



**La gestion de bassin: clé pour l'adaptation et l'atteinte des  
Objectifs de Développement Durable**

**INNOVATION ET TECHNOLOGIES POUR GERER LE  
STRESS DE L'EAU A MARRAKECH**

**06 – 07 Juillet 2023**

# PLAN

- **LES RAISONS DU RECOURS A L'INNOVATION ET AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES DANS LE TENSIFT**
  - ✓ **Les chiffres du bassin du Tensift**
  - ✓ **Les enjeux et défis dans le Tensift**
  
- **LES INITIATIVES ENTREPRISES POUR GERER LA RARETE DE L'EAU :**
  - ✓ **Usage agricole:**
    - **Suivi de consommation en eau dans les zones irriguées à l'aide des produits satellitaires**
    - **L'ECOLE AUX CHAMPS**
  - ✓ **Usage domestique et industriel**
    - **Zoom sur la ville de Marrakech**
    - **Plan d'Action et Gouvernance**

# LE TENSIFT EN CHIFFRE

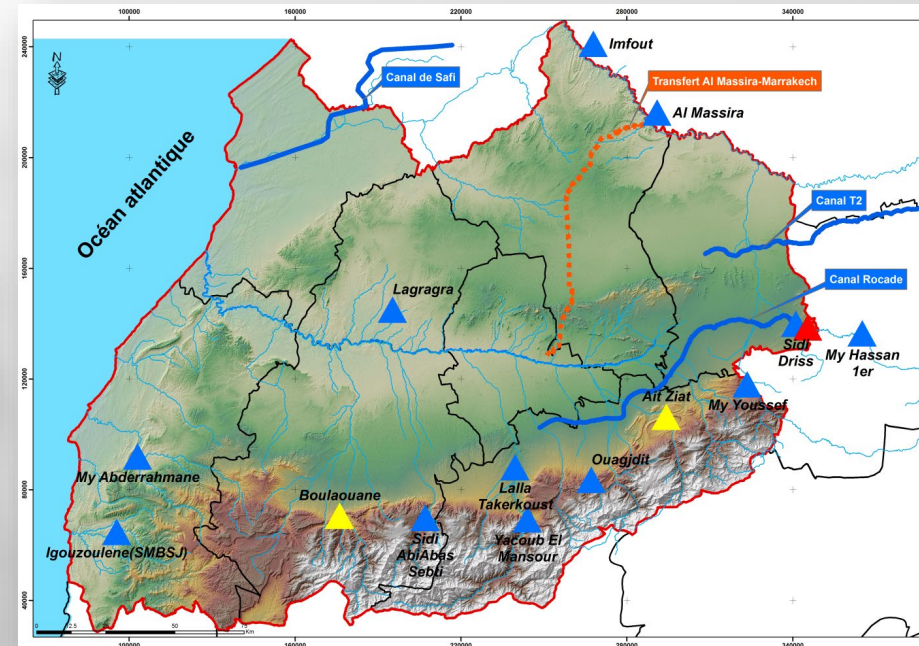
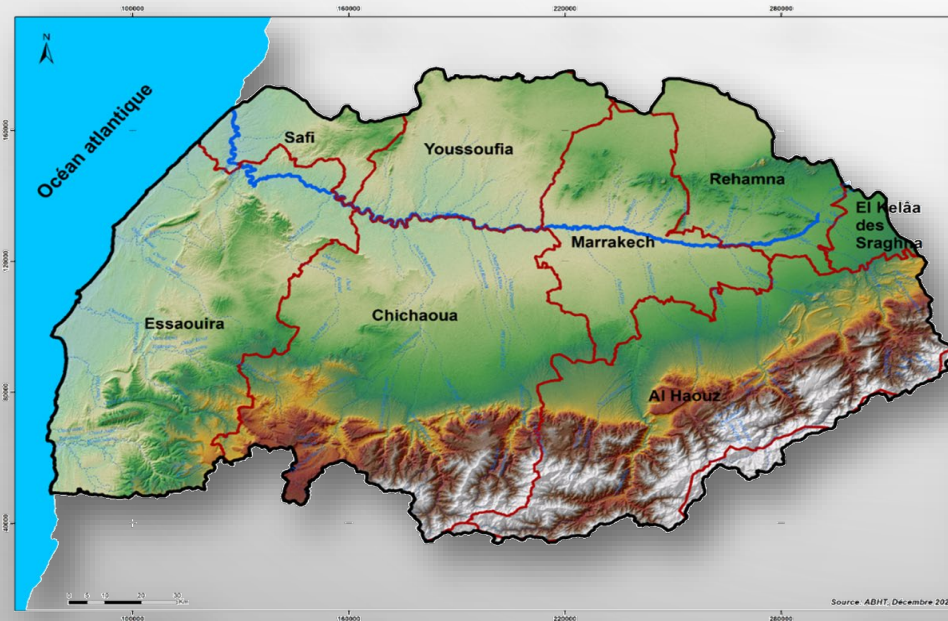
- Superficie: 26054 km<sup>2</sup>
- 08 Provinces et Préfecture
- 165 Communes territoriales
- Population: 3.1 Millions Hab.

## RESSOURCES EN EAU

- Superficielles: 982 Mm<sup>3</sup>/an
- Souterraines: 950 Mm<sup>3</sup>/an
- **Capital eau : 430 m<sup>3</sup> /habitant/an**

## USAGES DE L'EAU

AEPI: 173 Mm<sup>3</sup>  
Eau d'Irrigation: 1521 Mm<sup>3</sup>  
Total: 1694 Mm<sup>3</sup>  
Total Demande: 2277 Mm<sup>3</sup>  
Bilan: -583 Mm<sup>3</sup>

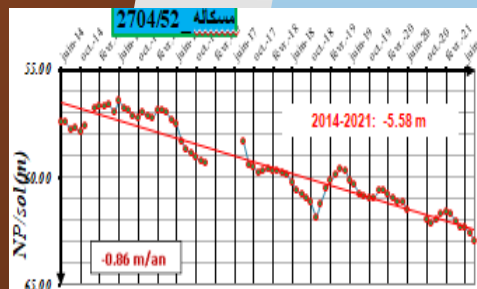


**Bilan Global (dont Bilan Nappes): -751 Mm<sup>3</sup>**

# DEFIS ET ENJEUX MAJEURS

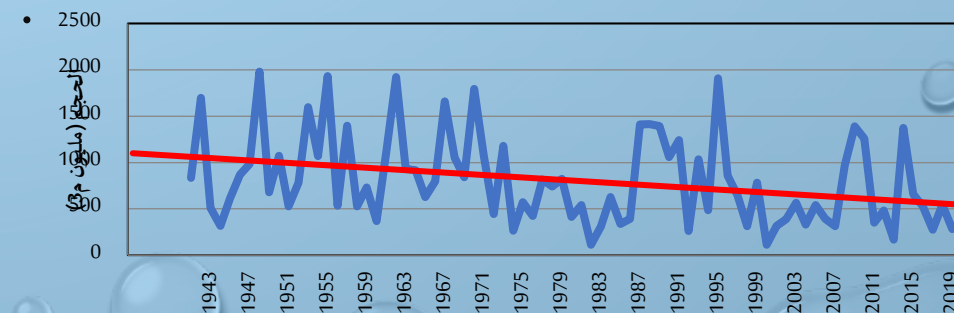
## ENJEUX

- 01** PREMIERE DESTINATION TOURISTIQUE A L'ECHELLE NATIONAL (34 % capacité litière)
- 02** POLE AGRICOLE (12,6% de contribution dans le PIB agricole National), GH 40000 ha  
PMH 157000 ha , IP 90000 ha
- 03** INDUSTRIES AGROALIMENTAIRE ET MINIERE.
- 04** Forte mobilisation des eaux par les seguia 640 Mm<sup>3</sup>/an .



## DEFIS

- 01** •Baisse des Ressources en Eau de -20% de 1940-1980 et 1981-2020
- 02** •Surexploitation des eaux souterraines (0.5 à 4.5 m/an)
- 03** Envasement des barrages: perte de 3.2 Mm<sup>3</sup>/an
- 04** Augmentation annuelle de la demande 3%





# LE TENSIFT : LABORATOIRE NATIONAL ET INTERNATIONAL

Plusieurs projets pilotes et une activité de recherche scientifique soutenue

## DOMAINES

RECHARGE  
ARTIFICIELLE

MODELISATION  
DES NAPPES

COMPTABILITE  
DE L'EAU.

SPAC : gestion  
et alerte aux  
crues

GESTION  
PARTICIPATIVE

## Les domaines de recherches

HYDROLOGIE  
NIVALE

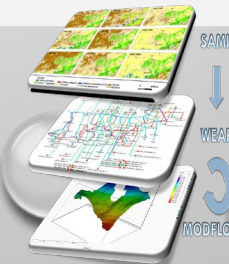
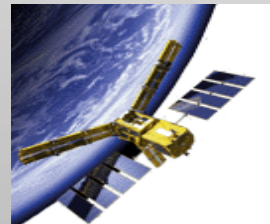
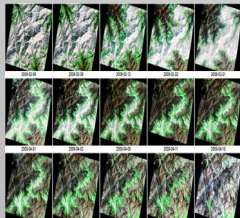
Suivi des états  
de surface par  
télédétection

Fonctionnement  
hydrique des  
cultures

.....

Modélisation  
intégrée

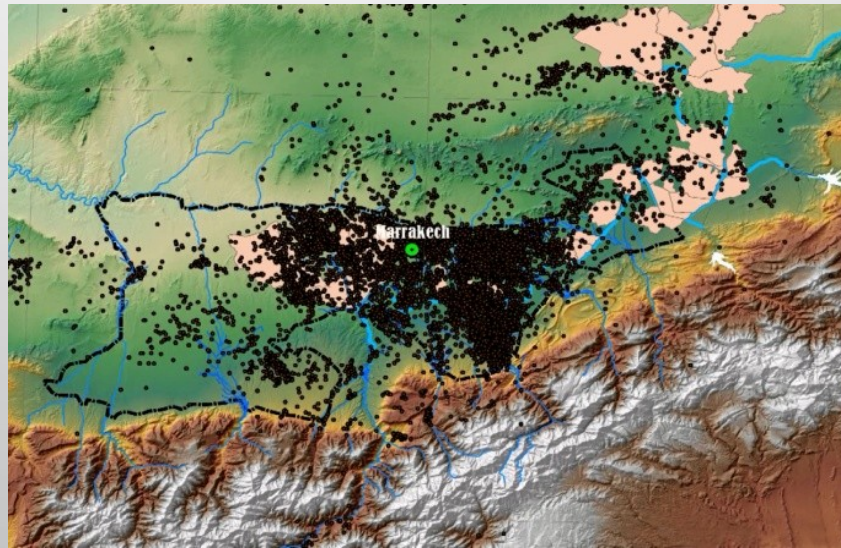
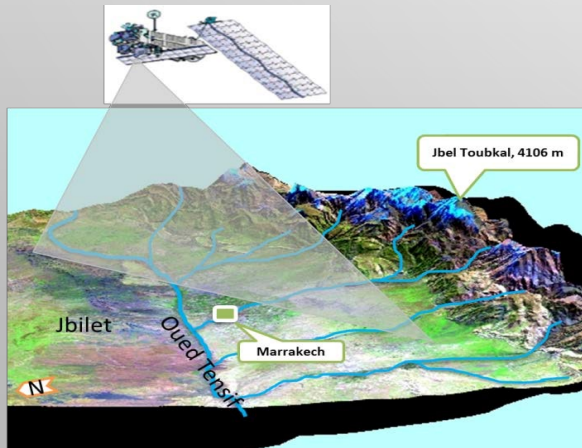
.....



# I Economie eau en agriculture

## Suivi de consommation en eau dans les zones irriguées à l'aide des produits satellitaires

- Quantification des prélèvements d'eau d'irrigation à partir des nappes pour une actualisation en permanence des bilans / modélisation hydrogéologique;
- Suivi des autorisations de creusement et de prélèvement d'eau souterraine;
- **Identification des parcelles qui consomment plus que le volume annuel alloué;**
- Identification des bassins d'irrigation ;
- Suivi de l'activité agricole aux alentours des champs captant d'eau potable



# I Economie eau en agriculture

## Estimation et suivi des volumes d'eau en irrigation au niveau de la zone d'action du Tensift à partir des images ETR

### Echelle Régionale :

Données d'Etr au niveau régional (région, zone d'action)

Résolution spatiale :250 m

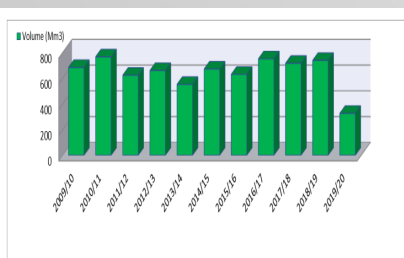
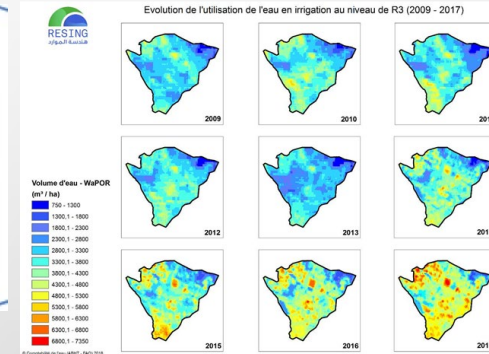
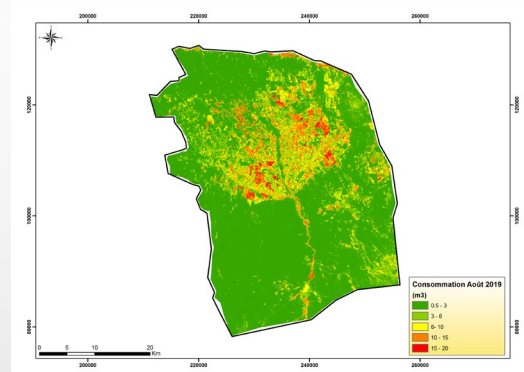
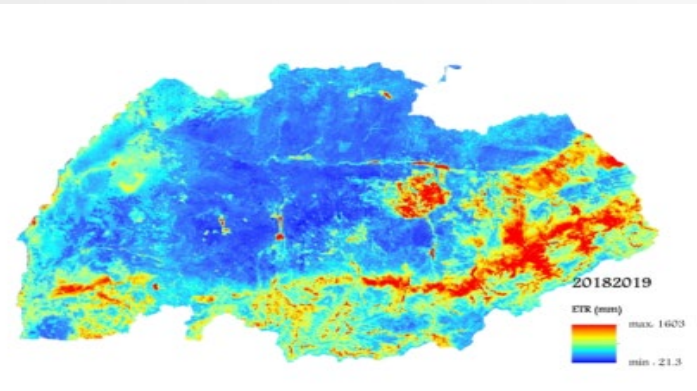
Analyse régional – Zone du Tensift

### Echelle locale :

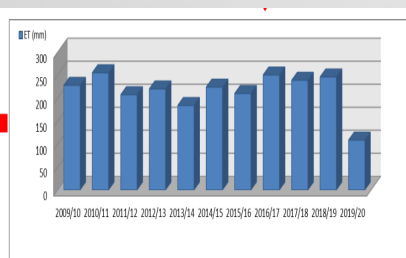
Données d'Etr au niveau local (bassins versants, communes, vallée....)

Résolution spatiale :10 m Analyse locale– bassin versant N'fis

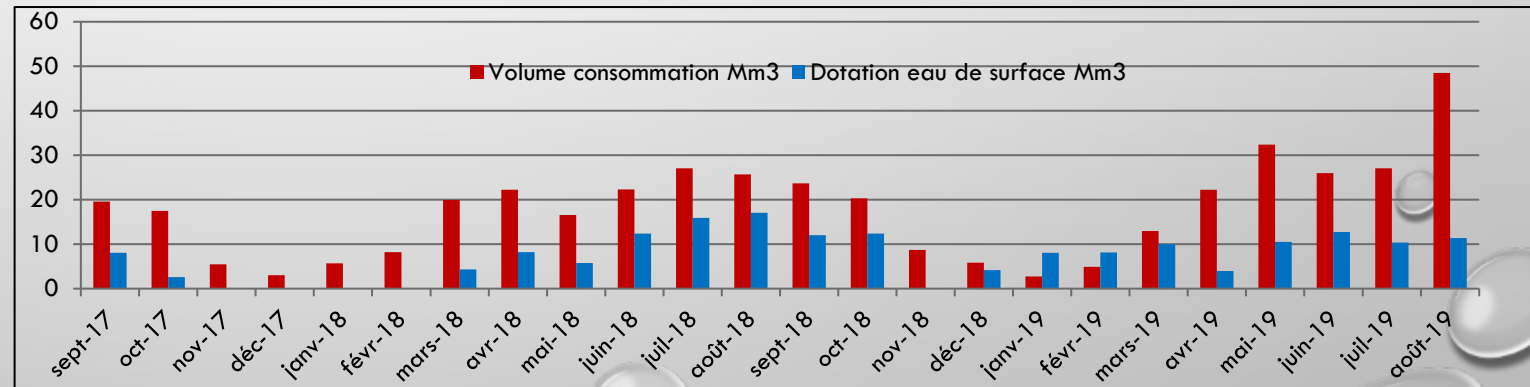
Données disponibles :2017– 2020 (mm/mois)



Evapotranspiration réelle estimée en Mm3 pour la période 2010-2020



Evapotranspiration réelle estimée en mm pour la période 2010-2020





# I Economie eau en agriculture

## Ecole aux champs : pour mieux utiliser l'eau

- analyse du contexte, du système de production et des pratiques d'usage d'eau ;
- L'appréhension du savoir et du savoir-faire des agriculteurs ;
- La compréhension collective des contraintes ;
- **L'appréciation de la quantité d'eau disponible dans la zone par rapport à l'usage ;**
- L'identification des besoins et les propositions de solutions, à traduire en thèmes techniques.



	SOL	EAU	VÉGÉTAL	EQUIPEMENTS
Description des principales caractéristiques de la parcelle	<ul style="list-style-type: none"><li>• Type, nature, profondeur,</li><li>• Caractéristiques physiques, chimiques, organiques.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sources d'eau</li><li>• Quantités</li><li>• Qualités</li><li>• Disponibilités (Fourniture et suffisance)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Types de <u>cultures</u></li><li>• Rotation</li><li>• Traitement mécanique, biologique et chimique</li><li>• Calendrier de semence saisonnier</li><li>• Récolte et rendement</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mode d'irrigation</li><li>• Fertigation</li><li>• Types d'équipements</li><li>• Qualité du matériel</li><li>• Etat du matériel</li></ul>

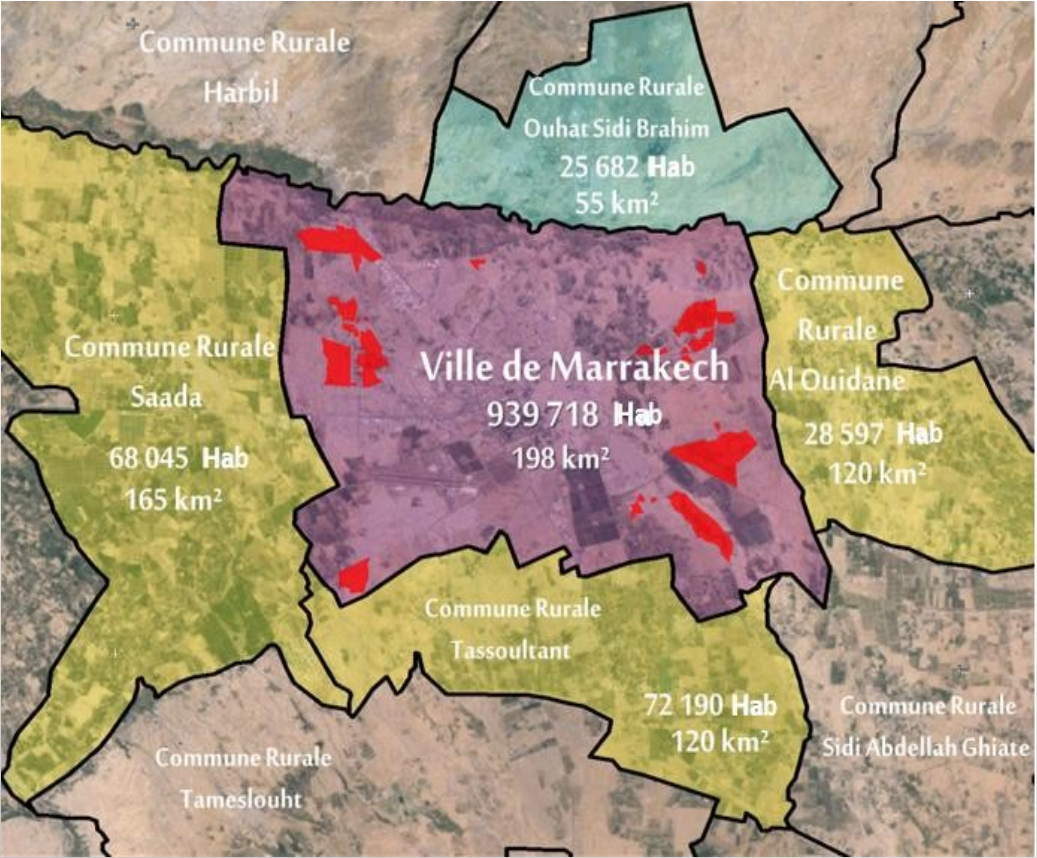




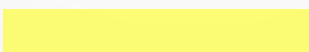

# II Economie eau usage domestique et industriel

## ZOOM SUR LA VILLE DE MARRAKECH



+ 1 000 000 Hab

400 km<sup>2</sup>



-  Zone desservie par la RADEEMA (Eau, Elec et Asst)
-  Zone desservie par la RADEEMA (Eau, Asst)
-  Zone desservie par la RADEEMA, Commune et ONEE
-  Zone desservie par l'ONEE

**Le bilan des Besoins / Ressources à long terme :**  
**Insuffisance des ressources mobilisées depuis le Sud**

-  Mobilisation des ressources hydrique : Transfert Nord-Sud et Dessalement de l'eau de mer
-  Recours à la Réutilisation des eaux usées épurées pour l'arrosage des espaces verts

# II Economie eau usage domestique et industriel : Plan d'Action et Gouvernance

## 01 - Investissements

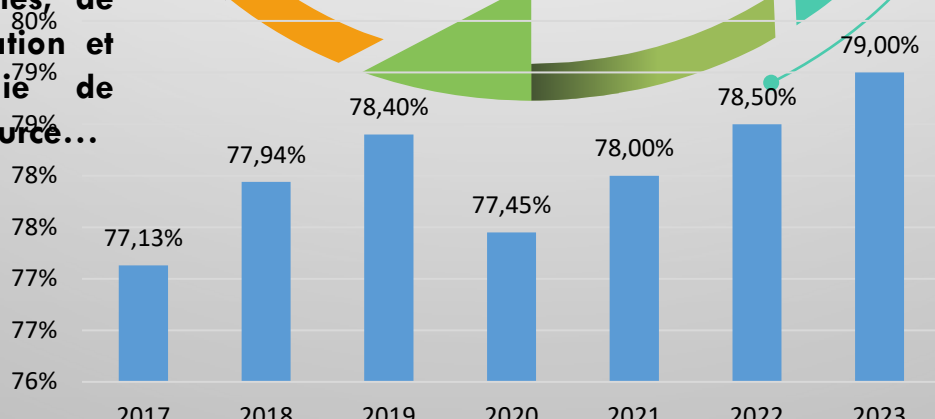
- Des investissements colossaux :
- ⇒ STEP et Réutilisation des eaux usées épurées depuis 2012
  - ⇒ Sécurisation de l'alimentation :
    - Augmentation de l'autonomie de réserve
    - Diversification des sources d'approvisionnement
    - Amélioration du rendement

## 02 – Mobilisation des eaux non conventionnelles

Généralisation progressive de l'utilisation des ressources non conventionnelles (eau usée traitée) pour l'irrigation des espaces verts de Marrakech, les golfs et la palmeraie

## 03 – Rationalisation de la distribution de l'EP

Plan d'actions de rationalisation de la demande en eau : programme ambitieux de détection des fuites, de modulation de pression, actions de sensibilisation et d'identification de solutions par typologie de consommateurs, pour la préservation de la ressource...



## Gouvernance

Comité de Vigilance présidé par le Wali de la Région de Marrakech Safi pour piloter la gestion de la situation de stress hydrique



## 04 - Innovation

Solutions innovantes pour étendre la réutilisation des EUE à divers usages (Nettoisement, Travaux publiques...).

## 05 - Communication

Un plan de communication évolutif et adapté au contexte et aux enjeux pour une mobilisation collective (élus, citoyens, société civile, médias, ...) pour la rationalisation de l'utilisation de l'eau potable

## 06 - Audits

Des audits de l'efficacité hydrique des gros consommateurs d'eau potable (administrations, écoles, hôpitaux, hôtels, mosquées...)

**Objectif : atteindre 80 %  
En 2025**



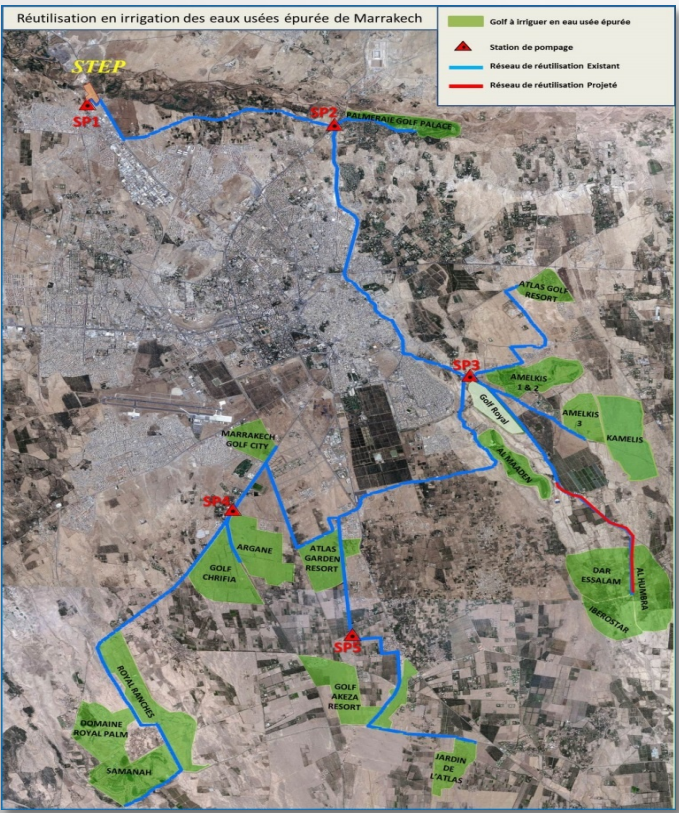
# II Economie eau usage domestique et industriel : REUSE

## Arrosage / Irrigation

- 87** Km De conduites opérationnelles
- 19** Conventions signées (21 golfs)
- 15** Golfs opérationnels desservis + Palmeraie Oulja
- 72** Mm<sup>3</sup> Volume d'eaux usées épurées produit depuis 2012



## Usage industriel



### Traitement & Réutilisation

- 1- Station d'épuration des eaux usées (traitement secondaire et tertiaire) 1 800 000 EH
- 2- Réseau de distribution des eaux usées épurées (87 km de réseau et 6 stations de pompage) .

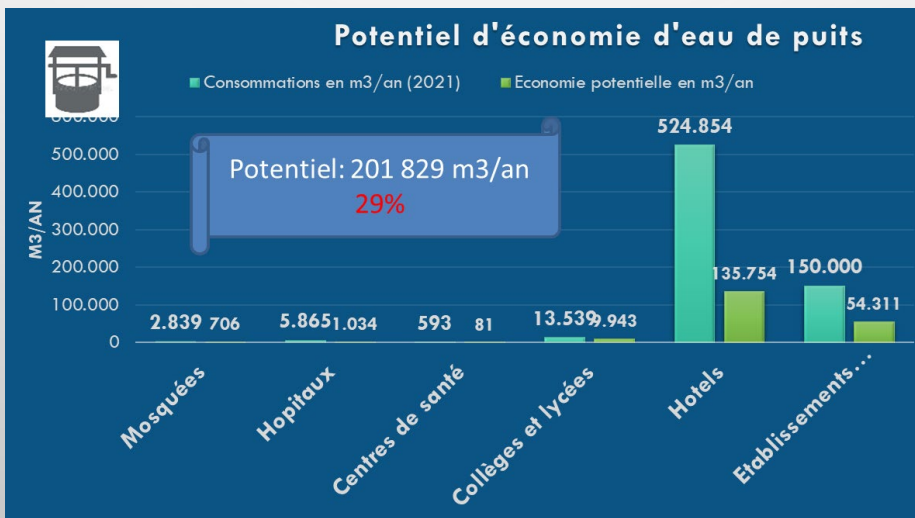
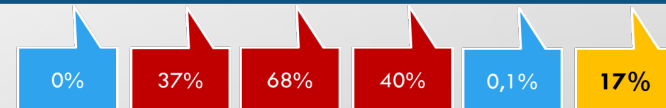
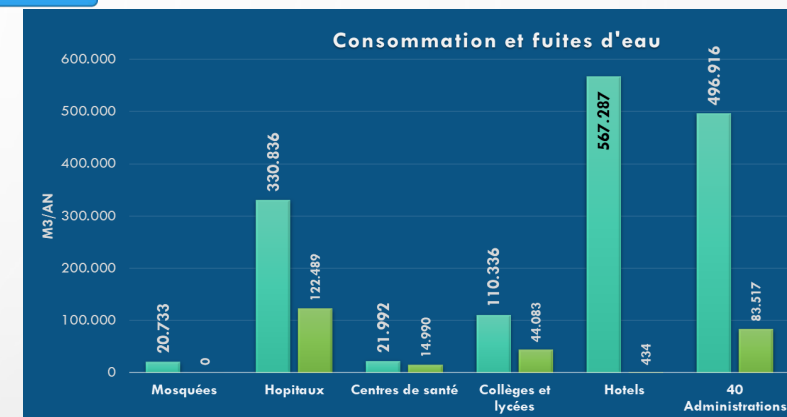
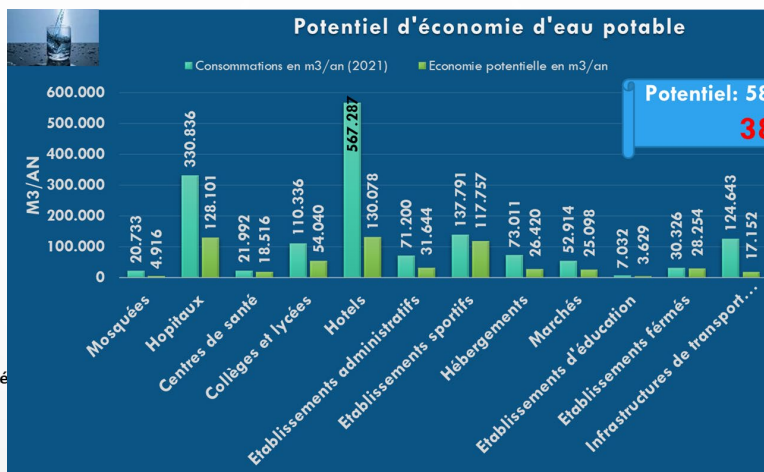
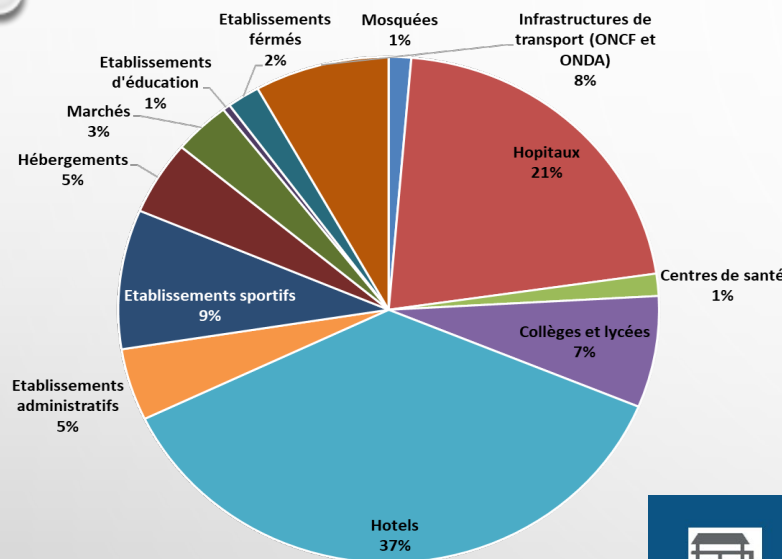
## Economie Eau / Energie

Économie cumulée d'eau et d'énergie	2015	2025	2040	Moyenne 2012-2040
<b>Economie d'eau</b> Volume d'eau économisé (Mm <sup>3</sup> )	17	160	474	<b>16,3 Mm<sup>3</sup>/an</b>
<b>Efficacité Energétique</b> Énergie de pompage économisée (GWH)	3,2	29,5	87,8	<b>3 GWH/an</b>
<b>Energie renouvelable</b> Cogénération de biogaz (GWH)	102	444,5	1014,5	<b>35 GWH/an</b>
Energie thermique (GWH)	58	252	574,5	<b>19,8 GWH/an</b>
Energie électrique (GWH)	44	192,5	440	<b>15,2 GWH/an</b>



# II Economie eau domestique et industriel

## Etude de l'efficacité hydrique dans la ville de Marrakech



# II Economie eau domestique et industriel

## Etude de l'efficacité hydrique dans la ville de Marrakech

La mise en place de mesures d'économie d'eau suivant les 4R :

- **Réparer** : réparer immédiatement les fuites entraînant une perte d'eau;
- **Réduire** : mettre en œuvre des actions pour réduire la consommation d'eau;
- **Rattraper** : faire les ajustements, les mises à niveau et autres modifications nécessaires pour utiliser efficacement l'eau potable;
- **Remplacer** : remplacer les équipements obsolètes ou non efficaces par de nouveaux modèles efficaces et économes d'eau.

### URGENT

- Colmatage des fuites d'eau.
- Installation de compteur d'eau sur les puits
- Installation d'horloges sur les pompes de puits
- Sensibilisation

### Moyen terme

- Projet de démonstration: récupération des eaux d'ablutions (mosquées)
- Installation de limiteurs de pression
- Arrosage goutte à goutte
- Entretien et maintenance
- STEP: stade de Marrakech
- Optimisation de l'usage de l'eau traitée achetée de la RADEEMA

### Long terme

- Mise à niveau du réseau de distribution d'eau
- Amélioration du Traitement tertiaire d'eau usée traitée

**Mise en place d'un observatoire de la consommation durable**

**Création de petites entreprises locales spécialisées dans la détection de fuites**

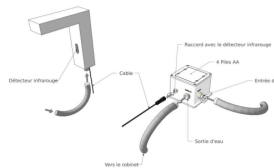
**Encadrement : RADEEMA, l'ONEE et l'ABHT.**

# HACKATHON WATER SHOW: SMART MANAGEMENT TECHNOLOGIES AND TOOLS

## L'innovation au secours de l'eau dans le Tensift



Robinet Smart économise 70% de votre consommation d'eau quotidienne

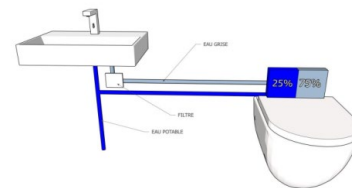


*TSS est le seul fabricant Africain produisant des robinets infra-rouge*  
*Durée de vie de nos produits 3 X celle des robinets conventionnels*

*Coût de possession / maintenance divisé par 4 par rapport aux robinets conventionnels*

*70% de l'eau consommée par votre foyer à travers des robinets classiques chaque jour est gaspillée et perdue*

*La région Marrakech-Safi détient la plus forte concentration d'Hôtel au Monde*  
*En utilisant le Robinet Smart la région de Marrakech Safi pourrait accroître considérablement ses réserves d'eau potable*



Et avec nos vasques équipées d'un réservoir permettant de récupérer l'eau utilisé dans une citerne intégrée, liée au réservoir de la cuvette des toilettes. Cette dernière solution permet d'économiser jusqu'à 75% de consommation.

conjuguer les efforts et de lancer le rituel d'une intelligence collective qui va permettre de dresser, à chaque fois, des solutions par rapport à des challenges portés par plusieurs partenaires

- 10 participants primés
- Entament l'étape de la concrétisation de leurs projets et solutions innovants, grâce à l'accompagnement des partenaires, et des experts qui seront mis à leur disposition





The image features a light gray gradient background with several realistic water droplets of various sizes scattered in the corners. The droplets have highlights and shadows, giving them a three-dimensional appearance. The text "Merci pour votre attention" is centered in a bold, black, sans-serif font.

**Merci pour votre attention**