

# Enjeux agronomiques dans la mise en place d'un périmètre de réutilisation des eaux usées épurées à Settat (MAROC)



**SOCIETE DU CANAL DE PROVENCE**  
ET D'AMENAGEMENT DE LA REGION PROVENÇALE



## **Un contexte favorable à la REUE**

### **DES CONTRAINTES HYDRIQUES FORTES**

- Déficit pluviométrique : zone de bour (72 km sud de Casablanca, rte de Marrakech)
- Nappe de Berrechid surexploitée

### **DES ACTEURS INTERESSES**

- Financier international BEI
- Régie régionale RADEEC
- Agriculteurs
- Plan Maroc Vert !

### **UN OUTIL PERFORMANT**

- Station d'épuration par lagunage complet
- 175 000 équivalents habitants

⇒ Faisabilité de la REUE ?

## La station d'épuration : vue des bassins de lagunage



Aspect visuel des eaux en sortie et en entrée



**Une étude de  
faisabilité  
complète...**

## **IDENTIFICATION DES SCENARII**

- Variables et variantes
- Gestion des boues d'épuration



## **ETUDE DETAILLEE DE LA VARIANTE RETENUE**

- Réseaux hydrauliques
- Rentabilité économique



## **ETUDE '.....' ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE**

- Réseaux hydrauliques

⇒ **Une équipe complémentaire**  
**Société du Canal de Provence (FR)**  
**ADI (MA)**

⇒ **Deux communications AGDUMED**  
**Un poster sur l'ensemble du projet**  
**Une intervention orale sur les enjeux agronomiques**



# Enjeux agronomiques : 4 volets



1. Etude pédologique
2. Choix de l'assolement
3. Calcul des doses de lessivage
4. Aménagement de la fertilisation

*NB : ceci n'est pas un  
travail de recherche...*



**En entrée du  
système : l'eau  
épurée**

### **QUANTITATIVEMENT**

- 4,2 M m<sup>3</sup>/an
- 42 000 m<sup>3</sup>/j

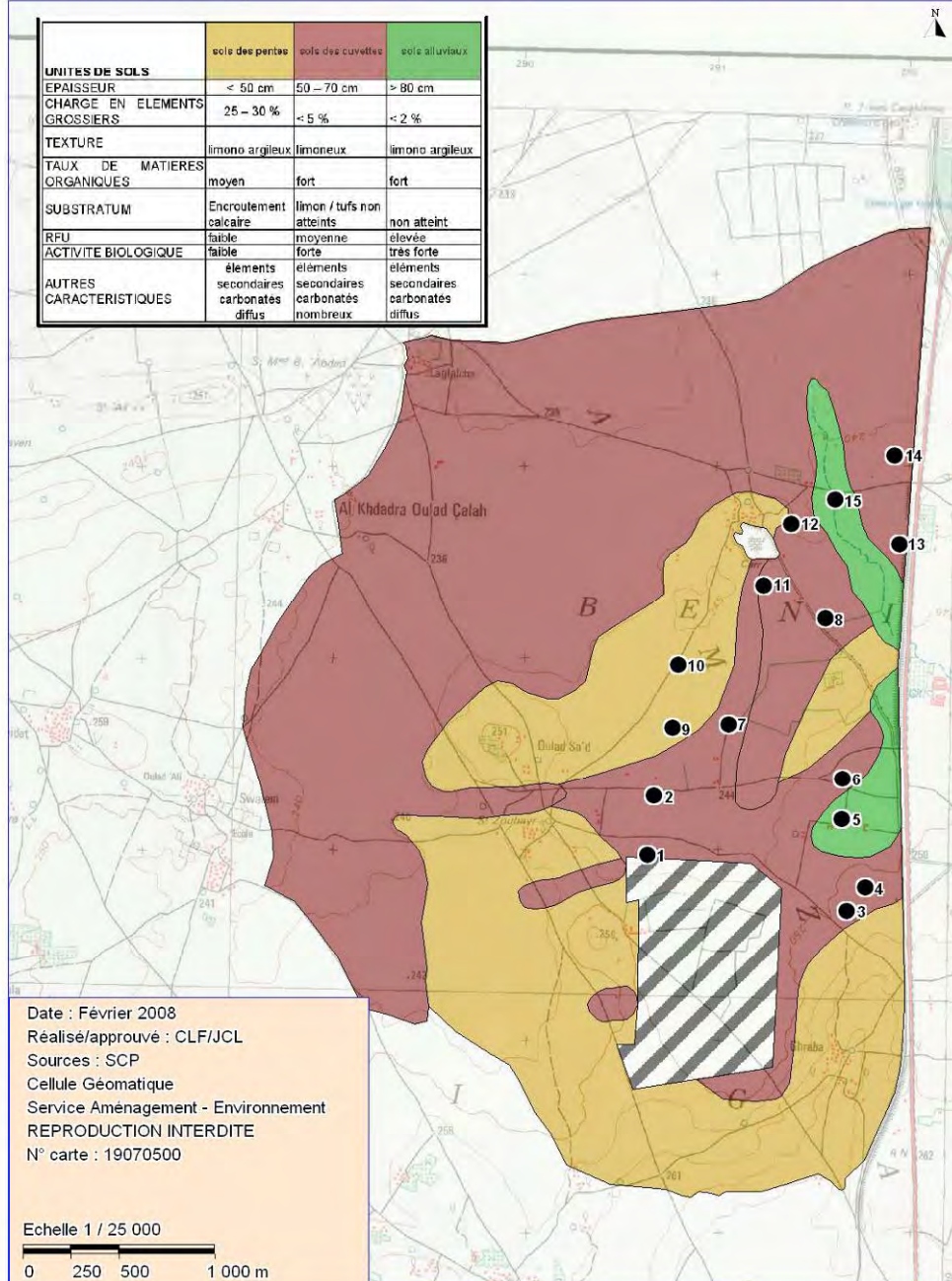


### **QUALITATIVEMENT**

- Abattement de la pollution > 90%
- Matière en suspension algale 100-150 mg/l
- Charge saline importante + 3 000 µS/cm



UNITES DE SOLS	solc des pentes	solc des cuvettes	solc alluviaux
EPAISSEUR	< 50 cm	50 – 70 cm	> 80 cm
CHARGE EN ELEMENTS GROSSIERS	25 – 30 %	< 5 %	< 2 %
TEXTURE	limono argileux	limoneux	limono argileux
TAUX DE MATIERES ORGANIQUES	moyen	fort	fort
SUBSTRATUM	Encroûtement calcaire	limon / tufs non atteints	non atteint
RFU	faible	moyenne	elevée
ACTIVITE BIOLOGIQUE	faible	forte	très forte
AUTRES CARACTERISTIQUES	éléments secondaires carbonates diffus	éléments secondaires carbonates nombreux	éléments secondaires carbonates diffus



Date : Février 2008  
 Réalisé/approuvé : CLF/JCL  
 Sources : SCP  
 Cellule Géomatique  
 Service Aménagement - Environnement  
 REPRODUCTION INTERDITE  
 N° carte : 19070500

Echelle 1 / 25 000  
 0 250 500 1 000 m

## ETUDE PEDOLOGIQUE

15 profils décrits

- des analyses de laboratoire
  - granulométrie
  - calcaire actif
  - MO
  - C/N
  - bases échangeables
  - CEC
  - pH





## Conclusions de l'étude pédologique

### Des sols calcimagnésiques 3 UNITES TYPOLOGIQUES

- Sols des pentes douces des reliefs, peu épais (< 50 cm)
- Sols des cuvettes, majoritaires (50-70 cm)
- Sols alluviaux profonds

### UNE BONNE APTITUDE A L'IRRIGATION

- Textures favorables
- Macroporosité des horizons profonds
- Bon taux de matière organique (2,5 à 3,5 %)



## Choix de l'assolement

### LE PRINCIPE = INTEGRATION DE QUATRE FACTEURS

- Attentes et pratiques actuelles des agriculteurs
  - Marge brute dégagée
  - Consommation étalée de l'eau au cours de l'année
- RQ : la station d'épuration fournit régulièrement de l'eau, les cultures présentent une consommation estivale*
- Pas de cultures maraîchères consommées crues

## Cultures fourragères : maïs

- Coopératives laitières à proximité
- Valorisation de l'eau et des nutriments importante
- Décallage des cycles possible



## Cultures légumières . carotte

- Zone périphérique de Casablanca
- Légume consommé cuit



## Oliviers

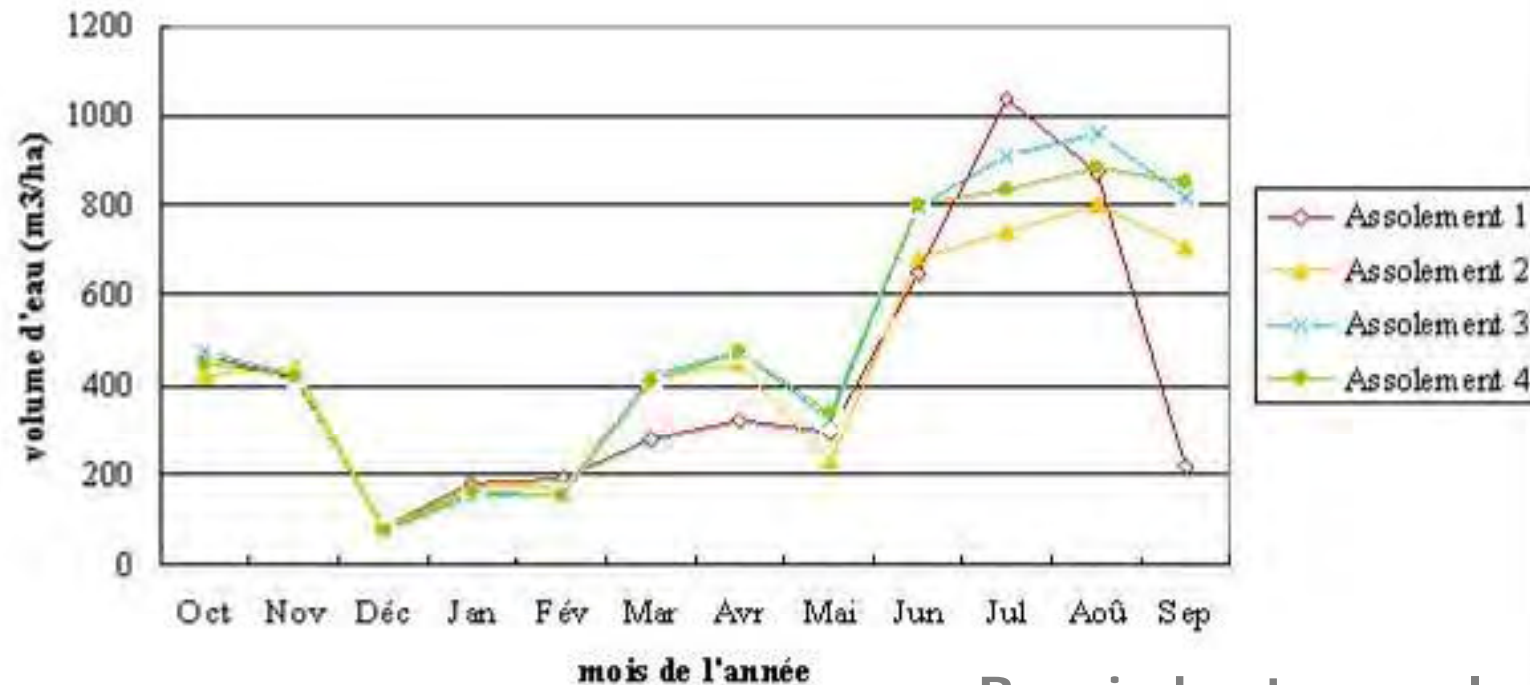
- Culture existant sur le périmètre et en croissance dans la zone
- Bonne tolérance à la salinité



# Choix de l'assolement : composante consommation en eau



Besoins bruts en eau d'irrigation pour différents assolements testés  
- efficacité globale de l'irrigation 0,8 -



- Besoin brut annuel assolement 4 = 5 852 m<sup>3</sup>/ha  
*Efficacité d'irrigation 0,8*



## Calcul de la dose de lessivage

### APPLICATION DE LA METHODOLOGIE FAO 1988

- Conductivité hydraulique de l'eau d'irrigation (ECw)
- Rendement escompté par culture en fonction de l'extrait de pâte saturée (ECe)
- Calcul d'un Leaching Ratio LR (facteur de lessivage), par culture, en fonction d'un objectif de rendement

### DES CULTURES PLUS OU MOINS SENSIBLES

- Salinité de l'eau > 3 000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  importante
- Légumes sensibles
- Fourrages moyennement sensibles
- Oliviers et céréales peu sensibles

⇒ Dose moyenne annuelle globale  
LR de l'ordre de 25%

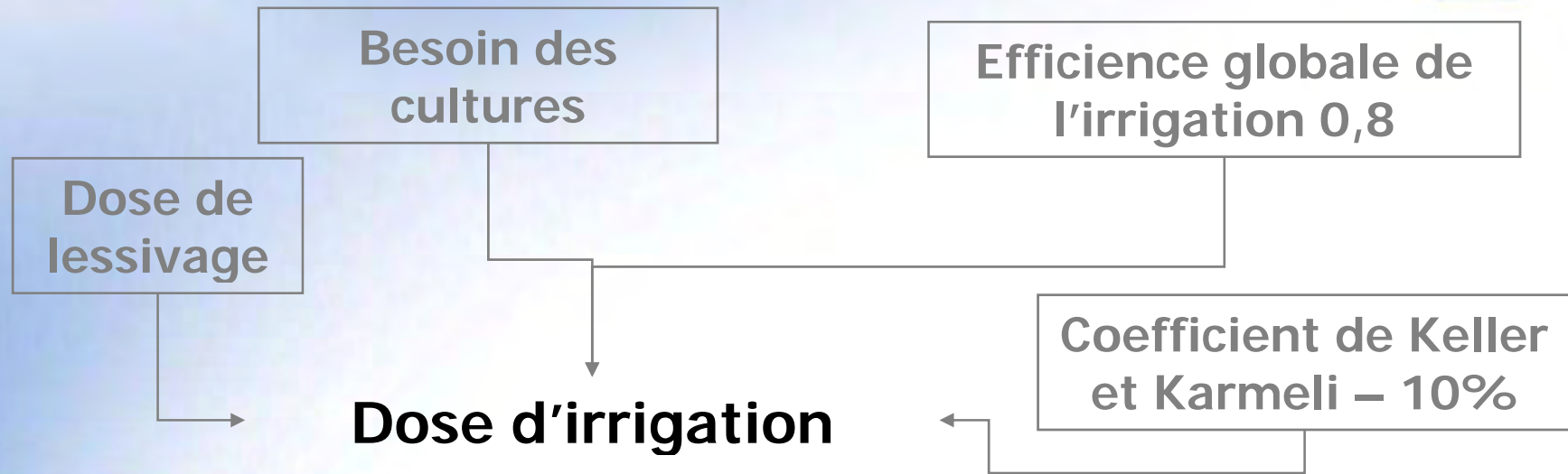
## Pratique actuelle de l'irrigation sur la zone

- Irrigation gravitaire à la raie : robta
- Efficience médiocre





# Calcul de la dose d'irrigation et des chiffres du périmètre



- ⇒ 6 755 m<sup>3</sup>/ha/an
- ⇒ 300 ha
- ⇒ 2 M m<sup>3</sup> valorisés annuellement sans stockage (50% du volume en sortie de STEP)



## Incidence sur la fertilisation N . K

### UNE EAU USEE EPUREE CHARGEE...

- Beaucoup en N
- Un peu moins en P
- Et très peu en K
- Donc un déséquilibre de fertilisation a priori

paramètres	unités	Valeurs
Azote Kjeldhal	mg/l	40 à 80
P205	mg/l	15 à 35
K20	mg/l	20 à 30
Mg0	mg/l	15 à 25
Bore	mg/l	1 à 5



## **Incidence sur la fertilisation N . K**

### **DES CULTURES PLUS OU MOINS EXIGEANTES**

- Car plus ou moins irriguées
- Car aux besoins physiologiques différents
- Car pour certaines fixatrices d'azote atmosphérique

#### **⇒ SOUS-FERTILISATION**

- Pour le blé
- Pour l'olivier
- globalement pour P et K

#### **⇒ SUR-FERTILISATION AZOTEE**

- Pour le maïs fourrager
- Pour l'artichaud
- Pour le Bersim

#### **⇒ DESEQUILIBRE DE FERTILISATION**

#### **⇒ LIXIVIATION DE L'AZOTE + FERTILISATION DE CORRECTION**



## **Et maintenant, QUID de l'agronomie ?**

- **Adaptation progressive de l'assolement**
- **Suivi et adaptation de la dose de lessivage**
- **Idem pour la fertilisation N P K**

**La suite...  
du point de vue  
du projet**



- Association d'irrigants
- Structure de suivi de la qualité des eaux

**MERCI DE VOTRE ATTENTION !!**