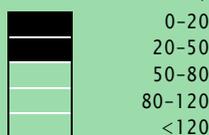
#### Topographie (2.7.7)



#### Pente (%) (2.7.8)



#### Profondeur du sol (cm) (2.7.9)



Saison(s) de culture : Hiver, Printemps

Texture du sol : sableuse, limoneuse

Fertilité du sol : moyenne à pauvre

Matière organique du sol : faible

Drainage/infiltration du sol : moyen

Capacité de rétention d'eau du sol : faible

Profondeur de l'eau dans le sol : 3 à 4 m

Disponibilité de l'eau de surface : Absente

Qualité de l'eau : moyenne

Biodiversité : faible

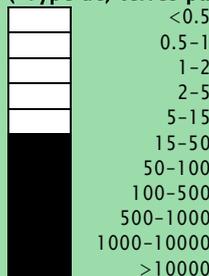
Tolérance aux extrêmes climatiques : moyenne

Sensibilité aux extrêmes climatiques : moyenne

Si sensible, quelles modifications étaient à faire/sont possibles : (2.7.5)

### Environnement humain

#### (\*Type de) terres par ménage (ha)



Exploitants agricoles :

Densité de population :

Croissance annuelle de la population :

Propriété foncière : terres collectives

Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :

Niveau relatif de richesse : faible

Importance des revenus hors exploitation : faible

Accès aux services et infrastructures :

Economie de marché:

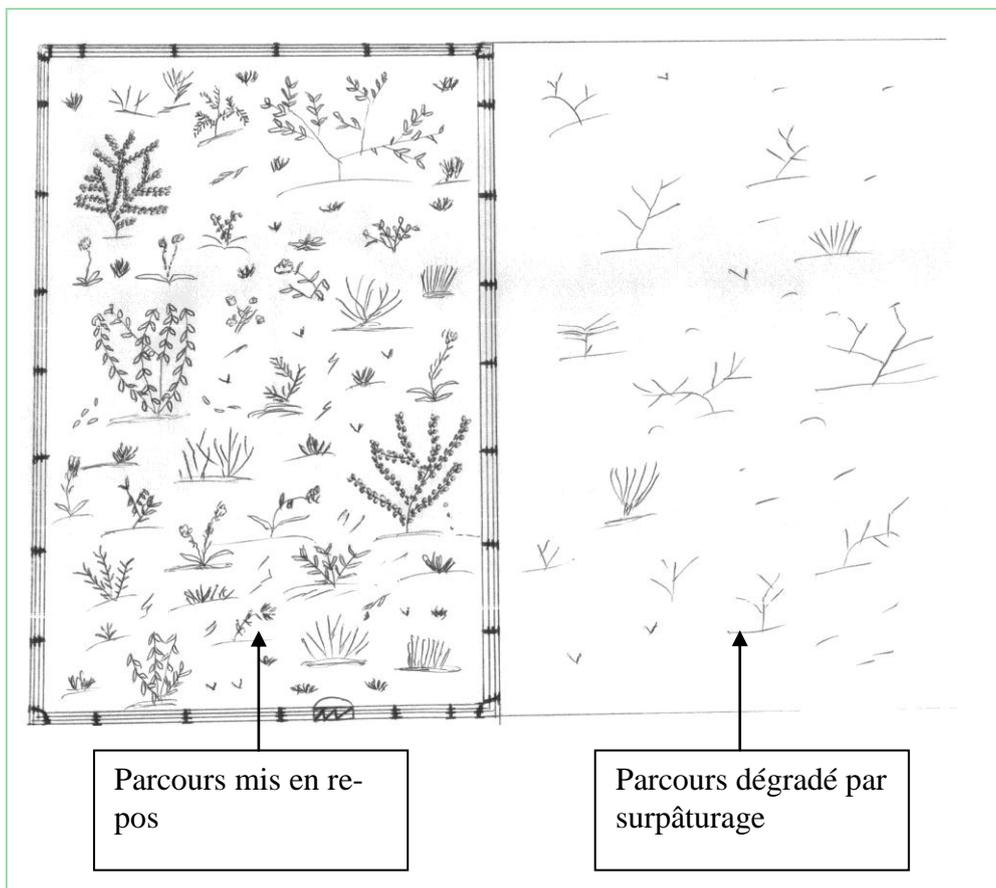
Mécanisation:

Cheptel / Elevage : extensif (parcours)

Densité d'élevage : variable en fonction des saisons

But / usage des forêts/bois : protection

Autres terres: (2.8.11 seulement pour les autres terres)



**Note:**

Sur la base d'un certain nombre d'indicateurs comme la baisse du taux de recouvrement et la rareté des espèces de haute valeur pastorale comme les graminées pérennes, la mise en repos reste la technique la moins coûteuse et la plus efficace pour permettre la reconstitution spontanée de la végétation pastorale. Cette technique a permis d'obtenir des résultats très encourageants particulièrement dans le sud de la Tunisie dans la mesure où son effet bénéfique aussi bien dans la conservation de la biodiversité et l'amélioration de la production pastorale est très net lorsque les conditions de son application soient réunies.

**Activités de mise en oeuvre, intrants, coûts**

**Activités de mise en oeuvre**

- 17. Délimitation de la parcelle à mettre en repos
- 18. suivi-évaluation de l'état de la végétation pastorale pendant 3 années.
- 19. Le gardiennage est assuré par les bénéficiaires

**Mise en oeuvre, intrants et coûts par ha par an**

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien)	% supporté par exploitant
Compensation (concentré)	20	0%
Mesures accompagnatrices	5	0%
Gardiennage	5	100 %
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>16.6 %</b>

**Activités d'entretien/récurrentes**

**Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha**

Intrants	Coûts (Dinars Tunisien)	% supporté par exploitant

**Remarques :**

La contribution du bénéficiaire se limite au respect de l'opération de la mise en repos (exclure tout type d'intervention). La compensation est assurée par l'Office de l'Elevage et des Pâturages.

## Analyse

### Impacts de la technologie

#### Bénéfices de production et socio-économiques

+	+	+	Amélioration de la productivité des parcours
+	+	+	Amélioration de la production animale
+	+	+	Amélioration du revenu de l'éleveur

#### Inconvénients de production et socio-économiques


#### Bénéfices socioculturels

+	+		Amélioration du savoir faire en matière d'amélioration pastorale

#### Inconvénients socioculturels


#### Bénéfices écologiques

+	+	+	Conservation du couvert végétal
+	+	+	Conservation de la biodiversité
+	+	+	Conservation des eaux et des sols

#### Inconvénients écologiques

- - Plus de pression sur les parcours exploités


#### Bénéfices hors-site


#### Inconvénients hors-site


#### Contribution aux conditions d'existence / bien-être humain

+	+	+	Amélioration du niveau de vie des éleveurs
---	---	---	--

### Bénéfices / coûts selon les exploitants

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme:	long-terme:
Mise en oeuvre	Faible	faible
Entretien/récurrent	faible	faible

(Espace pour les remarques)

### Acceptation / adoption:

Cette technologie est acceptée par la population et les techniciens des services de développement locaux ne trouvent pas de problèmes à sa réalisation. La principale contrainte qui peut menacer la pérennité de l'adoption de la technique c'est la subvention accordée par l'Etat. La cessation de cette compensation pourrait être une cause du non respect de la population des conditions de réussite de la technique.

## Conclusions

### Points forts et → comment les renforcer/ améliorer (3.4.1)

Technique simple et très peu coûteuse → Sensibiliser et encourager la population à la pratiquer même pour de très courtes durées

### Points faibles et → comment les surmonter (3.4.2)

La subvention accordée par l'Etat peut influencer la durabilité d'adoption de la technique → sensibiliser la population sur l'importance d'une gestion durable des ressources pastorales

Technologie permettant l'amélioration de la productivité des parcours et la conservation de la biodiversité → Respecter les conditions de son application

### Référence(s) - clef(s) :

- Ouled Belgacem, A., Ben Salem H., Bouaicha A., El Mourid M. 2008. Communal rangeland rest in arid area, a tool for facing animal feed costs and drought mitigation: the case of Chenini Community, Southern Tunisia. Journal of Biological Sciences 8 (4): 822-825.
- Ouled Belgacem, A. 1999. Aperçu sur l'effet de la mise en défens sur la dynamique de la végétation en zone désertique de la Tunisie. Mémoire DEA. Faculté des Sciences de Sfax. Tunisie. 78 p.

### Personne(s) contact(s):

OULED BELGACEM Azaiez Institut des Régions Arides 4119 El Fjè - Medenine - Tunisie Email : [azaiez.ouledbelgacem@ira.rnrt.tn](mailto:azaiez.ouledbelgacem@ira.rnrt.tn)

NEFFATI Mohamed Institut des Régions Arides 4119 El Fjè - Medenine - Tunisie Email : [neffati.mohamed@ira.rnrt.tn](mailto:neffati.mohamed@ira.rnrt.tn)



## Titre : Mise en défens des parcours dégradés

Pays : Tunisie

nom local de l'approche : **حماية المراعي المتدهورة**

### Définition

C'est une pratique qui consiste à soustraire successivement les terres de parcours à la vaine pâture, pendant une période plus ou moins longue. Cette méthode est le plus souvent appliquée dans les situations où la dégradation du couvert végétal pastoral n'a pas atteint le seuil d'irréversibilité. La mise en défens permet la reconstitution spontanée de l'écosystème. La suppression du pâturage permet l'extériorisation des potentialités de régénération de la végétation qui se traduit au niveau des parcelles protégées par l'évolution de l'écosystème vers une plus grande hétérogénéité et une très forte diversité floristique. Cette méthode a deux principaux objectifs à savoir la protection des taxons originaux dont il ne reste que quelques individus, afin de constituer une réserve de gènes et la connaissance de l'aptitude à la régénération des différents milieux qui doit être pris en considération pour la rationalisation des programmes de réhabilitation et d'aménagement des parcours. Toutes les expériences réalisées en Tunisie, particulièrement dans les parcours privés, montrent que la compensation est indispensable pour atteindre les objectifs. Cette compensation est délivrée en nature (orge grain, aliments pour bétail, etc.) et directement versée aux concernés.

### Description

Les arrondissements des forêts qui interviennent dans les parcours forestiers et collectifs et l'Office d'Elevage et des Pâturages qui intervient au niveau des parcours privés procèdent à la mise en défens des parcours dégradés sur la base d'un certain nombre d'indicateurs. La durée de la mise en défens varie en fonction de l'état de dégradation atteint, des conditions édapho-climatiques et de la vitesse de cicatrisation de la formation végétale originale. La procédure adoptée peut être assurée sous deux formes :

- Délimitation de la zone à mettre en défens à l'aide d'une clôture avec grillage ou fils barbelés et ça concerne généralement les mises en défens de longue durée à l'instar des aires protégées (parcs nationaux, réserves naturelles);
- La mise en défens des parcours collectifs soumis au régime forestier est assurée dans la plupart des cas par gardiennage (gardiens occasionnels);
- La mise en défens des parcours privés est généralement assurée par le paysan lui-même sous le contrôle de l'Office de l'Elevage et des pâturages à travers des subventions (compensations) accordées selon le degré de respect de l'approche.

**gauche** : Les fils barbelés sont utilisés dans les mises en défens prolongés - cas du parc national de Sidi Toui, Sud de la Tunisie (Photo OULED BELGACEM Azaiez)

**droite** : La mise en défens même de courte durée permet la reconstitution spontanée du couvert végétal et la remontée de la diversité biologique - cas de la steppe de Menzel Habib - Tunisie (Photo OULED BELGACEM Azaiez)



**Emplacement** : Sud tunisien

**Utilisation des terres** : Parcours

**Climat** : Aride, Saharien

**Zoom** : (1.2.4)

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Technologie(s) liée(s)** : Amélioration pastorale par la mise en repos

**Compilé par** : Ouled Belgacem Azaiez  
Institut des Régions Arides - Medenine - Tunisie

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs)**:

## Problèmes, objectifs et contraintes

### Problèmes

- Sédentarisation des pasteurs et pâturage libre et continu
- Privatisation des parcours collectifs
- Réduction des superficies pastorales et surpâturage
- Perte de la biodiversité

### Buts/Objectifs

- Assurer le maintien de l'élevage
- Restaurer et conserver les ressources pastorales
- Protéger l'environnement et améliorer la qualité de vie de la population

### Contraintes traitées

Principale	Contrainte	Traitement
Economiques	Subventions auprès des bénéficiaires	Encourager la population à participer à l'application de la mise en défens des parcours et adopter un modèle de rotation
Techniques	L'approche n'est pas valable pour les parcours atteignant une dégradation irréversible	Sensibiliser la population et les agriculteurs pour une gestion rationnelle des parcours à travers le respect de la charge animale
Secondaire	Contrainte	Traitement
Sociales	Conflits entre usagers au niveau des parcours collectifs	Sensibiliser la population aux effets bénéfiques de cette approche et créer et renforcer les structures socio-professionnelles.

## Participation et prise de décision

### Parties-prenantes / groupes-cibles



Techniciens forestiers et de l'OEP

Éleveurs et population cible

Décideurs

### Coûts de l'approche couverts par:

Etat et les projets de développement	100 %
	%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### Budget annuel de la composante GDT:

**Décisions sur le choix de la ou des technologie(s) :** Les ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts et de l'Office de l'Elevage et des Pâturages choisissent la technologie et l'exécutent.

**Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la ou des technologie(s) :** les ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts conjointement avec la population cible.

**Approche conçue par :** ingénieurs et les techniciens des arrondissements des forêts et de l'Office de l'Elevage et des Pâturages

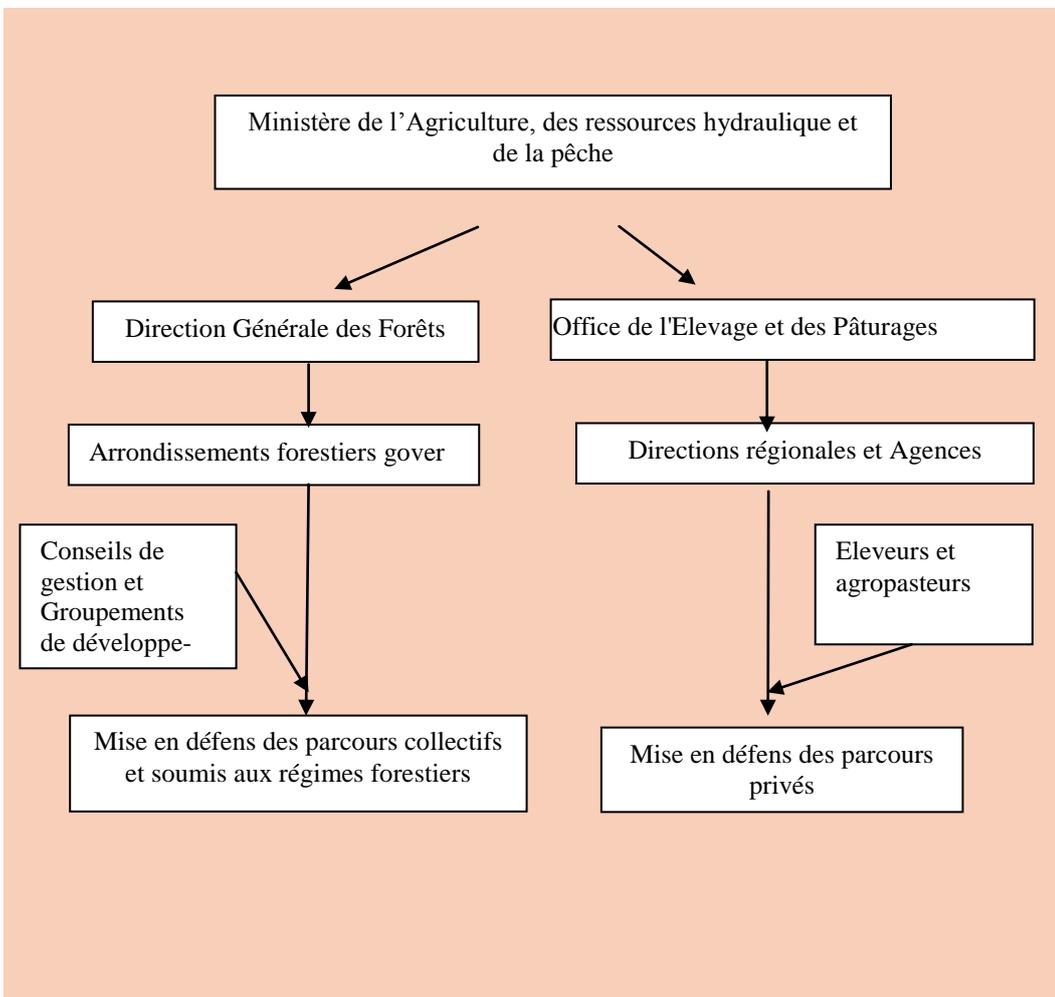
**Structures de mise en œuvre :** Arrondissements des forêts (Commissariat Régional au Développement Agricole) et Agences de l'Office de l'Elevage et des Pâturages

### Participation des exploitants agricoles

Phase	Participation	Activités
Initiation/motivation	intégration	Encourager la population cible à participer à des journées de formation et de sensibilisation.
Planification	intégration	Intégrer la population et les éleveurs dans la planification des programmes de restauration et de réhabilitation des parcours dégradés.
Mise en œuvre	Intégration/motivation	Encourager la population et les éleveurs à travers leur implication dans les travaux de clôture et de gardiennage des parcelles mises en défens.
Suivi/évaluation	intégration	Intégrer la population dans le suivi et l'évaluation des actions de mise en défens des parcours.
Recherche	Non	Les exploitants ne doivent pas être intégrés dans cette phase

**Différences de participation entre hommes et femmes :** La mise en défens pratiquée par l'Office de l'Elevage et des Pâturages au niveau des parcours privés ne distingue pas du genre du propriétaire quoique les hommes chefs des ménages, soient majoritaires.

### Participation de groupes désavantagés: (2.2.2.3)



L'Etat à travers le Ministère de l'Agriculture, des ressources hydraulique et de la pêche a développé depuis l'année 1990 une stratégie nationale intégrée pour la conservation et la gestion des ressources naturelles entre autre celle relative à l'amélioration pastorale réserve un budget pour la fixation des dunes dans le cadre de ses programmes de développement. A l'échelle locale, les arrondissements des forêts, représentants de la Direction Générale, interviennent dans les parcours collectifs en étroite collaboration avec les institutions locales représentatives des communautés (conseils de gestion et Groupements de développement agricole) alors que les agences régionales de l'Office de l'Élevage interviennent dans les parcours collectifs en collaborations avec les éleveurs propriétaires des sites à mettre en défens.

## Assistances techniques

**Formation / sensibilisation** : les sessions de formation sont menées en deux niveaux :

- Les techniciens : sous forme théorique et d'application au champ.
- Les agriculteurs et la population locale sous forme d'application aux champs

Le contenu principal s'articule autour du respect de l'application de l'approche ainsi que son effet bénéfique sur la reconstitution spontanée du cortège floristique d'intérêt pastoral.

**Service de conseils** : Les projets de mise en défens sont entrepris et financés par l'état. La mise en œuvre est réalisée soit par les arrondissements des forêts soit par l'OEP en étroite collaboration avec les usagers privés ou leurs représentants (conseils de gestion, groupements de développement agricole).

**Recherche** : Les institutions de recherche telles que l'Institut des Régions Arides de Medenine et l'INRGREF continuent leurs activités pour affiner les conditions d'application de l'approche et l'éventuelle gestion rationnelle de la parcelle une fois ouverte pour le pâturage.

## Assistances matérielles externes / subventions

**Contribution par zone (Secteur publique/privé)** : Les projets de mise en défens sont financés en totalité par l'état. Les privés qui reçoivent une compensation sous forme d'orge participent par le respect de l'approche par l'exclusion du pâturage.

**Main d'œuvre** : le propriétaire lui-même assure le gardiennage de sa parcelle. Pour les parcours collectifs, ce sont les ouvriers des arrondissements forestiers qui contrôlent la mise en défens des sites.

**Intrants** : pas d'intrants

**Crédits** : pas de crédit

**Assistances des institutions locales** : Valorisation des résultats de recherche des institutions opérant dans le domaine de l'aménagement pastoral.

## Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs
Bio-physiques	Evaluation de la dynamique du couvert végétal et de la richesse floristique après intervention.
Techniques	Suivi de la productivité pastorale.
Socio-culturels	Appropriation des agriculteurs et de la population de la technologie
Economiques/ de production	Amélioration de la production animale/revenu de l'éleveur
Superficie traitée	Tunisie centrale et méridionale
Nombre d'exploitants impliqués	Toute la population rurale agropastorale est touchée par le phénomène de dégradation des parcours
Gestion de l'approche	Les arrondissements des forêts et l'Office d'Elevage et des Pâturages sont responsables de gestion de l'approche
Autre	

### Impacts de l'approche

#### Amélioration de la gestion durable des terres :

Conservation et restauration des ressources pastorales et phytogénétiques et par voie de conséquence conservation des eaux et des sols.

#### Adoption par d'autres exploitants / projets :

L'approche est adoptée par d'autres paysans vu ses effets bénéfique tant sur le plan économique qu'environnemental.

#### Amélioration des conditions de vie / bien-être humain :

La mise en défens permettra d'améliorer la production fourragère et par voie de conséquence la production animale (viande, lait)

#### Réduction de la pauvreté :

L'amélioration de la production animale engendrera une augmentation du revenu du paysan/éleveur et contribuera ainsi à la réduction de la pauvreté.

**Formation, service de conseils et recherche :** Appropriation de la technologie.

#### Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :

#### Impacts à long terme des subventions :

Cet impact pourrait être négatif dans la mesure où la cessation de la compensation peut engendrer le délaissement de l'approche.

### Conclusions

#### Principale motivation des exploitants pour la mise en œuvre de la GDT :

- Amélioration de la productivité des parcours.
- Amélioration des conditions de vie des exploitants.

#### Durabilité des activités :

La technologie appliquée ne pourrait être durable si elle ne sera pas suivie d'une gestion rationnelle comme un pâturage modéré.

#### Points forts et → comment les renforcer / améliorer (3.3.2)

La mise en défens des parcours et des milieux dégradés est d'ordre économique dans le maintien de l'élevage et d'ordre environnemental dans la conservation des eaux et des sols et dans la lutte contre la désertification → Réserver un budget adéquat pour l'application de cette approche.

Les agro-pasteurs sont conscients de l'importance de la mise en défens particulièrement dans l'amélioration pastorale → poursuivre la politique de compensation pour les encourager à appliquer cette approche.

L'application de cette approche permet de réduire la dépendance des éleveurs vis-à-vis des marchés de fourrages et d'aliments concentrés → focaliser sur les grands espaces pastoraux collectifs

#### Points faibles et → comment les surmonter

Quoiqu'elle soit simple et peu coûteuse, l'application de cette approche pourrait échouer → Bien s'assurer que l'état de dégradation irréversible n'a pas été atteint.

L'effet bénéfique de la mise en défens n'est pas garanti → sensibiliser la population à pratiquer une gestion rationnelle des milieux non protégés.

#### Référence(s) – clef(s) :

3. Ouled Belgacem, A., Ben Salem H., Bouaicha A., El Mourid M. 2008. Communal rangeland rest in arid area, a tool for facing animal feed costs and drought mitigation: the case of Chenini Community, Southern Tunisia. *Journal of Biological Sciences* 8 (4): 822–825.
4. Ouled Belgacem, A. 1999. Aperçu sur l'effet de la mise en défens sur la dynamique de la végétation en zone désertique de la Tunisie. Mémoire DEA. Faculté des Sciences de Sfax. Tunisie. 78 p.

#### Personne(s) contact(s):

OULED BELGACEM Azaiez Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [aazaiez.ouledbelgacem@ira.rnrt.tn](mailto:aazaiez.ouledbelgacem@ira.rnrt.tn)

NEFFATI Mohamed Institut des Régions Arides 4119 El Fjè – Medenine – Tunisie Email : [neffati.mohamed@ira.rnrt.tn](mailto:neffati.mohamed@ira.rnrt.tn)



## Chapitre IV : Techniques et pratiques agronomiques







## Titre : Travail minimum des sols pour une agriculture de conservation

Pays : Siliana – Tunisie

Nom Local de la technologie: البذر المباشر بدون إعداد الأرض

### Definition

Il s'agit de procéder à un semis direct sans aucune préparation préalable des lits de semences pour les grandes cultures (céréalières ou fourragères) principalement dans le nord ouest de la Tunisie.

### Description

Il s'agit d'un travail réduit du sol et d'un semis direct sans aucun traitement préalable. Il comprend quatre phases :

Première phase : Le labour par retournement du sol est arrêté et des techniques avec travail réduit du sol ou sans labour sont mises en œuvre pour le remplacer. Au moins un tiers de la surface du sol doit rester couvert de résidus de cultures, et des cultures de couverture doivent être introduites suite à la récolte de la culture principale. Des pulvérisateurs à disques, des herse à dents rigides ou des herse rotatives sont utilisés (semis directs dans le cas des techniques sans labour). Une réduction des rendements peut être enregistrée.

Seconde phase : Une amélioration naturelle des conditions du sol et de la fertilité se produit grâce à la matière organique provenant de la dégradation naturelle des résidus. Mauvaises herbes et nuisibles tendent à augmenter et doivent être contrôlés, par voie chimique ou par d'autres moyens.

Troisième phase. Une diversification de l'éventail des cultures (rotation des cultures) peut être introduite. L'ensemble du système se stabilise progressivement.

Quatrième phase : Le système agricole atteint un équilibre et les rendements peuvent s'améliorer par rapport à une agriculture conventionnelle. Cette situation réduit la nécessité de recourir aux produits chimiques pour contenir les mauvaises herbes et nuisibles, ou pour compléter la fertilité.

Les exploitants doivent recevoir une formation pour chacune des phases. L'expérience peut s'acquérir sur le terrain, mais les rendements et les profits peuvent s'avérer inférieurs sur le court terme. Le système ne convient pas à des sols tassés, qui peuvent d'abord nécessiter un ameublissement.

**Gauche** : Parcelle de petit pois conduit en semis direct infestée par de mauvaises herbes dans la zone d'El Krib – Siliana – Tunisie (Photo Hammouda Aouchi)

**Droite** : Blé dur conduit en semis direct époussé sur les chaumes dans la zone de Siliana – Tunisie (Photo Hammouda Aouchi)



**Emplacement**: Siliana

**Zone de la technologie** : Nord Ouest de la Tunisie

**Pratique de conservation** :

**Niveau d'intervention** : intervention préventive

**Origine** : Acquis de résultats de recherche

**Utilisation des terres** : cultures céréalières et maraichères

**Climat** : semi-aride

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Approche liée** : Protection des terres contre l'érosion hydrique et la dégradation des sols

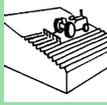
**Compilé par** : AOUCHE Hammouda  
Commissariat Régional au Développement Agricole de Siliana

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs) :**

# Classification

## Problèmes d'utilisation des terres:

<b>Utilisation des terres</b>  Cultures céréalières et Fourrages	<b>Climat</b>  Semi-aride	<b>Dégradation</b>  Erosion hydrique	<b>Pratique de GDT</b>  Mesures agronomiques																				
<b>Niveau d'intervention</b> <table border="1"> <tr><td>■</td><td>Prévention</td></tr> <tr><td>■</td><td>Atténuation/réduction</td></tr> <tr><td>■</td><td>Réhabilitation</td></tr> </table>	■	Prévention	■	Atténuation/réduction	■	Réhabilitation	<b>Origine</b> <table border="1"> <tr><td>■</td><td>À l'initiative des exploitants:</td></tr> <tr><td>■</td><td>Recherche / expérimentation:</td></tr> <tr><td>■</td><td>Introduit de l'extérieur:</td></tr> <tr><td>■</td><td>Autres (spécifier): intervention de l'état</td></tr> </table>	■	À l'initiative des exploitants:	■	Recherche / expérimentation:	■	Introduit de l'extérieur:	■	Autres (spécifier): intervention de l'état	<b>Niveau de connaissances techniques</b> <table border="1"> <tr><td>■</td><td>Faible:</td></tr> <tr><td>■</td><td>Moyen:</td></tr> <tr><td>■</td><td>Haut:</td></tr> </table>		■	Faible:	■	Moyen:	■	Haut:
■	Prévention																						
■	Atténuation/réduction																						
■	Réhabilitation																						
■	À l'initiative des exploitants:																						
■	Recherche / expérimentation:																						
■	Introduit de l'extérieur:																						
■	Autres (spécifier): intervention de l'état																						
■	Faible:																						
■	Moyen:																						
■	Haut:																						

**Principales causes de la dégradation des terres :**  
 Dégradation des sols par érosion hydrique et compaction et apparition de semelle de labour suite aux travaux fréquents des sols

**Principales fonctions techniques :**

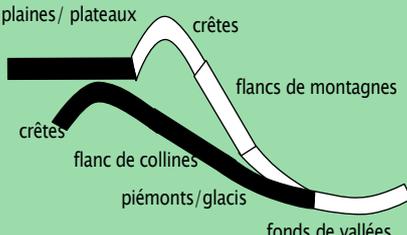
- Protection de la surface du sol contre l'érosion hydrique
- Conservation des eaux et des sols
- Amélioration des propriétés physiques et chimiques des sols

**Fonctions techniques secondaires :**

- Amélioration de la fertilité du sol
- 
- 

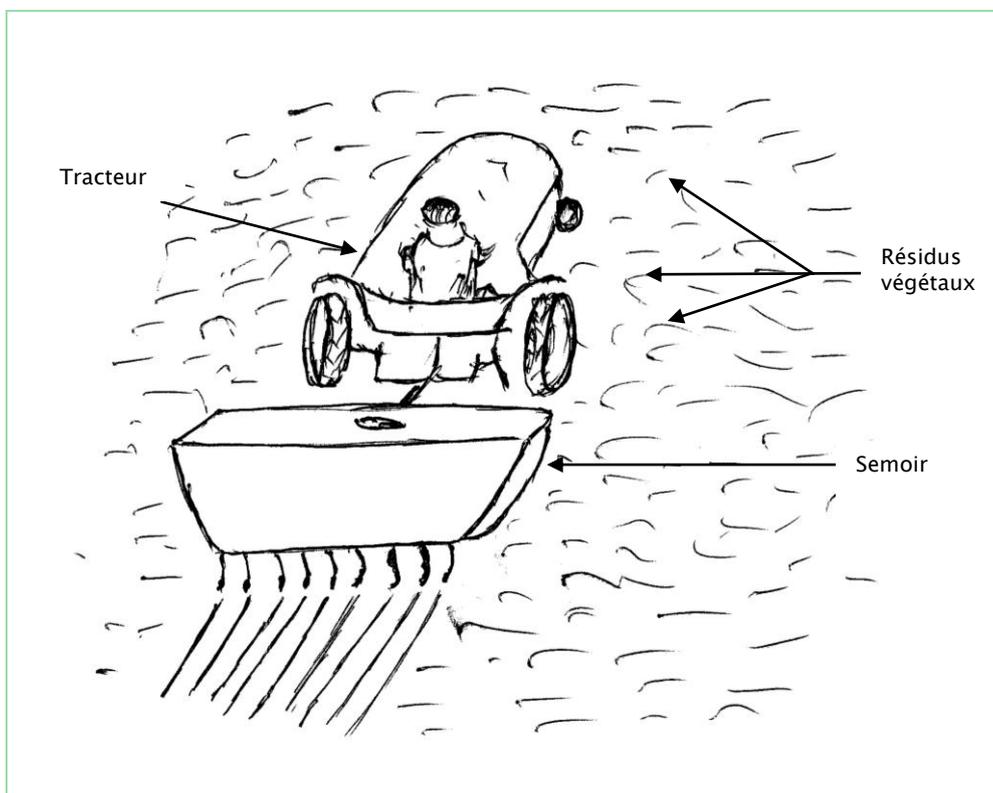
## Environnement

### Environnement naturel

<b>Précipitations moyennes annuelles (mm) (2.7.1)</b> <table border="1"> <tr><td>■</td><td>&gt;4000</td></tr> <tr><td>■</td><td>3000-4000</td></tr> <tr><td>■</td><td>2000-3000</td></tr> <tr><td>■</td><td>1500-2000</td></tr> <tr><td>■</td><td>1000-1500</td></tr> <tr><td>■</td><td>750-1000</td></tr> <tr><td>■</td><td>500-750</td></tr> <tr><td>■</td><td>250-500</td></tr> <tr><td>■</td><td>&lt;250</td></tr> </table>	■	>4000	■	3000-4000	■	2000-3000	■	1500-2000	■	1000-1500	■	750-1000	■	500-750	■	250-500	■	<250	<b>Altitude (m a.s.l.) (2.7.6)</b> <table border="1"> <tr><td>■</td><td>&gt;4000</td></tr> <tr><td>■</td><td>3000-4000</td></tr> <tr><td>■</td><td>2500-3000</td></tr> <tr><td>■</td><td>2000-2500</td></tr> <tr><td>■</td><td>1500-2000</td></tr> <tr><td>■</td><td>1000-1500</td></tr> <tr><td>■</td><td>500-1000</td></tr> <tr><td>■</td><td>100-500</td></tr> <tr><td>■</td><td>&lt;100</td></tr> </table>	■	>4000	■	3000-4000	■	2500-3000	■	2000-2500	■	1500-2000	■	1000-1500	■	500-1000	■	100-500	■	<100	<b>Topographie (2.7.7)</b> 	<b>Pente (%) (2.7.8)</b> <table border="1"> <tr><td>■</td><td>très raide(&gt;60)</td></tr> <tr><td>■</td><td>raide (30-60)</td></tr> <tr><td>■</td><td>vallonné (16-30)</td></tr> <tr><td>■</td><td>onduleux (8-16)</td></tr> <tr><td>■</td><td>modéré (5-8)</td></tr> <tr><td>■</td><td>faible (2-5)</td></tr> <tr><td>■</td><td>plat 0-2)</td></tr> </table>	■	très raide(>60)	■	raide (30-60)	■	vallonné (16-30)	■	onduleux (8-16)	■	modéré (5-8)	■	faible (2-5)	■	plat 0-2)
■	>4000																																																				
■	3000-4000																																																				
■	2000-3000																																																				
■	1500-2000																																																				
■	1000-1500																																																				
■	750-1000																																																				
■	500-750																																																				
■	250-500																																																				
■	<250																																																				
■	>4000																																																				
■	3000-4000																																																				
■	2500-3000																																																				
■	2000-2500																																																				
■	1500-2000																																																				
■	1000-1500																																																				
■	500-1000																																																				
■	100-500																																																				
■	<100																																																				
■	très raide(>60)																																																				
■	raide (30-60)																																																				
■	vallonné (16-30)																																																				
■	onduleux (8-16)																																																				
■	modéré (5-8)																																																				
■	faible (2-5)																																																				
■	plat 0-2)																																																				
<b>Profondeur du sol (cm) (2.7.9)</b> <table border="1"> <tr><td>■</td><td>0-20</td></tr> <tr><td>■</td><td>20-50</td></tr> <tr><td>■</td><td>50-80</td></tr> <tr><td>■</td><td>80-120</td></tr> <tr><td>■</td><td>&lt;120</td></tr> </table>	■	0-20	■	20-50	■	50-80	■	80-120	■	<120	<b>Saison(s) de culture :</b> Automne, Hiver et Printemps <b>Texture du sol :</b> Argileuse à argilo-limoneuse <b>Fertilité du sol :</b> bonne à moyenne <b>Matière organique du sol :</b> moyenne à faible <b>Drainage/infiltration du sol :</b> moyen		<b>Capacité de rétention d'eau du sol :</b> élevée <b>Profondeur de l'eau dans le sol :</b> élevée <b>Disponibilité de l'eau de surface :</b> Absente <b>Qualité de l'eau :</b> moyenne <b>Biodiversité :</b> variable																																								
■	0-20																																																				
■	20-50																																																				
■	50-80																																																				
■	80-120																																																				
■	<120																																																				
<b>Tolérance aux extrêmes climatiques :</b> moyenne																																																					
<b>Sensibilité aux extrêmes climatiques :</b> élevée																																																					
<b>Si sensible, quelles modifications étaient à faire/sont possibles :</b> irrigation complémentaire et traitements phytosanitaires.																																																					

### Environnement humain

<b>(*Type de) terres par ménage (ha)</b> <table border="1"> <tr><td>■</td><td>&lt;0.5</td></tr> <tr><td>■</td><td>0.5-1</td></tr> <tr><td>■</td><td>1-2</td></tr> <tr><td>■</td><td>2-5</td></tr> <tr><td>■</td><td>5-15</td></tr> <tr><td>■</td><td>15-50</td></tr> <tr><td>■</td><td>50-100</td></tr> <tr><td>■</td><td>100-500</td></tr> <tr><td>■</td><td>500-1000</td></tr> <tr><td>■</td><td>1000-10000</td></tr> <tr><td>■</td><td>&gt;10000</td></tr> </table>	■	<0.5	■	0.5-1	■	1-2	■	2-5	■	5-15	■	15-50	■	50-100	■	100-500	■	500-1000	■	1000-10000	■	>10000	<b>Exploitants agricoles :</b> élevé <b>Densité de population :</b> faible <b>Croissance annuelle de la population :</b> faible <b>Propriété foncière :</b> terres privées <b>Droits fonciers et d'utilisation de l'eau :</b> <b>Niveau relatif de richesse :</b> faible	<b>Importance des revenus hors exploitation :</b> faible <b>Accès aux services et infrastructures :</b> <b>Economie de marché :</b> <b>Mécanisation :</b> les travaux de labour et de récolte des céréales sont mécaniques <b>Cheptel / Elevage :</b> <b>Densité d'élevage :</b> <b>But / usage des forêts/bois :</b> <b>Autres terres :</b>
■	<0.5																							
■	0.5-1																							
■	1-2																							
■	2-5																							
■	5-15																							
■	15-50																							
■	50-100																							
■	100-500																							
■	500-1000																							
■	1000-10000																							
■	>10000																							



**Note:**  
La technique de culture connue sous le nom de "Semis Direct", ou "Non Labour" s'inscrit dans un ensemble de techniques connues en tant qu'"Agriculture de Conservation". L'objectif fondamental de ces techniques est de conserver, améliorer et utiliser les ressources naturelles d'une façon plus efficace par gestion intégrée du sol, de l'eau, des agents biologiques et des apports de produits externes. Son objectif final est de mettre en place une agriculture durable qui ne dégrade pas les ressources naturelles, sans renoncer pour autant à maintenir les niveaux actuels de production.

### Activités de mise en oeuvre, intrants, coûts

Activités de mise en oeuvre	Mise en oeuvre, intrants et coûts par ha		
	Intrants	Coûts (Dinars Tunisien)	% supporté par exploitant
20. Identification des parcelles réservées pour le semis direct.			
21. Application de traitement herbicide de près semis			
22. traitement de semences			
23. Semis direct avec le semoir (7 cm entre les lignes, densité de semis de 150 à 185 kg/ha), profondeur du semis 4 à 5 cm)	Main d'oeuvre (2 personnesx1 joursx25DT)	50	100 %
24. traitements herbicides et fongicides avec un pulvérisateur tracté	Equipement (transport)	170	100 %
25. fertilisation azotée deux à trois fois par campagne (50 kg/ opération).	Matériaux	-	%
	Agriculture	-	%
	- Semences	120	100 %
	- Herbicides et fongicides	430	100 %
	<b>TOTAL</b>	<b>770</b>	<b>100 %</b>

Activités d'entretien/récurrentes	Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha		
	Intrants	Coûts (Dinars Tunisien)	% supporté par exploitant
L'entretien ne se fait que pour les outils utilisés pour les applications des herbicides et des fongicides avec des coûts généralement dérisoires.			
	Main d'oeuvre (personnesxjours)		0%
	Equipement (transport)		0%
	Matériaux		0%
	Agriculture		%
	-		%
	<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>

### Remarques :

Le semis direct constitue un des systèmes de production qui peut avoir plusieurs impacts à la fois sur la conservation des eaux et du sol, à la lutte contre l'érosion, la stabilisation des rendements, la gestion des stress hydriques, l'amélioration de la fertilité et de la porosité du sol, l'économie d'environ 5 à 6 heures de labour par hectare. Cependant, le semis direct peut engendrer des difficultés dans le contrôle des adventices surtout dans le cas des légumineuses et une inadéquation entre le besoin en mulch et le déficit fourrager chronique dont souffre la zone d'intervention sachant que l'élevage constitue une des principales activités pour les céréaliculteurs.

## Analyse

### Impacts de la technologie

#### Bénéfices de production et socio-économiques

+++	Diminution des coûts de production
+++	Stabilisation des rendements
++	Réduction des heures de labour chez les grands exploitants
+	Résistance meilleure des cultures au stress hydriques

#### Inconvénients de production et socio-économiques

---	Prolifération des adventices
--	Coût élevé des traitements et du matériel

#### Bénéfices socioculturels

++	Prise de conscience de la gestion durable des terres
+++	Etablissement d'une approche participative professionnelles

#### Inconvénients socioculturels

--	Il est difficile pour quelques agriculteurs d'abandonner le labour pour valoriser de leurs parcs

#### Bénéfices écologiques

+++	Diminution du taux de transport solides de 10 à 20%
+++	Amélioration de la fertilité du sol
++	Diminution de l'évaporation
++	Augmentation du taux d'infiltration des eaux de ruissellement

#### Inconvénients écologiques

--	Prolifération des adventices pérennes et des maladies fongiques

#### Bénéfices hors-site

++	Amélioration du savoir faire des techniciens
+	Protection de l'infrastructure à l'aval

#### Inconvénients hors-site


#### Contribution aux conditions d'existence / bien-être humain

+++	gain de temps très important pour les moyens et les grands agriculteurs et environnement mieux préservé.
-----	--

### Bénéfices / coûts selon les exploitants

De 15 à 25 % selon les années et les cultures

(Espace pour les remarques)

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme:	long-terme:
Mise en oeuvre	important	faible
Entretien/récurrent	moyen	modeste

### Acceptation / adoption:

Certains agriculteurs ont converti totalement ou partiellement (de 50 à 100 %) leur exploitation en semis direct. D'autres agriculteurs ont par contre abandonné cette technique à cause des faibles rendements pour les parcelles conduites en semis direct et ce en comparaison avec le semis conventionnel, à cause des conditions pédoclimatiques qui n'ont pas permis au semis direct d'améliorer les rendements et diminuer les charges.

### Conclusions

#### Points forts et → comment les renforcer/ améliorer (3.4.1)

Conservation des eaux et des sols → Utilisation d'outils non lourds pour éviter la compaction et le tassement des sols et l'augmentation du ruissellement.

Augmentation et stabilisation des rendements → Bien contrôler la profondeur de semis pour éviter les pertes dans la germination.

Gain en nombre d'heures de travail du sol → Bien choisir les parcelles réservées au semis direct.

Augmentation du taux d'intensification en pluvial → Procéder à des journées d'information et de vulgarisation.

#### Points faibles et → comment les surmonter (3.4.2)

Prolifération des adventices → Procéder à des rotations et utiliser des cultures compétitives

Bourrage du sol avec des quantités importantes de résidus (chaumes) → autoriser un pâturage limité des parcelles après la récolte.

Absence d'une stratégie claire en matière de semis direct → Procéder à des essais complémentaires pour convaincre les agriculteurs de l'efficacité de la technique en question

#### Référence(s)-clef(s):

1. Abdellaoui Z., Fettih S. & Zaghouane O. 2006. Etude comparative de l'effet du semis direct et du labour conventionnel sur le comportement d'une culture de blé dur. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69.
2. 2006Ben-Salem H., Zaïbet L. & Ben-Hammouda M. 2006. Perspectives de l'adoption du semis direct en Tunisie : Une approche économique. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69. 2006
3. Lakhdar H. 2004. La technique du semis direct en Tunisie : situation et perspective. Note technique du projet PDARI : mise en place des essais de semis direct. 1999.

#### Personne(s) contact(s):

Lakhdar Hichem : Commissariat Régional au Développement Agricole de Siliana Email : [hichem\\_lakhdar@yahoo.fr](mailto:hichem_lakhdar@yahoo.fr)

Hammouda Ouchi : Commissariat Régional au Développement Agricole de Siliana Email : [hamoudazag@yahoo.fr](mailto:hamoudazag@yahoo.fr)



## Titre : Le semis direct appliqué dans les terres céréalières vulnérables à l'érosion

Pays : Tunisie

nom local de l'approche : البذر المباشر بالأراضي الهشة

### Définition :

Semer les céréales et les légumineuses alimentaires et fourragères sans procéder à la préparation du lit de semences par une succession d'opérations de travail du sol

### Description

Dans les cultures extensives, la gestion du sol, l'irrigation et la fertilisation représentent les coûts majeurs de production. Avec le système traditionnel de culture, ces coûts augmentent de façon importante. Il faut ajouter à cela la perte de potentiel du sol car les labours intensifs (3 à 4 fois) provoquent un appauvrissement dû à l'érosion. Grâce à l'agriculture de conservation, nous parvenons à réduire ces coûts et une amélioration des caractéristiques du sol. Il serait bénéfique par conséquent de passer d'un système de gestion du sol traditionnel (avec labour intensif) à un système d'agriculture de conservation. Ce système permet de réduire les charges de production et d'améliorer les caractéristiques du sol et conserver le niveau de production à des seuils acceptables par les agriculteurs.

L'adoption de cette approche ne peut réussir qu'en garantissant les éléments suivants :

- focaliser sur les agriculteurs qui affrontent moins de précarité économique (présence de revenu extra-agricole, possession d'une superficie élevée permettant l'acceptation de risque en adoptant la technologie en question ;
- les journées d'information semblent être la source la plus efficace de diffusion des connaissances sur ce mode de semis par rapport aux autres sources (médias, voisins, vulgarisateurs régionaux). Ce qui signifie une attitude de confiance chez les adoptants vis-à-vis de cette source d'informations ;
- aussi bien le niveau d'éducation de l'agriculteur que l'importance de ses parcelles qui sont gérées en mode de faire valoir direct, apparaissent comme étant des facteurs qui influencent positivement l'adoption ;
- les agriculteurs âgés sont loin d'être des adoptants même s'ils disposent de revenu extra agricole important, contrairement aux jeunes qui sont des aventuriers et qui ont moins d'aversion aux risques.

**Gauche** : Blé dur conduit en semis direct dans la zone de Siliana – Tunisie (Photo Hichem Lakhdhar)

**Droite** : Semis direct des céréales dans un champ couvert par des chaumes de la campagne précédente dans la zone de Siliana – Tunisie (Photo Hichem Lakhdhar)



**Emplacement** : Siliana – Tunisie

**Utilisation des terres** : céréaliculture

**Climat** : Semi-aride

**Zoom** : (1.2.4)

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Technologie(s) liée(s)** : Travail minimum des sols pour une agriculture de conservation

**Compilé par** : Hichem Lakhdhar  
Commissariat Régional au Développement Agricole de Siliana

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs)** :

## Problèmes, objectifs et contraintes

### Problèmes

Irrégularité du régime pluvial (mauvaise répartition des pluies dans le temps et dans l'espace)  
 Grande irrégularité des rendements céréaliers  
 Prolifération des adventices surtout lors des années pluvieuses principalement pour les cultures des légumineuses.  
 Collecte des chaumes et pâturage du cheptel conduit en extensif réduisant la protection des sols contre l'érosion.  
 Coût élevé du semoir lors des semis direct (30 à 45 mille dinars hors taxes).  
 Le semis direct est un système de production qui nécessite un encadrement spécifique et continu.

### Buts/Objectifs

Atténuer l'effet des stress hydriques et thermique et prolonger la résistance des cultures grâce au mulch.  
 Stabiliser les rendements et atténuer les effets des stress hydrique et thermique rencontrés par les céréales en milieu semi aride.  
 Protéger les terres céréalieres les plus fragiles contre la dégradation de la fertilité des sols.  
 Diminuer les charges de production relatives au labour  
 Améliorer l'infiltration des eaux de pluies et atténuer l'effet de splash et le ruissellement des pluies torrentielles.

### Contraintes traitées (2.1.3.2)

Principale	Contrainte	Traitement
Economiques	Charges élevées et faible rentabilité du système traditionnel en plus des fluctuations des rendements	Procéder à un semis direct en éliminant les opérations de préparation des lits de semences
Techniques	Dégradation des terres fragiles par érosion hydrique et perte des eaux pluviales par ruissellement. Dégradation de la fertilité des terres céréalieres. Les terrains sont souvent accidentés	Création et maintien d'un mulsh favorisant l'activité biologique Appui des petits et moyens agriculteurs par des semoirs de semis direct
Secondaire	Contrainte	Traitement
Sociales	Absence de programme spécifique d'encadrement des agriculteurs en matière de semis direct. Les parcelles sont souvent petites	Sensibilisation des agriculteurs Mise en place des parcelles de démonstration

## Participation et prise de décision

### Parties-prenantes / groupes-cibles (2.2.1.1)

#### Parties-prenantes / groupes-cibles



Spécialiste de la GDT    Agriculteurs    Décideurs

### Coûts de l'approche couverts par: (2.3.1)

#### Coûts de l'approche couverts par:

Administration / projet PDAI SILIANA TUNISIE	3 %
Agriculteurs et exploitants	97 %
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

### Budget annuel de la composante GDT:

**Décisions sur le choix de la ou des technologie(s):** Service recherche développement au sein du Projet Développement Agricole Rural Intégré (PDARI).

**Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la ou des technologie(s) :** Projet PDARI

**Approche conçue par :** Le Service recherche développement au sein du projet PDARI.

**Structures de mise en œuvre :** Service recherche développement au sein du projet PDARI.

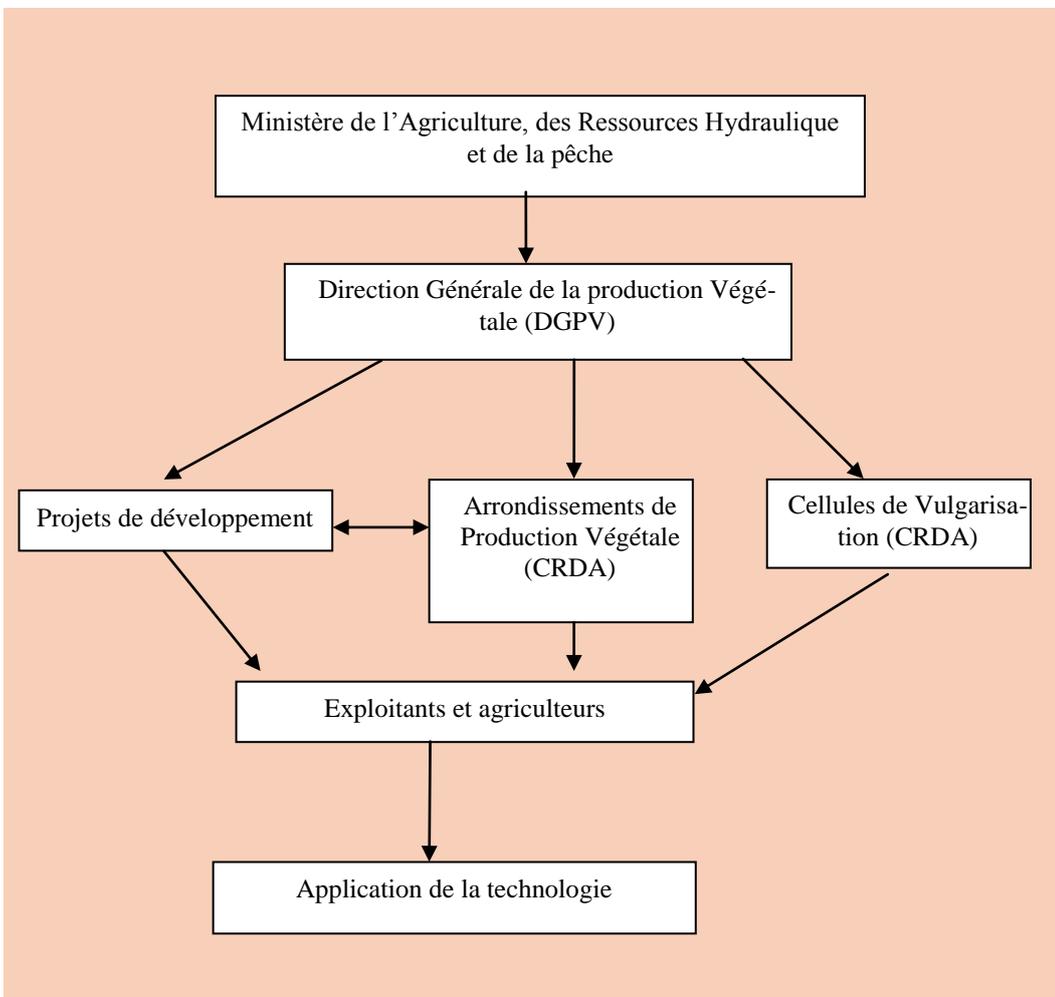
### Participation des exploitants agricoles

Phase	Participation	Activités
Initiation / motivation	Concertation et Implication	Organisation de réunions d'information de sensibilisation et de concertation et de diagnostic concerté
Planification	Participative avec les agriculteurs	Intégration des agriculteurs et des organisations socio-professionnelles dans le choix des parcelles d'essais, la planification et la programmation des itinéraires techniques.
Mise en oeuvre	participative	les agriculteurs sont responsables des opérations de semis sous la direction des techniciens des services de développement.
Suivi/évaluation	participatif	Suivi et comparaison entre le développement végétatif et les rendements de la culture conduite en semis direct et en conventionnel
Recherche	participative	Mise en place de protocoles expérimentaux concertés et de démonstration : service recherche développement et agriculteurs

**Différences de participation entre hommes et femmes :** Dans ces activités agricoles, il n'y a pas de différence entre genre

### Participation de groupes désavantagés :

Focalisation sur les agriculteurs qui n'ont pas été convaincu de l'application de la technologie en question



### Organigramme

Le Ministère de l'Agriculture, des ressources hydraulique et de la pêche à travers la direction générale de la production Végétale et des projets de développement agricole rural intégré réserve annuellement un budget pour la encourager la population à utiliser la technologie en question durant la campagne agricole. A l'échelle locale, les arrondissements de la production végétale et les cellule de vulgarisation, avec la participation de la population et les agriculteurs, identifient les zones potentielles pour l'application de la technologie et les agriculteurs sont responsables de la réalisation des opération de labour selon la technologie approprié.

### Assistances techniques

**Formation / sensibilisation** : les sessions de formation sont menées en deux niveaux :

- Les techniciens : sous forme théorique et d'application au champ.
- Les agriculteurs et la population locale sous forme d'application aux champs

**Service de conseils** : Service de recherche – développement

**Recherche** : Les institutions de recherche et d'enseignement continuent leurs activités pour affiner les techniques actuelles.

### Assistances matérielles externes / subventions

**Contribution par zone (Secteur publique/privé)** :

L'engin le plus coûteux pour le semis direct est le semoir. Pour cette raison certains projets de développement ont procédé à l'acquisition d'un semoir pour aider les agriculteurs dans cette opération. En plus, les services de développement fournissent gratuitement aux agriculteurs les désherbant et les fongicides les trois premières années.

**Main d'œuvre** : à la charge des agriculteurs

**Intrants** : semences à la charge des agriculteurs, herbicides et fongicides à la charge de l'état pour les trois premières années

**Crédits** : Pas de crédits

**Assistances des institutions locales** : néant

## Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs (3.1.1.1)
Bio-physiques	Matière organique, activité biologique, NPK
Techniques	Poursuivi de l'encadrement technique et installation de deux fermes pilotes de semis direct.
Socio-culturels	Publication des techniques de semis direct à la presse locale, agriculteurs favorables aux techniques de conservation.
Economiques/ de production	Gain de production variant entre 0.8 à 2 qx/ha et diminution des charges de production entre 15 et 20 %
Superficie traitée	De 7 ha en 1999 jusqu'à 800 ha en 2003 et installation de 2 fermes pilotes sur 400 ha environ en 2010
Nombre d'exploitants impliqués	De 7 à 20 agriculteurs dans la zone de Siliana
Gestion de l'approche	Approche participative élaborée par le service Recherche développement
Autre	

**Changements suite au suivi et à l'évaluation :** reconduction de deux grandes exploitations céréalières en semis direct

### Impacts de l'approche

#### Amélioration de la gestion durable des terres :

Conservation des eaux et des sols, amélioration des caractéristiques physiques et chimiques des sols.

**Adoption par d'autres exploitants / projets :** approche adoptée par les projets de développement et par certains agriculteurs

**Amélioration des conditions de vie / bien-être humain :** stabilisation des niveaux de production et réduction de la dégradation des terres avec une diminution de la charge ouvrière.

**Réduction de la pauvreté :** l'approche a été appropriée par les moyens et les grands agriculteurs qui dispose de moyens pour l'acquisition de semoirs. Les petits agriculteurs sont accompagnés provisoirement par les projets de développement

**Formation, service de conseils et recherche :** Les services de vulgarisation accompagnent les agriculteurs dans l'application de la technologie et les organismes de recherche continuent à affiner leurs résultats

**Droits fonciers et d'utilisation de l'eau:** terres privées

**Impacts à long terme des subventions :** les subventions ne concernent que les herbicides et les fongicides pour les premières années. Les semences et les équipements lourds du semis direct (semoir et tracteur) sont à la charge des agriculteurs.

### Conclusions

**Principale motivation des exploitants pour la mise en œuvre de la GDT :** diminution des charges, stabilisation des rendements

**Durabilité des activités :** c'est une des techniques douces les plus appropriées pour protéger les terres productives les plus vulnérables à l'érosion et qui sont les plus difficiles à traiter

Points forts et → comment les renforcer / améliorer (3.3.2)	Points faibles et → comment les surmonter
Préservation des terres céréalières les plus fertiles → multiplier les essais expérimentaux et encadrer les agriculteurs et les techniciens	coût élevé du semoir et du tracteur de semis direct → Subvention du matériel acquis et création de coopératives de service
Amélioration et stabilisation des rendements → assurer un suivi régulier pour chaque parcelles et exploitation	Difficultés de créer et d'installer des plants de couverture de quantité fourragère appréciable → procéder à un choix judicieux des assolements pour réduire le déficit fourrager.
Diminuer les charges de production (frais du carburant et de la main d'œuvre) → Subventionner le matériel acquis et assurer un suivi participatif	manque des études technico-économiques de référence → procéder à des études technico-économiques pour l'évaluation de l'approche en question
Possibilité de corriger le déficit fourrager moyennant l'installation de plants de couverture → améliorer le degré d'intensification des terres céréalières	

#### Référence(s)-clef(s):

- Abdellaoui Z., Fettih S. & Zaghouane O. 2006. Etude comparative de l'effet du semis direct et du labour conventionnel sur le comportement d'une culture de blé dur. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69.
- 2006 Ben-Salem H., Zaïbet L. & Ben-Hammouda M. 2006. Perspectives de l'adoption du semis direct en Tunisie : Une approche économique. Options Méditerranéennes, Série A, Numéro 69. 2006
- Lakhdar H. 2004. La technique du semis direct en Tunisie : situation et perspective. Note technique du projet PDARI : mise en place des essais de semis direct. 1999.

#### Personne(s) contact(s):

Lakhdar Hichem : Commissariat Régional au Développement Agricole de Siliana Email : [hichem\\_lakhdhar@yahoo.fr](mailto:hichem_lakhdhar@yahoo.fr)

Hammouda Ouchi : Commissariat Régional au Développement Agricole de Siliana Email : [hamoudazag@yahoo.fr](mailto:hamoudazag@yahoo.fr)



## Titre: Irrigation déficitaire à l'eau salée en milieu aride

Pays : Tunisie

Nom local de la technologie : تحديد الري بالمياه المالحة

### Définition

L'irrigation déficitaire est une pratique qui consiste à appliquer délibérément moins d'eau que la quantité nécessaire pour satisfaire les besoins en eau de la culture. Le déficit hydrique décidé devrait se traduire par une réduction du rendement moins importante que la réduction de la quantité d'eau apportée.

### Description

Lorsque les quantités d'eau d'irrigation ne permettent plus de couvrir l'évapotranspiration maximale des cultures deux solutions sont possibles : réduire les superficies irriguées de façon à couvrir l'ETc maximale et maintenir les niveaux de rendement à leurs valeurs maximales ou maintenir les superficies irriguées et réduire les apports, dans ce cas il faut s'attendre à une chute du rendement.

L'application de quantités d'eau d'irrigation en dessous de l'ETc maximale est appelée irrigation déficitaire (DI). Elle consiste à réduire volontairement les apports d'eau tout en acceptant une certaine réduction des rendements.

La conduite de l'irrigation déficitaire ne diffère pas fondamentalement de celle de l'irrigation classique, il s'agit d'abord de déterminer l'évapotranspiration maximale de la culture (ETc), déterminer les apports correspondants, et appliquer une réduction par rapport aux quantités maximales calculées.

Il existe deux modes de conduite de l'irrigation déficitaire : l'irrigation déficitaire continue, DI (Deficit Irrigation) pour laquelle la réduction est appliquée durant toute la saison de la culture, et l'irrigation déficitaire régulée, RDI (Regulated Deficit Irrigation) pour laquelle les réductions ne sont appliquées que durant les stades où la culture est moins sensible au stress hydrique.

La méthode de la FAO (Allen et al 1998) permet d'estimer l'évapotranspiration en utilisant la formule de Penman-Monteith. Cette méthode est suffisamment précise pour déterminer l'ETc de la plupart des cultures herbacées. Beaucoup d'incertitude demeure cependant lorsque cette approche est utilisée en arboriculture compte tenu des discontinuités du couvert végétal et du système racinaire et de l'incertitude sur la partition évaporation/transpiration.

Lorsque la salinité de l'eau d'irrigation est forte, la réduction des apports par irrigation s'accompagne par une réduction des quantités de sels ajoutés. Vu de cet angle l'irrigation déficitaire a globalement un impact négatif moins prononcé sur la salinisation des sols et des eaux souterraines que la pleine irrigation. Cependant, adopter des niveaux de déficit élevés ne favorise pas les conditions de drainage et peut engendrer à long terme une salinisation de la zone racinaire du sol. Des précautions devraient donc être prises pour éviter l'accumulation des sels ajoutés dans la zone racinaire.

**Gauche** : Parcelle cultivée en pomme de terre irriguée au goutte à goutte sous irrigation déficitaire (Photo: Kamel NAGAZ).

**Droite** : Parcelle occupée par la pomme de terre cultivée en intercalaire avec l'olivier et conduite sous irrigation déficitaire par un système d'irrigation localisé (Photo: Kamel NAGAZ).



**Emplacement** : Tunisie

**Zone de la technologie** : Sud Tunisien

**Pratique de conservation** : Irrigation déficitaire

**Niveau d'intervention** : agriculteurs

**Origine** :

**Utilisation des terres** : agricole

**Climat** : aride

**Référence de la base de données WOCAT** :

**Approche liée** : Expérimentation

**Compilé par** : Kamel Nagaz

**Date** : Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Classification

### Problèmes d'utilisation des terres: (décrire)

#### Utilisation des terres



Cultures irriguées



Arboriculture (olivier, Pêcher, etc.)

#### Climat



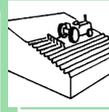
Aride

#### Dégradation



Salinisation du sol

#### Pratique de GDT



Irrigation déficitaire

#### Niveau d'intervention (2.2.2.3)

	Prévention
	Atténuation/réduction
	Réhabilitation

#### Origine (2.3.1)

	À l'initiative des exploitants:
	Recherche / expérimentation:
	Introduit de l'extérieur:
	Autres (spécifier):

#### Niveau de connaissances techniques (2.3.2)

	Faible:
	Moyen:
	Haut:

**Principale cause de la dégradation des terres:** L'agriculture irriguée dans les régions arides est soumise au danger d'accumulation de sels dans les sols vu la qualité des eaux utilisées et la forte demande climatique. Les parcelles irriguées ne sont pas équipées de système de drainage artificiel et les agriculteurs comptent essentiellement sur les précipitations pour le lessivage naturel du sol. Les quantités d'eau d'irrigation délivrées par les agriculteurs sont le résultat de pratiques empiriques locales qui ne tiennent pas nécessairement compte des besoins réels de la plante; l'application de l'eau dépasse souvent les besoins de la culture ce qui réduit la productivité de l'eau. Cette sur-irrigation aide à lessiver les sels de la zone racinaire durant les premières années de culture, mais elle augmente le risque d'une salinisation rapide du sol suite à l'augmentation de la quantité de sels apportée au sol.

#### Principales fonctions techniques: (2.2.2.6)

- Cultures annuelles irriguées
- Arboriculture fruitière
- Pratiques des cultures associées ou en monoculture

#### Fonctions techniques secondaires: (2.2.2.6)

## Environnement

### Environnement naturel

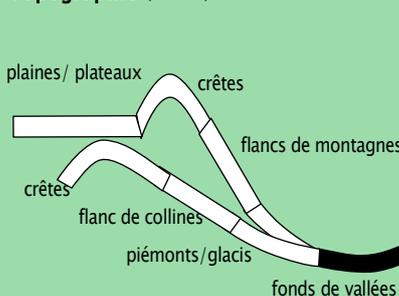
#### Précipitations moyennes annuelles (mm) (2.7.1)

	>4000
	3000-4000
	2000-3000
	1500-2000
	1000-1500
	750-1000
	500-750
	250-500
	<250

#### Altitude (m a.s.l.) (2.7.6)

	>4000
	3000-4000
	2500-3000
	2000-2500
	1500-2000
	1000-1500
	500-1000
	100-500
	<100

#### Topographie (2.7.7)



#### Pente (%) (2.7.8)

	très raide (>60)
	raide (30-60)
	vallonné (16-30)
	onduleux (8-16)
	modéré (5-8)
	faible (2-5)
	plat 0-2

#### Profondeur du sol (cm) (2.7.9)

	0-20
	20-50
	50-80
	80-120
	<120

#### Saison(s) de culture: Automne, hiver et printemps

Texture du sol: Sableux

Fertilité du sol: Faible

Matière organique du sol: Faible (<0.8%)

Drainage/infiltration du sol: Bon drainage naturel

#### Capacité de rétention d'eau du sol: 11.9%

Profondeur de l'eau dans le sol: 75 mm

Disponibilité de l'eau de surface: -

Qualité de l'eau: Médiocre (>2 g/l)

Biodiversité: -

Tolérance aux extrêmes climatiques: faible

Sensibilité aux extrêmes climatiques: modérée

Si sensible, quelles modifications étaient à faire/sont possibles: (2.7.5)

### Environnement humain

#### (\*Type de) terres par ménage (ha) (2.8.8.6)(2.8.9.5)(2.8.10.4)

	<0.5
	0.5-1
	1-2
	2-5
	5-15
	15-50
	50-100
	100-500
	500-1000
	1000-10000
	>10000

Exploitants agricoles: \*\*\*\*\*

Densité de population: faible

Croissance annuelle de la population: 1%

Propriété foncière: Privé

Droits fonciers et d'utilisation de l'eau:

Exploitation agricole privée fondée sur la petite hydraulique réalisée grâce à l'initiative propre des agriculteurs pour l'exploitation des nappes phréatiques par des puits de surface.

Niveau relatif de richesse: faible à moyen

Importance des revenus hors exploitation: Moyenne

Accès aux services et infrastructures: Facile

Economie de marché: Les produits collectés sur l'exploitation sont destinés aux marchés locaux. Selon les conditions du marché, l'agriculteur décide de vendre sa production sur l'exploitation ou de s'occuper de la commercialisation lui-même.

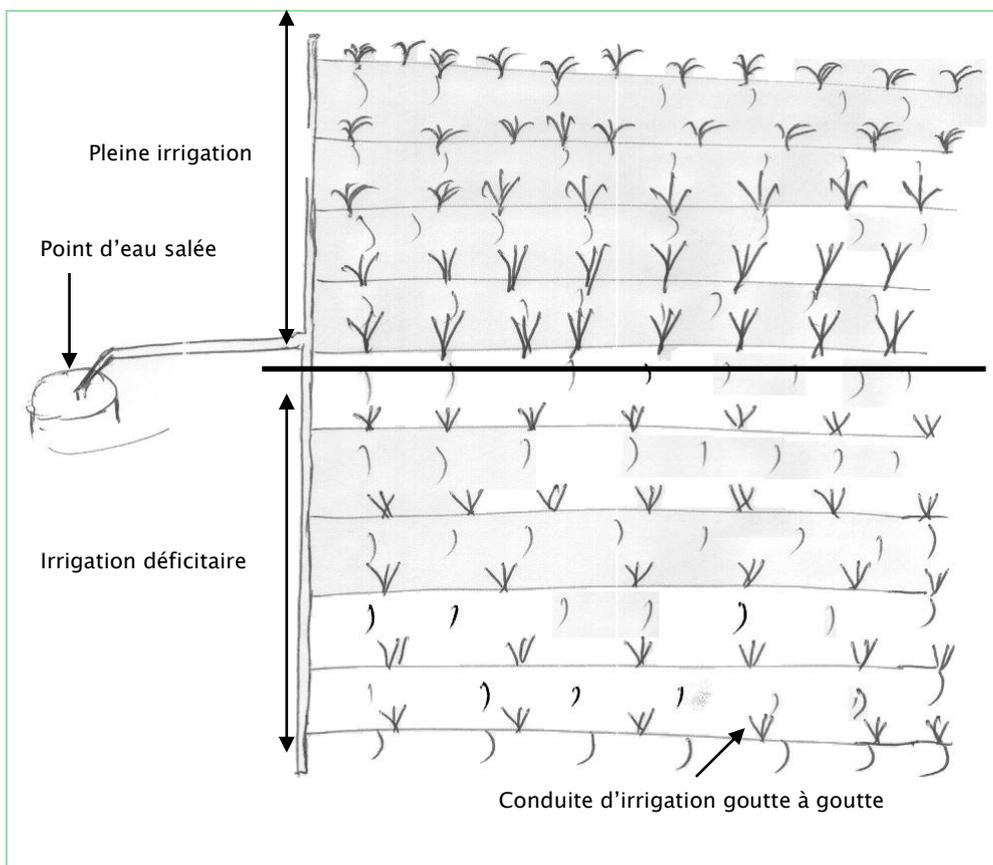
Mécanisation: Labour profond et recroissement

Cheptel / Elevage: pas d'élevage

Densité d'élevage: -

But / usage des forêts/bois: -

Autres terres: -



### Dessin technique

Parcelle cultivée et irriguée au goutte à goutte sous pleine irrigation et irrigation déficitaire à partir d'un point d'eau étant le puits de surface ayant une salinité élevée.

### Activités de mise en oeuvre, intrants, coûts

#### Activités de mise en oeuvre (2.5.1.2)(2.5.2.2)(2.5.3.2)(2.5.4.2)

- 26. Préparation de la parcelle (labour)
- 27. Fertilisation organique et minérale
- 28. Installation du système d'irrigation goutte à goutte
- 29. Plantation de la culture
- 4. Suivi technique
- 5. Récolte

#### Mise en oeuvre, intrants et coûts par ha

Intrants	Coûts (Dinar Tunisien)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre (10 DT/personne/jours)	340	100 %
Equipement		
Système goutte à goutte et accessoires	650	40 %
Matériaux		
Fumure organique et minérale	198	100 %
Agriculture		
- Semences	700	85 %
<b>TOTAL</b>	<b>1888</b>	<b>74 %</b>

#### Activités d'entretien/récurrentes

(2.5.1.2) (2.5.2.2) (2.5.3.2)

- 30. Binage et butage
- 31. Traitement phytosanitaire
- 32.

#### Intrants d'entretien/récurrents et coûts annuels par ha

Intrants	Coûts (Dinar Tunisien)	% supporté par exploitant
Main d'oeuvre ( _ _ personne jours)		%
Equipement		
-		%
Matériaux		
-		%
Agriculture		
- Produits phytosanitaires	92	100%
<b>TOTAL</b>	<b>92</b>	<b>100%</b>

Remarques: -

## Analyse

### Impacts de la technologie (3.1.2 – 3.1.3); (3.1.4 – 3.1.5)

#### Bénéfices de production et socio-économiques

+	+	+	Amélioration des modes de conduite des cultures irriguées
+	+		Augmentation des superficies irriguées
+	+		Optimisation des rendements
+	+	+	Amélioration des revenus

#### Inconvénients de production et socio-économiques

-			Problème de commercialisation

#### Bénéfices socioculturels

			Le maintien d'un bon niveau de production permet de maintenir la population

#### Inconvénients socioculturels


#### Bénéfices écologiques

+	+		Sauvegarde de l'environnement
+	+		Réduction de risque de salinisation du sol

#### Inconvénients écologiques


#### Bénéfices hors-site

+	+		Approvisionnement du marché en produits agricoles

#### Inconvénients hors-site


#### Contribution aux conditions d'existence / bien-être humain

+	+	+	Les zones arides du sud tunisien représentent un milieu assez sensible et sont sujettes au phénomène de la désertification. Le maintien d'un bon niveau de production permet de maintenir la population et d'alléger la pression sur ce milieu fragile. Par conséquent, l'amélioration de gestion des cultures et de l'eau d'irrigation pourrait contribuer efficacement à la préservation de l'environnement, en particulier le risque de dégradation du sol par le sel, à l'amélioration des revenus des exploitants et leur stabilisation.
---	---	---	---

#### Bénéfices / coûts selon les exploitants

Bénéfices comparés avec les coûts	court-terme:	long-terme:
Mise en oeuvre	élevé	élevé
Entretien/récurrent	faible	faible

(Espace pour les remarques)

#### Acceptation / adoption:

Dans les conditions de fortes demandes climatiques des régions arides, la salinisation demeure le plus grand danger qui menace le secteur irrigué. Parmi les technologies pertinentes pour lesquelles on commence à avoir suffisamment de savoir faire dans la région pour envisager leur adoption à plus grande échelle on peut citer à présent l'irrigation déficitaire qui peut constituer un moyen de contrôle de la salinisation et d'utilisation efficiente de l'eau salée dans les périmètres privés sur puits de surface. Son adoption est possible et a plus de chance de réussir dans les régions arides puisqu'elle permet d'améliorer la productivité des cultures et de réaliser un revenu acceptable à l'agriculteur dans le contexte agricole et socio-économique des régions arides.

## Conclusions

#### Points forts et → comment les renforcer/ améliorer (3.4.1)

Economie d'eau → reconversion du système d'irrigation et généralisation de l'irrigation déficitaire
Optimisation du rendement → Pratique de l'irrigation déficitaire raisonnée
Diminution de salinisation du sol → Adapter les apports d'eau aux besoins en de culture
Amélioration de la qualité du produit → Irrigation déficitaire régulée

#### Points faibles et → comment les surmonter (3.4.2)

Restriction sévère augmente le risque de salinisation → Pratique de lessivage périodique et lessivage naturel des sels par les pluies
→
→
→

#### Référence(s)-clef(s):

Fereres E, Soriano MA. 2007. Deficit irrigation for reducing agricultural water use. Journal of Experimental Botany, 58 (2), 147-159.  
Nagaz K, Masmoudi MM, Ben Mechlia N. 2007. Soil salinity and yield of drip-irrigated Potato under different irrigation regimes with saline water in arid conditions of Southern Tunisia. Journal of Agronomy, 6(2): 324-330.

**Personne(s) contact(s):** Kamel NAGAZ, Institut des Régions Arides, Médenine, Tunisie. Email: Nagaz.Kameledine@ira.rnrt.tn



## Titre : Conduite de l'irrigation déficitaire à l'eau salée

Pays : Tunisie

nom local de l'approche : إدارة تحديد الري بالمياه المالحة

### Définition

Il s'agit d'élaborer une fiche d'irrigation déficitaire qui représente un guide de pilotage de l'irrigation déficitaire basé sur les besoins en eau de la culture et les caractéristiques du sol présenté sous forme d'un calendrier d'irrigation simple.

### Description :

Dans les régions arides, la possibilité de valorisation de l'eau salée peut être basée sur l'adaptation d'un guide d'irrigation déficitaire qui constitue un moyen de contrôle de la salinisation. Son adoption est possible dans les périmètres privés surtout que l'irrigation à partir de puits de surface permet aux exploitants de contrôler les apports d'eau ce qui facilite le développement de l'irrigation déficitaire. L'utilisation de cette approche peut constituer une technique intéressante dans la mesure où elle permet d'augmenter les surfaces cultivées avec la même quantité d'eau. Les quantités de sels apportées au sol par l'irrigation déficitaire sont plus faibles qu'avec la pleine irrigation. L'irrigation déficitaire présente un potentiel pour améliorer la productivité de l'eau et le contrôle de salinité du sol si elle exploite les possibilités de lessivage naturel des sels par la pluie.

La nécessité d'adaptation des pratiques d'irrigation qui tiennent compte de la demande climatique, des spécificités des cultures et de la salinité élevée de l'eau d'irrigation est évidente. Les discussions avec les agriculteurs ont montré un besoin réel pour un guide d'irrigation déficitaire comme outil permettant d'atteindre et de maintenir une rentabilité économique dans les conditions arides. Le travail de terrain chez certains agriculteurs a permis de dégager un guide d'amélioration de la gestion de l'irrigation à l'eau salée dans les périmètres privés sur puits de surface. Un intérêt particulier a été accordé à la culture de la pomme de terre de forte valeur économique et cultivée en hiver, printemps et en automne. Le guide d'irrigation développé est présenté sous forme d'une fiche où les occurrences d'irrigation exprimées en jours après plantation sont plus faciles à appliquer par les agriculteurs. Le guide d'irrigation met ainsi à la disposition des agriculteurs des valeurs indicatives des apports d'eau, des temps d'application et des intervalles des irrigations d'un sol sableux en conditions d'irrigation goutte à goutte déficitaire. La simplicité du guide le rend utile comme un outil d'aide à l'irrigation dans les périmètres privés sur puits de surface.

**gauche :** Exploitation cultivée en pomme de terre gérée par un exploitant pour la valorisation des eaux salées par l'adoption de l'approche basée sur le guide d'irrigation déficitaire au goutte à goutte (Photo: Kamel NAGAZ).

**droite :** Travaux du sol menés par la main d'œuvre sur une parcelle occupée par la pomme de terre et irriguée à l'eau salée selon le guide d'irrigation déficitaire (Photo: Kamel NAGAZ).



**Emplacement :** Sud de la Tunisie

**Utilisation des terres :** Agricole

**Type de l'approche :** Guide d'adaptation de l'irrigation déficitaire

**Zoom :** -

**Référence de la base de données WOCAT :**

**Technologie(s) liée(s) :** Irrigation déficitaire

**Compilé par :** Kamel Nagaz

**Date :** Juin 2010

**(commentaires facultatifs des rédacteurs):**

## Problèmes, objectifs et contraintes

### Problèmes (2.1.3)

- Salinisation des sols et des nappes phréatiques en état de sur-exploitation
- Manque d'eau et dégradation de sa qualité
- Pratique d'irrigation sans rapport avec les besoins en eau de la culture et l'insuffisance et souvent l'absence du drainage

### Buts/Objectifs (2.1.4.1)

- Evaluer le potentiel du guide d'irrigation déficitaire pour économiser l'eau, améliorer la productivité de l'eau contrôler la salinisation du sol
- Permettre aux agriculteurs d'évaluer leur pratique d'irrigation et d'adopter le guide d'irrigation déficitaire dans leur pratique courante de production

### Contraintes traitées (2.1.3.2)

Principale	Contrainte	Traitement
Dégradation du sol	Salinisation du sol	Pilotage selon le guide d'irrigation déficitaire
Irrigation	Pratiques empiriques locales sans rapport avec les besoins	Adaptation des pratiques d'irrigation selon le guide
Secondaire	Contrainte	Traitement
Productivité de l'eau	Optimiser le rendement et réduire les apports d'eau	Adoption de guide d'irrigation déficitaire

## Participation et prise de décision

### Parties-prenantes / groupes-cibles (2.2.1.1)



Exploitants      Décideurs      Chercheurs

### Coûts de l'approche couverts par: (2.3.1)

Etat et les projets de développement	25 %
Agriculteurs et exploitants	75 %
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

**Budget annuel de la composante GDT: 1 400 DT**

**Décisions sur le choix de la ou des technologies(s):** Adaptation autonome décidée et mise en œuvre par les agriculteurs

**Décisions sur la méthode de mise en œuvre de la ou des technologie(s):** Les agriculteurs soutiennent l'adaptation de leur pratique et l'application du paquet technologique basé sur le guide d'irrigation déficitaire

**Approche conçue par :** Recherche

**Structures de mise en oeuvre :** Opérations de recherche adaptative

### Participation des exploitants agricoles (2.2.2.1)

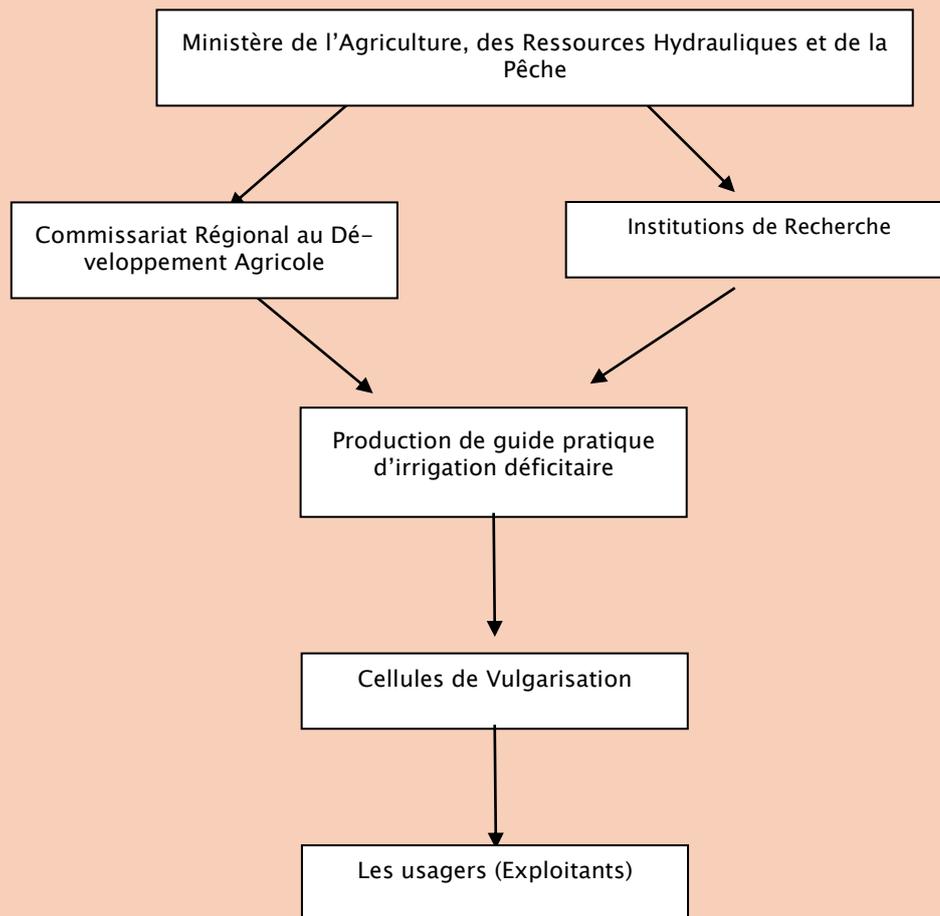
Phase	Participation	Activités
Initiation/motivation	Intégration	Présentation des méthodes et techniques de conduite d'irrigation
Planification	Intégration	Présentation et discussion de guide d'irrigation déficitaire avec les exploitants pour les former et aider à l'interprétation de ce guide de gestion de l'eau
Mise en oeuvre	Intégration	Mise au point d'un programme de suivi de l'irrigation dans des fermes de production
Suivi/évaluation	Intégration	Salinisation du sol, apports d'eau et rendement
Recherche	Intégration	Pilotage du protocole et Suivi technique

**Différences de participation entre hommes et femmes :** La participation des hommes est dominante. La participation des femmes est limitée pour la main d'œuvre familiale

**Participation de groupes désavantagés :**

### Organigramme :

Le Ministère de l'agriculture accorde un financement aux institutions de recherche pour l'exécution des programmes de recherche en se référant à l'état du secteur irrigué sur puits de surface avec un souci non seulement fondamental mais, surtout, de développement. Les activités de recherche aboutissent à l'élaboration des guides pratiques d'irrigation adaptés aux conditions arides. Le transfert des guides d'irrigation développés aux agriculteurs se fait à travers les structures spécialisées de vulgarisation qui facilitent le contact direct et la discussion avec les agriculteurs pour les convaincre à adapter leur pratique actuelle.



### Assistances techniques

**Formation / sensibilisation :** Opérations de formation, d'encadrement et de sensibilisation des agriculteurs

**Service de conseils :** Institution de recherche et Structure spécialisée de vulgarisation

**Recherche :** Mise en place et suivi des parcelles cultivées chez les agriculteurs

### Assistances matérielles externes / subventions

**Contribution par zone (Secteur publique/privé):** Publique

**Main d'oeuvre :** Mixte familiale et salariée

**Intrants :** organiques et éléments fertilisants

**Crédits :** –

**Assistances des institutions locales :** Matériels

## Suivi et évaluation

Suivi des aspects	Méthodes et indicateurs (3.1.1.1)
Bio-physiques	Caractéristiques du sol à partir des prélèvements des échantillons pour la détermination de l'humidité du sol, la densité apparente, suivi des précipitations par un pluviomètre
Techniques	Analyse au laboratoire pour la détermination de la salinité du sol, suivi des irrigations à la parcelle par des compteurs volumétriques, évaluation du rendement à la récolte par pesée des produits collectés à l'aide d'une balance
Socio-culturels	-
Economiques/ de production	Evaluation de la production - Marge bénéficiaire
Superficie traitée	0.5 à 1 ha
Nombre d'exploitants impliqués	3
Gestion de l'approche	Agriculteurs avec l'assistance technique de la recherche
Autre	-

**Changements suite au suivi et à l'évaluation :** Les agriculteurs ont été invités à donner leur avis concernant l'application de nouvelle technique basée sur l'utilisation de fiche d'irrigation et la pratique de l'irrigation déficitaire et de formuler leur attente et leur perception de mutation actuelle. Dans l'ensemble, les agriculteurs sont conscients et convaincus de l'intérêt et des avantages de l'irrigation déficitaire et ont également exprimé leur satisfaction d'avoir ce guide de conseil à l'irrigation et soutiennent l'adaptation de leurs pratiques actuelles d'irrigation.

### Impacts de l'approche

**Amélioration de la gestion durable des terres:** Prévention de dégradation du sol

**Adoption par d'autres exploitants / projets:** Les exploitants sont prêts à accepter cette approche

**Amélioration des conditions de vie / bien-être humain:** amélioration de revenu des exploitants

**Amélioration de la situation de groupes désavantagés :** élevée

**Réduction de la pauvreté :** -

**Formation, service de conseils et recherche:** Le renforcement des capacités des agriculteurs à s'adapter et à faire face à des réductions des quantités d'eau disponibles commence par la maîtrise de l'irrigation et une prise en compte de la durabilité des systèmes de production. La dissémination des connaissances concernant le guide d'irrigation déficitaire et son adoption doit s'appuyer sur des opérations de formation, d'encadrement et de sensibilisation des agriculteurs aux problèmes liées aux risques posés par le déficit hydrique et la salinité de l'eau sur la productivité du sol et sur la durabilité.

**Droits fonciers et d'utilisation de l'eau:** Facile

**Impacts à long terme des subventions :** élevé

### Conclusions

**Principale motivation des exploitants pour la mise en œuvre de la GDT :** Les motivations des exploitants pour la mise en œuvre de l'approche concernent surtout l'utilisation rationnelle et plus efficiente de l'eau et une meilleure maîtrise de l'irrigation. On assiste ainsi à un passage de l'irrigation à dose et fréquence fixes au pilotage de l'irrigation déficitaire selon le guide d'irrigation basé les besoins de la culture. Cette approche est sans doute une solution efficace qui permet aux agriculteurs de mieux valoriser l'eau de pluie et d'irrigation, d'économiser l'eau d'irrigation et d'augmenter le revenu. Le guide d'irrigation déficitaire présente un grand potentiel pour améliorer la productivité de l'eau et le contrôle de salinisation du sol en profitant du pouvoir lessivant des pluies, très efficace dans les sols filtrants.

**Durabilité des activités:** Système des cultures durable

Points forts et → comment les renforcer / améliorer (3.3.2)	Points faibles et → comment les surmonter
Amélioration du rendement et économie d'eau → utilisation de guide d'irrigation déficitaire	Renforcement des capacités des agriculteurs à s'adapter et à faire face à des conditions de pénurie d'eau → maîtrise des techniques culturales et de l'irrigation et une prise en compte de la durabilité de système.
Efficacité de gestion de l'irrigation dans les conditions réelles des exploitants → usage de guide d'irrigation intégrant les besoins en eau de la culture et les caractéristiques du sol	Dissémination des connaissances → opérations de formation, d'encadrement et de sensibilisation des agriculteurs aux problèmes liés aux risques posés par l'eau salée sur la production et sur la durabilité
Possibilité d'utiliser l'eau économisée pour d'autres cultures et d'étendre la superficie irriguée → motivation des agriculteurs à adopter l'approche proposée dans leurs pratiques courantes de production	→
Durabilité de système des cultures basé sur l'utilisation des eaux salées en milieu aride → modification des stratégies d'irrigations à travers la pratique de guide d'irrigation et d'irrigation déficitaire efficiente et l'adoption de techniques modernes d'irrigation.	→

#### Référence(s) - clef(s):

Nagaz K., Masmoudi M.M., Ben Mechia N. (2007). Evaluation of on-farm irrigation scheduling: case study of drip irrigated potatoes in Southern Tunisia. *Agricultural Journal*, 2(3), 358-364.

Nagaz K. 2007. Adaptation des outils de pilotage d'irrigation à l'eau salée de la pomme de terre. Rapport d'opération de recherche adaptative, Direction de Vulgarisation et des Projets de Développement, IRA de Médenine, 10 p.

**Personne(s) contact(s):** Kamel NAGAZ, Institut des Régions Arides, Médenine, Tunisie. Email: Nagaz.Kameledine@ira.rnrt.tn

# Conclusion

Les bonnes pratiques agricoles peuvent aider les pays à conserver la production agricole à des niveaux optimums sans pour autant provoquer une dégradation des ressources naturelles tout en assurant un développement durable.

Le terme "bonnes pratiques agricoles" est aujourd'hui communément utilisé pour désigner des codes relatifs aux méthodes de production agricole, codes mis en oeuvre au niveau des exploitations agricoles et que promeuvent un grand nombre de gouvernements, distributeurs, exportateurs, producteurs, universitaires et autres acteurs du secteur agricole dans le monde (FAO, 2007). En effet, les bonnes pratiques agricoles aident à promouvoir l'agriculture durable et contribuent à améliorer le développement social et environnemental au double plan national et international.

La FAO offre aux gouvernements, aux organisations non gouvernementales, aux communautés locales et aux autres parties prenantes des informations, des conseils en matière de politique, d'assistance technique et de formation en matière de pratiques locales adaptées aux besoins de différents producteurs – des petits paysans qui produisent pour le marché local jusqu'aux plantations commerciales tournées vers l'exportation.

C'est dans ce cadre que la FAO a lancé de nombreuses initiatives en faveur de l'adoption de bonnes pratiques agricoles pour appuyer leur mise en oeuvre par les institutions des pays en développement à travers un programme d'identification et de publication de ces pratiques à plus grande échelle en se basant sur l'approche WOCAT. C'est ainsi que le projet LADA-Tunisie a réalisé un inventaire des principales technologies et approches de bonnes pratiques agricoles en Tunisie en focalisant sur les domaines où la Tunisie constitue une référence à l'échelle internationale. Il s'agit des pratiques de gestion et conservation des eaux et des sols, la lutte contre l'ensablement et la fixation des dunes mobiles, l'amélioration et la gestion des parcours et les techniques et les pratiques agricoles. Les pratiques de gestion et de conservation des eaux et des sols permettent une gestion adéquate des eaux de ruissellement et la lutte contre les différentes formes de l'érosion hydrique, une bonne productivité à l'hectare, l'amélioration des revenus des exploitants et la conservation du patrimoine génétique arboricole autochtone. Cependant, l'abandon et la dégradation de ces pratiques suite à l'exode rural des jeunes et l'établissement des montagnards dans les plaines menacent ces pratiques. L'encouragement des agriculteurs pour entretenir ces ouvrages est nécessaire à travers l'instauration de modalités législatives et financières et la création des infrastructures

nécessaires dans les zones enclavées. En outre, la lutte contre l'ensablement et la fixation mécanique et biologique des dunes constitue de bonnes pratiques pour protéger les infrastructures agricoles et urbaines des mouvements de sable et permet une amélioration de la production fourragère et en bois et de réduire les nuages de poussière et les tempêtes de sable.

Les pratiques de gestion et d'amélioration des parcours permettent de stabiliser l'offre fourragère à travers l'amélioration de la productivité des parcours et la conservation de la biodiversité malgré qu'elles sont parfois relativement coûteuses.

Finalement, un focus sur quelques techniques culturales a été réalisé en mettant l'action sur l'agriculture de conservation à travers le semis direct (no tillage) afin de préserver les terres céréalères les plus fertiles et la stabilisation des rendements tout en diminuant les charges de production.

Lors de l'Atelier National de Présentation et Analyse des Résultats de l'Evaluation Nationale et des Evaluations Locales en Tunisie (LADA-Tunisie) qui a été organisé à Hammamet le 20-21-22 Juillet 2010, ces différentes technologies et approches ont été présentées et un groupe de discussion a été formé pour les discuter et les valider. Le groupe a validé les différentes technologies et approches et recommande ce qui suit :

- Améliorer la fiche WOCAT pour qu'elles puissent tenir en compte l'évolution des bonnes pratiques par rapport aux changements socio-économiques et climatiques;
- Ajouter dans la deuxième édition du document les approches et les technologies relatives à l'amendement sableux dans les zones salées ou gypseuses principalement dans les oasis, le drainage, le compostage et les tranchées pare-feu comme bonnes pratiques;
- Promouvoir l'agriculture de conservation qui constitue la solution efficace pour lutter contre la dégradation des terres et intégrer la recherche pour aboutir à des solutions pour la gestion durable des terres;
- Procéder à des travaux de recherche relatifs aux analyses socio-économiques permettant de compléter les informations des fiches WOCAT principalement en ce qui concerne les rapports Bénéfice/coût.