

# GUIDE DE BONNES PRATIQUES D'IRRIGATION DANS LES OASIS DU MAROC

## دليل ممارسات الري الجيدة في الواحات بالمغرب



### Établi par :

Abdelilah Taky<sup>1</sup>, Ali Hammani<sup>1</sup>, Guillaume Lacombe<sup>1,2,3</sup>, Ehssan El Meknassi Youssoufi<sup>1</sup>, Yassine Khardi<sup>1</sup>, Nicolas Faysse<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Maroc, <sup>2</sup>UMR G-Eau, Cirad, France, <sup>3</sup>Asian Institute of Technology, Thaïlande, <sup>4</sup>Institut National Agronomique de Tunisie, Tunisie

### من إعداد:

عبد الاله تاقى<sup>1</sup>, علي حماني<sup>1</sup>, غيوم لاقومب<sup>1,2</sup>, إحسان المكناسي اليوسفي<sup>1</sup>, ياسين خاردي<sup>1</sup>, نيكولا فايس<sup>2,4</sup>

معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة، المغرب<sup>1</sup>  
الوحدة المختلطة للبحث، سيراد، فرنسا<sup>2</sup> UMR G-Eau  
المعهد الآسيوي للتكنولوجيا، تايلاند<sup>3</sup>  
المعهد الوطني للعلوم الفلاحية بتونس، تونس<sup>4</sup>

Ce guide s'adresse aux agriculteurs. Il est rédigé en arabe et en français. Les messages sont structurés en 3 parties avec le constat, les conséquences de l'élément constaté et les recommandations pour réduire ou annuler l'impact en question. Il comporte de nombreuses photos relatant les différents constats de terrain.

**Le guide a pour objectif d'améliorer les pratiques d'irrigation adoptées sur les oasis.** Il part de constats réels d'actions inadéquates, il détaille leurs conséquences et propose des améliorations. L'objectif ultime étant de sensibiliser les agriculteurs sur lesdites actions et les amener à suivre les orientations du guide.

Le guide est présenté en suivant la structuration du réseau d'irrigation de l'amont vers l'aval, en partant de l'accès à l'eau et sa mobilisation, les ouvrages de transport, les règles de gestion et les pratiques d'irrigations proprement dites à la parcelle.

Préalablement, une attention particulière est accordée à la réalisation des études et à l'adéquation des besoins en eau des projets et les ressources disponibles. Il est légitime de penser que beaucoup de dysfonctionnements des réseaux d'irrigation constatés sont le résultat de l'absence ou de la faible qualité des études.

ويستهدف هذا الدليل المزارعين. وهو مكتوب باللغتين العربية والفرنسية. تم تنظيم الرسائل الموجهة في هذا الدليل إلى 3 أجزاء: ملاحظة العنصر وعواقب العنصر الذي تمت ملاحظته والتوصيات لتقليل التأثير المعني بالأمر أو إلغائه.

ويهدف الدليل إلى تحسين ممارسات الري المعتمدة في الواحات. فهو يبدأ من الملاحظات الميدانية للأفعال غير المناسبة، ويوضح تفاصيل عواقبها ويقترح التحسينات. الهدف النهائي هو رفع مستوى الوعي بين المزارعين حول هذه الإجراءات وحثهم على اتباع المبادئ التوجيهية للدليل.

يتبع الدليل هيكلية شبكة الري من العالية إلى . لسافلة، بداية بمنشآت تعبئة المياه، و ثم قنوات النقل مياه الري، وقواعد تدبير المياه وفي الأخير ممارسات الري على مستوى الحقول.

وقبل ذلك، وفي بداية الدليل تم إيلاء اهتمام خاص لإنجاز الدراسات قبل إنجازها ميدانيا ومواءمة الاحتياجات المائية للمشاريع مع الموارد المتاحة، وكما تجدر إلى أن العديد من الاختلالات في شبكات الري التي تمت ملاحظتها هي نتيجة لغياب الدراسات أو جودتها.

07	<u>عدم إنجاز الدراسات</u>	07	<u>ABSENCE D'ÉTUDES</u>
08	<u>كفاية الموارء المائية</u>	08	<u>ADEQUATION DES RESSOURCES</u>
09	كميات المياه المتوفرة	09	Quantité d'eau disponible
10	تغير الاءتياجات المائية للمغروساء مع عمر البساتين للمغروساء مع عمر البساتين	10	Besoins en eau évolutif avec l'âge des vergers
11	ترشيد استعمال مياه الري	11	Utilisation rationnelle de l'eau d'irrigation
12	ترشيد استعمال مياه لنظام الري الموضعي	12	Utilisation rationnelle de l'eau d'irrigation : cas du système localisé
13	اختيار المزروعات	13	Choix des cultures à mettre en place
14	كثافة المزروعات	14	Densité de plantation
15	<u>الوصول إلى المياه وتعبئها</u>	15	<u>ACCÈS ET MOBILISATION DE L'EAU</u>
16	الأثقاب والآبار	16	Forages et puits
17	الأحواض (ضياع الأرض)	17	Bassin de stockage (Pertes de terrain)
18	الأحواض (ضياع مياه الري عن طريق التبخر)	18	Bassin de stockage Pertes de terrain par Evaporation)
19	جدوى إنجاز الأحواض	19	Bassin de stockage (Opportunité de mise en place)
20	الأحواض (نمو وتكاثر الطحالب والأعشاب)	20	Bassin de stockage (Développement des algues et de végétation)
21	الأحواض (زرع الأسماك)	21	Bassin de stockage (Ensemencement de poissons)
22	الأحواض الخطارات (آبار التهوية والتفتيش)	22	Khettaras (Regards d'aération et de visites)
23	الخطارات (أحواض التخزين والتنظيم مياه الري)	23	Khettaras (Bassins de stockage et de régulation)
24	منشآت التحويل (الترسيب وتكاثر النباتات)	24	Ouvrages de dérivation (Envasement et développement de végétation)
25	منشآت التحويل (تلاشي و تدهور بعض أو أجزاء المنشآت)	25	Ouvrages de dérivation (Dégradation des ouvrages)
—	منشآت نقل المياه	—	Ouvrages de transport
26	<u>قنوات تحويل مياه الفيض منشآت نقل المياه (وضع الحواجز المائية)</u>	26	<u>Canal de transport des eaux de crues (Mise en place de batardeaux)</u>

قنوات تحويل مياه الفيض (الزيادة في أقطار المآخذ الفردية)	27	Canal de transport des eaux de crues (Augmentation des diamètres des prises individuelles)
قنوات تحويل مياه الفيض (ترسيب القنوات)	28	Canal de transport des eaux de crues (Envasement des canaux)
<b>منشآت نقل المياه</b>	29	<b>OUVRAGES DE TRANSPORT</b>
الخطارات (قنوات مبطنة بالخرسانة)	30	Khettaras (Canaux revêtus en béton)
الخطارات (القنوات الترابية)	31	Khettaras (Canaux/Seguias en terre)
شبكات الري الموضعي	—	Irrigation localisée
شبكات النقل وحاملات أنابيب التوزيع سطحية	32	Rampes et portes-rampes (réseaux de distribution)
<b>قواعد تدبير مياه الري</b>	33	<b>REGLES DE GESTION</b>
الواحة التقليدية	—	Oasis traditionnelle
طول الدورة المائية	34	Tour d'eau allongé
الدورة المائية بين القنوات الرئيسية للواحة	35	Tour d'eau entre les branches de l'oasis
إغلاق أحواض تجميع المياه	36	Fermeture des bassins
مناطق التوسعات الجماعية	—	Zones d'extension collectives
حجم وتقسيم الضيعات	37	Tailles et morcellement des propriétés
تطوير مناطق التوسعات الخاصة	38	Développement des extensions privées
<b>ممارسات الري</b>	39	<b>PRATIQUES D'IRRIGATION</b>
الري الموضعي	—	Irrigation Localisée
الألواح الشمسية الدوارة	40	Panneaux solaires rotatifs
الألواح الشمسية الدوارة	41	Orientation des panneaux solaire fixes
المحطات الرئيسية	42	Station de tête
إزالة خراطيش المرشحات	43	Enlèvement des cartouches des filtres
تسرب المياه	44	Fuites d'eau
عدم تجانس النباتات	45	Hétérogénéité des cultures
تعشيب نقاط توزيع الماء	46	Enherbement des points d'émission
تحويل نظام الري الموضعي إلى الري بالضغط المنخفض	47	Transformation du système d'irrigation localisé en basse pression
تحويل نظام الري الموضعي إلى الري بالرش	48	Transformation du système d'irrigation localisé en aspersion
إدارة عملية الري	49	Conduite de l'irrigation
جمع وتخزين حاملات الموزعات	50	Ramassage et stockage des rampes

تأثيرات بيئية	51	Effets environnementaux
الري بالغمر	52	Irrigation par submersion
ملوحة الأراضي	53	La salinité des sols

شروط نجاح مشاريع الري	54	<b>CONDITIONS DE RÉUSSITE DES PROJETS D'IRRIGATION</b>
-----------------------	----	--

القيام بالدراسات للمشاريع واحترامها عند إنجاز الأشغال	56	Réalisation des études et respect lors de mise en place des projets
---	----	---

القيام بأعمال الصيانة	57	Réalisation de l'entretien et la maintenance
-----------------------	----	--

إدارة وتديير عملية الري	58	Pilotage de l'irrigation
-------------------------	----	--------------------------

خلاصة وتوصيات	59	<b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS</b>
---------------	----	--------------------------------------

مراجع	61	<b>RÉFÉRENCES</b>
-------	----	-------------------

**ABSENCE D'ETUDES**

---

**عدم إنجاز الدراسات**

## ABSENCE D'ETUDES

## عدم إنجاز الدراسات

Absence des études dans certains cas et installation des systèmes soit par les agriculteurs eux-mêmes ou par des artisans

غياب الدراسات في بعض الحالات وتركيب الأنظمة سواء من قبل المزارعين أنفسهم أو من قبل الحرفيين



Ce genre de situation ne peut qu'aboutir à des situations compliquées à gérer sur le terrain avec soit un sous-dimensionnement ou un surdimensionnement

هذا النوع من المواقف لا يمكن إلا أن يؤدي إلى أجهزة معقدة في الميدان مما يؤدي إلى تحجيم أو تضخيم المنشآت



Il faut réaliser des études et ces études doivent être faites par des spécialistes du domaine d'irrigation.

يجب أن يتم إجراء الدراسات وهاته الدراسات يجب أن تنجز من قبل متخصصين في مجال هندسة الري

# ADEQUATION DES RESSOURCES

---

كفاية الموارد  
المائية



## ADEQUATION DES RESSOURCES

## كفاية الموارد المائية

### ➤ Quantité d'eau disponible

### ◀ كميات المياه المتوفرة

Le constat de plusieurs oasis abandonnées est flagrant. Les palmiers sont en train de disparaître dans un certain nombre de contexte. Les logements aussi tombent en ruine.

عديد من الواحات أصبحت مهجورة وأشجار النخيل تختفي في عدد من المجالات. كما أن عدد من مساكن أصبح في حالة متدهورة



Avant d'installer le projet, il faut que l'agriculteur ait une connaissance précise des dotations disponibles qu'elles soient en eau de surface ou eaux souterraines

قبل انجاز المشروع وخلال مرحلة الدراسة يجب أن تكون لدى المستفيد معرفة دقيقة بالموارد المتاحة سواء كانت المياه السطحية أو المياه الجوفية



## ADEQUATION DES RESSOURCES

## كفاية الموارد المائية

➤ Besoins en eau évolutifs avec l'âge des vergers

◀ تغير الاحتياجات المائية للمغروسات مع عمر البساتين



Lors de l'installation des plantations, les besoins sont faibles et au fur et à mesure les besoins augmentent, et les agriculteurs se trouvent dans l'impossibilité d'irriguer l'ensemble des vergers

عند زرع الأشجار تكون الحاجيات من مياه الري ضعيفة، وترتفع هاته الحاجيات مع نمو الأشجار مما يجعل المزارعون غير قادرين على ري البساتين بأكملها



Le projet doit être installé pour le régime de croisière des plantations. Il faut garder à l'esprit que les besoins des plantations d'un verger adulte sont beaucoup plus importants qu'un verger jeune

عند إنجاز المشروع وغرس الأشجار يجب أن يؤخذ في عين الاعتبار بأن احتياجات من مياه الري للبستان كامل نمو أكبر بكثير من البستان في طور النمو

## ➤ Utilisation rationnelle de l'eau d'irrigation

## ◀ ترشيد استعمال مياه الري



Puits avec un bac de réception non opérationnels. Certaines exploitations ont été irriguées initialement avec l'épandage des eaux de crues. Elles ont été reconverties à l'irrigation localisée mais ont abandonné le système d'irrigation après la disparition des eaux de la nappe suite à la surexploitation



بئر وجفنة الاستقبال مياه الري السطحي غير مستعملين حالياً. وقد تم ري بعض المزارع في البداية باستعمال مياه الفيض، وتم تحويلها لاحقاً إلى الري الموضعي لكنها تخلت عن نظام الري بعد اختفاء وتدني منسوب المياه الجوفية نتيجة للاستغلال الجائر

Il faut veiller individuellement et collectivement à la gestion de la ressource en eau pour assurer la durabilité de l'agriculture irriguée dans le système oasien. La rationalité de l'usage de l'eau doit être la règle

على المستفيدين من مياه الري يجب، فردياً وجماعياً، حسن تدبير واستعمال الموارد المائية لضمان استدامة الزراعة المروية في نظام الواحات

# ADEQUATION DES RESSOURCES

# كفاية الموارد المائية

► Utilisation rationnelle de l'eau d'irrigation : cas du système d'irrigation localisée

◀ ترشيد استعمال مياه  
لنظام الري الموضعي

Projet d'irrigation localisée abandonné. Les batteries de porte-rampes sont non fonctionnelles

مشروع الري الموضعي مهجور و بطاريات  
لتطعيم حامي الموزعات خارج الخدمة



Il faut utiliser l'eau d'irrigation d'une façon rationnelle même avec un système d'irrigation localisée

يجب استخدام مياه الري بشكل  
عقلاني حتى مع وجود نظام الري  
الموضعي

## ADEQUATION DES RESSOURCES

## كفاية الموارد المائية

➤ Choix des cultures à  
mettre en place

اختيار  
المزروعات ←



Plusieurs cultures ont été introduites  
et ont mis à mal les réserves en eau  
souterraines dans les oasis

تم إدخال العديد من المزروعات وألحقت  
أضرارًا باحتياطيات المياه الجوفية في  
الواحات

Adopter les cultures et les planta-  
tions adaptées aux conditions  
oasiennes

اعتماد المحاصيل والمزروعات المتكيفة  
مع ظروف الواحات



Il est judicieux de revenir aux voca-  
tions régionales en matière de  
plantations

من الحكمة الاعتماد على المغروسات  
التقليدية للمنطقة

# ADEQUATION DES RESSOURCES

# كفاية الموارد المائية

## ➤ Densités des plantations

Le non-respect des densités entre  
les plantations



L'augmentation des densités est de  
nature à augmenter le nombre des  
arbres et delà leurs consommations  
en eau d'irrigation

Respecter les densités des  
cultures pour éviter la concu-  
rence entre elles

## كثافة < المزروعات

عدم احترام الكثافات بين المفروسات



الزيادة في الكثافات تؤدي إلى زيادة في  
عدد الأشجار مما ينج عنه ارتفاع في  
استهلاك مياه الري

يجب احترام كثافة المفروسات لتجنب  
التنافس بينها والاقتصاد في مياه  
الري



# ACCES ET MOBILISATION DE L'EAU

---

الوصول إلى المياه  
وتعبئتها

# ACCES ET MOBILISATION DE L'EAU

# الوصول إلى المياه وتعبئتها

## ➤ Forages et puits

La multiplicité des puits et forages : beaucoup de forages sont à sec et on se demande s'ils avaient fonctionné un jour !

La multiplication des forages ne signifie pas l'augmentation de l'offre en eau

## ◀ الأثقاب والآبار

تعدد الآبار والأثقاب: العديد من الآبار جافة حاليا ويمكن التساؤل عما إذا كانت قد عملت من قبل!!!

الزيادة في حفر الآبار والأثقاب لا تعني زيادة في وفرة وإمدادات المياه



Vérifier auprès de l'ABH (Agence du Bassin Hydraulique du Guir - Ziz -Rheris) la disponibilité des eaux souterraines.  
Respecter l'éloignement les forages les uns les autres

تحقق مع وكالة الحوض المائي: من توفر المياه الجوفية  
احترام المسافة بين الآبار والأثقاب بعضها البعض



# ACCES ET MOBILISATION DE L'EAU

# الوصول إلى المياه وتعبئتها

## ➤ Bassin de stockage (Pertes de terrain)

## ← الأحواض (ضياع الأرض)

Pertes de terrains importantes pour la mise en place des bassins d'autant plus qu'on constate une forte pression sur le foncier et les tailles des exploitations sont souvent petites

ضياع الأراضي الحاصلة للزراعة للإنشاء الأحواض، خاصة وأن هناك ضغطاً قوياً على الأراضي وأحجام المزارع غالباً ما تكون صغيرة



Dans un contexte où le foncier est rare, il est opportun d'économiser les terrains en évitant d'installer les bassins

وفي ظل حالة الراهنة والضغط على الأراضي الزراعية، فمن المناسب الحفاظ عليها عن طريق تجنب إقامة هاته الأحواض إلا تم تبريرها تقنيا



N'installer les bassins que lorsqu'ils sont opportuns

إنشاء الأحواض فقط عندما يكون ذلك ضرورياً ومناسباً

## ACCES ET MOBILISATION DE L'EAU

## الوصول إلى المياه وتعبئتها

### ➤ Bassin de stockage (Pertes d'eau par Evaporation)

### ◀ الأحواض (ضياء مياه الري عن طريق التبخر)



Il y a beaucoup de pertes d'eau à partir des bassins dans un contexte de rareté de l'eau et de fortes températures estivales, et/ou les anciens oasisiens ont dû avoir recours aux Khetaras (pas d'évaporation), les quantités d'eau évaporées journalièrement sont substantielles

في ظل ندرة المياه وارتفاع درجات الحرارة في الصيف يتم فقدان الكثير من المياه من الأحواض، علما أن القدامى في الواحات لجئوا إلى الخطارات (عدم التبخر)، وتجدر الإشارة إلى أن هناك كميات وافرة من المياه تتبخر يوميا

La superficie sous eau dans les bassins est importante et le séjour de l'eau dans ces bassins peut être long

المساحة تحت الماء في الأحواض تبقى كبيرة ويمكن أن يطول بقاء الماء في هذه الأحواض لفترة طويلة مما يؤثر على التبخر



Dans un contexte de rareté de l'eau, il est nécessaire de :

- Couvrir les bassins par des filets destinés à cet effet ; ou;
- Couvrir les bassins par les plaques solaires utilisées pour le pompage solaire ou l'usage domestique

في ظل ندرة المياه، من الضروري:

- تغطية الأحواض بالشباك المخصصة لهذا الغرض
- تغطية الأحواض بالواح الطاقة الشمسية المستخدمة في ضخ الطاقة الشمسية أو الاستخدام المنزلي

# ACCES ET MOBILISATION DE L'EAU

# الوصول إلى المياه وتعبئتها

➤ Bassin de stockage (Opportunité de mise en place)

جدوى < إنجاز الأحواض

Non opportunité de mise en place de certains bassins

بعض الأحواض غير ضرورية ولا جدوى منها



Les rôles des bassins sont soit de stockage (tampon), soit de décantation. Lorsque les débits de puits/forages sont suffisants, le recours aux bassins n'est pas opportun

دور الأحواض هي إما التخزين مياه الري (التخزين المؤقت) أو التصفية من الأوحال. عندما يكون صبيب الآبار/الآثقاب كافي لري الضيعات فإن اللجوء إلى الأحواض ليس ضروريا



N'installer des bassins que lorsque c'est opportun

إنجاز الأحواض فقط عندما يكون ذلك ضروريا

## ACCES ET MOBILISATION DE L'EAU

## الوصول إلى المياه وتعبئتها

### ➤ Bassin de stockage (Développement des algues et de végétation)

### ◀ الأحواض (نمو وتكاثر الطحالب والأعشاب)

Développement de beaucoup d'algues et de typhas (Plantes typiques des bords des eaux calmes, et dans les milieux humides), ce qui occasionne le bouchage des goutteurs. Ils sont aussi le fief de décantation de sédiments

نمو الكثير من الطحالب والأعشاب المائية التي تسبب في انسداد الموزعات بالنسبة للري الموضعي. كما أنها تشكل معقل للرواسب



Le bassin doit être propre. En fait, les végétations présentes dans les bassins évapotranspirent, ce constitue une perte sèche en eau

يجب أن يكون الحوض نظيفًا. في الواقع، فإن الغطاء النباتي الموجود في الأحواض يساهم كثيرًا في استهلاك للمياه مما يشكل ضياعًا للموارد



Il faut procéder au curage et au nettoyage des bassins

من الضروري: نكس وتنظيف الأحواض  
دوريا

## ACCES ET MOBILISATION DE L'EAU

## الوصول إلى المياه وتعبئتها

➤ Bassin de stockage  
(Ensemencement de  
poissons)

الأحواض <  
(زراعة الأسماك)



Bassinensemencé par des poissons  
rouges

زراعة الأسماك بالأحواض

Le bassin doit êtreensemencé par  
des espèces de poissons qui  
peuvent être efficaces pour lutter  
contre les algues, les plantations et  
la vase

يجب أن تكون الأسماك فعالة في السيطرة  
على الطحالب والأوحال



Procéder au traitement biologique  
par l'ensemencement des bassins  
par des carpes

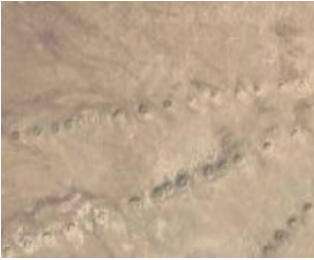
إجراء المعالجة البيولوجية عن طريق  
زراعة الأحواض بأنواع من السمك التي  
يستهلك الطحالب والأوحال

## ACCES ET MOBILISATION DE L'EAU

## الوصول إلى المياه وتعبئتها

➤ Khetaras (Regards  
d'aération et de visites)

◀ الأحواض الخطارات (آبار  
التهوية والتفتيش)



Les regards d'aération de visite des Khetaras sont creusés dans le terrain naturel soit construits en pierres

حفر آبار التهوية والتفتيش في مجالات طبيعية كما يتم بنائها من الحجر



Ces regards peuvent constituer le lieu de chutes des pierres et de la terre, de l'ensablement par le vent

يمكن أن تكون موقعا لتساقط الحجارة والأتربة، وتراكم الرمال بفعل الرياح

Construire ou protéger par des éléments solides

البناء أو الحماية هاته الابار باستخدام العناصر الصلبة

## ACCES ET MOBILISATION DE L'EAU

## الوصول إلى المياه وتعبئتها

➤ Khettaras (Bassins de stockage et de régulation)

← الخطارات (أحواض التخزين والتنظيم مياه الري)

Les bassins installés à la sortie des Khettaras qui jouent un rôle de stockage et de régulation des eaux d'irrigation connaissent un développement spectaculaire des algues

تشهد الأحواض لتجميع المياه عند مخرج الخطارات تطورا مذهلا للطحالب



Il faut procéder au nettoyage périodique de ces bassin

يجب تنظيف هاته الأحواض بصفة دورية

# ACCES ET MOBILISATION DE L'EAU

# الوصول إلى المياه وتعبئتها

## ➤ Ouvrages de dérivation (Envasement et dévelop- pement de végétation)

## ◀ منشآت التحويل (الترسيب وتكاثر النباتات)

Envasement et développement de la végétation au niveau des seuils de dérivation

ترسيب ونمو النباتات داخل مأخذ منشآت التحويل



Cet état de fait impactera la fonctionnalité du système

سيؤثر هذا الوضع على وظائف منشآت التحويل



Il faut procéder au nettoyage nécessaire soit par les institutions en charge ou par la communauté

يجب القيام بالتنظيف اللازم: إما من قبل المؤسسات المسؤولة أو من قبل المستفيدين



## ACCES ET MOBILISATION DE L'EAU

## الوصول إلى المياه وتعبئتها

### ➤ Ouvrages de dérivation (Dégradation des ouvrages)

Le manque de gardiennage des ouvrages et d'entretien du matériel hydromécanique

Les vannes à glissière et leurs boîtiers jouent un rôle important pour la dérivation des eaux et le partage des débits

### ◀ منشآت التحويل (تلاشي و تدهور بعض أو أجزاء المنشآت)



عدم وجود حراسة للمنشآت وحيانة  
المعدات الهيدروميكانية

تلعب الصمامات وعلب التحكم دورًا مهمًا  
في تحويل المياه وتقاسم الفيض



Assurer un gardiennage et entretenir les appareillages hydromécaniques

توفير حراسة المنشآت وحيانة  
المعدات الهيدروميكانية

## ➤ Ouvrages de transport

Canal de transport des eaux de crues (Mise en place de batardeaux)



Installation des batardeaux au niveau des canaux des eaux de crues pour augmenter les débits prélevés

انجاز حواجز على مستوى قنوات تحويل مياه الفيض للزيادة في صبيب المآخذ

Ces pratiques qui sont de nature à augmenter les débits au niveau des prises individuelles ont des impacts négatifs sur l'aval

هذه الممارسات سترفع منسوب الماء في القناة على مستوى المآخذ مما يجعل صبيب المآخذ الفردية يرتفع مما يؤثر سلبا على المستفيدين في سافلة القناة

Il faut éviter ce genre de pratique dans le cadre du respect des tour d'eau organisés entre les communautés d'irrigants

يجب تجنب هذا النوع من الممارسات واحترام الدورات المائية المنظمة بين المستفيدين في إطار الجمعيات المستغلين المياه للأغراض الزراعية

# ACCES ET MOBILISATION DE L'EAU

# الوصول إلى المياه وتعبئتها

## ➤ Ouvrages de transport

Canal de transport des eaux de crues (Augmentation des diamètres des prises individuelles)

Augmentation des diamètres des prises individuelles (400mm) alors que le diamètre initial était de 200 mm



L'augmentation du diamètre de la prise va augmenter le débit prélevé.

الزيادة في قطر المآخذ الفردية ستزيد في هيبب المآخذ



Il faut respecter les normes des projets

يجب احترام ضوابط ومعايير المشروع

## ← منشآت نقل المياه

قنوات تحويل مياه الفيض (الزيادة في أقطار المآخذ الفردية)

زيادة في أقطار المآخذ الفردية (400 مم)، مع العلم أن القطر المنجز في إطار المشروع هو 200 مم

## ➤ Ouvrages de transport

Canal de transport des eaux de crues (Envasement des canaux)

Envasement  
des canaux  
de transport



ترسب الأوحال  
على مستوى  
قنوات نقل المياه

L'envasement des canaux est de nature à diminuer la capacité de transport, ce qui peut engendrer des débordements et causer des dégâts lors des événements de crues

ومن المرجح أن يؤدي تراكم الأوحال في القنوات إلى تقليل قدرته هاته القنوات على نقل المياه، مما قد يؤدي إلى فيضانات وتسبب أضراراً أثناء عملية الري بمياه الفيض



Il faut procéder au curage par la communauté des usagers

يجب أن يتم تنظيف قنوات نقل مياه الفيض من قبل المستفيدين

# OUVRAGES DE TRANSPORT

---

منشآت نقل المياه

➤ Khetaras (Canaux revêtus en béton)

الخضارات <  
(قنوات مبطنة بالخرسانة)



Le transport de l'eau se fait dans les canaux revêtus

يتم نقل المياه في القنوات المبطنة

Ces canaux à ciel ouvert, de longueurs importantes connaissent des dégradations et un engorgement. Ils sont le siège de pertes par évaporation et nécessitent un effort d'entretien important

تعاني هذه القنوات الطويلة من التدهور وترسب الأوحال و تبخر المياه وتتطلب مجهودات كبيرة لحياؤها



Ces canaux peuvent être remplacés par des conduites ou recouverts

يجب استبدال هذه القنوات بالأنابيب أو تغطيتها

## OUVRAGES DE TRANSPORT

## منشآت نقل المياه

### ➤ Khetaras (Canaux /Seguias en terre)

Dans les oasis alimentées en eau par les khetaras, le transport de l'eau se fait aussi dans les canaux en terre.



En plus des pertes par évaporation, ces canaux sont le siège de beaucoup de pertes par infiltrations. Le long de ces canaux, poussent des mauvaises herbes qui consomment de l'eau et peuvent occasionner le développement d'insectes et de maladies pour les plantes cultivées

بالإضافة إلى ضياع مياه الري عن طريق التبخر، فإن هذه القنوات حسب تفضية التربة تعد موقع أساسي لتسرب المياه إلى الأرض. كما أنها تشكل معقل للأعشاب الضارة التي تستهلك الماء ويمكن أن تدعم الحشرات والأمراض

Il faut remplacer ces canaux par des conduites ou les bétonner ou revêtir par un film plastique pour éviter les pertes d'eau par infiltration

ويجب استبدال هذه القنوات بأنابيب أو تغطيتها بخرسانة أو بغشاء بلاستيكي لتجنب فقدان الماء من خلال التسرب

## ➤ Irrigation localisée

### Rampes et portes-rampes (réseaux de distribution)

Adoption des systèmes de transport et de porte rampes de surface

Les tuyaux ne sont pas traités contre les rayons ultraviolets (UV)



Il faut soit les enterrer, soit les couvrir de pailles ou autres, soit les peindre en blanc

## ◀ شبكات الري الموضعي

### شبكات النقل وحاملات أنابيب التوزيع سطحية

اعتماد شبكة النقل المياه وحاملات أنابيب التوزيع سطحية

هاته الأنابيب غير معالجة ضد الأشعة فوق البنفسجية مما يؤثر على مدة حياتها

يجب إما دفنها أو تغطيتها بالقش أو بمواد أخرى أو طلاءها باللون الأبيض



# REGLES DE GESTION

---

قواعد تدبير  
مياه الري

## ➤ Oasis traditionnelle

### Tour d'eau allongé



Dans les différentes oasis, les durées des tours d'eau peuvent être très longues

Apport d'eau important par irrigation

Revoir les durées du tour par exemple de moitié, et dans ce cas, on apportera l'eau plus fréquemment et à quantité plus faible pour réduire les pertes en profondeur

## ◀ الواحة التقليدية

### طول الدورة المائية

في العديد من الواحات، الدورة المائية طويلة جدًا

ارتباطا بحقوق الماء يلاحظ أن إمدادات المياه كبيرة في العديد من الواحات

مراجعة مدة الدورة المائية، على سبيل المثال بمقدار النصف، وفي هذه الحالة، سيتم الري بشكل متكرر وبكميات أقل لتقليل التسربات إلى العمق ومداواة عطش المزروعات



## ➤ Oasis traditionnelle

### Tour d'eau entre les branches de l'oasis

Perte d'eau importante lors des changements du tour d'eau d'une branche à une autre du réseau d'irrigation de l'oasis



Lors de chaque tour d'eau, et lors du commencement de l'irrigation, il faut mouiller tout le tronçon de la seguia entre le bassin et la propriété de l'intéressé. En cas d'aller et retour entre une branche et une autre, ceci occasionnera beaucoup de pertes d'eau pour mouiller les séguias

Il serait judicieux lors de chaque irrigation que l'agriculteur n'ait à mouiller que le tronçon entre son voisin et sa prise, ce qui entraînerait une économie de l'eau. De ce fait, il faudrait faire des tours d'eau complets par branche

## ◀ الواحة التقليدية

### الدورة المائية بين القنوات الرئيسية للواحة

ضیاع كبير للمياه عند التحويل من فرع إلى آخر في الواحة

عند كل دورة المياه، في بداية عملية السقي، يترتب على الفلاح تبليل كامل الجزء الموجود بين حوض تجميع المياه ومأخذ المياه المعني بالأمر. في حالة تحرك ذهابًا وإيابًا بين فرع وآخر، سيؤدي ذلك إلى فقدان الكثير من الماء لتبيل السواقي الرئيسية

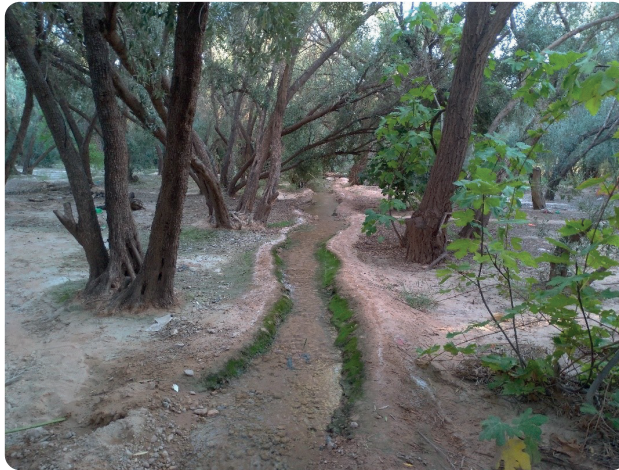
سيكون من الحكمة في كل مرة خلال كل عملية ري أن يقوم المزارع فقط بترطيب الجزء الموجود بين جاره ومأخذه، مما سيؤدي إلى توفير المياه. ولذلك، سيكون من الضروري القيام دورات مائية كاملة لكل فرع (الساقية)

## ➤ Oasis traditionnelle

### Fermeture des bassins

Fermeture du bassin à l'aval de la khattara, durant la moitié de la durée d'irrigation

La fermeture des bassins aurait pour impact d'avoir un débit important lors du lâcher de l'eau dans les séguias de transport pour que l'eau arrive rapidement à la parcelle de l'intéressé (Réduire les pertes par infiltration lors du transport et la mise en eau)



Des lâchers par vague (avec moins d'eau) pourraient avoir des conséquences importantes sur la réduction des pertes par infiltration et sur les économies de l'eau d'irrigation

## ◀ الواحة التقليدية

### إغلاق أحواض تجميع المياه

إغلاق حوض تجميع مياه الري بسافة الخطارة نصف مدة الري

سيكون لإغلاق الأحواض تأثير على الطيب عند انطلاق عملية السقي بحيث تصل المياه بسرعة إلى قطعة أرض المعني بالسقي (تقليل الخسائر الناجمة عن التسرب أثناء النقل)

يمكن تدفق الماء على طريقة الأمواج (على الأقل المرتين) عواقب كبيرة في تقليل الخسائر الناجمة عن التسرب بما يمكن من توفير مياه الري

## ➤ Zones d'extension collectives

## ◀ مناطق التوسعات الجماعية

### Tailles et morcellement des propriétés

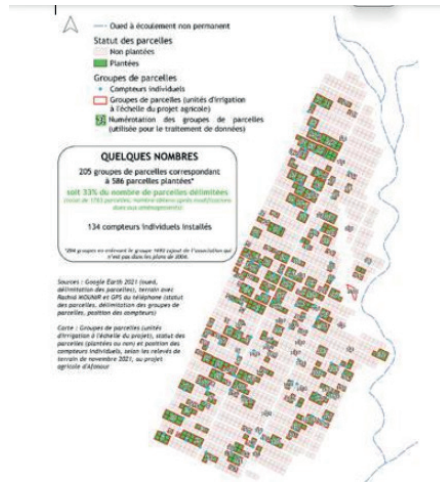
### حجم وتقسيم الضيعات

Extensions privées collectives

توسعات خاصة جماعية

Du fait du morcellement du parcellaire générant des petites parcelles et de la présence de nombreuses prises d'irrigation, la gestion de la pratique d'irrigation devient complexe

تعرف هاته التوسعات تجزئة القطع الأرضية التي يترتب عنها قطعاً صغيرة وعددا كبيرا من مأخذ الفردية للري مما يجعل عملية تدبير الري صعبة ومرهقة



Prise individuelle →

← مأخذ فردي



L'opportunité de l'automatisation des systèmes d'irrigation est de nature à améliorer les économies de l'eau dans de tels contextes

تمكن أتمتة أنظمة الري فهاته المجالات إلى تحسين عملية الري وتوفير مياه السقي

## REGLES DE GESTION

## قواعد تدبير مياه الري

### ➤ Zones d'extension collectives

Développement  
des extensions privées



Développement de nombreuses zones d'extensions privées individuelles autour des oasis traditionnelles

Ces zones qui accèdent par pompage aux eaux souterraines contribuent à la surexploitation de la ressource par :

-Des doses importantes (sur-irrigation). Le pompage dure toute la journée (avec le solaire) et l'électricité ou les énergies fossiles prennent le relais au coucher du soleil.

-Débit faible souvent, ce qui conduit à des durées d'arrosages très importantes

### ◀ مناطق التوسعات الجماعية

تطوير مناطق  
التوسعات الخاصة



توسعات خاصة فردية

هذه المناطق التي يتم سقيها بخز المياه الجوفية تساهم في الاستغلال المفرط للموارد المائية وذلك :

الافراط في الري حيث يستمر الخز طوال اليوم بواسطة الطاقة الشمسية والكهرباء أو الوقود الأحفوري بعد غروب الشمس

ضعف الضخ يؤدي إلى عدم انتباه لمدة عملية السقي طويلة جدا



Les réseaux doivent être bien étudiés, bien installés et procéder au pilotage de l'irrigation à l'échelle des parcelles.

يجب أن تكون الشبكات مدروسة جيداً، وأن يتم تركيبها بشكل جيد، والقيام بإدارة الري على مستوى الحقول

# PRATIQUES D'IRRIGATION

---

ممارسات الري

## ➤ Irrigation Localisée

### Panneaux solaires rotatifs

Panneaux solaires rotatifs manuelle-  
ment

Ces panneaux utilisés pour le pompage à partir des puits/forages ou à partir des bassins de stockage sont rotatifs manuellement. Il est difficile de suivre le mouvement du soleil durant la journée



Il est important d'automatiser cette rotation pour maximiser l'utilisation de l'énergie solaire

## ◀ الري الموضعي

### الألواح الشمسية الدوارة



### الألواح الشمسية الدوارة يدويًا

هذه الألواح المستخدمة للضخ من الآبار/الأثقاب أو من أحواض التخزين يتم تدويرها يدويًا. من الصعب متابعة حركة الشمس خلال النهار، ونتيجة لذلك، فإن كفاءة هذه الأنظمة منخفضة وتؤدي إلى تآكل معدات الضخ



يمن المهم أتمتة هذا الدوران لتحسين استخدام الطاقة الشمسية والمحافظة على معدات الضخ



## ➤ Irrigation Localisée

### Orientation des panneaux solaire fixes

L'orientation de certains panneaux solaires n'est pas correcte

Certains panneaux sont mal orientés et ne respectent pas les inclinaisons selon les latitudes des sites et parfois on rencontre des inclinaisons différentes dans le même site



Il faut avoir un angle d'inclinaison entre 20 et 30°. Il faut orienter les panneaux vers le Sud, sans ombrage

## ← الري الموضعي

### اتجاه الألواح الشمسية الثابتة

اتجاه بعض الألواح الشمسية غير مضبوط

بعض الألواح تكون موجهة بشكل غير مضبوط ولا تحترم زوايا الانحدار حسب خطوط عرض المواقع وأحيانا نواجه زوايا مختلفة في نفس الموقع

يجب ترشيد استعمال مياه الري واحترام ضوابط الري الموضعي

## ➤ Irrigation Localisée

### Station de tête



## ◀ الري الموضعي

### المحطات الرئيسية

Station de tête

المحطة الرئيسية



Manque d'entretien de la station de tête, ce qui génère la dégradation des équipements et entraîne leurs dysfonctionnements

عدم صيانة المحطة الرئيسية يسبب في تدهور المعدات ويؤدي إلى تعطلها

Entretenir selon les normes les différents types d'appareillage

يجب المحافظة على مختلف أنواع المعدات وفقا للمعايير المعمول بها في الميدان

## ➤ Irrigation Localisée

### Enlèvement des cartouches des filtres

## ◀ الري الموضعي

### إزالة خرطيش المرشحات

Enlèvement des  
cartouches  
des filtres à disques



إزالة خرطيش مرشحات

L'enlèvement des  
cartouches a un  
impact sur la qualité  
de l'eau et entraîne-  
ra le bouchage  
physique des  
goutteurs



تؤثر إزالة الخرطيش  
على جودة المياه  
وستؤدي إلى انسداد  
الفيزيائي

La filtration est une composante  
essentielle du système d'irrigation  
localisée, il faut veiller périodique-  
ment sur l'état de l'ensemble des  
filtres

يعد الترشيح عنصرًا أساسيًا في نظام  
الري الموضعي، ويجب مراقبة حالة  
جميع المرشحات بشكل دوري

## ➤ Irrigation Localisée

### Fuites d'eau

Les fuites occasionnent des pertes d'eau importantes dans le contexte de rareté de l'eau dans les oasis



Il faut bien surveiller le réseau lors du fonctionnement et respecter les normes d'entretien et de maintenance du système d'irrigation localisée

## ◀ الري الموضعي

### تسرب المياه

تتج هاته التسربات في ضياع كبير لمياه الري

يجب مراقبة الشبكة بعناية أثناء التشغيل واحترام معايير صيانة نظام الري الموضعي

## ➤ Irrigation Localisée

Hétérogénéité des cultures



Hétérogénéité des cultures (Taille différentes des cultures et des produits)

Souvent, les goutteurs ne fonctionnent pas correctement et ne délivrent pas les mêmes débits et les mêmes doses. Il faut procéder à leur entretien régulièrement

Eviter les bouchages des goutteurs et respecter les durées d'irrigation pour l'ensemble des parcelles dominées

## ◀ الري الموضعي

عدم تجانس النباتات



عدم تجانس النباتات

عدم تجانس النباتات يظهر أن الموزعات لا تعمل بشكل صحيح ولا تقدم نفس الحبيب ومنها لا تحصل على نفس كميات المياه خلال عملية الري

يجب تجنب انسداد الموزعات واحترام المدة الزمنية المخصصة للري بين جميع مناطق الحقل



## ➤ Irrigation Localisée

### Enherbement des points d'émission

Enherbement au niveau des points d'émission des goutteurs

Cet enherbement est de nature à impacter la distribution de l'eau

## ← الري الموضعي

### تعشيب نقاط توزيع الماء

نمو الأعشاب حول نقط توزيع ماء من المقطرات

هذا النوع من الأشياء يؤثر على توزيع المتجانس لمياه الري



Procéder au nettoyage et au désherbage nécessaire

يترتب إجراء أعمال التنظيف وإزالة الأعشاب الضارة اللازمة

## ➤ Irrigation Localisée

Transformation du système d'irrigation localisé en basse pression



Transformation du goutte à goutte en irrigation basse pression (gravitaire à la parcelle)

Cette situation entraîne des apports pléthoriques d'eau d'irrigation (sur-irrigation)

Il faut respecter la pratique du système localisé en créant les conditions nécessaires à sa réussite.

## ◀ الري الموضعي

تحويل نظام الري الموضعي الى الري بالضغط المنخفض



تحويل الري الموضعي إلى الري منخفض الضغط (نقل المياه بواسطة الأنابيب والري بالجاذبية على مستوى الحقل)

يؤدي هذا الوضع في غالبية الأحيان إلى الإفراط في استعمال مياه الري



يجب ترشيد مياه الري واحترام ضوابط الري الموضعي

## ➤ Irrigation Localisée

### Transformation du système d'irrigation localisée en asper- sion

Transformation du système localisé  
en aspersion

Sur les rampes d'irrigation et suite au bouchage des goutteurs, les agriculteurs percent des petits trous par des aiguilles pour obtenir des jets. Ces trous ne sont pas normalisés. Les jets ne sont pas identiques et peuvent même être érosifs



Il faut respecter le système mis en place (localisé, aspersion, etc..) et lui créer les conditions nécessaires à sa réussite

## ◀ الري الموضعي

### تحويل نظام الري الموضعي إلى الري بالرش

تحويل نظام الري الموضعي إلى الري  
بالرش



على مستوى حاملات الموزعات وبعد انسداد القطارات، يقوم المزارعون بفتح ثقب صغير بالإبر للحصول على رشات. هذه الثقب ليست متجانسة ولهذا فالرشات ليست متطابقة، بل ويمكن أن تؤثر على خطوط المزرعات مما يؤدي إلى تاكلها



من الضروري احترام النظام المطبق (الموضعي، الرش، الخ) وتهيئة الظروف اللازمة لنجاحه



## ➤ Irrigation Localisée

Conduite de l'irrigation



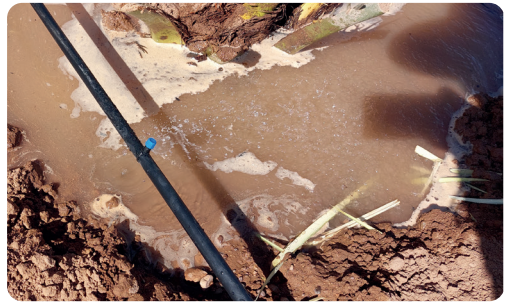
Perception de la satisfaction des besoins en eau

Les agriculteurs ne maîtrisent pas les moments d'apport d'eau d'irrigation et les quantités eau à apporter. Pour les agriculteurs, un palmier n'est satisfait que lorsque la cuvette est pleine d'eau

Rationaliser l'eau d'irrigation et respecter les pratiques d'irrigation localisée. Il faut adopter des moyens de pilotage de l'irrigation (tensiomètres, sondes, ou autres...)

## ◀ الري الموضعي

إدارة عملية الري



إدراك مدى إشباع الاحتياجات المائية للنباتات

المزارعون لا يضبطون مواعيد الري وكميات المياه الواجب استعمالها. بالنسبة للمزارعين، لا تشبع شجرة النخيل إلا عندما يكون الحوض مملوءًا بالماء. وهذا يؤدي إلى استعمال مفرط لمياه الري وتكون له انعكاسات سلبية

يجب ترشيد مياه الري واحترام ممارسات الري الموضعي. من الضروري اعتماد وسائل للتحكم في الري (أجهزة قياس التوتر، أو المجسات، أو غيرها...)



## ➤ Irrigation Localisée

### Ramassage et stockage des rampes

Après les récoltes et lors des opérations de travaux des sols et les travaux à façon, le ramassage et le stockage des rampes soulèvent des questions



Le ramassage peut être à l'origine de la dégradation des rampes. Elles sont ramassées et mises à côté des parcelles face au soleil

Les rampes doivent être ramassées, mises en bobines et stockées à l'ombre

## ◀ الري الموضعي

### جمع وتخزين حاملات الموزعات

بعد الحصاد وأثناء الأشغال الفلاحية، يثير جمع حاملات الموزعات وتخزينها عدة تساؤلات



يمكن أن يكون التجميع وتخزين حاملات الموزعات أحد أسباب تدهورها. في غالبية الأحيان يتم جمعها ووضعها بجانب الحقول

يجب جمع حاملات الموزعات ووضعها على شكل بكرات الخيط وتخزينها في الظل



## ➤ Irrigation Localisée

### Effets environnementaux



Abandon de tuyaux d'irrigation ou morceaux de tuyaux dans les parcelles

Ces différents tuyaux ou morceaux auront des impacts négatifs sur les travaux des sols et leurs qualité

Il faut absolument ramasser l'ensemble du matériel usité ou abandonné et le jeter dans des décharges

## ◀ الري الموضعي

### تأثيرات بيئية



رمي أو التخلي عن أنابيب الري أو قطع الأنابيب في الأراضي الفلاحية

سيكون لهذه الأنابيب أو القطع المختلفة تأثيرات سلبية على الأشغال الفلاحية وجودة التربة

من الضروري جمع جميع المعدات المستخدمة أو المتلاشية وإلقائها خارج الحقول في أماكن مخصصة لهذا الغرض



## ➤ Irrigation par submersion

### Irrigation par submersion

Irrigation par  
submersion des  
cuvettes ou bassins



الري بغمر أحواض الأشجار

L'eau est acheminée en ruisselant depuis la prise de l'agriculteur à travers des séguias en terre avant d'alimenter successivement des cuvettes ou des bassins. Ce qui contribue à beaucoup de pertes d'eau d'irrigation dans les séguias (ruissellement) et au niveau des bassins (ruissellement et submersion)



يتم نقل المياه من مأخذ المزارع عبر السواقي الترابية من أجل ري الأحواض بالتتابع. مما يساهم في ضياع الكثير من مياه الري على مستوى هاته السواقي وعلى مستوى الحوض بسبب الغمر

Il serait judicieux d'adopter des conduites qui alimenteraient directement les cuvettes des arbres

سيكون من الأجدر اعتماد على الأنابيب لتزويد أحواض الأشجار مباشرة

## ➤ La salinité des sols

### Effets environnementaux

Les tâches de salinité sont apparentes à la surface des sols

Toutes les techniques d'irrigation peuvent entraîner la salinisation des sols mais l'irrigation localisée peut la générer rapidement. L'impact de la salinisation est très néfaste sur la qualité des sols



Il faut surveiller la qualité des sols et suivre le bilan des sels. Il faut aussi intégrer les fractions de lessivage lors des irrigations. Dans le cas de l'irrigation localisée, il serait utile d'apporter une à deux irrigations gravitairement gravitairement par campagne d'irrigation. Dans le cas où il y aurait une possibilité de profiter de l'irrigation lors de l'épannage des eaux de crue, ça sera opportun pour tous les systèmes d'irrigation

## ◀ الري الموضعي

### ملوحة الأراضي



تظهر بقع الملوحة على سطح التربة

جميع تقنيات الري يمكن أن تسبب في ملوحة التربة، لكن الري الموضعي يمكن أن يولد ذلك بسرعة. تأثير ملوحة ضار جدًا على جودة التربة ويؤدي إلى خياع المحاصيل الزراعية

من الضروري مراقبة نوعية التربة ومتابعة توازن الأملاح في التربة. ومن الضروري أيضًا أخذ بعين الاعتبار كمية ترشيح الملح خلال عملية الري. وفي حالة يمكن استعمال مرة أو مرتين الري بالجاذبية بالنسبة للري الموضعي سيكون ذلك مهم جدًا. وإذا كان هناك إمكانية الاستفادة من مياه الفيض سيكون مجديًا لجميع أنواع أنظمة الري

# CONDITIONS DE REUSSITE DES PROJETS D'IRRIGATION

---

شروط نجاح  
مشاريع الري

# CONDITION DE REUSSITE DES PROJETS D'IRRIGATION

# شروط نجاح مشاريع الري

Absence des études ou réalisations non adéquates

Absence de l'entretien et de la maintenance des équipements

Absence des moyens de pilotage des irrigations

غياب الدراسات أو عدم انجازها بطريقة جيدة

عدم صيانة المعدات

غياب وسائل تدبير الري



Ces situations aboutissent à la mise en place de projets non adéquats, occasionnant beaucoup de pertes d'eau et non durables

تؤدي هذه الحالات إلى تنفيذ مشاريع غير مناسبة، مما يتسبب في فقدان الكثير من المياه وعدم الاستدامة الري



Il faut réaliser les études nécessaires, assurer un entretien et une maintenance convenables et adopter un système de pilotage de l'irrigation

من الضروري إجراء الدراسات الضرورية، وضمان الصيانة والوقاية المناسبة واعتماد نظام انذار و تدبير الري

# CONDITION DE REUSSITE DES PROJETS D'IRRIGATION

# شروط نجاح مشاريع الري

➤ Réalisation des études  
et respect lors de mise  
en place des projets

◀ القيام بالدراسات  
للمشاريع واحترامها عند  
إنجاز الأشغال



Inadaptations de certaines pratiques d'irrigation. Il y a beaucoup de copier-coller dans les projets mis en place

عدم ملائمة بعض المشاريع مع مجال  
ومناخ الواحات. هناك الكثير من نسخ  
المشاريع التي تم إعدادها

Certains projets ne sont pas adaptés au contexte et au climat oasien et conduisent à des pertes d'eau substantielles (évaporation, infiltration, etc...)

تعرف بعض المشاريع الغير المكيفة مع  
الواحات ومناخها ضياع كبير في المياه  
(التبخر، وتسرب المياه إلى العمق...)



Il faut accorder une attention particulière à la conception des projets, en fonction du système d'irrigation à adopter (gravitaire, aspersion et localisée), des ressources en eau disponibles, du type de sol et les cultures à mettre en place. Les projets doivent être dimensionnés pour le régime de « croisière » et respecter les impératifs des projets lors de leurs mise en place

يجب إيلاء اهتمام خاص لتصميم  
المشاريع، اعتماداً على نظام الري  
الذي سيتم استخدامه (الجاذبية،  
الرش والموضعي)، والموارد المائية  
المتاحة، ونوع التربة والمحاصيل المراد  
زراعتها. يجب أن يتناسب حجم  
المشاريع مع متطلبات المزرعات عند  
كمال نموها ويحترم احترام المشاريع  
عند إنجازها ميدانياً



# CONDITION DE REUSSITE DES PROJETS D'IRRIGATION

# شروط نجاح مشاريع الري

## ➤ Réalisation de l'entretien et la maintenance

## ◀ القيام بأعمال الصيانة

Les agriculteurs ne procèdent qu'à l'entretien curatif et parfois par du bricolage

يقوم المزارعون فقط بإجراء الصيانة العلاجية والقيام أحياناً بأعمال ترقيعيه

L'absence de la maintenance préventive et la réalisation que de l'entretien curatif font que les systèmes d'irrigation n'atteignent pas les performances des différents systèmes mis en place

في غياب الصيانة الوقائية والكتفاء بإنجاز الصيانة العلاجية تعني أن أنظمة الري لا تقدم الأداء اللازم لأنظمة المختلفة المعمول به



Il faut réaliser un entretien périodique et une maintenance curative selon les prescriptions des projets et les normes admises dans le domaine

يجب إجراء الصيانة الدورية والصيانة الوقائية حسب متطلبات المشروع والمعايير المعمول بها في الميدان

# CONDITION DE REUSSITE DES PROJETS D'IRRIGATION

# شروط نجاح مشاريع الري

## ➤ Pilotage de l'irrigation

## ◀ إدارة وتديير عملية الري



Les agriculteurs pilotent l'irrigation selon des calendriers fixes selon les périodes estivales/printanières ou automnales/hivernales

يقوم المزارعون بصفة عامة بإدارة الري وفق جداول زمنية محددة حسب فترات الصيف/الربيع أو الخريف/الشتاء

L'absence d'outils de pilotage de l'irrigation en terme du moment d'apport et des quantités peut être préjudiciables en termes d'économies d'eau et en termes de qualité des produits récoltés

إن غياب أدوات إدارة الري من حيث توقيت الري والكميات التي يجب استعمالها يمكن أن يكون ضاراً من حيث اقتصاد مياه السقي أو من حيث جودة المنتجات المحسودة



Il serait utile d'adapter les moyens de pilotage de l'irrigation selon les tailles d'exploitations et les types de plantations

سيكون من المفيد جداً استعمال أدوات لتديير عملية الري وتكييف هاته الوسائل وفقاً لحجم المزارع وأنواع المزروعات

# CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

---

خلاصة وتوصيات

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

## خلاصة وتوصيات

Ce guide a été préparé à la base de plusieurs expertises de terrain et de visites de plusieurs exploitations durant la période du projet Massire. Aussi, plusieurs séances de travail ont été organisées avec les représentants des ORMVA du Tafilalet et de Ouarzazate. De même que plusieurs discussions avaient lieu avec des associations des agriculteurs ou avec des agriculteurs individuels.

Bien que le contexte oasien soit caractérisé par la rareté des ressources en eaux, aussi bien de surface que souterraines, il a été constaté que les pratiques d'irrigations adoptées à la parcelle restent en deçà de l'efficacité et des objectifs escomptés. De ce fait, il serait judicieux de prendre les dispositions suivantes :

- Veiller à l'adéquation des ressources en eaux et les besoins en eau des cultures pratiquées préalablement à la mise en place des projets et à l'installation des cultures ;
- Accorder une attention particulière aux études et à l'installation des réseaux d'irrigation localisées dans les différentes exploitations quelles que soient leurs tailles ;
- Veiller à l'entretien et à la maintenance des équipements installés ;
- Procéder au pilotage et à l'avertissement de l'irrigation.

Concernant les Khetaras, il serait important de revoir les règles de gestion de l'irrigation en revisitant les tours d'eau (Diviser les durées d'eaux pour une fréquence plus importante des irrigations), revoir le mode de fermeture des bassins de stockage à l'aval des Khetaras en adoptant le principe des lâchers par vague, revêtir les seguias par le film plastique, etc...

تم إعداد هذا الدليل على أساس العديد من التقييمات والزيارات الميدانية للعديد من الضيعات خلال فترة مشروع "محير". وتم تنظيم عدة جلسات عمل مع ممثلي المكاتب الجهوية للاستثمار لفلاحي لتأفيلات وورزازات. كما جرت عدة مناقشات مع جمعيات الفلاحين ومع عدد من المزارعين.

على الرغم من أن سياق الواحات يتميز بسبب ندرة الموارد المائية سواء السطحية أو الجوفية، قد لوحظ أن ممارسات الري لم تصل إلى فعالية و الأهداف المرجوة. وبالتالي، سيكون من الحكمة اتخاذ الإجراءات التالية :

- ◀ الحرص على توافق الموارد المائية مع الاحتياجات المائية للمزروعات قبل تنفيذ المشاريع وقبل زرع المحاصيل؛
- ◀ إيلاء اهتمام خاص بالدراسات وتركيب شبكات الري الموضوعي في مختلف الضيعات الفلاحية بغض النظر عن أحجامها؛
- ◀ الحرص على صيانة المعدات المركبة والحفاظ عليها؛
- ◀ القيام بعملية مراقبة وإنذار الري.

فيما يتعلق بالخطارات، سيكون من المهم مراجعة قواعد إدارة الري من خلال إعادة النظر في دورات المياه (تقسيم فترات المياه من أجل زيادة تكرار الري)، وإعادة النظر في طريقة إغلاق أحواض التخزين في أسفل الخطارات عبر اعتماد مبدأ الإطلاق التدريجي، وتبطين السواقي بالأغشية البلاستيكية، وما إلى ذلك

# REFERENCES

---

مراجع

# REFERENCES

Hammani, A. ; Eliamani A, Dionnet M, Bekkar Y et Kuper M. (2009). Guide d'accompagnement des projets collectifs de reconversion à l'irrigation localisée. Projet Aquastress : Mitigation of Water Stress through new Approaches to Integrating Management, Technical, Economic and Institutional Instruments.

Taky, A., Bakkache M., Hammani A., Kettani A., EL Meknassi Youssoufi E. (2019). Guide de conception participative des projets collectifs de reconversion à irrigation localisée. Projet IrriPerf 2/2017/DIAEA.

Bakkache M., Taky, A., Hammani A., Kettani A., EL Meknassi Youssoufi E. (2019). Guide pratique pour l'entretien des équipements d'irrigation localisée. Projet IrriPerf 2/2017/DIAEA.

## مراجع

حماني ع، يماني أ، ديونيت م، بكاري، وكوبر م. (2009). دليل دعم مشروعات الاستبدال الجماعي إلى الري الموضعي.

## VIDEOS

- [Khattaras Irrigation System in Morocco](#)
- [Khattara - an old irrigation system how it works](#)
- [Maroc, les maîtres de l'eau du Tafilalet](#)

## POUR EN SAVOIR PLUS

Ce guide a été réalisé sur la base d'un ensemble de recherches appliquées menées entre 2019 et 2024, par les chercheurs du projet "Massire" en coopération avec les agriculteurs et les acteurs de développement agricole de la région Drâa Tafilalet.

Ces recherches sont accessibles sur la page : <https://massire.net/publications/>

## لمزيد من المعلومات

تم إعداد هذا الدليل بناءً على مجموعة من الأبحاث التطبيقية التي أجريت بين عامي 2019 و2024، من قبل الباحثين في مشروع "مسير" بالتعاون مع لفاعلين و المعنيين بالتنمية الفلاحية بجهة درعة تافيلالت.

يمكن الوصول إلى هذه الأبحاث على الصفحة التالية: <https://massire.net/publications/>



**Le projet Massire (2019-2024) vise à renforcer les capacités des acteurs des zones oasiennes et arides du Maghreb afin de développer et mettre en œuvre des innovations permettant un développement durable de ces territoires.**

**مشروع مسير (2019-2024)** يهدف إلى تعزيز قدرات الجهات الفاعلة في المناطق الواحاتية والجافة في المغرب العربي من أجل تطوير وتنفيذ ابتكارات تساهم في تحقيق تنمية مستدامة لتلك المناطق



Mise en forme du document : Aziza BOUGHANMI

تنسيق المستند: عزيزة بوغانمي

Partenaires



شريك

Projet financé par



مشروع ممول من

