Climate Change Adaptation in Agriculture, Forestry & Fisheries by Applying Integrated Water Resources Management (IWRM) Tools

التكيف مع التغيرات المناخية في قطاع الزراعة (IV)

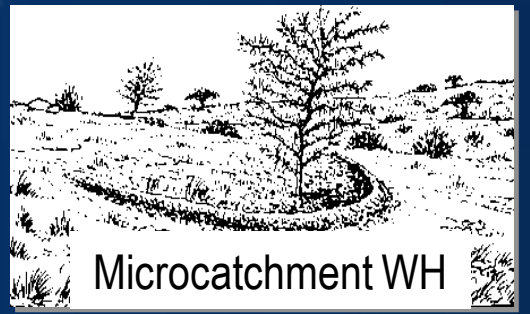
حصاد مياه الأمطار

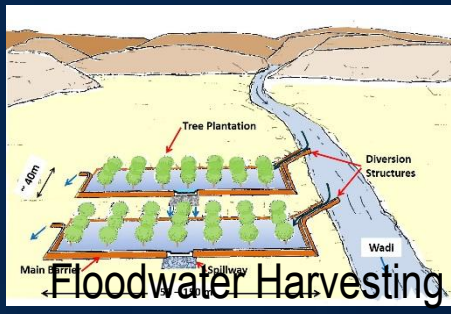
ديبتر برنز، استشاري لدى ال giz

حصاد مياه

المحتويات

- مقدمة
- نظرة عامة على تقنيات حصاد مياه الأمطار
- حصاد مياه الأمطار الجوفية
- حصاد مياه الأمطار من أسقف المنازل
- حصاد مياه الأمطار من المساقط الصغيرة
- حصاد مياه الأمطار من المساقط الكبيرة
- حصاد مياه الفيضان
- الخلاصة





حصاد مياه

نظرة عامة

مصطلح حصاد المياه الأمطار يغطي:

- حصاد المياه الجوفية، استعمال مياه الأمطار بدون ضخها
- حصاد مياه الأمطار، جمع مياه الجريانات السطحية، و
- حصاد مياه الفيضان

حصاد المياه الجوفية

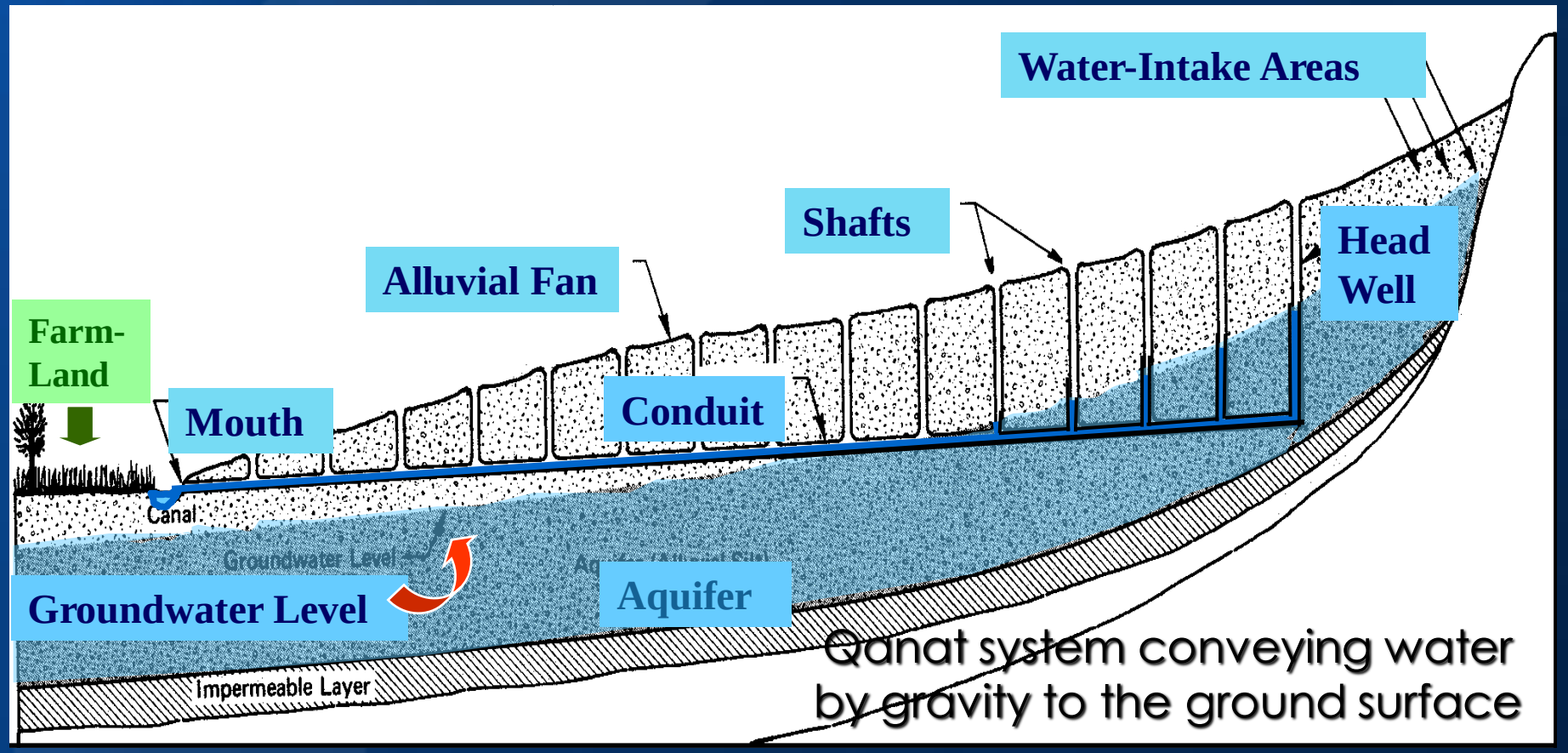
إن مصطلح حصاد المياه الجوفية يتضمن الطرائق التقليدية وغير التقليدية للإستخراج، على سبيل المثال الاستخدام بدون استخراجها (القنوات) أو بحجزها تحت الأرض باستخدام (السدود تحت الأرضية)

حصاد المياه

حصاد المياه الجوفية/الأقنية

الأقنية: تقنية قديمة تجدد الإهتمام بها في كل من عمان والمغرب

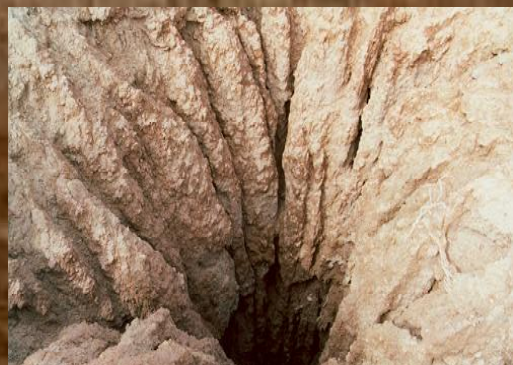
- القناة هي عبارة عن نفق بطول يصل إلى 30 كم.
- يمكن أن تجمع هذه الأقنية المياه الجوفية بغزارة تصل إلى (5-60 ل/ثا)
- هناك العديد من الأقنية جفت بسبب إنخفاض منسوب المياه الجوفية نتيجة حفر الكثير من الأبار



حصاد المياه

حصاد المياه الجوفية/الأقنية: مبررات السياسات المائية

- **الحد من حفر الآبار لتجنب الإنخفاض المتزايد في مستوى المياه الجوفية**
- تشجيع البرامج التي تدعو إلى تأهيل الأقنية القديمة (في عمان والمغرب مثلا) والاستثمار في صيانتها
- **زيادة مردودية هذه الأقنية من خلال تنفيذ خنادق على خطوط الكونتور لزيادة الرشح**



حصاد المياه

حصاد المياه الجوفية/ السدود الجوفية

سدود المياه الجوفية

- إذا كان الجريان السطحي في الأودية يستمر لساعات أو لأيام، فإن جريان المياه الجوفية في الأودية يستمر لعدة اسابيع
- توفر هذه السدود العديد من الفوائد على صعيد تخزين المياه مثل معدل تبخر منخفض، امكانية تلوث شبه معدومة، لا تجمع للحشرات
- بأي حال، لا بد وأن يكون سرير النهر مؤلف من حصى أو رمل خشن (محتوى رطوبي 35%) وليس من رمل ناعم (محتواه الرطوبي 5%)

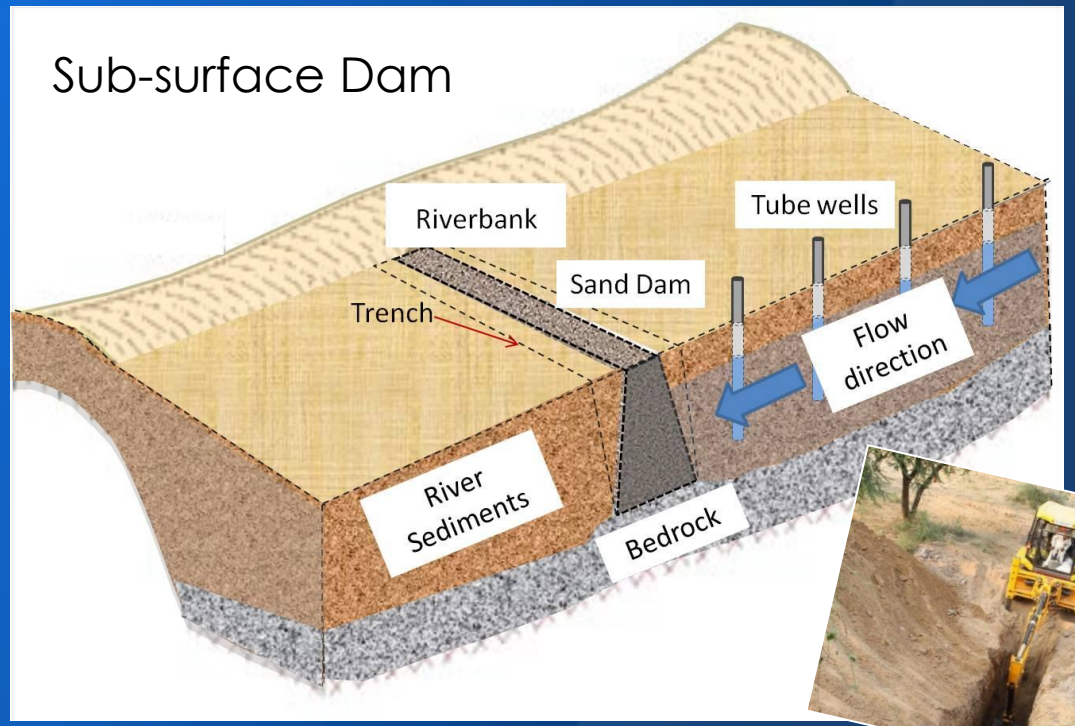
السدود الجوفية منتشرة بكثرة في شرق أفريقيا والبرازيل ولكنها غير منتشرة في المنطقة العربية

Sand Dam in Kenya
Source:
thewaterproject.org

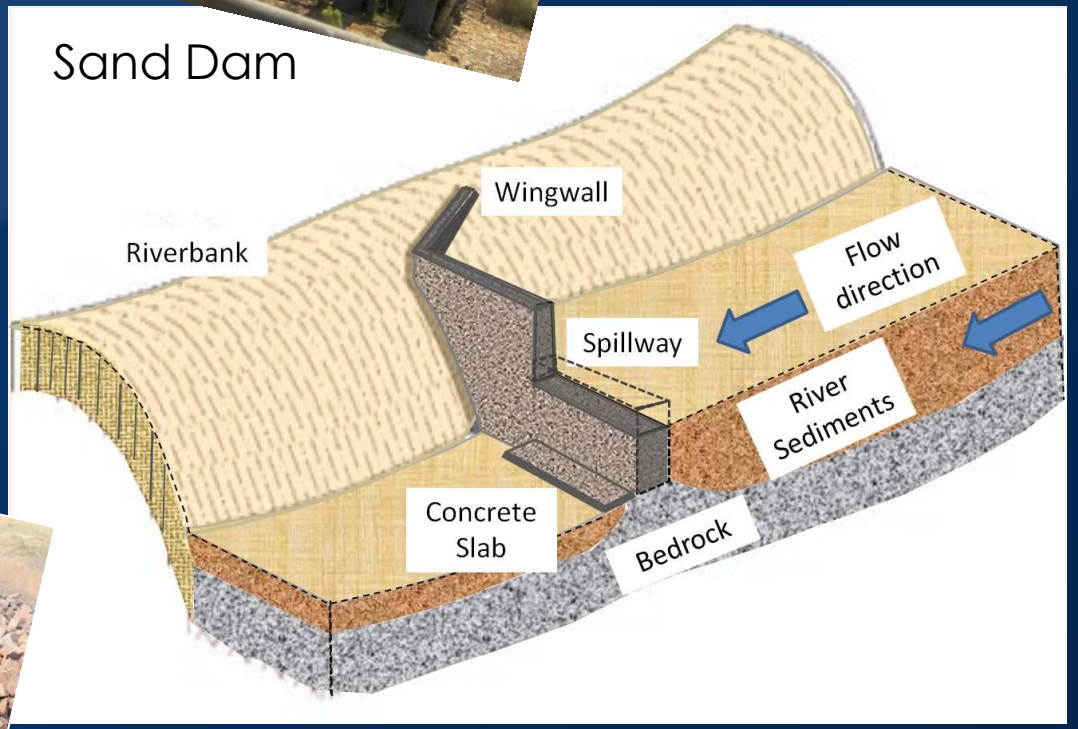
حصاد المياه

حصاد المياه الجوفية/ السدود الجوفية

يمكن التمييز بين نوعين من السدود الجوفية



لتنفيذ سد جوفي، يحفر نفق بشكل عمودي على مجرى الوادي حتى الوصول إلى الصخر الأم
يبنى جسم السد من الحجارة أو البيتون، يمكن تنفيذ الأعمال أما بشكل يدوي أو باستخدام معدات وآليات ثقيلة



ينشأ السد الرملي على عدة مراحل، تنفيذ منطقة مكونة من الرمل الخشن قبل السد، بمعنى إنشاء حامل صناعي للمياه مباشرة قبل السد والذي يعمل على تخزين المياه في فترة الهطول

حصاد المياه

حصاد المياه الجوفية/ السدود الجوفية

مثال

في النيجر، تم إنشاء سد جوفي من قبل السكان المحليين تحت إشراف وتمويل منظمة غير جكومية

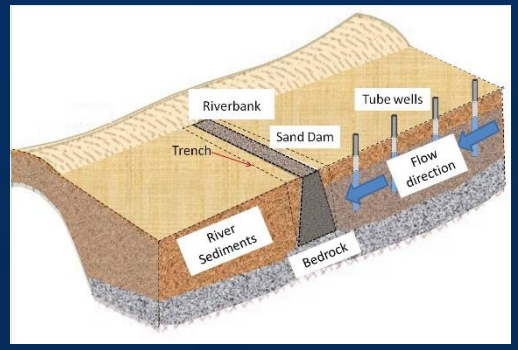
كان طول السد 120 م وبإرتفاع 2م

بعد هطول مطري واحد تجمع حوالي 25000 م3 من الماء خلف السد على امتداد 300 م على طول مجرى الوادي

إنشاء سد جوفي في النيجر

حصاد المياه

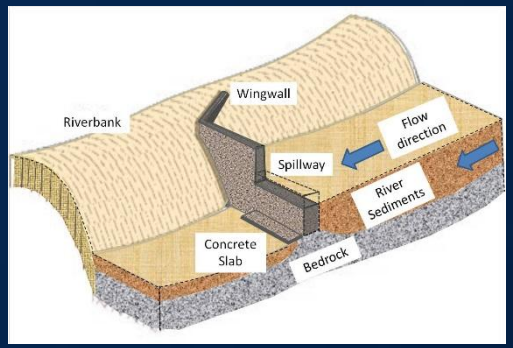
حصاد المياه الجوفية/ السدود الجوفية: جوانب من السياسة المائية



جوانب من السياسة المائي

هناك مبررات كثيرة لتشجيع تنفيذ السدود الجوفية:

- توفر السدود الجوفية مصدر مائي يمكن الاعتماد عليه لسكان المناطق الجافة
- يساعد التجمعات السكانية على التكيف مع التغيرات المناخية
- يمكن أن تساهم هذه السدود على شحن المياه الجوفية بحيث تشكل مخزونا لمقاومة الجفاف على المدى الطويل
- إن زيادة منسوب المياه الجوفية يساعد على نمو غطاء نباتي ويساهم في مكافحة التصحر



إدارة مياه الأمطار

تعتبر مياه الأمطار مصدرا غير مستثمر بشكل كامل، جزء كبير من هذه المياه يتبخر، أو غير مستخدم من قبل سطح التربة أو في المنخفضات الضحلة

إدارة مياه الأمطار

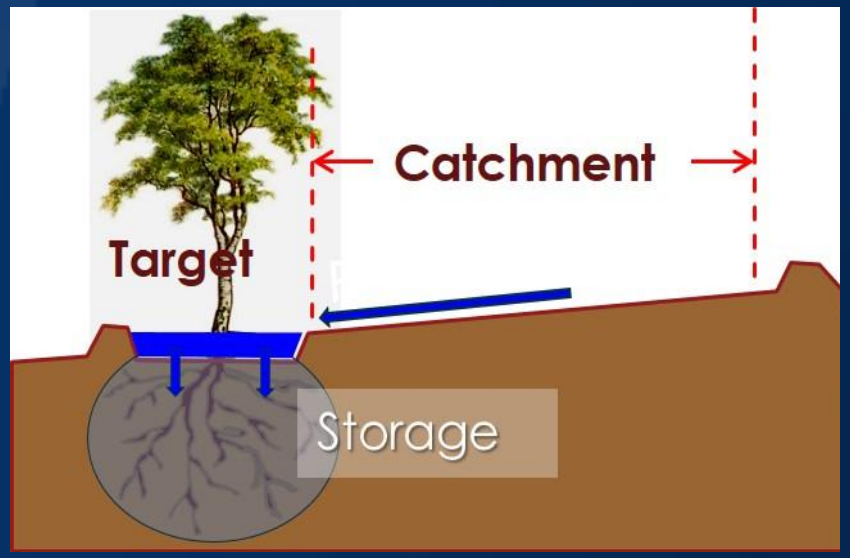
مقدمة

إدارة مياه الأمطار

حصاد مياه الأمطار

حفظ المياه في الموقع

حصاد مياه الأمطار يشجع حدوث الجريان لحرمان جزء من الأرض منع وإعطاؤه لجزء آخر



إن حفظ المياه في الموقع يعني إلتقاط مياه الأمطار حيث تسقط ومحاولة منع حدوث أي جريان سطحي

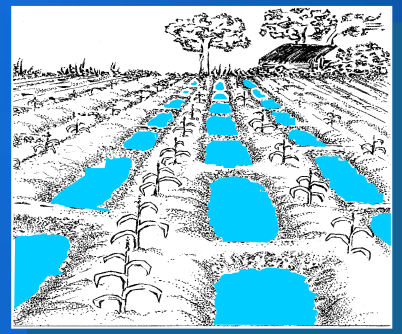
حصاد مياه الأمطار

المحتويات

ما الحلول التي تقدمها إدارة مياه الأمطار؟

إدارة مياه الأمطار

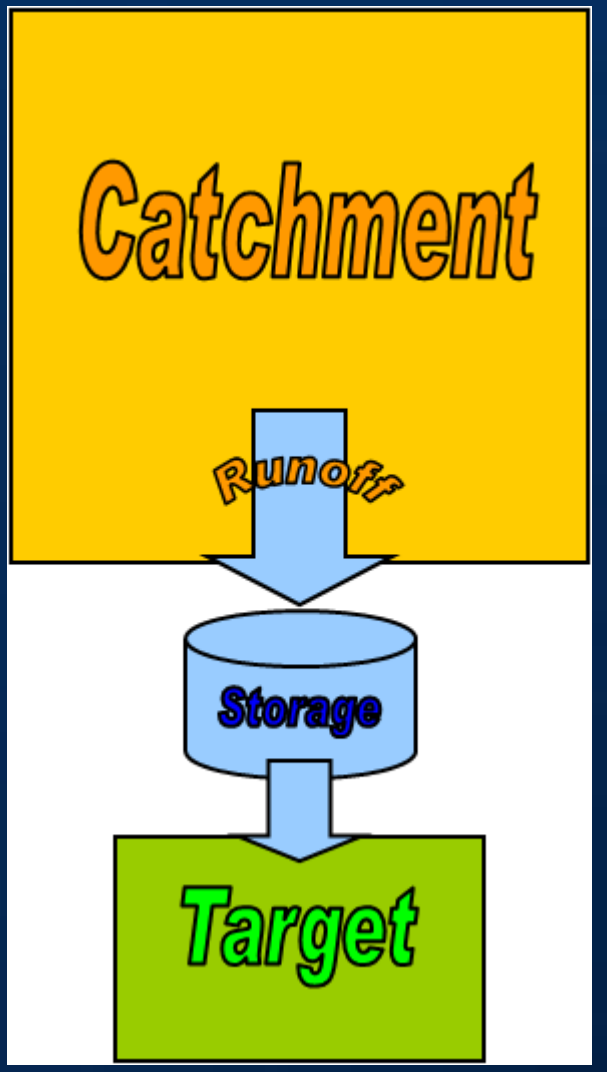
- **حفظ مياه الأمطار في المكان**
  - الحواف، التجمعات الصغيرة والأشرطة الحجرية
  - الحواف والأحواض، نظامFanya Juu
  - الأحواض الأرضية والأسرة الغائرة، تقنيةZay
  - المصاطب
- **تصريف المياه الفائضة**
  - التصريف في المناطق الحضرية
  - التصريف في المناطق الريفية
- **حصاد مياه الأمطار**
  - حصاد المياه في الزراعة
  - حصاد المياه في المناطق الحضرية
  - حصاد مياه الأمطار بغرض شحن المياه الجوفية



حصاد مياه الأمطار

في حصاد مياه المطار نميز بين:

- **حصاد المياه من أسطح المنازل**
- **حصاد مياه الأمطار من مساقط صغيرة**
- **حصاد مياه الأمطار من مساقط كبيرة**



حصاد مياه الأمطار 1

حصاد المياه من أسقف المنازل

حصاد المياه من الأسطح ومن الباحات يتطلب تركيب بعض التجهيزات على الأبنية وفيما حولها لتسهيل عملية جمع مياه الأمطار

الإستعمالات: الشرب، الإستعمالات المنزلية، الري (في البيوت البلاستيكية مثلا) وقد تستخدم لشحن المياه الجوفية

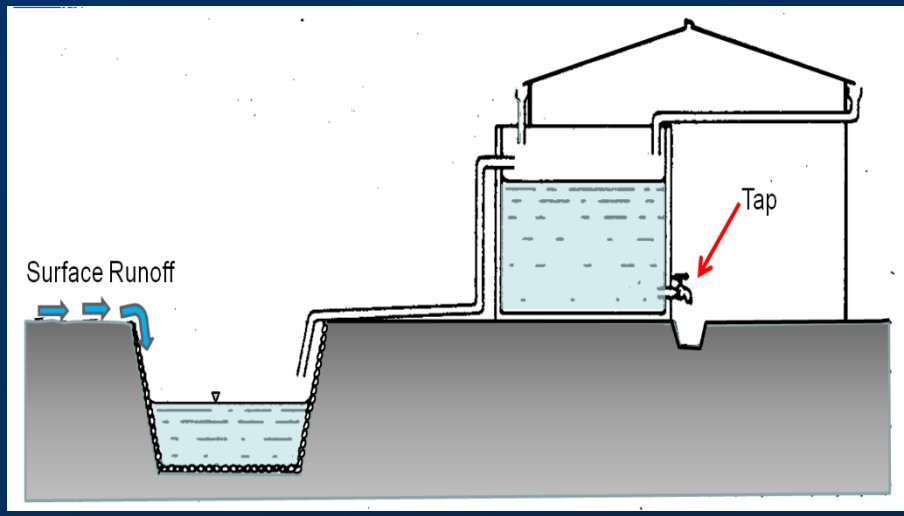
حصاد الأمطار

حصاد الأمطار من الأسطح

ينصح بتطبيق حصاد المياه من الأسطح والباحات في المناطق ذات الهطول المطري الذي يتجاوز 200 مم/السنة

يتحقق جريان بمعدل 70-90% من الهاطل على الأسطح والبيوت البلاستيكية، وذلك تبعا للمادة المستخدمة في تنفيذ الأسقف وكذلك ميولها

مواصفات خزان التجميع:
محمي من الحشرات والبعوض
استبعاد الإضاءة حتى لا تنمو الإشنيات
بعض التهوية لمنع التحلل اللاهوائي
بنية الخزان تسمح بسهولة الوصول والتنظيف



نظام بخزانين لتخزين الماء المجمع من الأسطح لغرض الاستعمالات المنزلية، والجزء المجمع من الباحات لأغراض البستنة

Source: Pacey and Cullis (1986).

حصاد المياه

حصاد مياه الأمطار من الأسقف

يمكن استخدام المياه المجمعة من الأسقف لعدة أغراض كما هو موضح بالشكل المجاور

استعمالات مياه الأمطار
1- استعمالات منزلية (خزان)
2- شحن المياه الجوفية باستخدام حوض تجميع وشحن أو آبار
3- ري المزروعات أو نباتات الزينة

إن لم تكن المياه المجمعة ستستخدم في الزراعة أو التغذية الجوفية، فإن نظام للتنظيف الذاتي باستخدام أول دفقة يجب أن يركب في حال كانت تستخدم للأغراض المنزلية

حصاد المياه

حصاد المياه من الأسقف

حصاد مياه الأمطار لأغراض خارجية

حسابات مبسطة

فرضيات

مساحة السطح(A) = 100 m^2

معدل هطول سنوي(R) = 300 mm = 0.3m

معامل الجريان السطحي(C) = 0.85

إمكانية الحصاد السنوي للمياه
= A*R*C = 100*0.3*0.85 = 25.5 m^3

الفترة الجافة من السنة= 245 days; = 104 l/day متاح

لا توجد قيود على نوعية المياه للإستخدامات الخارجية

حصاد الأمطار
حصاد المياه من الأسقف

تعتبر البيوت البلاستيكية مكانا مناسبا لتطبيق حصاد المياه من الأسقف، يمكن تخزين المياه في خزانات أو برك

حصاد مياه الأمطار من أسطح البيوت البلاستيكية وتجميعه في خزانات (لبنان)

The location is NE of Jounieh, Central Lebanon, 300 – 350 m asl.

تجميع مياه الأمطار من أسطح البيوت البلاستيكية وتجميعها في بركة معزولة لتستخدم في الري بالتنقيط (لبنان)

حصاد المياه

حصاد المياه من الأسقف: جوانب تتعلق بالسياسات والتكيف مع التغيرات المناخية

جوانب تتعلق بالسياسات والتكيف مع التغيرات المناخية

هناك حاجة للتوعية والتحفيز لتجهيز عدد كبير من المباني، وخاصة المباني المحدثة والتي يجب أن تجهز بـ (1) تجهيزات لحصاد مياه الأمطار و (2) تجيزات لمنع الفيضان في حال حدوثه

للتكيف مع التغيرات المناخية: نحتاج إلى خزان كبير للتغلب على نوبات الجفاف

الشروط اللازمة للتوافق تقنية حصاد مياه الأمطار من الأسقف مع التقليل من آثار التغيرات المناخية:

- سن قوانين وتشريعات مناسبة
- قروض للتمويل أو إعفاء من الضرائب
- الخزانات والتجهيزات بأسعار مناسبة
- أشخاص مؤهلين للتصميم والتنفيذ
- التدريب والتأهيل على كيفية الاستثمار الزراعي
- إذا كانت تسعيرة المياه منخفظة فلن يستثمر أحد في هذه التقنية

حصاد مياه الأمطار II

حصاد مياه الأمطار في الزراعة

- **The basic principle of agricultural water harvesting:**
- to capture precipitation falling on **one part of the land** and
- transfer it to another part (**'target area'**),
- thereby increasing the amount of water available to the **latter part**.

حصاد المياه

حصاد مياه الأمطار في الزراعة

- يوجد هناك إرث قديم في حصاد مياه الأمطار في المنطقة العربية

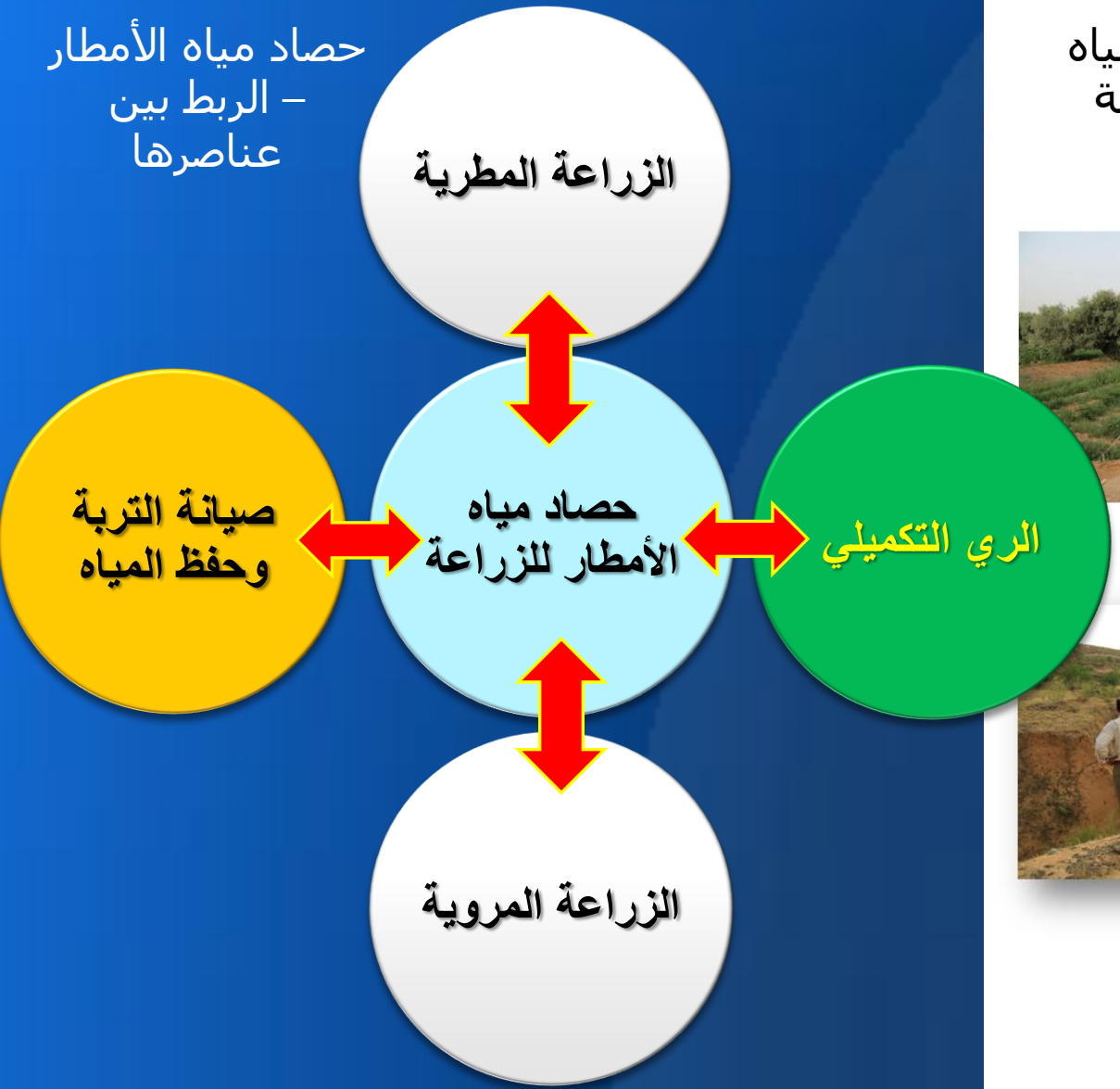
تعود منشآت حصاد مياه الأمطار الأولى إلى 9000 سنة وتوجد في جبال إدوم في جنوب الأردن وقد كان الهدف منها تجميع مياه الأمطار بغرض الشرب للإنسان والثروة الحيوانية

NW Libya

حصاد المياه

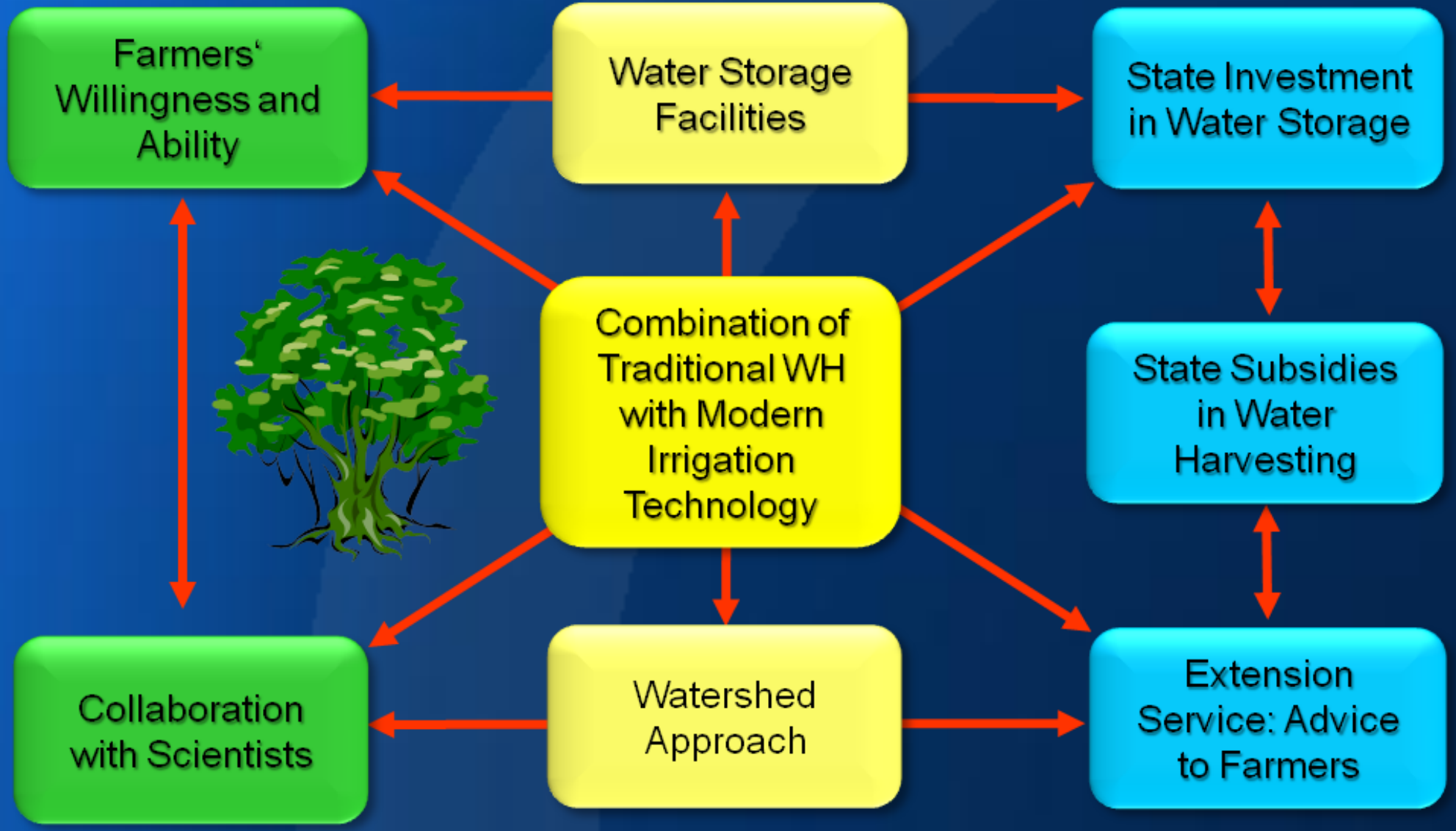
حصاد مياه الأمطار للزراعة

حصاد مياه الأمطار – الربط بين عناصرها



أهداف حصاد مياه الأمطار للزراعة

حصاد المياه
الحصاد على مستوى المساقط الصغيرة



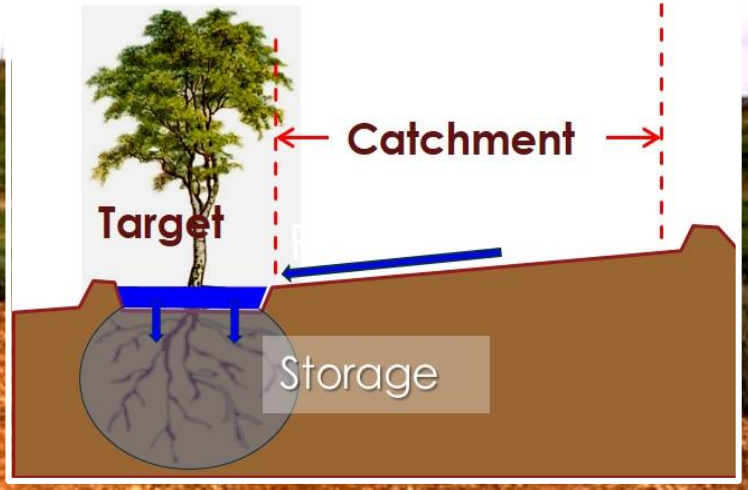
حصاد مياه الأمطار (II)

حصاد مياه الأمطار على مستوى المساقط المائية الصغيرة

الحصاد على مستوى المساقط الصغيرة يتضمن شريحة واسعة من التقنيات على مستوى المزرعة

حصاد المياه

الحصاد على مستوى المساقط الصغيرة



- يحدث الجريان السطحي من مسقط مائي صغير ويخزن مباشرة في منطقة الجذور،
- في هذه التقنية يوجد نبته أو شجيرة واحدة
- مساحة المسقط المائي الصغير 2 م^2 – 500 م^2
- نسبة المساحة المزروعة إلى مساحة المسقط هي 1:1 وتصل إلى 1:25

- سهل التصميم
- كلفة قليلة
- سهل الاستنساخ والتعديل
- معامل جريان كبير
- لا حاجة لنقل الماء
- مناسب لأي نوع محصول وأي ميل

- المعاملة اللازمة لسطح التربة: رص، إضافة مواد كيماوية، تغطية بشرائح بلاستيكية

Negarim WH Technique

حصاد المياه

الحصاد على مستوى المساقط الصغيرة

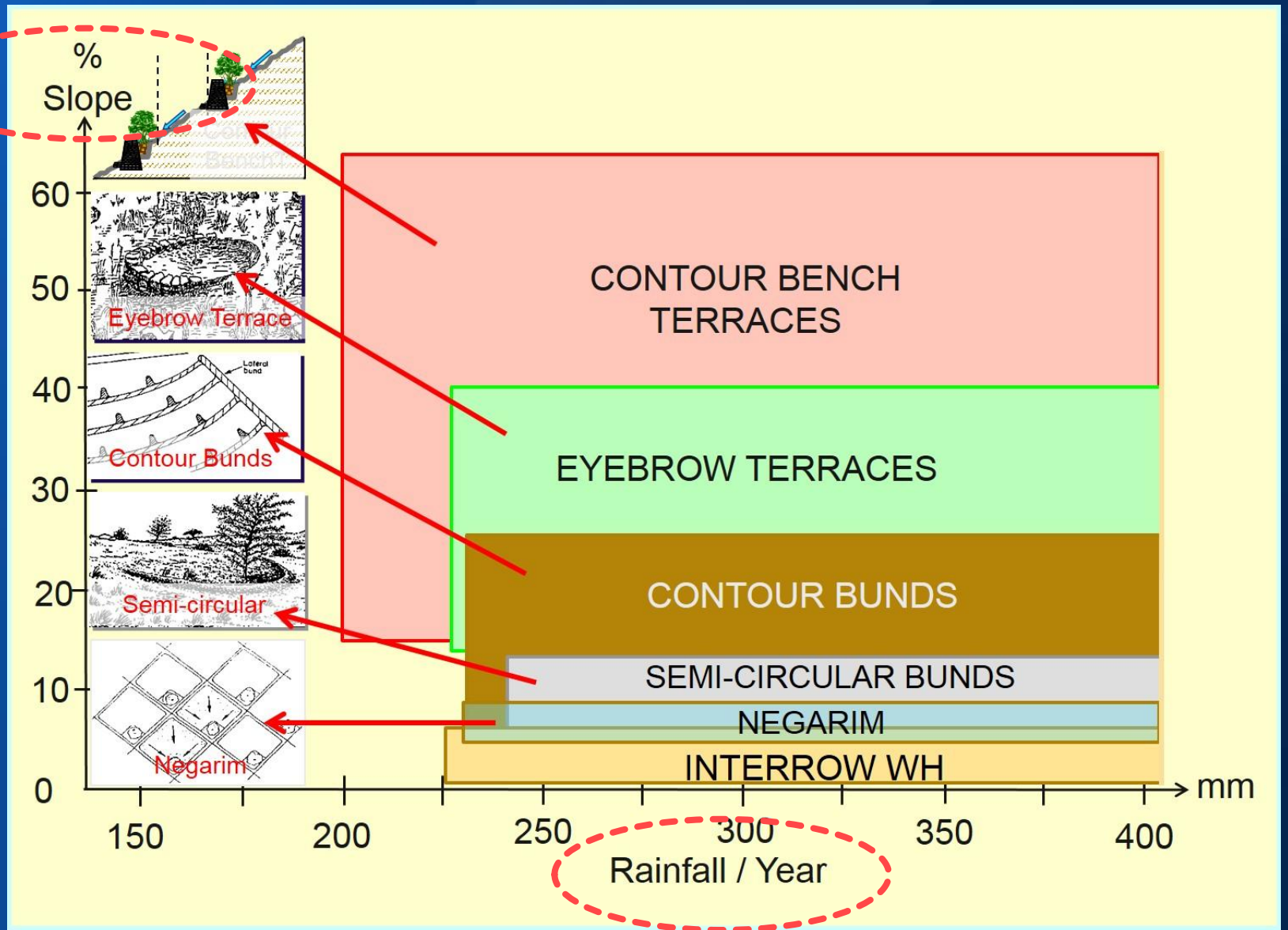
المزايا: يقع كل من المسقط والمنطقة المستهدفة في المزرعة

العيوب: يشغل المسقط جزء من المزرعة، وهذا يتقبله المزارع في ظروف الجفاف الشديدة فقط

هناك تقنيات تحتاج إلى قوة عاملة كبيرة من أجل البناء والصيانة (مثل الأقواس الهلالية)

تقنية فاليراني تحتاج إلى استثمار مالي كبير كونها ممكنة ولكنها تحتاج إلى صيانة أقل

حصاد الأمطار
الحصاد على مستوى المساقط الصغيرة



استدامة بعض تقنيات حصاد مياه الأمطار على مستوى المساقط المائية الصغيرة وفقا للميول المقامة عليها

إزاحة في الأحزمة البيئية خلال ال 50 سنة القادمة

إن تقنيات حصاد مياه الأمطار يمكن أن تؤخر من آثار التغيرات المناخية نتيجة لدعم هذه التقنيات للمناطق العازلة من خلال زيادة نسبة المنطقة المزروعة بالنسبة لمساحة المسقط (CCR) وكذلك القيمة المرتفعة لمعامل الجريان السطحي (RC)

حصاد الأمطار
الحصاد على مستوى المساقط الصغيرة

- نسبة الأرض المزروعة إلى مساحة المسقط (CCR): تحت ظروف التغيرات المناخية لا بد من زيادة نسبة الأراضي المزروعة إلى مساحة المسقط بما يتناسب مع الارتفاع في درجات الحرارة ودرجة عدم انتظامية الهطولات

- إن الزيادة في نسبة CCR تؤخر من آثار التغيرات المناخية

- RC: تعد القيمة المرتفعة لمعامل الجريان ذات أهمية كبيرة
- معامل الجريان هو الجزء من الهاطل المطري الذي يتحول إلى جريان سطحي، ويعتمد على كمية الهطول وخصائصة، سطح التربة، نوع التربة، الميل والغطاء النباتي

- إن النقص في الهطولات والزيادة في درجات الحرارة، كما هو متوقع في التغيرات المناخية للعقود المقبلة ، يتطلب أن تكون تربة المسقط المائي مرصوصة لزيادة معامل الجريان السطحي وهذا يتطلب متابعة مستمرة

حصاد الأمطار

الحصاد على مستوى المساقط الصغيرة

- كميات الهطول الدنيا في منطقة البحر المتوسط 200-250 مم/سنة

- إن وجود ري تكميلي يقلل الأخطار على المحاصيل المزروعة، إن استخدام تقنيات حصاد مياه الأمطار على مستوى المساقط الصغيرة مناسب في هكذا ظروف من الهطولات ويسمح بزراعة طيف واسع من المحاصيل

- العمق الأدنى للتربة هو 0.6 للمحاصيل و 1-1.5 م للأشجار
- كلما زادت آثار التغيرات المناخية إزداد هذا العمق الأدنى المطلوب، كما وتتطلب أيضا أن تكون التربة أكثر خصوبة لتسمح بتخزين المياه والاستفادة منها

حصاد الأمطار

الحصاد على مستوى المساقط الصغيرة

ترافق إجراءات صيانة التربة مع حفظ المياه

إن تعظيم الإستفادة من مياه المطار غير ممكن من دون إدراج صيانة التربة وحصاد مياه الأمطار في الخطط

إن مياه الأمطار والجريانات السطحية يجب أن تلتقط وتخزن بدون أن يحدث هناك إنجراف للتربة

وبما أن خطر إنجراف التربة يزداد مع التغيرات المناخية، فإن مراعاة صيانة التربة أثناء التخطيط لحصاد مياه الأمطار وتخزينها هو أمر لا مفر منه

حصاد الأمطار
الحصاد على مستوى المساقط الصغيرة

الشروط المسبق لتنفيذ تقنيات حصاد مياه الأمطار على مستوى المساقط الصغيرة

- رغبة المزارعين في حماية الأراضي وفي الإستعمال الأمثل للموارد الطبيعية وخاصة التربة والمياه
- الإمكانيات المادية للمزارع والتي تسمح له بالاستثمار في طويل الأجل لمثل هذه التقنيات
- المعرفة المتوفرة لدى المزارع حول التقنيات المناسبة الممكن تطبيقها ابتداءا من التسميد ومكافحة الحشرات وانتهاءا بتقنيات حصاد مياه الأمطار
- توفر كادر إرشاد زراعي متحمس ومؤهل للتدريب والتنظيم
- تكافل الجهود لمقاومة إنجراف التربة وخاصة الإنجراف الخندقي العميق للتغلب على مشكلة الإنجراف على مستوى المسقط المائي لوحدة مائية مستقلة

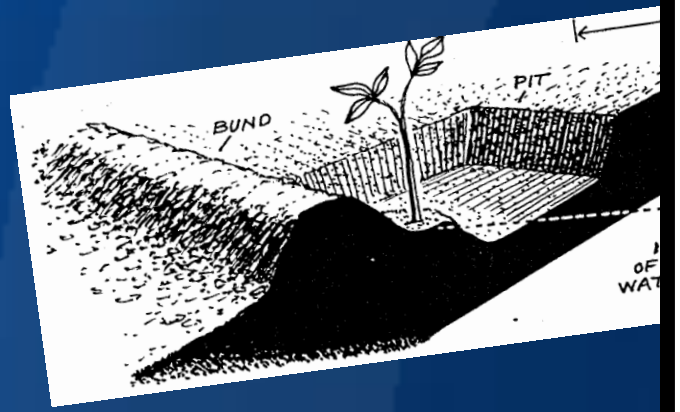
حصاد الأمطار

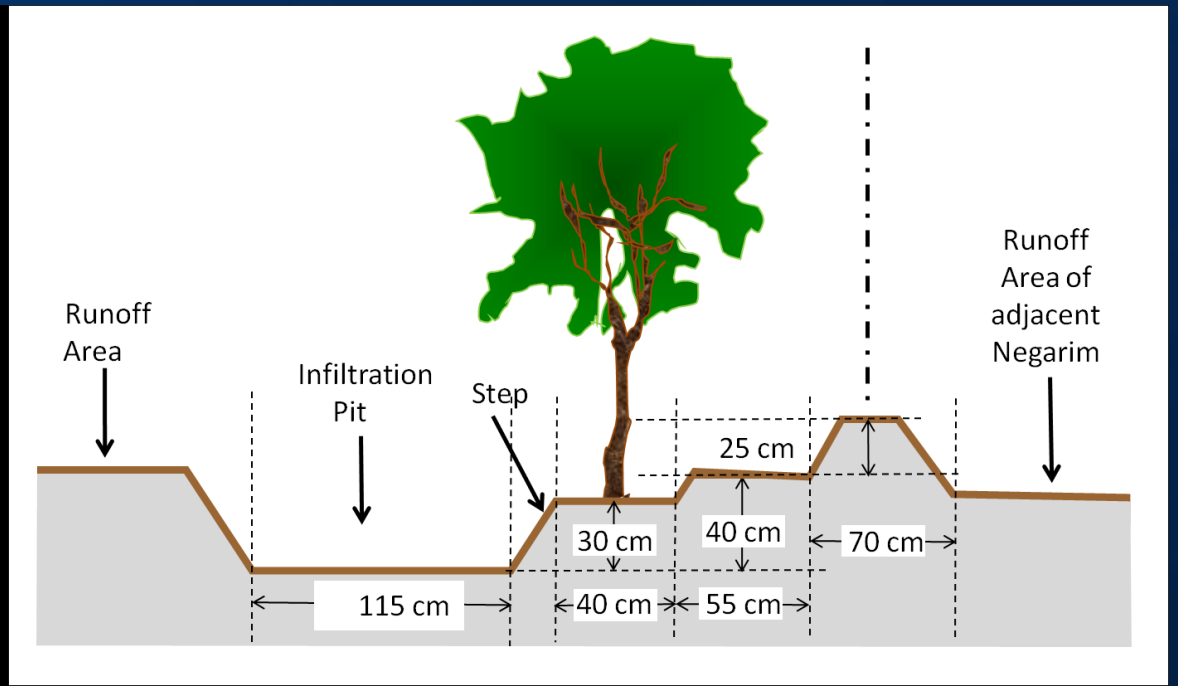
حصاد مياه الأمطار على مستوى المساقط المائية الصغيرة من وجهة نظر السياسات والتغيرات المناخية

التكيف مع التغيرات المناخية

شدات مطرية أكبر وقدرة هاطل على جرف التربة أكبر، مما يتطلب

(a) تطبيق أكبر لإجراءات صيانة التربة في حيز المسقط المائي الصغير وفيما حوله
(b) رفع وتدعيم الحواف
(c) زراعة الأشجار على المدجرات لمنع تغدق التربة
(d) سدات متعامدة في منظمة خطوط تساوي المناسيب لتجنب تحطمها
(e) عمق تربة أكبر مما هو حالي وذلك لزيادة قدرة التربة على تخزين الماء
(f) تطبيق أوسع لإجراءات صيانة التربة داخل وحول إجراءات حصاد مياه الأمطار على المستويين الصغير والكبير





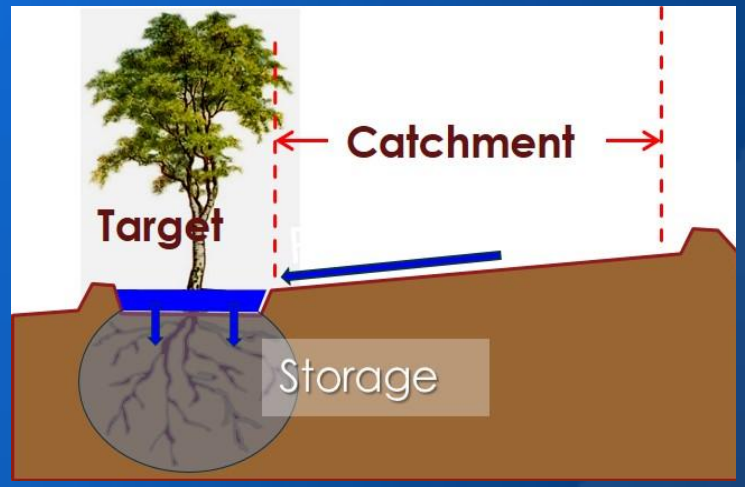
حصاد مياه الأمطار

حصاد المياه على مستوى المساقط الكبير

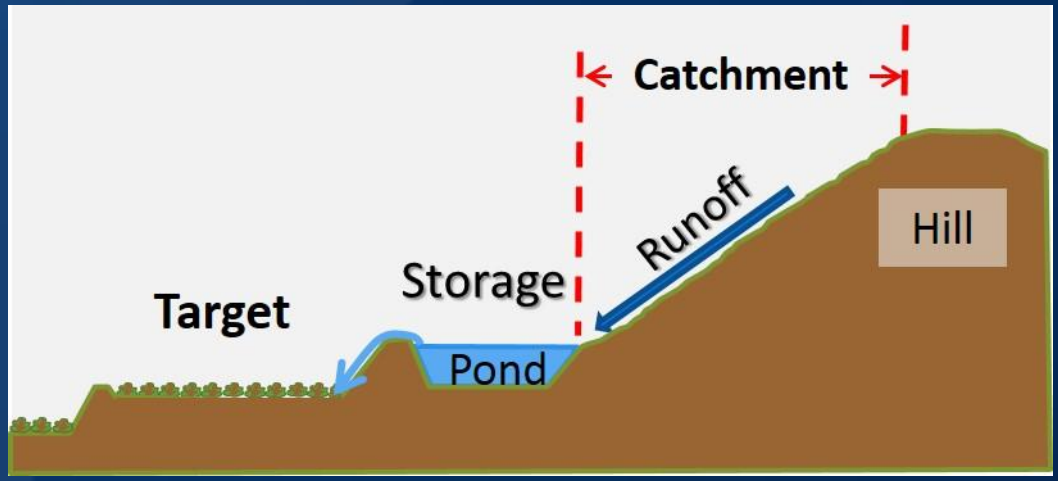
تسمى هذه الطريقة أيضا حصاد المياه من المنحدرات الطويلة، أو الحصاد من خارج منظومة المسقط. الجريان من المنحدر يعاد نشره بإتجاه أراضي زراعية في أسفل المنحدر على أرض مستوية

حصاد المياه

حصاد مياه الأمطار على مستوى المساقط المائية الكبيرة



حصاد على مسقط مائي صغير



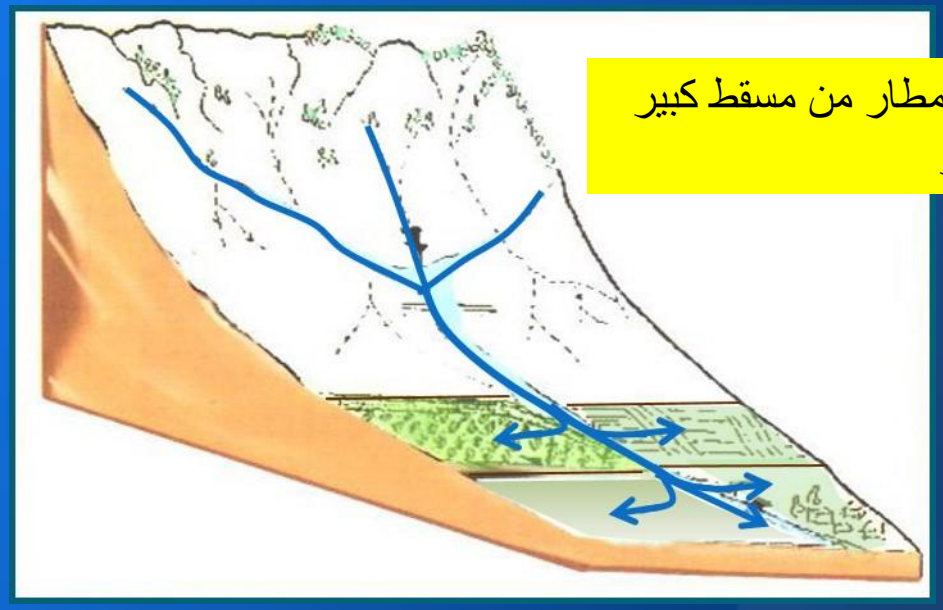
الحصاد على مستوى مسقط مائي كبير

إن المياه تخزن عادة في الترية في حال المسقط الصغير، أما الكبير فإن بركة سوف تتولد لكي تساهم لاحقا في الري التكميلي خلا الفترة إنقطاع الهطولات أو خلالها

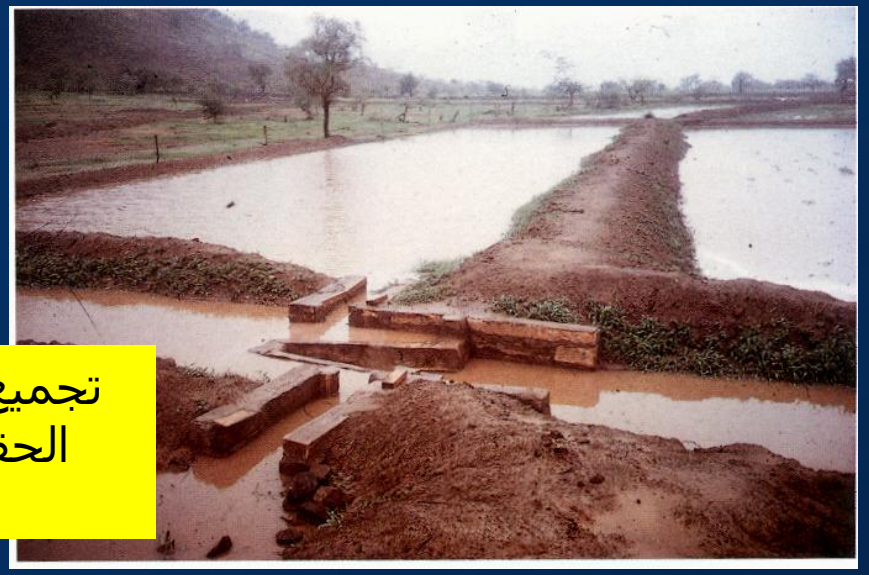
مساحة المسقط هنا تتراوح بين 1000 م2 وحتى 200 هكتار

حصاد المياه

حصاد مياه الأمطار على مستوى المسافق المائية الكبيرة: أسفل المنحدرات ونظام نشر المياه



رسم تخطيطي لنظام حصاد مياه الأمطار من مسقط كبير بجانب المنحدر



تجميع المياه بأسفل المنحدر أغرق الحقول المجاورة من خلال قناوة التحويل

- الطؤيقة يمكن أن تستخدم تقريبا لأي محصول
- إن أقنية التحويل يجب أن تصمم وتنفذ بعناية ويمكن في بعض الأحيان أن نحتاج إلى تدخل أخصائيين في هذا المجال
- **تحتاج هذه التقنية إلى تصميم مفرق لكميات المياه الفائضة عن القدرة التخزنية**

حصاد المياه

حصاد مياه الأمطار على مستوى المساقط المائية الكبيرة: أسفل المنحدرات ونظام نشر المياه

نموذج ليمان

ليمان تونس، البركة عمقها 1.3 م

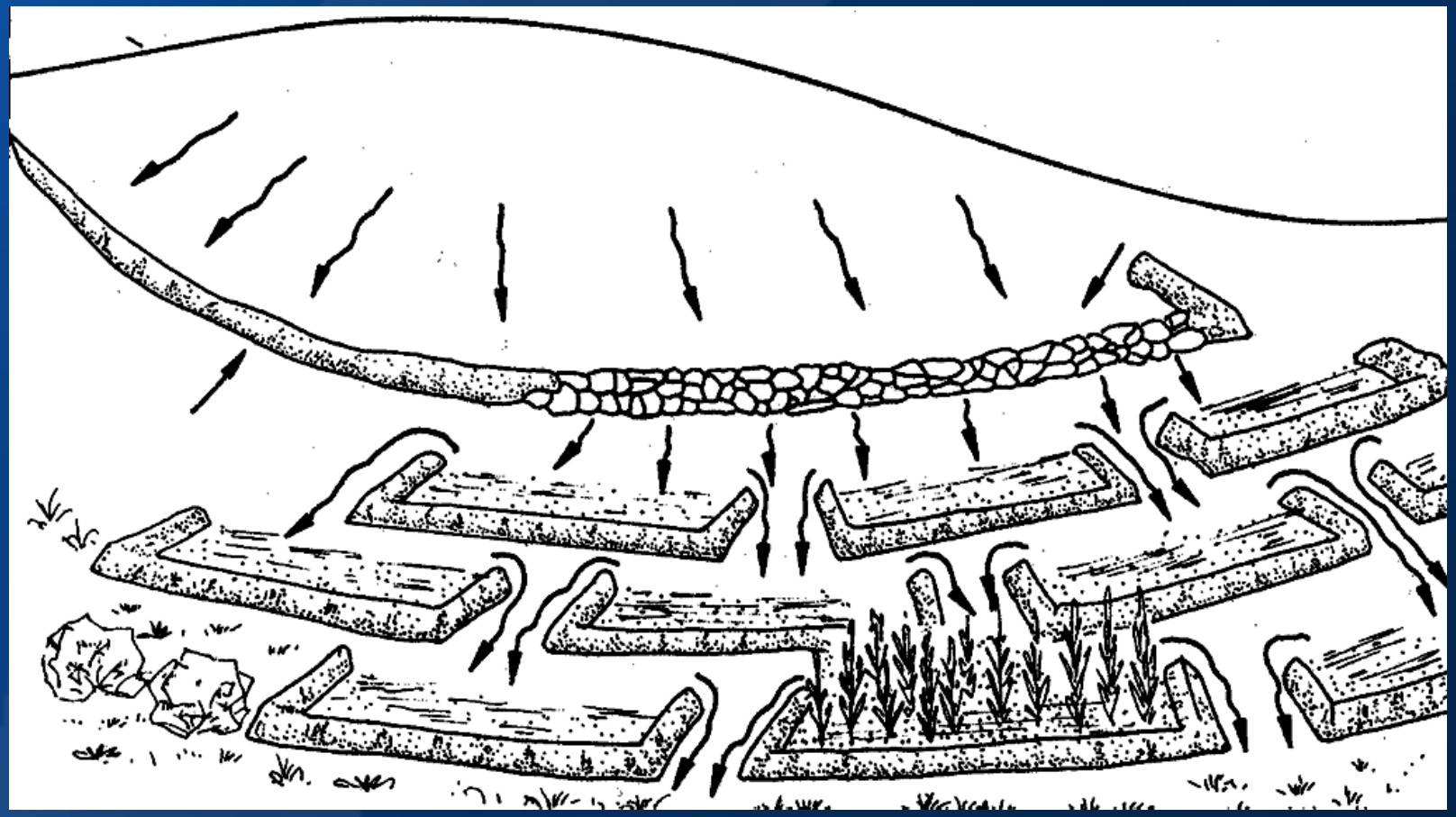
فيضان في ايمان (150 mm/a)
الأشجار من نوع
(*Eucalyptus occidentalis*)
are 4 years old
Source: H. Loewenstein

النباتات يجب أن
تصمد في وجه
الجفاف والفيضان
لمدة تصل لأسبوع

ليمان عمرها خمس سنوات
Source: H. Loewenstein

حصاد مياه الأمطار على مستوى المساقط المائية الكبيرة

يوجد العديد مت تقنيات الحصاد على مستوى المسقط المائي الكبير، يمكن أن يكون هناك النوعان الصغير والكبير في نفس المنطقة



ترافق النظامين الصغير والكبير

Source: Tabor and Djiby 1987

حصاد المياه

حصاد مياه الأمطار على مستوى المساقط المائية الكبيرة: جوانب التغيرات المناخية

جوانب التغيرات المناخية

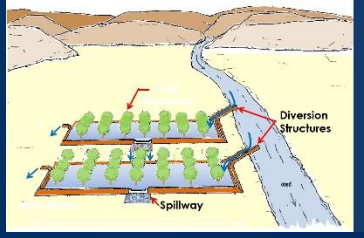
يوجد طيف واسع من إجراءات التكيف مع التغيرات المناخية في المساقط الكبيرة

زيادة الطلب على المياه لحاجة الإنسان والمحاصيل والثروة الحيوانية نظرا لإرتفاع درجات الحرارة يجب تحقيقه من خلال:

- زيادة مساحة المسقط و/أو بزيادة معامل الجريان السطحي
- زيادة كفاءة استعمال المياه باستخدام كافة الطرائق المؤدية لذلك
- زيادة حجم التخزين

إن زيادة الشدات المطرية وقدرة الهاطل على الجرف تتطلب

- معامل المساحة المزروعة على المساحة المسقط الكلية أكبر
- تحصين منشآت صيانة التربة وحفظ المياه بشكل أفضل
- محاولة تخزين كميات أكبر من المياه في برك التجميع لغاية الري التكميلي



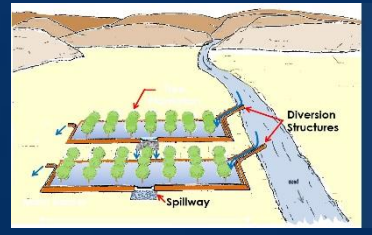
حصاد مياه الأمطار

حصاد مياه الفيضان

أنظمة حصاد مياه الفيضان أكثر تعقيدا من السدود وأقنية وشبكات التوزيع وتمتاز بتقنية تنفيذية أعلى من تقنيات الحصاد الأخرى

حصاد المياه

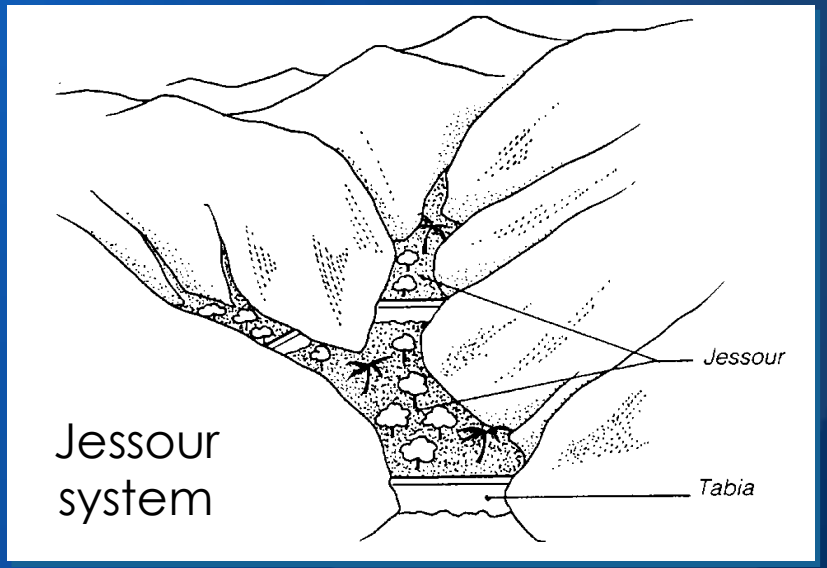
حصاد مياه الفيضان



يمكن التمييز بين شكلين من أشكال حصاد مياه الفيضان

نظام قرار الوادي:

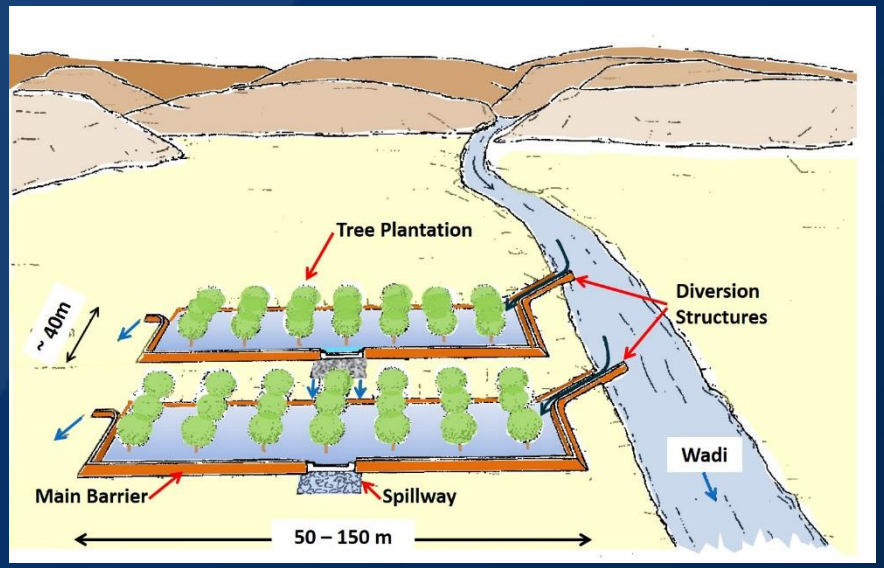
شائع الإستعمال في الأودية ذات الميول المتوسطة



Source: El Amami 1983

نظام إعادة توجيه , مياه الفيضان:

هنا يجب أن تكون المناطق الزراعية موزعة ومتدرجة الإرتفاح ضمن المسقط المائي

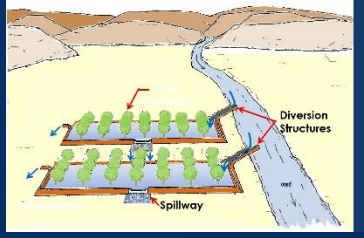


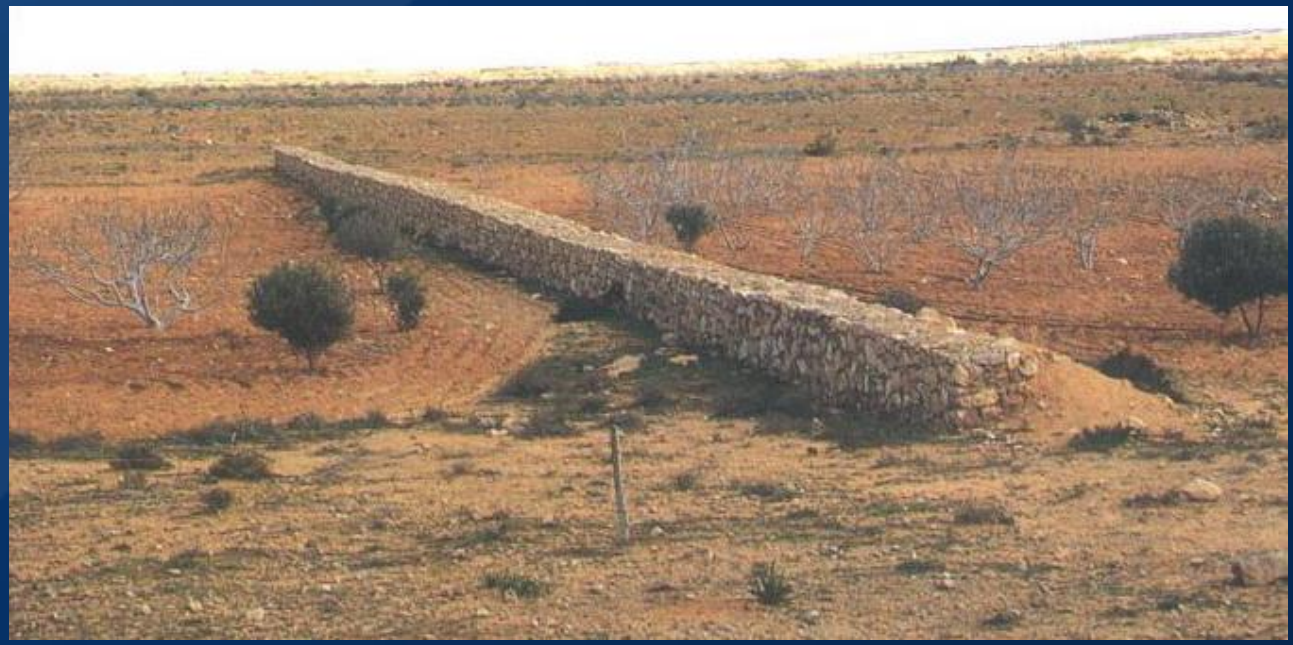
Source: Adapted from GTZ/DGF (1993)

- حجم المسقط > 200 ha
  شكل الجريان: جريان في مجاري الأودية، الحاجة إلى منشآت معقدة
- CCR: 100:1 - 10,000 :1 (and more)
- الهطول: from 100 to 400 mm / year
- المنطقة الزراعية: على شكل مصاطب أو أرض منبسطة

حصاد المياه

حصاد مياه الفيضان: نظام سرير المجاري المائية





سد حجري لحصاد مياه الفيضان في الوادي (مصر). تستخدم المياه المجمعة في الري التكميلي للمحاصيل الحقلية المزروعة في الأراضي المجاورة وكذلك الشحن الصناعي للمياه الجوفية

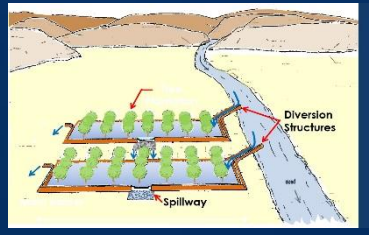
Photo: T. Oweis/ICARDA.

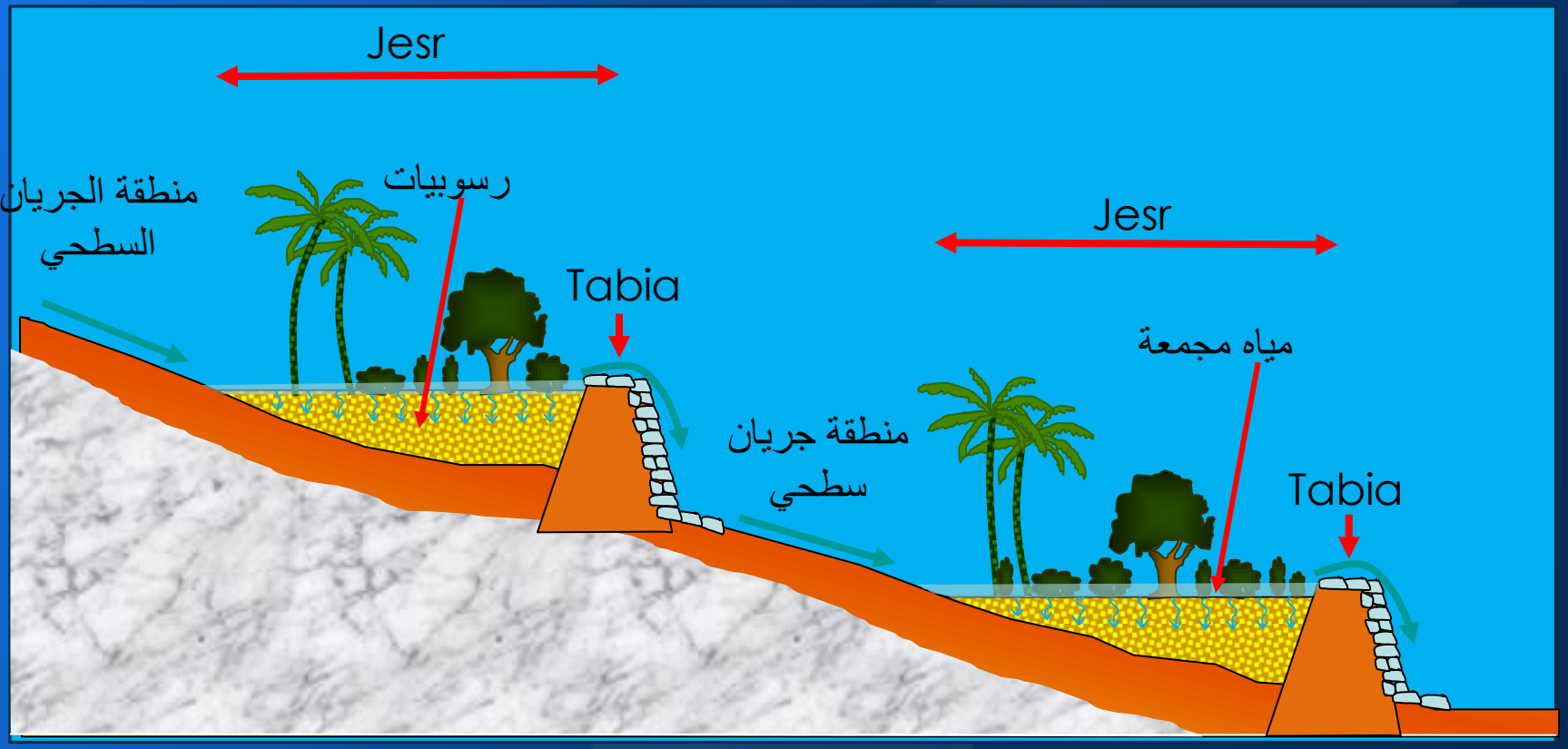
نظام سرير المجرى المائي في تونس

Photo: T. Oweis/ICARDA.

حصاد المياه

حصاد مياه الفيضان: نظام سرير المجاري المائية





رسم تخطيطي لسلسة من الجسور المتتالية مبنية على طول مجرى الوادي

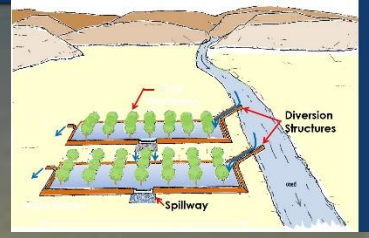
Source: Prinz

الجسور في تونس

Source: Missaoui

حصاد المياه

حصاد مياه الفيضان: نظام سرير المجاري المائية

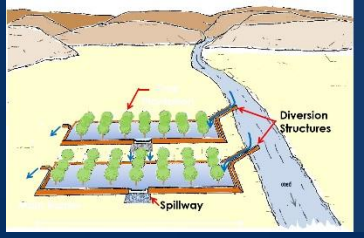


يجب أن يكون هناك تباعد بين السدود الحجرية بحيث تكون قمة السد على نفس مستوى قاعدة السد التالي

- سدود تقطع مجرى الوادي منشئة من الحجارة أو التربة أو كليهما معا
- تجمع الرسوبيات خلف السدود
- السدود مجهزة بأقنية
- هذه المنشآت مناسبة للأشجار والشجيرات (تين، زيتون، النخيل)
- المشاكل: بناء وصيانة الطابيات ذو كلفة إنشاء وصيانة عالية

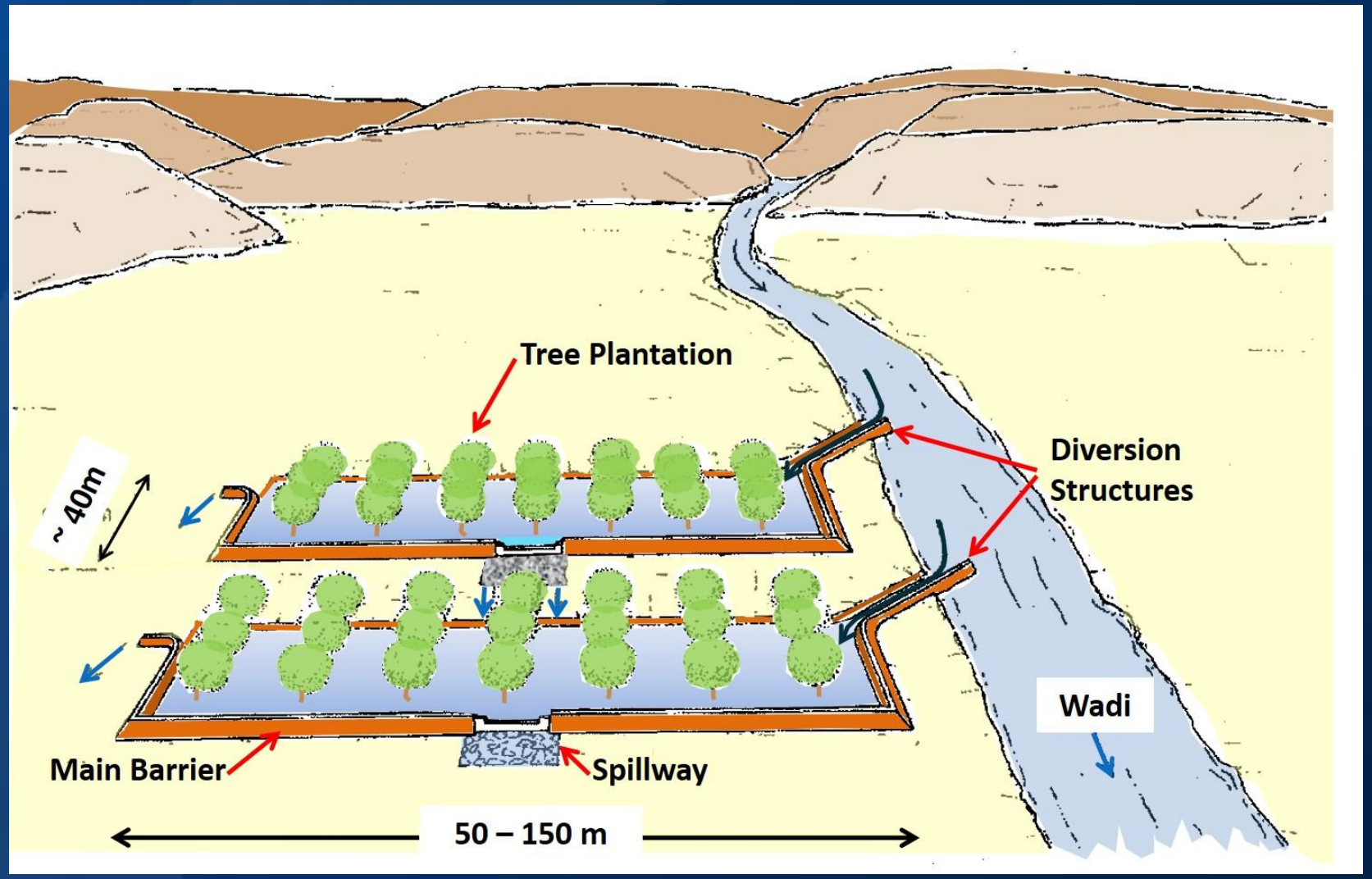
Source: Wolfer

حصاد مياه الفيضان: إعادة توجيه مياه الفيضان



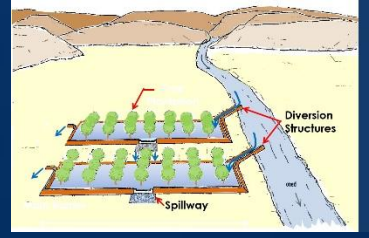
إعادة توجيه مياه الفيضان

- هذا النظام يعيد توجيه مياه الفيضان إلى المنطقة الزراعية المستهدفة عن طريق مجاري حجرية أو بيتونية.
- إعادة توجيه مياه الفيضان تناسب كل أنواع المحاصيل؛
- الحواف الجانبية تكفل توزيع مياه الجريان ضمن المنطقة المستهدفة

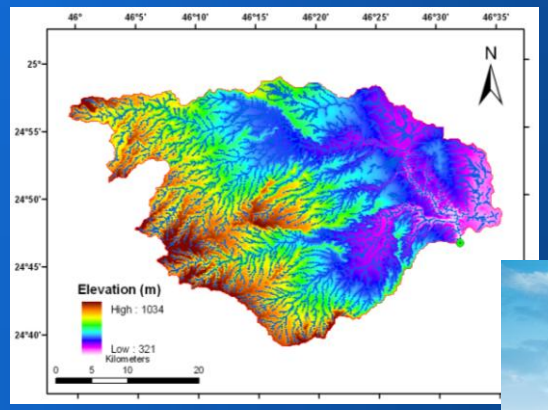


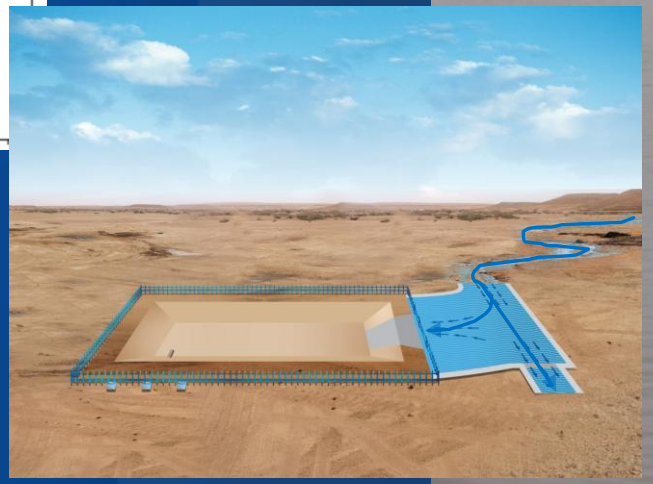
نظام إعادة توزيع مياه الجريان و المطبق في تونس

حصاد مياه الفيضان : مياه الفيضان لشحن المياه الجوفية



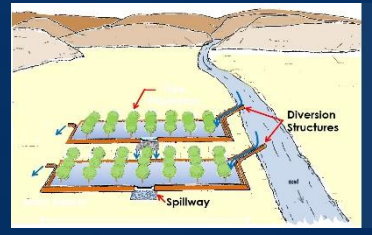
تخزين المياه في الحامل الجوفي:
تستخدم مياه الفيضان في شحن المياه الجوفية في السعودية





حصاد المياه

حصاد مياه الفيضان: جوانب سياسات وتغيرات مناخية



جوانب سياسات وتغيرات مناخية

Wadi flood in Southern Morocco

التكيف مع مستويات أعلى من الفياضانات ممكن عن طريق

- زيادة حجم المنشئة لتوجيه مياه الجريان,
- زيادة مساحة التخزين
- تصميم أقنية أكبر وأوسع لتوجيه كمية أكبر من المياه.

كلما كان المنطقة أكثر جفافا كلما كانت الحاجة أكبر للري التكميلي، تخزين الماء يضمن زراعة أكثر استقرارا

تخزين المياه من عام إلى آخر أو شحن المياه الجوفية ضروري لمقاومة الجفاف.

حصاد مياه الفيضان سيواجه فيضان أكبر في الحجم وأقل في عدد نوبات الفيضان وفق التغيرات المناخية المتوقعة.
سوف يتوسع حصاد مياه الأمطار ليصبح إدارة مياه الفيضان ، في محيط المناطق الحضرية أصبح جزء من إدارة مياه الجريان لتصبح جزء من تحويل مياه العواصف المطرية إلى جزء من الموازنة المائية

Water Harvesting

Summary

Rainwater harvesting can support people in MENA region to cope better with the impacts of climate change by securing rural water supply, reducing flood and soil erosion risk and improving agricultural production.

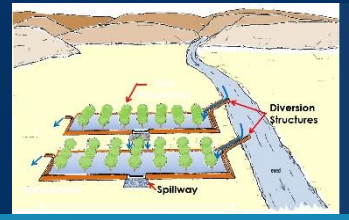
We distinguish five water harvesting methods (1) Groundwater Harvesting, (2) Rooftop Water Harvesting, (3) Microcatchment Water Harvesting, (4) Macrocatchment Water Harvesting and (5) Floodwater Harvesting, also called Spate Irrigation.

Changes are needed in planning and design to meet future climatic conditions: Higher temperatures and more erratic rainfall demand **larger catchments and/or a higher runoff coefficient**. Longer dry spells demand **larger storage volumes** in ponds or reservoirs. Drought endurance asks for more water being **stored in aquifers**.

Climate change impacts demand a raising of height and strengthening of **all** WH structures (e.g. bunds, dams); the systems have to be newly designed to deal with higher rain intensities. Floodwater harvesting has to be extended to become floodwater management. **In peri-urban areas** it has to become part of **excess water management,** i.e. the converting of stormwater to an asset and part of the water budget by catching and storing it.

Rainwater Harvesting

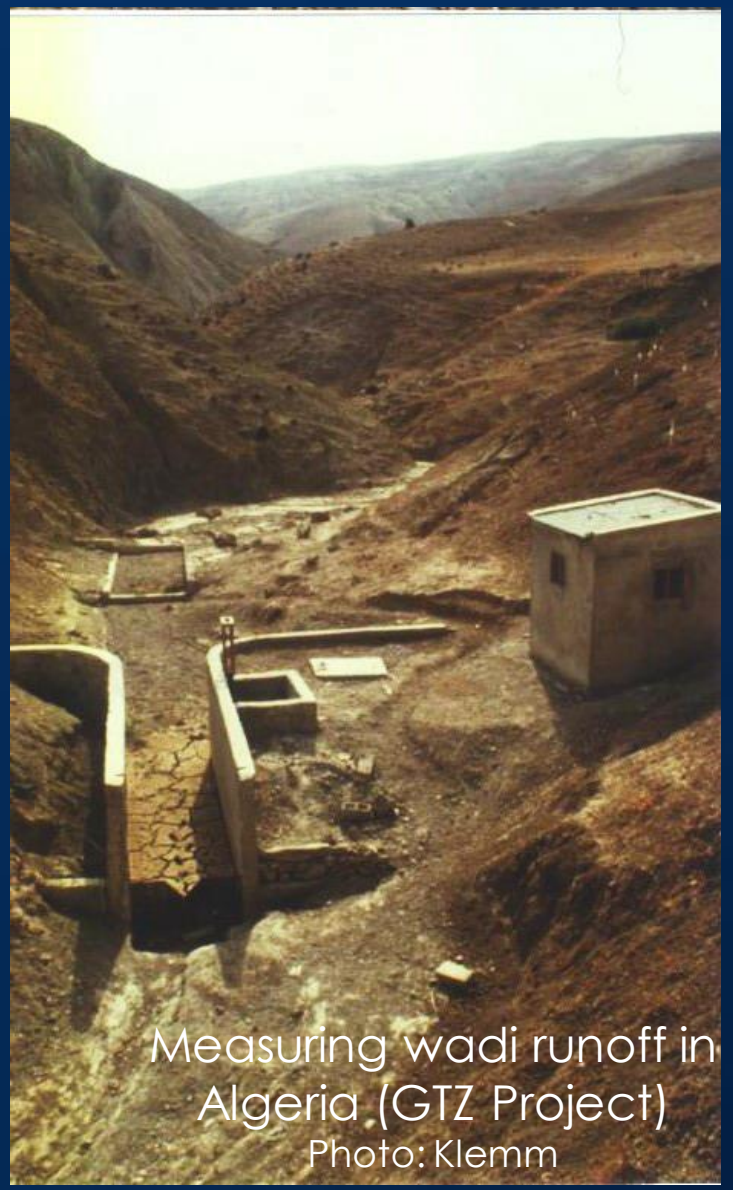
Water Harvesting: Policy & CCA Aspects



Policy & CCA Aspects

A **general problem** of planning water harvesting schemes is the **lack of data**.
Causes: Missing meteorological stations and water harvesting research stations or ‚hiding' of data.

Runoff measured by using a gauge (EU Project) Photo: Klemm



Measuring wadi runoff in Algeria (GTZ Project)
Photo: Klemm

Any policy intending the promotion of water harvesting has to include investments in collection of data on climatic and runoff parameters.
Applied research on all aspects of water harvesting is another necessity in MENA region.

شكرا

THANK YOU !

prof.prinz@t-online.de

There is no need to translate the following slides.

Water Harvesting

Agricultural Water Harvesting

a. Improving rainwater use efficiency. In most of the dry regions (with annual rainfall less than 250 mm), rainwater is almost completely lost in evaporation and salt sinks. This is very critical issue in water scarce areas with exploding poor population living in a fragle environment, food insecurity and depleting natural resources base.

b. Making water available for human, animal, and irrigation purposes where there is no other water source available.

c. Water Harvesting is a low external input technology and not difficult to implement by limited resource poor.

d. In arid lands suffering from desertification, where the production potential is diminishing due to lack of proper management, water harvesting can stop this trend. Providing water to these lands through water harvesting would improve the vegetative cover and can help to halt environmental degradation.

e. Water harvesting has been found effective in recharging groundwater aquifers .

f. Water harvesting plays key role in improved management of water resources in drier environment.

Rainwater Harvesting

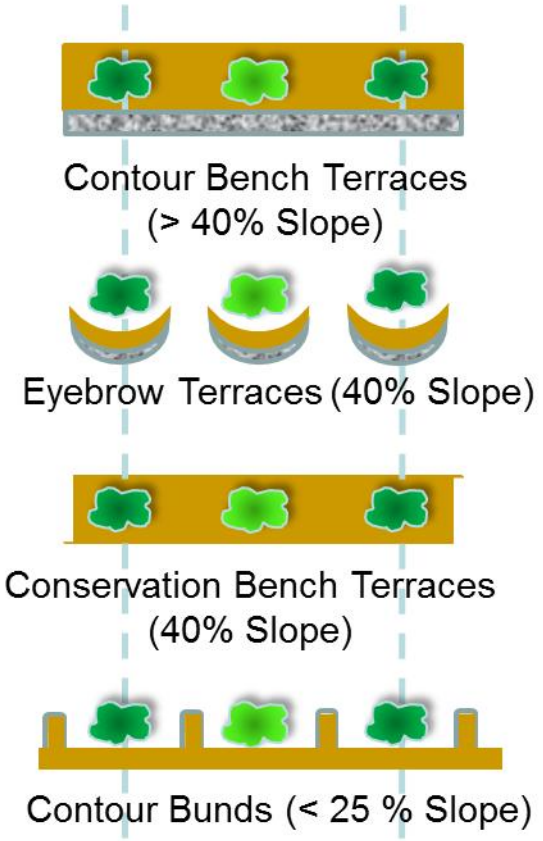
Contents

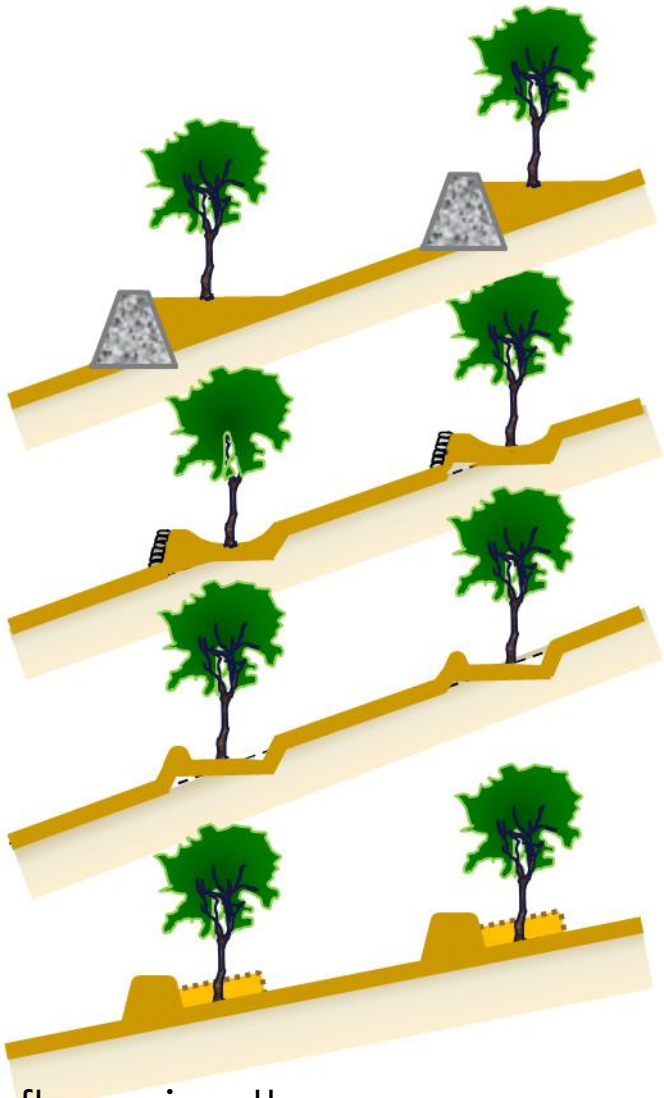
Type of WH	Kind of flow	Annual rainfall	Treatment of catchment	Size	Ratio
Micro-catchment	sheet and rill flow	> 200 - > 300 mm	treated or untreated	- 1000 m²	1:1-10:1
Macro-catchment	turbulent runoff + channel flow	> 300 mm	treated or untreated	1000 m² - 200 ha	10:1-100:1
Floodwater harvesting	flood water	> 150 mm	untreated	200 ha - 50 km²	100:1-10,000:1

Overview over the main types of water harvesting for crop production

Outline requirements for major microcatchment water harvesting techniques under Mediterranean climatic conditions

Technique	Preferred slope	Precipi-tation range (mm/a)	Catchment: cropping area ratio (CCR) today	Future CCR (in 2050-2060)	Type of crop
Inter-row water harvesting	0–5%	200-500	1:1 – 5:1	1.5:1 - 7:1	Field crops, vegetables, trees
Semi-circular bunds	1–5%	300-600	4:1 – 8:1	5.5:1 – 11:1	Trees, range, fodder, field crops
Vallerani water harvesting	2–10%	200-600	6:1 – 10:1	8:1 – 14:1	Bushes and trees
Negarim	1–5%	200-600	1:1 – 25:1	1.5:1 – 33:1	Trees and bush crops
Meskat	2–15%	200-400	1:1 – 5:1	1.5:1 – 7:1	Trees and bush crops, field crops
Contour bunds	1–25%	300-600	5:1 – 10:1	7:1 – 14:1	Trees and bush crops, range, field crops, vegetables
Small pits ('Zay')	0.5–5%	300-600	3:1	4 :1	Field crops, range
Contour bench terraces	15–65%	200-600	1:1 – 10:1	1.5:1 – 14:1	Trees and bush crops





Angle of the slope is a key factor influencing the choice of water-harvesting technique

Selection of WH Techniques

The **application zones** will move with **the relevant ecological belt**. In those areas, which have been **marginal** to **micro**catchment WH, only **macro**catchment WH techniques will **be feasible in future**, as their annual water demand is lower.

WH techniques differ in regard to:

different precipitation ranges

inclination

soil depth

farmers preference