

# Contenu de la matière :

## Contenu de la matière

### A. COURS

1. Généralités sur les techniques d'irrigation (systèmes d'irrigation)
2. Définition d'un système d'irrigation
3. Définition d'un sous système d'irrigation

### I. IRRIGATION PAR SUBMERSION

1. Définition
2. Aménagement des bassins de submersion
  - 2.1. Mise en eau du bassin de submersion
3. Dimensionnement des bassins de submersion
  - 3.1. Rapport entre la pente et la nature du sol sur les dimensions du bassin
4. Les sous systèmes d'irrigation par submersion
  - 4.1. Submersion naturelle
  - 4.2. Submersion artificielle
    - 4.2.1. Submersion artificielle ordinaire
    - 4.2.2. Submersion artificielle avec renouvellement d'eau (cas des rizières)
5. Façonnage des levés
6. Dimensionnement des bassins de submersion
7. Avantages et inconvénients de l'irrigation par submersion

### II. IRRIGATION PAR RUISSELLEMENT OU DEVERSEMENT

1. Définition
2. Conditions de l'irrigation par ruissellement
  - 2.1. Nature du sol
  - 2.2. Pente du terrain
  - 2.3. Dimensionnement des planches de ruissellement
  - 2.4. Débit unitaire de ruissellement
  - 2.5. Vitesse de ruissellement
3. Théorie du ruissellement
  - 3.1. Relations fondamentales
4. Méthodes naturelles d'irrigation par ruissellement
  - 4.1. Arrosage par planches et par calants
  - 4.2. Arrosage par rigoles de niveau
  - 4.3. Arrosage par rases
  - 4.4. Arrosage par épandage de crues et ruissellement
5. Méthodes dites artificielles
  - 5.1. Irrigation par plans inclinés ordinaires
  - 5.2. Irrigation par plans inclinés en étage
  - 5.3. Irrigation par ados
6. Avantages et inconvénients de l'irrigation par ruissellement

### III. IRRIGATION PAR INFILTRATION

- 1) Définition de l'irrigation par infiltration ,
2. Règles pratiques générales
  - 2.1. Durée de l'arrosage
  - 2.2. Espacement des sillons ou raies
  - 2.3. Pente des sillons
  - 2.4. Nature du sol
  - 2.5. Profil en travers des sillons
  - 2.6. Le débit unitaire
3. Les différents systèmes d'irrigation par infiltration
  - 3.1. Irrigation par rigoles ouvertes superficielles
    - 3.1.1. En terre arable
    - 3.1.2. En cultures maraîchères
    - 3.1.3. En culture arbustive et vigne
    - 3.1.4. Irrigation par corrugations
    - 3.1.5. Rigoles de niveau sans déversement
  - 3.2. Irrigation par infiltration dans le sous-sol
    - 3.2.1. Irrigation par fossés profonds
    - 3.2.2. Irrigation par rigoles à eau pluviale
    - 3.2.3. Irrigation par drains à ciel ouvert
  - 3.3. Irrigation par conduites souterraines
    - 3.3.1. Système californien
    - 3.3.2. Irrigation par drains souterrains
4. Avantages et inconvénients de l'irrigation par infiltration
5. Mécanisation et automatisation de l'irrigation à la raie
  - 4.1. Mécanisation
    - 4.1.1. Les siphons
    - 4.1.2. Les rampes à vannettes
    - 4.1.3. Les souples perforées
    - 4.1.4. Les orifices calibrés
  - 4.2. Automatisation
    - 4.2.1. Système transirrigation
    - 4.2.2. Vannes à trois voies
    - 4.2.3. Automatisation par vannes papillon
    - 4.2.4. Serre: Automatisation par vanne à tiroir

#### IV. IRRIGATION PAR ASPERSION

1. Définition de l'irrigation par aspersion
2. Structure d'un périmètre
  - 2.1. Le réseau collectif
  - 2.2. Le réseau individuel
  - 2.3. Le matériel d'irrigation à la parcelle
    - 2.3.1. Les canalisations et raccords
      - 2.3.1.1. Les tubes rigides mobiles

- 2.3.1.2. Les tubes rigides semi - mobiles
- 2.3.1.3. Les tubes fixes
- 2.3.1.2. Les tuyaux souples
- 2.3.2. Les asperseurs
  - 2.3.2.1. Les arroseurs à poste fixe basse pression
  - 2.3.2.2. Les arroseurs à poste fixe moyenne pression
  - 2.3.2.3. Les arroseurs à poste fixe haute pression
  - 2.3.2.4. Les arroseurs à rotation lente
  - 2.3.2.5. Les arroseurs à rotation par réaction
  - 2.3.2.6. Autres types d'arroseurs
  - 2.3.2.7. Structure d'un arroseur
  - 2.3.2.8. Caractéristiques d'un asperseur
- 2.3.4. Les arroseurs automoteurs
- 2.3.5. Les rampes géantes automotrices
  - 2.3.5.1. La rampe pivotante (pivot)
  - 2.3.5.2. La rampe à déplacement frontal
- 2.3.6. Les rampes remorquées
- 2.3.7. Les rampes traînées
- 2.3.8. Les arroseurs non rotatifs
- 238.1 Les arroseurs à tête fixe ou micro - asperseurs
  - 2.3.8.1. Les rampes perforées
- 2.4. Le matériel pour lutte antigel
- 2.5. Autres usages du matériel d'aspersion
- 2.6. L'automatisation des arrosages à poste fixe
- 3. Les différents types d'installation
  - 3.1. Les équipements classiques
    - 3.1.1. Equipement avec rampes rigides
      - 3.1.1.1. Couverture partielle
        - 3.1.1.3. Couverture partielle avec poste en attente Couverture totale par quadrillage
  - 3114. Couverture intégrale en rampe, asperseurs et vannes
  - 3.2. Les équipements avec canons ou arroseurs géants à poste fixe
    - 3.2.1. Couverture partielle
  - 322. Couverture totale en rampes avec un appareil par rampe
- 3.3. Les équipements avec arroseurs automoteurs
- 3.4. Critères de choix d'une installation
  - 3.4.1. Les contraintes techniques
    - 3.4.2. Les contraintes agronomiques
    - 3.4.3. Les contraintes pratiques

- 3.4.4. Les contraintes économiques
- 3.4.5. Les solutions adoptées
- 4. Calcul d'une irrigation à la parcelle
  - 4.1. Dose d'arrosage
  - 4.2. Fréquence d'arrosage
  - 4.3. Durée du poste d'arrosage
  - 4.4. Durée de l'arrosage par jour (nombre d'arrosage par jour)
  - 4.5. Débit de l'arroseur
  - 4.6. Débit de la rampe d'arrosage (rampe porte - asperseurs)
  - 4.7. Débit de la canalisation d'approche
  - 4.8. Surface irriguée par jour
  - 4.9. Nombre total d'arroseurs
- 5. Uniformité d'irrigation
  - 5.1. Expression de Christiansen
  - 5.2. Expression du CTGREF

#### 6. L'efficacité d'irrigation

#### 7. Les limites de l'utilisation de l'aspersion

#### 8. Les avantages et les inconvénients de l'aspersion

#### 9. Les installations de mise en pression

### V. IRRIGATION LOCALISEE OU MICRO-IRRIGATION

#### 1. Définition de la micro - irrigation

#### 2. La micro - irrigation dans le monde

#### 3. Domaine d'utilisation de la micro - irrigation

#### 4. Les différents systèmes de micro - irrigation

##### 4.1. Système goutte-à-goutte

##### 4.2. Système utilisant les diffuseurs

##### 4.3. Système utilisant les ajutages

#### 5. De quoi se compose un réseau d'irrigation

##### 5.1. Station de mise en pression

##### 5.2. Conduites primaires, secondaires et tertiaires

##### 5.3. Station de tête

##### 5.3.1. Les vannes d'arrêt

##### 5.3.2. Les limiteurs de débit et de pression

##### 5.3.3. Les manomètres

##### 5.3.4. Le mélangeur et l'injecteur d'engrais

##### 5.3.5. Le ou les filtres

#### 5.4. Rampes de distribution

#### 5.5. Rampes porte - distributeurs ou porte - goutteurs

#### 5.6. Matériel secondaire

#### 5.7. Les distributeurs

#### 5. Les différents types de distributeurs

- 6.1. Différents types de classification
- 7. Les différents types de rampes
  - 7.1. Les rampes fixes
  - 7.2. les rampes mobiles
  - 7.3. Les rampes aériennes
  - 7.4. les rampes souterraines
- 8. Influence de l'eau et du sol sur la conduite de la micro - irrigation
  - 8.1. Qualité de l'eau d'irrigation
    - 8.1.1. Eau salée
    - 8.1.2. Eau sale
  - 8.2. Le phénomène de colmatage et son contrôle
    - 8.2.1. Contrôle à la parcelle
    - 8.2.2. Contrôle par calcul (le coefficient d'uniformité)
    - 8.2.3. Origines des colmatages et des bouchages
      - 8.2.3.1. Les particules minérales
      - 8.2.3.2. Les matières organiques
      - 8.2.3.3. Les éléments chimiques
      - 8.2.3.4. Autres
  - 8.3. Moyens de lutte contre le colmatage et le bouchage
    - 8.3.1. La filtration
    - 8.3.2. Les traitements
- Utilisation rationnelle d'un réseau d'irrigation localisée
  - 9.1. Pilotage des irrigations
    - 9.1.1. Par tensiomètres
    - 9.1.2. Par d'autres méthodes
  - 9.2. Fertigation - Chimigation
  - 9.3. Qualité de l'irrigation
  - 9.4. Contrôles de la loi débit - pression
  - 9.5. Maintenance
  - 9.6. Automatisation et programmation de l'irrigation
- 10 Avantages et inconvénients de la micro – irrigation
- 11 Exemple de calcul d'un réseau d'irrigation localisée

**MINI PROJETS I SOUS FORME DE TRAVAUX DIRIGES  
DIMENSIONNEMENT D'UN RESEAU DE DRAINAGE POUR LA LUTTE CONTRE  
L'EXCES D'EAU**

**I- DIMENSIONNEMENT D'UN RESEAU DE DRAINAGE POUR LA LUTTE CONTRE  
L'EXCES D'EAU**

- Rappels méthodologiques
- Etude fréquentielle des pluies et calcul d'une pluie de projet
- Dégagement de valeurs de débit caractéristique
- Etude statistique des mesures de conductivités hydrauliques saturées ; estimation des conductivités hydrauliques par lot ; conductivité hydraulique moyenne sur un site
- Etude des données piézométriques ; calcul de la recharge directe de la nappe
- Calcul des débits caractéristiques en fonction de l'intensité de la recharge
- Estimation du débit caractéristique en fonction : des pluies, de la recharge nette et de la nature du réseau naturel de drainage (avec discussion)
- Choix de profondeurs de drains en fonction des conditions agronomiques
- Calcul des écartements pour différentes profondeurs de drains et pour différents débits caractéristiques
- Bases du tracé d'un réseau de drainage ; notion de topographie
- Projection d'un réseau de drainage agricole par lots
- Compte rendu général

**mini projets ii sous forme de travaux dirigés étude de l'influence de la salinité sur les performances d'un réseau de drainage**

**II. ETUDE DE L'INFLUENCE DE LA SALINITE SUR LES PERFORMANCES D'UN RESEAU DE DRAINAGE**

-Théorie générale sur l'explication statistique de variable

- Application à l'étude de la relation entre la salinité du sol, l'écartement des drains ou la profondeur des drains d'une part et le rendement agronomique d'autre part ; tests d'hypothèses sur les variances et les moyennes
- Analyse de variantes techniques et choix d'une variante à retenir
- Compte rendu général

**B. TRAVAUX PRATIQUES**

TP1 : Mesure d'un débit ou module

a/ au niveau d'une borne

b/ au niveau d'un arroseur

c/ au niveau d'un goutteur ou microasperseur TP2 : Mesure de la

pression de service

a/ au niveau d'une conduite principale ou secondaire

b/ au niveau d'un arroseur

c/ au niveau d'un goutteur

TP3 : détermination de l'uniformité d'irrigation

a/ en aspersion

b/ en goutte à goutte

**C. TRAVAUX DIRIGES**

TD1 : Calcul d'un diamètre économique

a/ en aspersion

b/ en goutte à goutte

TD2 : Tracé d'un réseau d'irrigation par aspersion

TD3 : Tracé d'un réseau d'irrigation localisée où goutte à goutte

**Travail personnel** : il peut être : Exposés, rapports, recherches bibliographiques, enquêtes, essais, autres.

**Mode d'évaluation** : *EMD + TD+ TP + TRAVAIL PERSONNEL*

**Références** (*Livres et photocopiés, sites internet, etc*).

- Irrigation ; Léopold Rieul, Pierre Ruelle – 2003
- La Tensiométrie pour piloter les irrigations: une gestion raisonnée ...; Gérard Tron, Carole Isbérie, Pierre Chol - 2000
- Ouvrages de régulation et de distribution de l'eau ; Van Den Bosch, B.E., Brouwer, C., Snellen, W.B. – 1994.

