

****Sommaire pertinent — *Traité d'irrigation*****

****1. Introduction générale****

- * Place de l'irrigation dans l'agriculture mondiale
- * Évolution des techniques d'irrigation
- * Enjeux hydriques, climatiques et socio-économiques

****2. Bases scientifiques de l'irrigation****

- * Relations sol-eau-plante
- * Besoins hydriques des cultures
- * Notions d'évapotranspiration
- * Influence du climat, du vent et de la température

****3. Hydraulique appliquée à l'irrigation****

- * Principes de pression, débit, pertes de charge
- * Pompes et stations de pompage
- * Matériaux et dimensionnement des conduites
- * Calcul et optimisation des réseaux hydrauliques

****4. Techniques d'irrigation****

****4.1 Irrigation par submersion****

- * Gravitaire
- * Bassins et planches

****4.2 Irrigation par aspersion****

- * Matériels : asperseurs, rampes, pivots
- * Méthodes et paramètres de réglage
- * Tests d'uniformité

****4.3 Irrigation localisée (goutte-à-goutte)****

- * Émetteurs, tubulures, filtres
- * Gestion de la pression
- * Applications pour cultures maraîchères et arboricoles

****5. Conception et planification d'un réseau d'irrigation****

- * Analyse du site et des sols
- * Débit nécessaire et planification des tours d'eau
- * Choix du matériel selon les cultures
- * Optimisation technique et économique

****6. Gestion de l'irrigation****

- * Pilotage de l'irrigation en fonction des stades de culture
- * Techniques de mesure : tensiomètres, sondes capacitives
- * Automatisation : électrovannes, programmeurs
- * Gestion de l'énergie et réduction des coûts

****7. Irrigation et environnement****

- * Impacts sur les nappes et sols
- * Salinisation, ruissellement, lixiviation
- * Gestion durable de la ressource en eau
- * Recyclage des eaux usées pour l'irrigation

****8. Économie de l'irrigation****

- * Coûts d'installation des différents systèmes
- * Rentabilité selon les productions
- * Aides et politiques publiques
- * Stratégies d'investissement et amortissement

****9. Études de cas****

- * Mise en place d'un réseau sur une ferme céréalière
- * Exemple d'irrigation maraîchère sous climat sec
- * Gestion de l'eau en périmètre irrigué
- * Comparaison entre systèmes (asperseur / goutte-à-goutte / gravitaire)

****10. Perspectives et innovations****

- * Irrigation de précision

* Agriculture intelligente (capteurs, drones, IA)

* Économie circulaire de l'eau

* Nouvelles technologies de pompage et filtration