

Ingénierie des Réseaux d'Irrigation : Dimensionnement Hydraulique, Pompage et Optimisation Économique

Lien : https://afrique-formation.com/formation/ingenierie-des-reseaux-dirrigation-dimensionnement-hydraulique-pompage-et-optimisation-economique

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
AA168

CATÉGORIE
Systèmes d'Irrigation pour l'Agriculture

Afrique Formation

OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- Maîtriser les principes de l'hydraulique en charge appliqués à l'irrigation collective
- Savoir évaluer les besoins en eau des cultures pour définir le débit fictif continu
- Être capable d'appliquer la formule de Clément pour calculer les débits de pointe probabilistes
- Savoir dimensionner les diamètres de canalisations en optimisant le couple investissement/énergie
- Maîtriser le calcul des pertes de charge linéaires et singulières
- Être capable de déterminer la HMT d'une pompe et de sélectionner le matériel adapté
- Savoir protéger le réseau contre les coups de bélier et les phénomènes transitoires
- Connaître les règles de l'art pour la gestion de l'air (ventouses) et les vidanges
- Être en mesure de dimensionner les massifs de butée et de rédiger les prescriptions de pose
- Savoir réaliser une estimation financière précise des travaux d'adduction

POUR QUI ?

- Ingénieurs et techniciens en bureaux d'études hydrauliques et aménagement rural
- Responsables techniques d'Associations Syndicales Autorisées (ASA) d'irrigation
- Agents des Chambres d'Agriculture en charge de la gestion de l'eau
- Cadres techniques des Sociétés d'Aménagement Régional (SAR)
- Ingénieurs des services de l'État (DDT) instructeurs de dossiers loi sur l'eau
- Fournisseurs de matériel d'irrigation souhaitant monter en compétence sur l'ingénierie
- Entreprises de travaux publics spécialisées dans la pose de réseaux sous pression

Afrique Formation

AFRIQUE FORMATION
La Référence en Afrique pour la Formation



Programme détaillé

1 / Détermination des besoins en eau des cultures (Agronomie de base)

- Calculer l'évapotranspiration de référence (ET0) selon la méthode FAO Penman-Monteith
- Définir les coefficients culturaux (Kc) et calculer les besoins en eau maximaux des cultures
- Évaluer la Réserve Utile (RU) du sol et la dose d'irrigation à apporter

2 / Paramètres fondamentaux de dimensionnement du réseau

- Calculer le Débit Fictif Continu (DFC) en l/s/ha sur la période de pointe
- Définir le tour d'eau, la durée journalière de fonctionnement et l'efficience du réseau
- Déterminer le Module d'équipement et le débit spécifique des bornes d'irrigation

3 / Topologie et tracé des réseaux d'adduction

- Comparer les architectures de réseaux : ramifiés, maillés ou étagés
- Optimiser le tracé en plan en fonction du parcellaire et des contraintes topographiques
- Définir les zones de pression pour limiter les casses et optimiser l'énergie

4 / Calcul des débits de dimensionnement (Méthode de Clément)

- Maîtriser le modèle probabiliste de Clément pour les réseaux à la demande
- Choisir les paramètres : probabilité de confort, nombre de bornes, débit nominal
- Calculer le débit de pointe en chaque tronçon en fonction des degrés de liberté

Afrique Formation

5 / Hydraulique en charge et calcul des pertes de charge

- Appliquer les formules de pertes de charge linéaires (Hazen-Williams, Darcy-Weisbach, Colebrook)
- Calculer les pertes de charge singulières (coudes, tés, réductions) via les longueurs équivalentes
- Vérifier les vitesses d'écoulement minimales (autocurage) et maximales (usure, bruit)

6 / Dimensionnement et choix des canalisations

- Sélectionner le diamètre économique (formule de Bresse ou optimisation coût global)
- Choisir les matériaux (PVC, PEHD, Fonte, PRV, Acier) selon la pression nominale (PN)
- Définir la classe de rigidité et l'épaisseur des parois selon les contraintes externes

7 / Dimensionnement des stations de pompage et surpression

- Calculer la Hauteur Manométrique Totale (HMT) aux conditions de débit de pointe
- Analyser les courbes caractéristiques des pompes (H/Q) et le rendement global
- Vérifier le NPSH disponible pour éviter la cavitation des pompes

8 / Gestion de l'air dans les réseaux sous pression

- Dimensionner et positionner les ventouses (trifonctionnelles) aux points hauts
- Prévoir les clapets de rentrée d'air (CRA) pour éviter la mise au vide (écrasement)
- Gérer les poches d'air mobiles et les dégazages aux points singuliers

9 / Protection contre les régimes transitoires (Coups de bélier)

- Comprendre la théorie de Joukowsky et la célérité de l'onde de pression
- Dimensionner les réservoirs d'air (ballons anti-bélier) ou cheminées d'équilibre
- Sélectionner les soupapes de décharge et les volants d'inertie sur les pompes

10 / Appareillage de réseau et régulation hydraulique

- Choisir les vannes de sectionnement (opercule, papillon) et leur motorisation

Afrique Formation

- Dimensionner les stabilisateurs de pression et les réducteurs de pression aval
- Sélectionner les bornes d'irrigation et les compteurs divisionnaires

11 / Génie civil et pose des conduites

- Calculer les massifs de butée aux changements de direction (poussée hydraulique)
- Définir le profil en long, la profondeur d'enfouissement et le lit de pose
- Prévoir les ouvrages de traversée (routes, rivières) et les fonçages

12 / Conception des ouvrages de sécurité et de vidange

- Dimensionner les vidanges aux points bas pour la maintenance et l'hivernage
- Concevoir les regards de visite et les chambres de vannes accessibles
- Prévoir les dispositifs anti-retour pour protéger la ressource en eau

13 / Analyse technico-économique du projet

- Estimer les coûts d'investissement (CAPEX) : fourniture, pose, terrassement
- Calculer les coûts d'exploitation (OPEX) : énergie de pompage et maintenance
- Optimiser le bilan énergétique global du réseau sur sa durée de vie

14 / Dossier de consultation et plans d'exécution

- Rédiger le CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) pour les lots canalisations et pompage
- Établir le Bordereau des Prix Unitaires (BPU) et le Détail Quantitatif Estimatif (DQE)
- Produire les plans synoptiques, les profils en long hydrauliques et les plans de détails

Afrique Formation

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

30 Nov. au 11 Déc. 2026	Présentiel - Casablanca
04 au 15 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
01 au 12 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
26 Avr. au 07 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
21 Juin au 02 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@afrique-formation.com
Web : https//www.afrique-formation.com

Afrique Formation — Tous droits réservés