

PROGRAMME DE FORMATION

Hydrologie — Hydraulique — Gestion des risques d'inondation

Objectifs de la formation

La formation a pour objectifs de :

- Comprendre les phénomènes en jeu en hydrologie et en hydraulique appliquée à la gestion des risques des inondations.
- Maîtriser les concepts et connaissances théoriques de base en hydrologie, en hydraulique appliquée à la gestion des risques des inondations, et en gestion des risques des inondations.

Les thématiques à aborder sont les suivantes :

- Hydrologie et hydrologie statistique : les méthodes de calcul de débits en tenant compte des changements climatiques, construction de la pluie de projet, modélisation des bassins versants, calcul des apports, construction des courbes IDF et analyse statistique des séries pluviométriques.
- Hydraulique : équations de base et dimensionnement des différents ouvrages de protection. *La DHU a souhaité que cette thématique soit réorientée sur la-modélisation réalisée pour la cartographie nationale.*
- Gestion des risques des inondations : causes, conséquences, actions et gestion de crise. *La DHU a souhaité que cette thématique soit remplacée par la-modélisation réalisée pour la cartographie nationale, sachant qu'elle sera traitée lors du Study tour.*

Modalités pratiques

Déroulement :

La journée de formation s'articule en 2 séances de 3 à 4 heures chacune, séparées par une pause-déjeuner de 1h-1h30.

Chaque séance est entrecoupée en deux demi-séances de 1h30 à 2 heures séparées par une pause-café de 15 à 30 minutes.

Experts :

Hydrologie – Notions de base : Imed NOURI et Emna GARGOURI (ENIT)

Modélisation Pluie-Débit : Imed NOURI

Hydrologie Statistique : Karima GUITOUNI et Emna GARGOURI (ENIT)

Changement climatique : Camille JOURDAN BRLi, en visio

Modélisations hydrauliques : Darian MARTENS, BRLi, en présentiel

Lieu, logistique :

Du 23 au 27 septembre 2024, dans un hôtel à Tunis.

Ordinateurs PC du personnel formé, avec logiciels et applications installés préalablement à la formation par Concept.

Programme détaillé

Jour 1 : Hydrologie – Notions de base

Alternances de notions théoriques et d'applications pratiques sur les 2 séances

9h-10h30

- Pluie de projet (Pluie brute) [Imed NOURI](#)
 - Intensité constante
 - Ou
 - Intensité variable dans le temps : méthode SCS, méthodes des blocs, pluie symétrique (Kieffer / Chicago), courbe de rapport (position de la pointe d'intensité selon la forme de l'averse)
- Fonction de production (Pluie brute → Pluie nette) ([Emna GARGOURI](#) / [Imed NOURI](#))
 - Coefficient de ruissellement (Méthode SCS : Curve Number...)
 - Ou
 - Infiltration (loi de Horton, Green & Ampt,..)

11h-12h30

- Fonction de transfert (Pluie nette → Hydrogramme de crue) ([Emna GARGOURI](#))
 - Hydrogramme unitaire : réponse linéaire du BV (triangulaire : Méthode rationnelle, SCS...)
 - Hydrogramme de Nash
 - Hydrogramme exponentiel : réponse non linéaire (temps de concentration,)
- Approches/méthodes/ formules pour le calcul de débit ([Emna GARGOURI](#) / [Imed NOURI](#))
 - Définition des méthodes et limites d'application

14h-15h30

- Exercice d'application : Construction d'un hyétogramme de pluie de projet ([Imed NOURI](#))

16h-17h30

- Exercice d'application : Reconstitution d'un hydrogramme de crue (Triangulaire, Nash, ou Exponentiel, ...) ([Imed NOURI](#))

Jour 2 : Modélisations pluie-débit

9h-10h30

Modèles hydrologiques Pluie-Ruissellement ([Imed NOURI](#))

- Choix du modèle
- Calage des paramètres
- Validation du calage

11h-12h30

Présentation de HEC-HMS et de ses différentes sub-routines et options ([Imed NOURI](#))

14h-15h30

- Exercices d'application avec le logiciel HEC-HMS : exemple de modélisation d'un BV (calage et validation du modèle hydrologique). ([Imed NOURI](#))

16h-17h30

- Exercices d'application avec le logiciel HEC-HMS : simulation avec modèle calé de crues observées et mesurées et comparaison. ([Imed NOURI](#))

Jour 3 : Hydrologie statistique

9h-10h30

- Ajustement statistique (Emna GARGOURI / Karima GUITOUNI)
Objectifs
Lois d'ajustement statistiques pluie et débits
- Construction des courbes IDF (Karima GUITOUNI)
Loi de Montana
- Les tests adoptés pour le choix des lois d'ajustement. (Emna GARGOURI)
- Analyses des évènements extrêmes. (Karima GUITOUNI)

11h-12h30

- Exercices d'application (Station INM sur Excel ou sur HYFRAN , station hydrométrique en Tunisie avec courbe de tarage) (Emna GARGOURI / Karima GUITOUNI)
 - Exercice d'application : Actualisation de la courbe IDF Tunis Carthage.
 - Exercice d'application : Construction d'une nouvelle courbe IDF (Boussalem : données brutes de la DGRE).

2^e séance après-midi : Changements climatiques (Camille JOURDAN)

14h-15h

Généralité sur les projections climatiques et lien avec l'hydrologie

15h-16h

Analyse des tendances sur les chroniques passées (comment le climat a-t-il évolué ? Y-a-t-il des tendances significatives ?)

16h-17h30

Estimations des prospectives climatiques à l'aide du portail CLIMAT-C

Jours 4 et 5: Hydraulique

Exercices pratiques de modélisation réalisés par le personnel DHU encadrés par l'expert modélisation, sur un sous-bassin versant de la modélisation nationale. (Darian Martens)

Jour 4 9h-12h30

- Fonction de production Pluie/Débit : input pluie et CN
- Condition aval marine

Jour 4 14h 17h30

- MNT, rugosité, structure (breaklines) et maillage

➤ **Jour 5 9h-12h30**

- Modélisation des singularités (ouvrages)

➤ **Jour 5 14h-16h30**

- Visualisation et exploitation des résultats