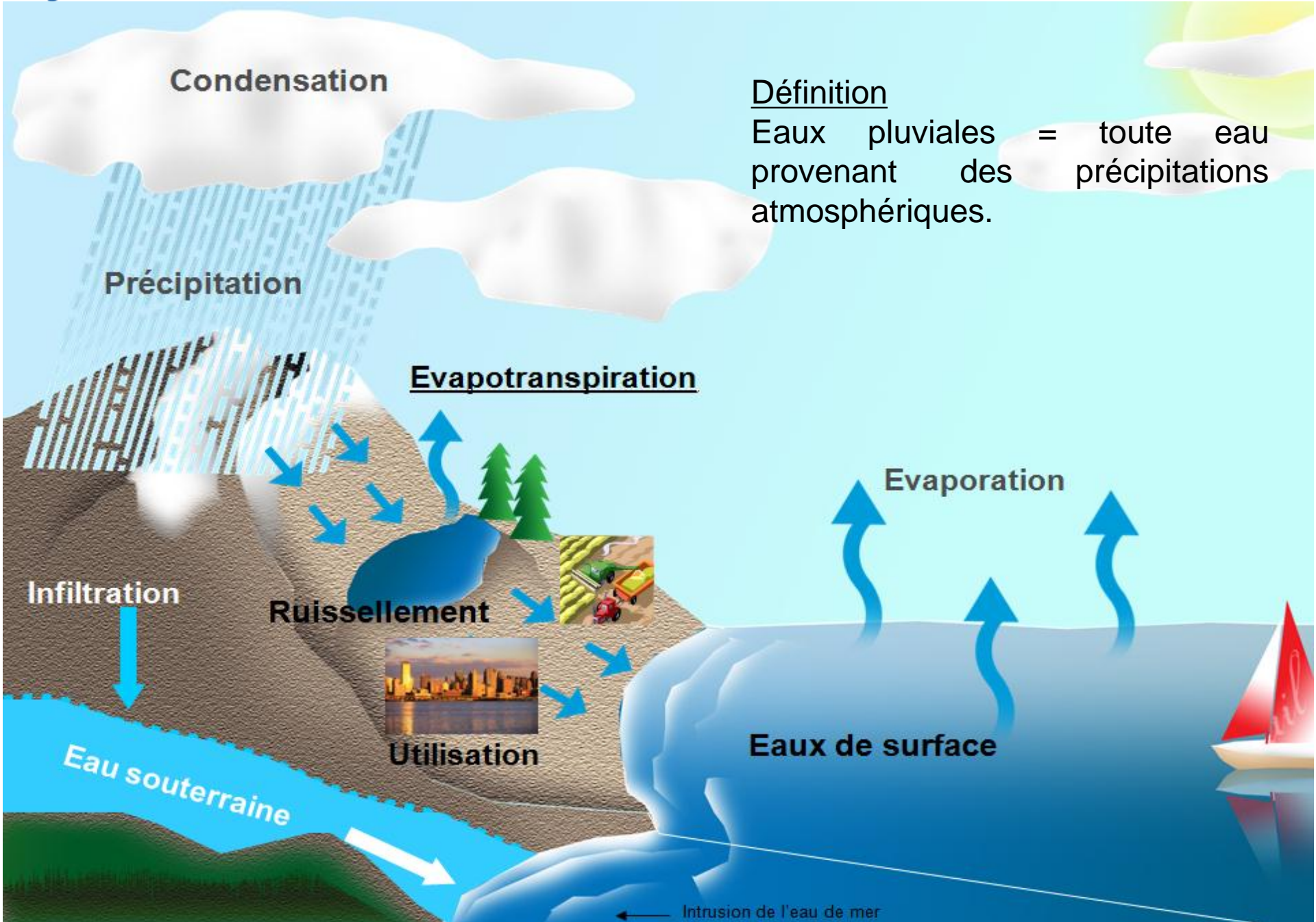


# Catalogue des bonnes pratiques de gestion des eaux pluviales et de conservation des sols



Mme Christine Werner , Marc Haering , GIZ

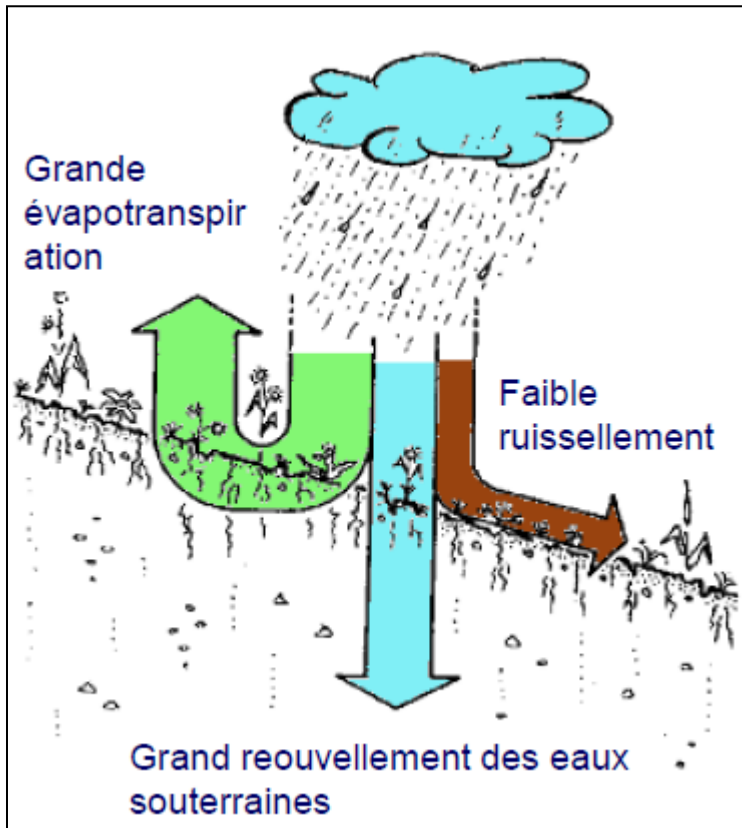


Définition

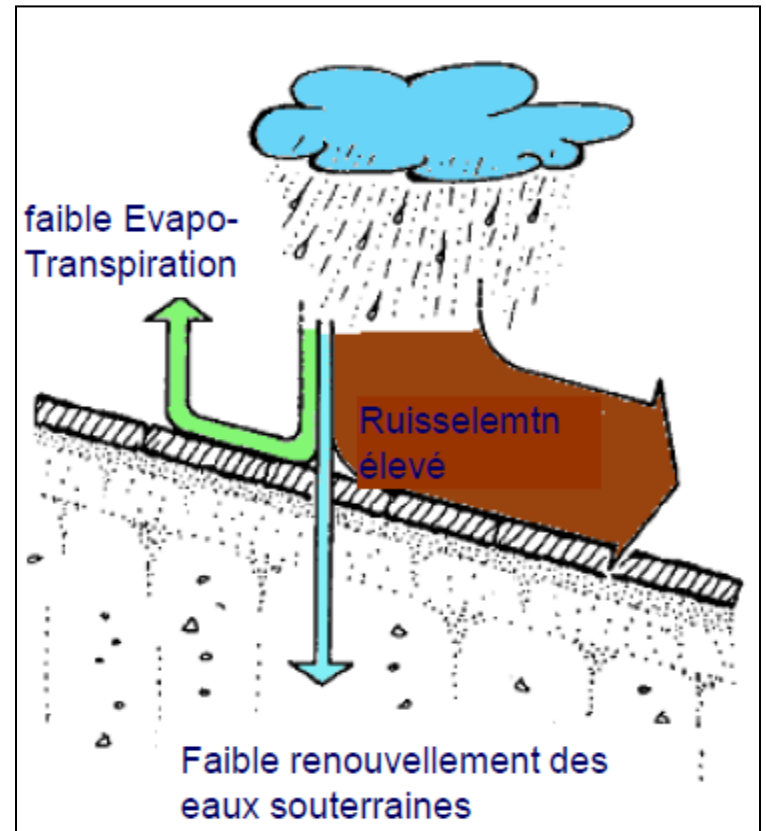
Eaux pluviales = toute eau provenant des précipitations atmosphériques.

# Problématique (milieu urbain)

## Cycle naturel

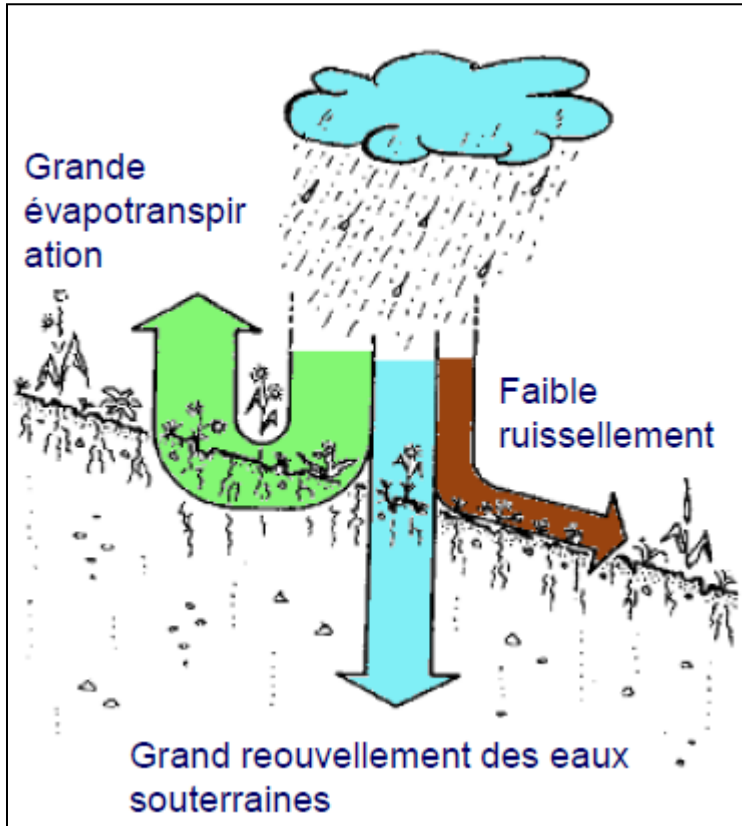


## Cycle urbain

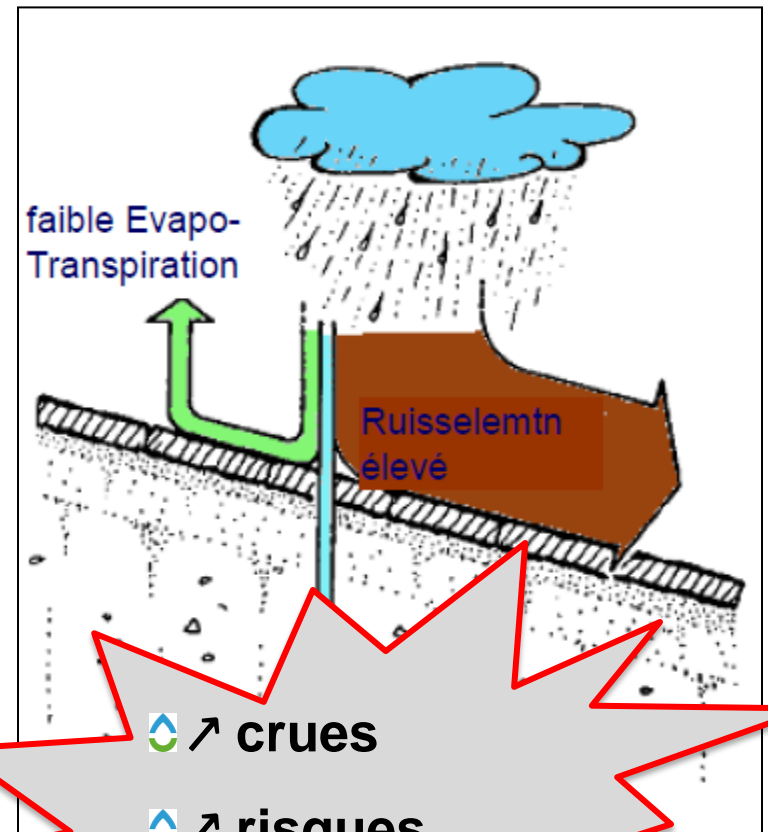




# Problématique

## Cycle naturel



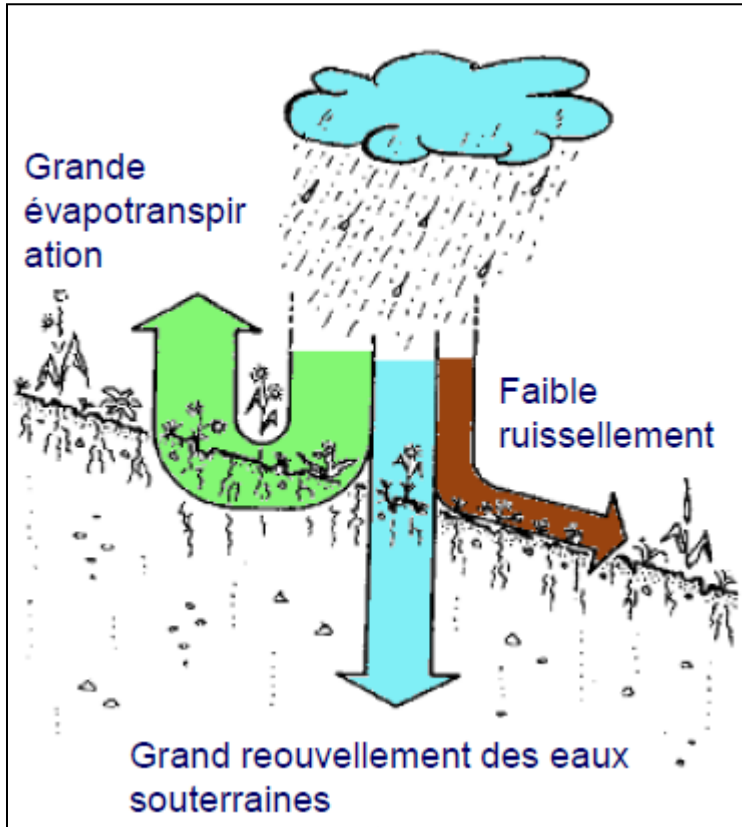
## Cycle urbain



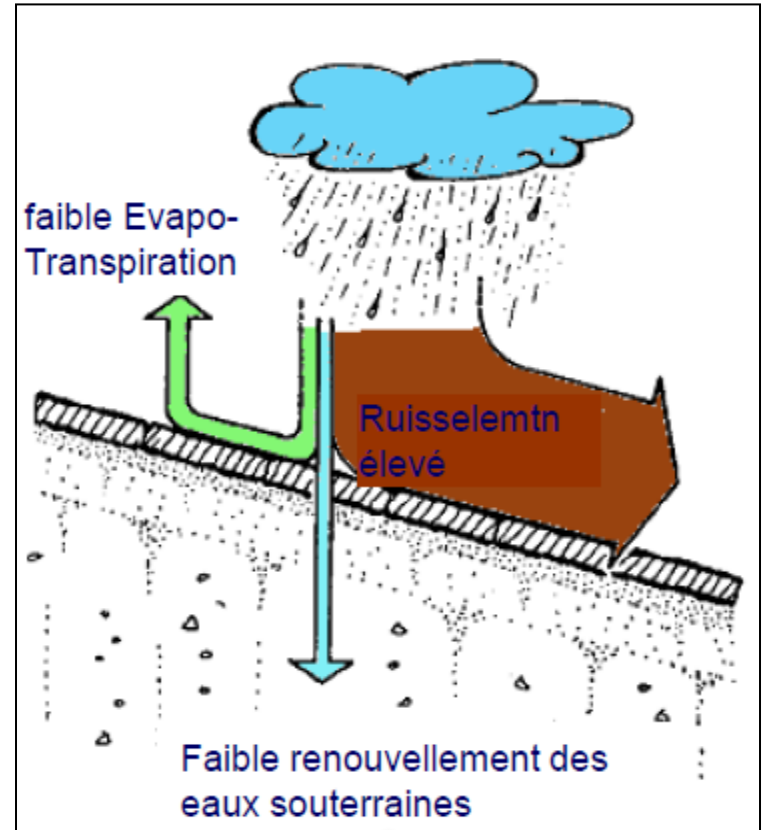
 ↗ crues  
 ↗ risques d'inondation

# Problématique (milieu urbain)

## Cycle naturel



## Cycle urbain



**Bonnes pratiques**

# Problématique (milieu rural)

Changements climatiques

Désertification



Bonnes pratiques

- 💧 Rareté des ressources en eaux
- 💧 Accroissement de l'érosion
- 💧 Perte de fertilité des sols
- 💧 Réduction de la productivité agricole

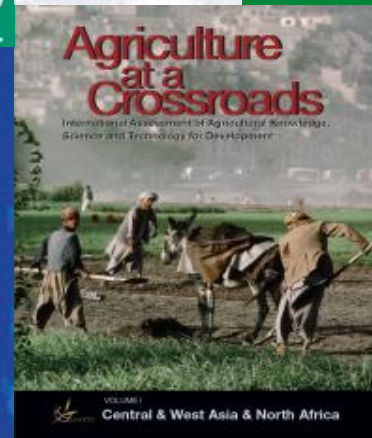
- 💧 Augmentation de la disponibilité en eaux
- 💧 Atténuation de l'érosion
- 💧 Amélioration de la fertilité des sols
- 💧 Augmentation des rendements



# Objectifs du catalogue et méthodologie d'élaboration

# Objectifs du catalogue des bonnes pratiques de GEP

- 🔹 Constituer un référentiel en matière de Gestion des Eaux Pluviales (GEP);
- 🔹 Fournir les descriptions techniques pour la réalisation des ouvrages de GEP;
- 🔹 Valoriser les pratiques ancestrales en GEP;
- 🔹 Informer sur les techniques innovantes en GEP;
- 🔹 Améliorer les connaissances des professionnels en GEP;
- 🔹 Offrir un outil d'aide à la décision pour les futurs projets de GEP;





# Méthodologie

- 🔗 Recherches bibliographiques
- 🔗 Inventaire des différentes bonnes pratiques
- 🔗 Documentation des pratiques sélectionnées
- 🔗 Validation de l'inventaire et de la bibliographie
- 🔗 Élaboration de la fiche type
- 🔗 Élaboration des fiches techniques de chaque bonne pratique
- 🔗 Rassemblement des fiches techniques en catalogue



**Sustainable Land Management in Practice**  
 Guidelines and Best Practices for Sub-Saharan Africa  
 FIELD APPLICATION

**L'agroécologie en pratiques**  
**GUIDE**

**BMZ**  
 Bonnes pratiques de CES/DBS. Contribution à l'adoption au changement climatique et à la résilience des producteurs  
 Les expériences de quelques pays du Sahel

**Expérimentation de paillage**  
 les premiers résultats après deux ans d'études

**NPA**  
 Recherche scientifique appliquée à l'agriculture  
 Les pratiques agroécologiques pour la résilience des systèmes de production agricole

**POSIDONIA**  
 Fighting Invasives  
 Fighting Invasive Species  
 Fighting Invasive Species  
 Fighting Invasive Species

**Rainwater Harvesting for Agriculture in the Dry Areas**  
 Thérèse V. Derris  
 Blaise Prieur  
 Ahmed V. Hachani

**Récupération et utilisation de l'eau de pluie**  
 dans les opérations de construction  
 Retours d'expériences et recommandations

**RECUPERATION ET UTILISATION DE L'EAU DE PLUIE**  
 dans les pays en développement  
 Retour d'expériences

**COOPERATION TOCHADO - ALLEMANDE**  
**PRODABO**  
**CGRI**  
**DISSAINE SPECIALE AGROECOLOGIE**  
 No 2010  
 2 volumes - No. 10 - 2010 - 48 pages

**Gestion de la demande en eau en Méditerranée, progrès et politiques**  
 DROUOT, 18-11-2007

**COMMUNICATION**  
 Disque de l'ONU « Prise en compte de la GDE dans le secteur agricole »  
 Le dialogue de développement agricole est rendu visible par des stratégies de gestion innovantes, sous les Tropes (Israël) et en Côte d'Ivoire de l'Est (Mali) et (Argentine)

**Agriculture at a Crossroads**  
 International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development

**CSTB**  
**ORENE**  
 Climate change, water and food security

**100 Interventions pour la gestion de l'eau à l'intention des petits exploitants de la région de l'Afrique orientale et australe**  
 SWNet : Document de travail No. 13  
 Un Compendium de technologies et de pratiques  
 mars 2007

**WWF**  
**Capitaliser les services rendus par la nature**  
 Bassin du Sebou, Maroc  
**Climate Change Adaptation: The Pivotal Role of Water**

**CLIMATE CHANGE AND WATER**  
 IPCC Technical Paper VI  
 VOLUME I  
 Comprehensive Panel on Climate Change  
 130p

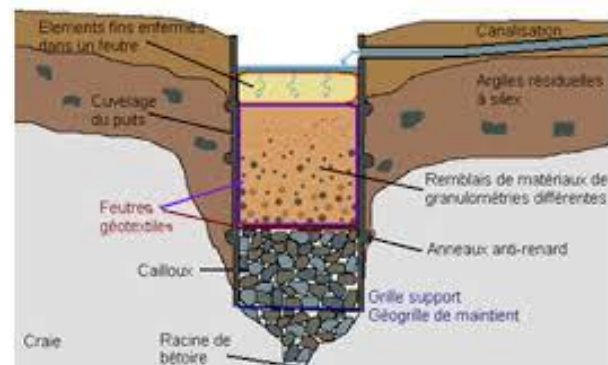
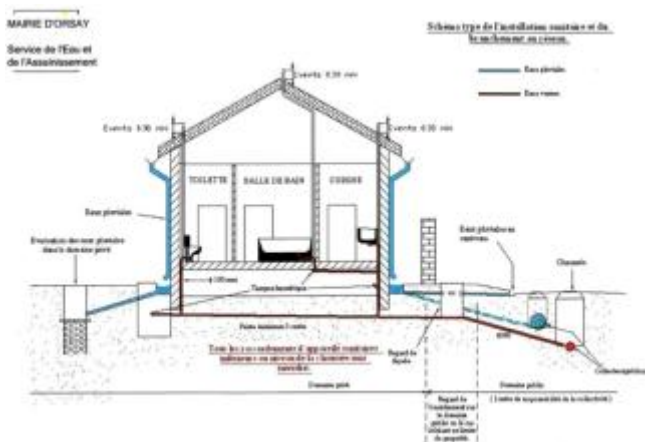
**Etc...**

# Inventaire des bonnes pratiques de gestion des eaux pluviales

# Inventaire des bonnes pratiques pour le milieu urbain

## Bonne pratiques de GEP pour le milieu urbain

À l'échelle d'un ménage	Toitures végétalisées
	Murs végétalisés
	Collecte des eaux de toitures et courts / citernes
	Pavés drainants
	Puits d'infiltration



# Inventaire des bonnes pratiques pour le milieu urbain

## Bonnes pratiques de GEP pour le milieu urbain

Installations  
communales

Réseaux séparatifs

Rigoles

Noues

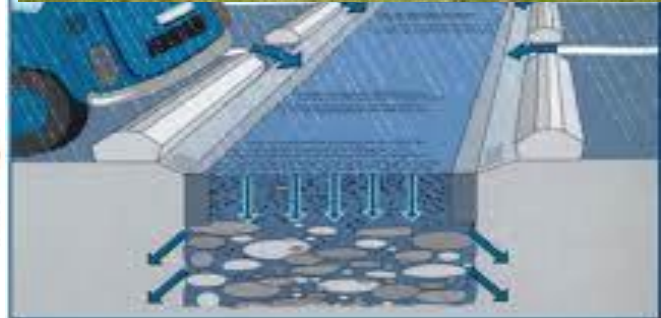
Fossés

Tranchées ou puits d'infiltration

Bassins de rétention

Chaussées réservoirs/Structures alvéolaires

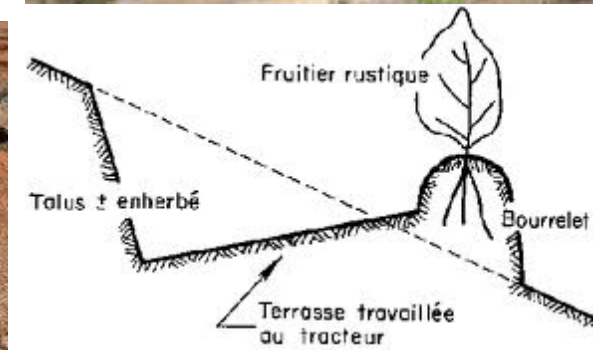
Déversoirs d'orage



# Inventaire des bonnes pratiques pour le milieu rural

## Bonnes pratiques de GEP pour le milieu rural

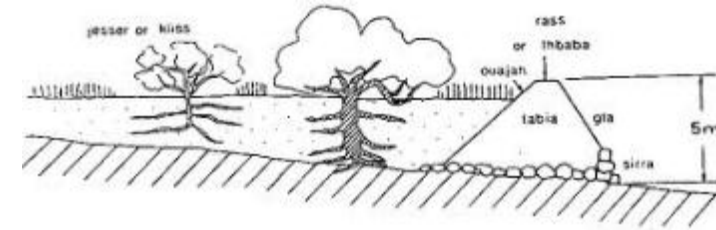
Micro-captage	Collecte des eaux de toiture et courts	Terrasses
	Metfias/Citernes	Gradins
	Cuvettes	Épierrage
	Demi-lunes	Bandes enherbées
	Valleranis	Banquettes
	Negarims	Billons en contour
	Paillage	Cordons pierreux
	Techniques de labour	Défonçage



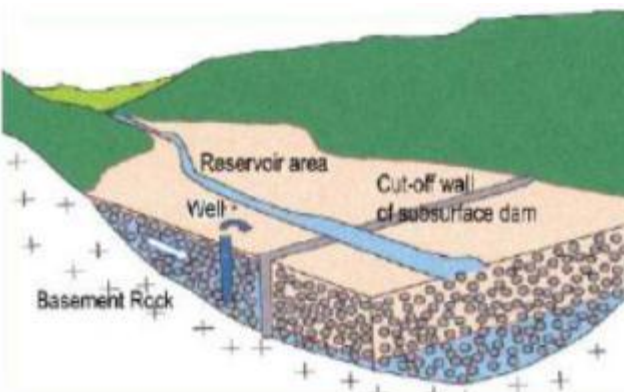
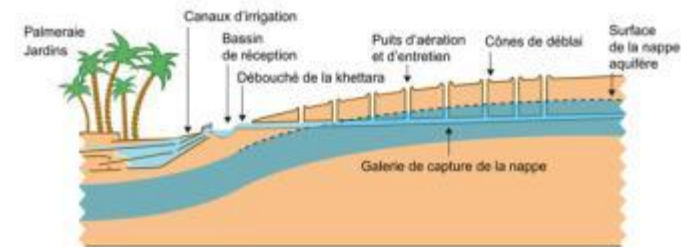
# Inventaire des bonnes pratiques pour le milieu rural

## Bonne pratiques de GEP pour le milieu rural

Macro-captage	Seguias	Citernes / metfias
	Tabias et jessours	Khettaras
	Seuils d'infiltration/épandage	Barrages souterrains
	Lacs collinaires	



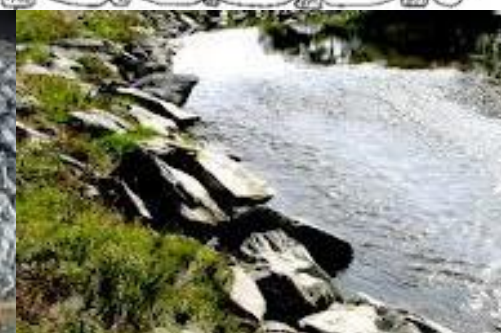
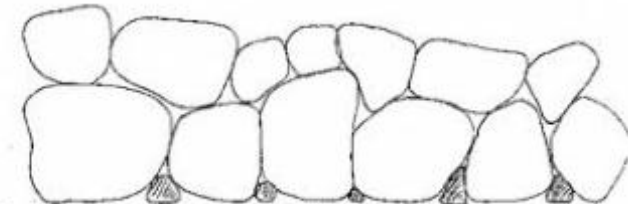
Fonctionnement d'une khetarra



# Inventaire des bonnes pratiques pour le milieu rural

## Bonnes pratiques de GEP pour le milieu rural

Aménagement des bassins versants	Reboisement
	Restrictions de pâturage
	Haies antiérosives
	Fascines
	Épierrements /sacs de sable
	Barres en pieux
	Diguettes filtrantes
	Seuils en gabion
	Caissons





# Bonnes pratiques pour l'aménagement écologique des cours d'eau

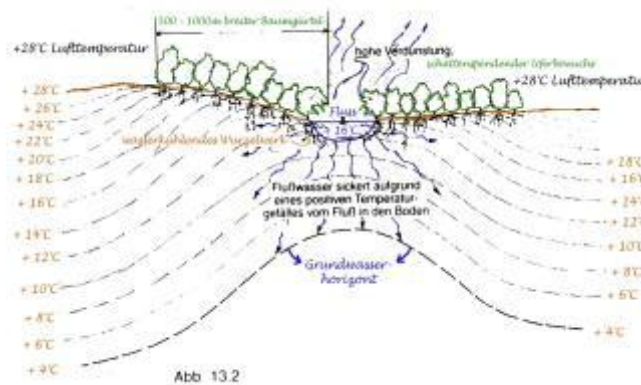
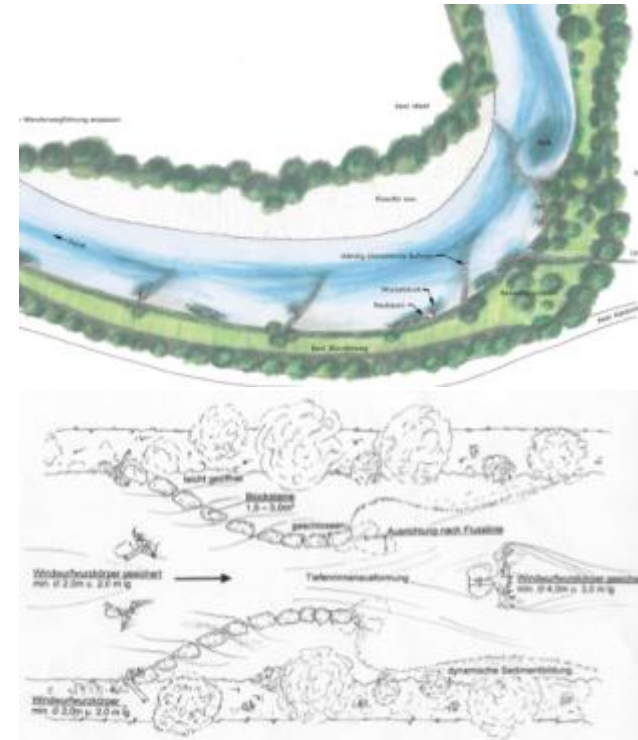
## Bonnes pratiques de GEP pour le milieu rural

Aménagement écologique des cours d'eau

Délimitation du périmètre hydraulique et définition des zones inondables

Protection des berges et infrastructures (p.ex installations en blocs de pierre naturels, reboisement et plantation d'espèces végétales)

Création des espaces de rétention et/ou d'infiltration de l'eau





# Fiches techniques

# Contenu des fiches techniques (version provisoire)

- ⤴ Informations générales
- ⤴ Possibilités d'utilisation
- ⤴ Conditions d'implémentation
- ⤴ Autres alternatives
- ⤴ Données techniques
- ⤴ Avantages et inconvénients

- ⤴ Liste des matériaux et coûts
- ⤴ Etapes de réalisation
- ⤴ Entretien et maintenance
- ⤴ Expériences réussies
- ⤴ Recommandations
- ⤴ Références

# Exemple de fiche technique :

## Demi-lunes

Milieu rural / micro-captage




Figure 1: Banquettes semi-circulaires (demi-lunes) (1)

### Informations générales

Les demi-lunes sont des ouvrages en terre compactée ou en pierres en formes de demi-cercle conçus en quinconce, perpendiculairement à la pente et suivant les courbes de niveau (2) afin de récupérer le maximum d'eau en la concentrant au pied des plantations (3).

### Possibilités d'utilisation

Alimentation en eau potable	Usages domestiques	Arrosage	Irrigation	Stockage dans le sol	Infiltration

### Conditions d'implémentation

- Situation géographique: zones arides et semi-arides
- Précipitation: 200 à 750 mm/an (4)
- Occupation du sol: agriculture (4)
- Pente: inférieure à 2 %; au plus 5% (4)
- Sols: peu profonds et peu salins (4) et non argileux (5)
- Topographie: uniforme surtout pour les petites structures (4)
- Type des cultures: cultures maraîchères, cultures fourragères, céréales.

### Données techniques

Les demi-lunes sont disposées en quinconce et suivant les courbes de niveau (fig. 2) (6).

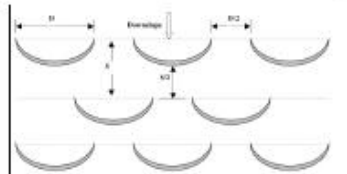


Figure 2: Configuration des demi-lunes (6)

Les dimensions des banquettes diffèrent selon le climat (pluviométrie), le sol et le type de cultures. Deux types de configuration sont détaillés ci-après (4):

- configuration "a": petites structures ( $r = 6\text{ m}$ ) peu espacées et adaptées aux zones semi-arides
- configuration "b": grandes structures ( $r = 20\text{ m}$ ), plus espacées et adaptées aux zones plus sèches.

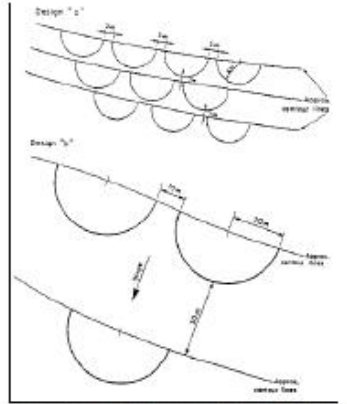




Figure 3: Configurations de demi-lunes "a" en haut et "b" en bas (4)

On obtient ainsi une densité, pour la configuration "a" de 70 à 75 demi-lunes par hectare et pour la configuration "b" 4 demi-lunes par hectares (4).



Fiches techniques - Gestion des eaux pluviales et conservation des sols - Demi-lunes






Figure 4: Dimensions des diguettes pour la configuration "a" en haut et "b" en bas (4)

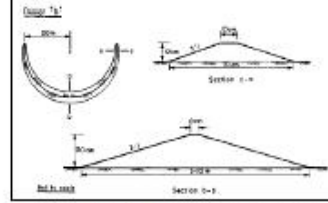


Figure 4: Dimensions des diguettes pour la configuration "a" en haut et "b" en bas (4)

Ces dimensions sont valables pour des pentes de 1% pour la configuration "a" et 2% pour "b" (4). Pour des pentes supérieures la hauteur des diguettes devrait être augmentée (voir fiche negarim) et l'espacement réduit.

### Liste des matériaux et coûts

La confection des demi-lunes se fait à base de terrassement. La quantité de terrassement requise dépend de la configuration choisie (tableau 1) (4).

Caractéristiques	Conf. a	Conf. b
Pente	au plus 1 %	au plus 2 %
Rayon	6 m	20 m
Longueur de la diguette	19 m	63 m
Aire/ unité	2,4 m <sup>2</sup>	26,4 m <sup>2</sup>
Terrassement/ unité	73 m <sup>3</sup>	105 m <sup>3</sup>
Unités/ ha	73	4
Terrassement/ ha	175 m <sup>3</sup>	105 m <sup>3</sup>

Tableau 1: Quantité requise de terrassement pour les demi-lunes (4)

Lorsqu'un fossé de déviation est nécessaire (conf. "a" seulement), des terrassements supplémentaires de 62,5 m<sup>3</sup> par 100 m de longueur du fossé seront nécessaires (4).

La réalisation des demi-lunes se fait généralement manuellement (2). La réalisation complète des demi-lunes pourrait nécessiter 50 personnes/ha/jour (2).

### Etapes de réalisation

- Etape 1**  
Déterminer la ligne de niveau supérieure du champ (4).




Figure 5: Réalisation des diguettes (5)

- Etape 2**  
A l'aide d'un fil mesurant le rayon de demi-lune choisi, délimiter chaque demi-cercle et marquer les extrémités en respectant les espacements (4).
- Etape 3**  
Tout en respectant l'espacement, déterminer la ligne de niveau inférieure et répéter l'opération jusqu'à traitement de tout le champ (4).
- Etape 4**  
Procéder à l'excavation de la surface des demi-cercles pour stocker le ruissellement. Utiliser ensuite le déblai pour construire la diguette autour du demi-cercle. Moutier et compacter la diguette si possible (4).

- Etape 6**  
Pour les grandes configurations, il est recommandé de renforcer les diguettes par des pierres pour augmenter leur résistance à l'érosion. Pour les petites structures, un fossé de déviation de 1 à 1,5 m de large et de 0,5 m de profondeur doit être construits en amont du champ afin d'éviter l'intrusion des eaux extérieures au champ (4).





Figure 6: Construction des demi-lunes, Burkina Faso (7)

### Entretien et maintenance

- Inspecter et réparer les diguettes brisées surtout après chaque pluie (4).



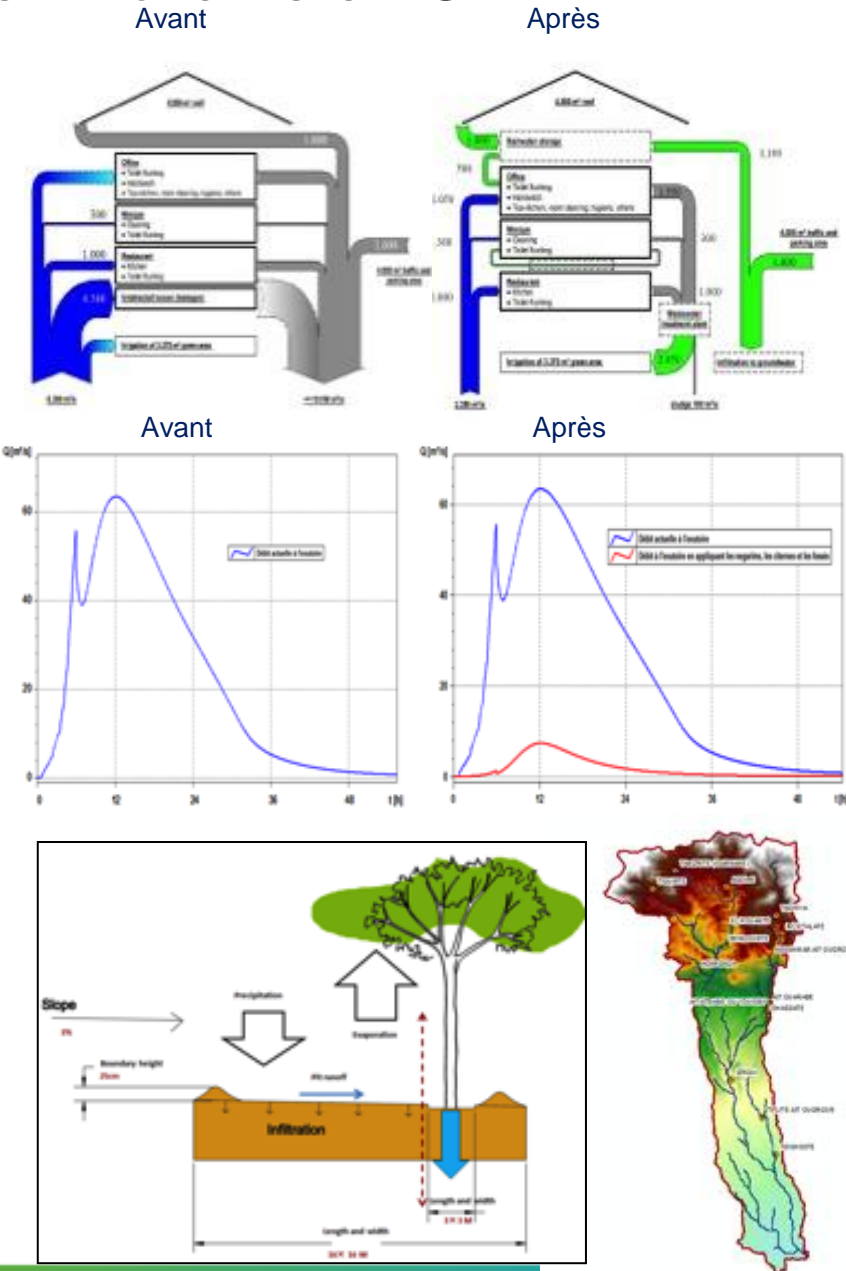
2013-05-03-Fiche technique: Demi-lunes version provisoire.doc

page 2

# Projets pilotes de gestion des eaux pluviales au Maroc

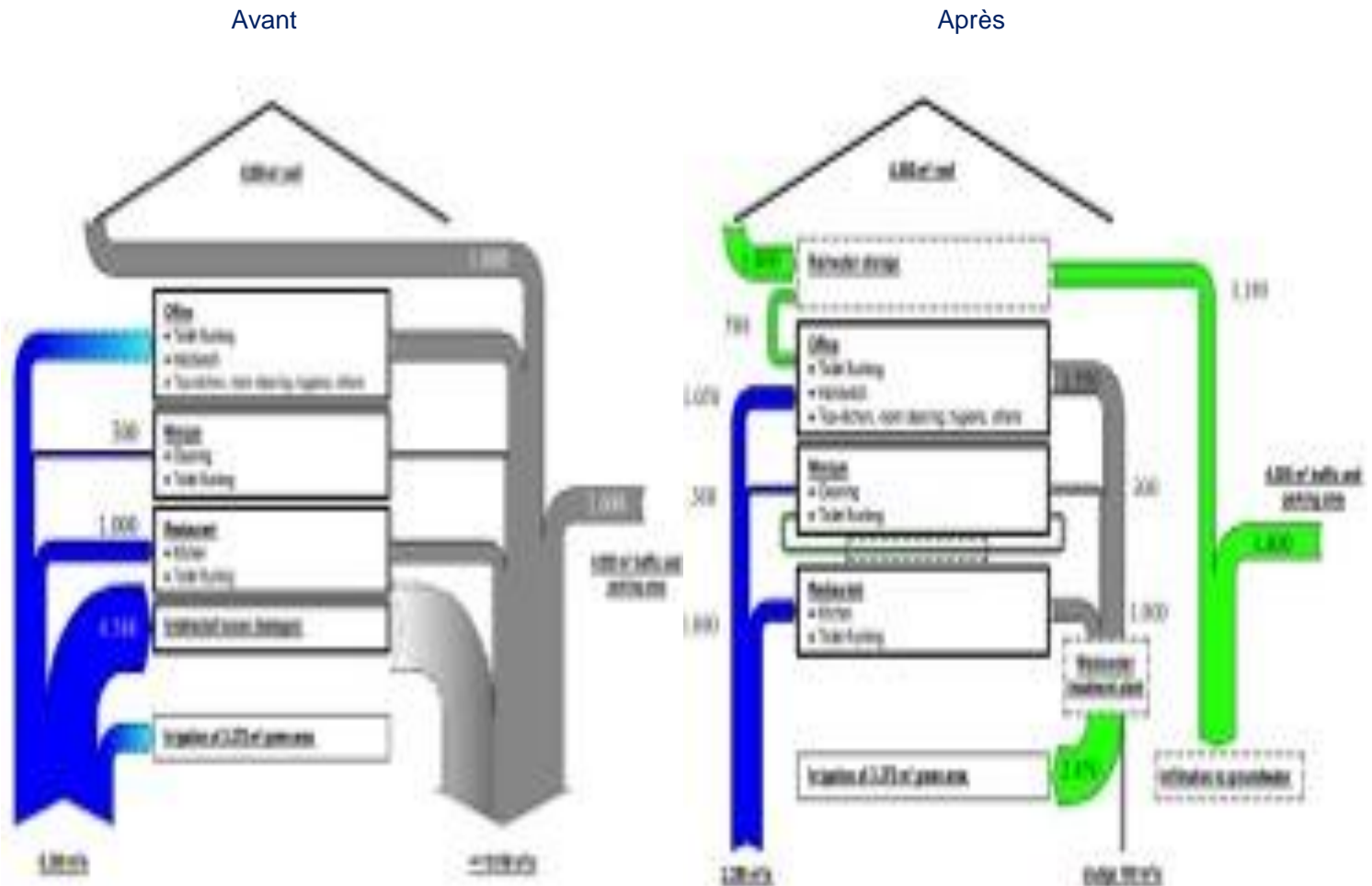
# Mise en place des projets pilotes innovants en GEP

- 💧 Étude pour la mise à niveau environnementale du département de l'eau
- 💧 Modélisation du bassin de Bouskoura par STORM
- 💧 modélisation Haouz et Dadès par STORM
- 💧 modélisation de l'érosion et adaptation aux CC
- 💧 gestion des eaux pluviales dans les oasis
- 💧 Mise en place d'installations de GEP dans le village Ait Idir
- 💧 Aménagement écologique des cours d'eau



# Mise en place des projets pilotes innovants en GEP

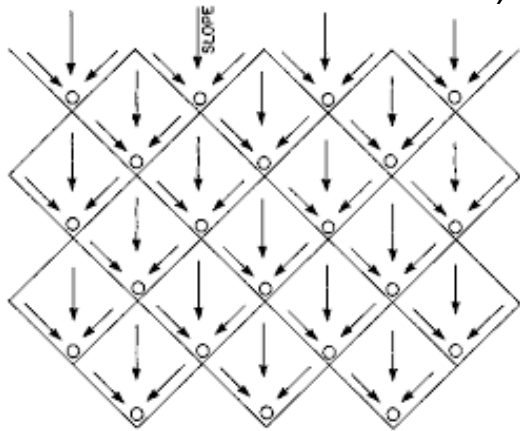
- Étude pour la mise à niveau environnementale du département de l'eau



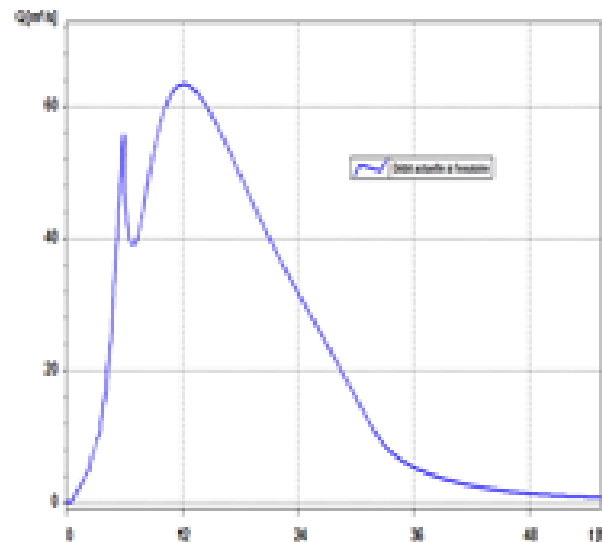
# Mise en place des projets pilotes innovants en GEP

## 🔹 Projet de modélisation de la gestion des eaux pluviales dans le bassin versant de Bouskoura à l'aide du logiciel STORM

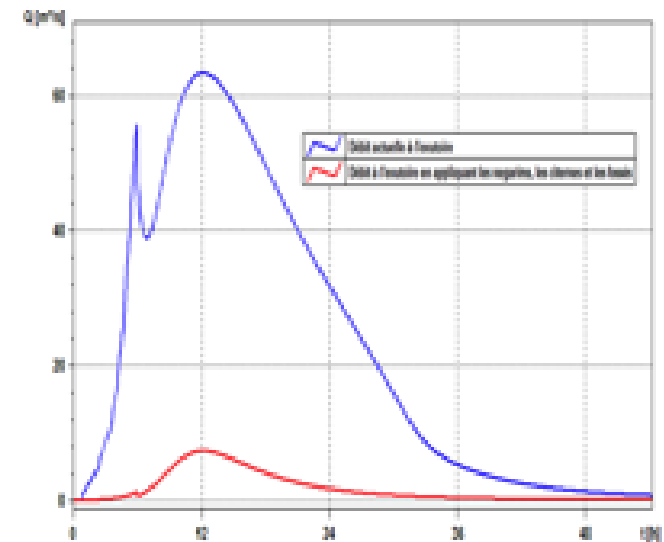
- Modélisation combinée des citernes (milieu urbain), des fossés (routes + autoroutes) et des negarims (surfaces agricoles)



Avant:



Après:





# Mise en place des projets pilotes innovants en GEP

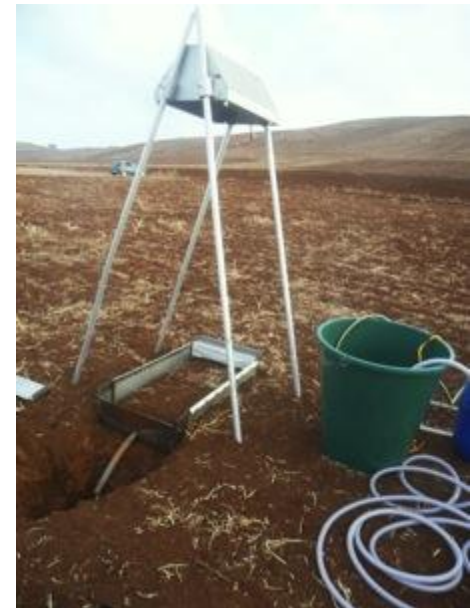
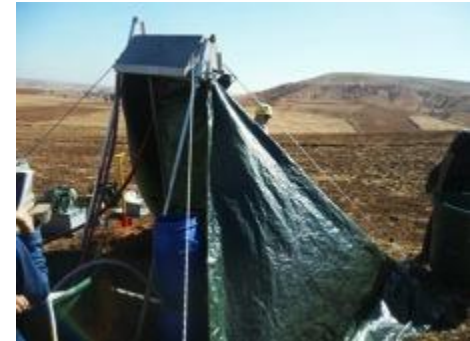
Élaboration d'un modèle pour le suivi de l'érosion et du déplacement des particules pour le Haouz et le Dades

## ■ Objectifs:

- Adaptation et utilisation du modèle Erosion E3D pour la prévision des risques d'érosion hydrique du sol dans les bassins versants des régions pilotes (avec l'INRA)
- Réalisation d'un aperçu à grande échelle des risques d'érosion sur les autoroutes du Maroc (avec AMD/INRA)
- Classification des risques liés à l'érosion (pour les talus des autoroutes, avec l'INRA)
- Propositions de mesures de protection contre l'érosion.

## ■ Outputs:

- Base de données pour les régions pilotes sur la base de collecte de données (avec l'INRA)
- Essais sur terrains (simulation de pluie) pour les sites proposés par le HCEF et l'INRA
- Adaptation du modèle Erosion 3D pour la prévision de l'érosion et propositions de mesures pour la protection contre l'érosion



# Mise en place des projets pilotes innovants en GEP

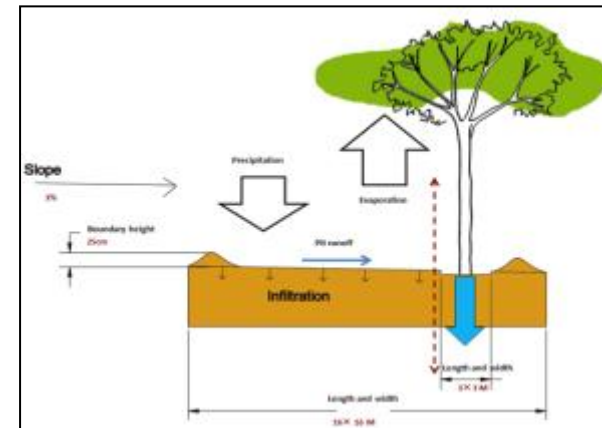
Projet de captage de l'eau – Renforcement de l'agriculture ouasienne dans la région de Ouarzazate à Tidrheste (PPP avec AKUT)

## Objectifs:

- Augmenter la disponibilité de l'eau destinée à l'irrigation pour la population du village de Tidrhest,

## Outputs:

- Réhabilitation de la sagia pour l'irrigation au niveau du village
- Elaboration d'une plate-forme de tests pour la documentation des précipitations et de l'infiltration
- Réalisation de 2 negarims tests
- Réalisation d'une série de 4 seuils (3 de rétention et 1 d'infiltration)

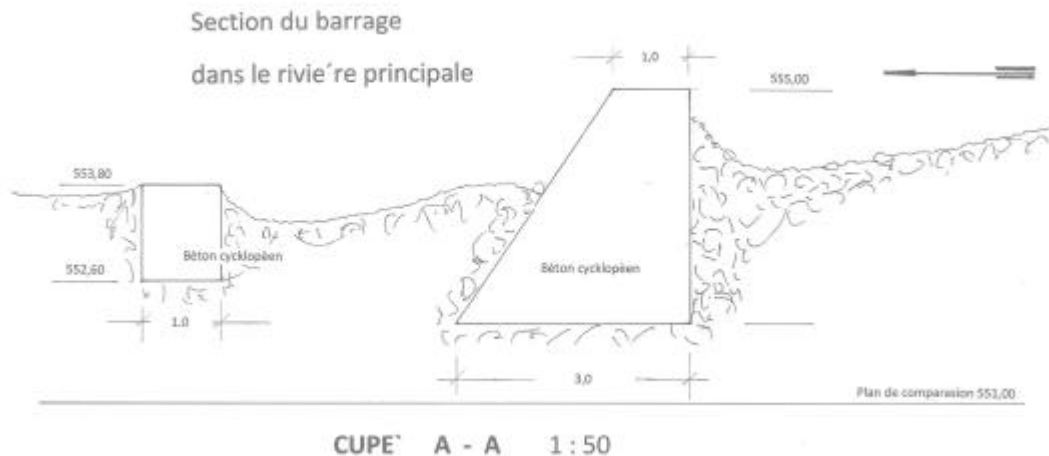


# Mise en place des projets pilotes innovants en GEP

Projet d'Amenagement du perimetre agricole traditionnel Tioughza sur l'Oued Arghen sur Douar Tassila

Objectif:

- Construction d'un seuil de dérivation des eaux de crues, leur acheminement par une séguia et stockage dans des bassins
- Équipement du périmètre pour son irrigation par le système localisé



# Mise en place des projets pilotes innovants en GEP

Identification d'un projet pilote d'aménagement écologique des cours d'eau dans le bassin Haouz-Mejjate

Objectif:

- ♻ Dérivation et épandage des eaux de crues
- ♻ Amélioration de la recharge des eaux souterraines
- ♻ Protection des berges et des terres agricoles contre l'érosion
- ♻ Protection des ouvrages hydrauliques existants
- ♻ Aménagement des stations hydrologiques pour une meilleure précision de la mesure

Site 2: Vue vers l'aval du pont sur le seuil 4



# Mise en place des projets pilotes innovants en GEP

Appui à la mise en place d'un musée de l'eau à Marrakech pour renforcer la prise de conscience et le changement de comportement par rapport à la protection et la gestion durable des ressources en eau du projet

Objectif:

- Renforcer la prise de conscience, le savoir-faire et le changement de comportement par rapport à la protection et la gestion durable des ressources en eau.

Outcome:

- Intégration des bonnes pratiques écologiques sont intégrées dans la réalisation architecturale et paysagère du musée
- Conception d'un circuit de visites de sites démontrant des bonnes pratiques GIRE dans la région est conçu
- Intégration des thèmes innovants dans la conception muséographique
- Formation de l'équipe dirigeante du musée



# Formations en gestion des eaux pluviales

# Gestion des eaux pluviales (GEP) - Formations

- Atelier sur “le captage et l’utilisation des eaux pluviales”, Février 2011

<http://www.agire-maroc.org/activites/gestion-des-eaux-pluviales/atelier-sur-le-captage-des-eaux-pluviales-agadir-fevrier-2011.html>

- Atelier sur “la modélisation pour la gestion des eaux pluviales”, Juin 2011

<http://www.agire-maroc.org/activites/gestion-des-eaux-pluviales/atelier-sur-la-gestion-des-projets-deaux-pluviales-rabat-juin-2011.html>

- Atelier sur “les projets de gestion des eaux pluviales”, Juin 2012

<http://www.agire-maroc.org/activites/gestion-des-eaux-pluviales/atelier-sur-la-gestion-des-eaux-pluviales-rabat-juin-2012.html>

- Atelier sur “les projets inovants en gestion des eaux pluviales et aménagement écologique des cours d’eau”, Avril 2013

<http://www.agire-maroc.org/activites/gestion-des-eaux-pluviales/atelier-sur-les-projets-innovants-en-gestion-des-eaux-pluviales-rabat-avril-2013.html>

- Atelier de formation STORM, Octobre 2013 et Janvier 2014

- Atelier de présentation du catalogue de bonne pratiques de GEP, Avril 2014

<http://www.agire-maroc.org/activites/gestion-des-eaux-pluviales/atelier-pour-lelaboration-dun-catalogue-de-bonnes-pratiques-en-gestion-des-eaux-pluviales-mars-2014.html>

