

Surface Libre

235 Chemin de Cote Rousse

26750 Chatillon Saint Jean

06 63 00 94 98

arnaud.koch@surfacelibre.fr

<https://www.linkedin.com/in/kocharnaud/>

<http://www.surfacelibre.fr/>

SURFACE LIBRE

PROGRAMME FORMATION INTER ENTREPRISE

DECEMBRE 2024

1. Organisme de formation

Surface Libre

SIREN : 822 735 155 / SIRET : 822 735 155 00035

Déclaration d'activité enregistrée sous le numéro 84691479469¹ auprès du préfet de région Auvergne-Rhône-Alpes.

2. Formateur

Arnaud KOCH (Surface Libre)

3. Organisation de la formation

La formation aura lieu à : The Roof Vercors, 155 All. des Deux Soeurs, 26300 Bourg-de-Péage

Dates de formation :

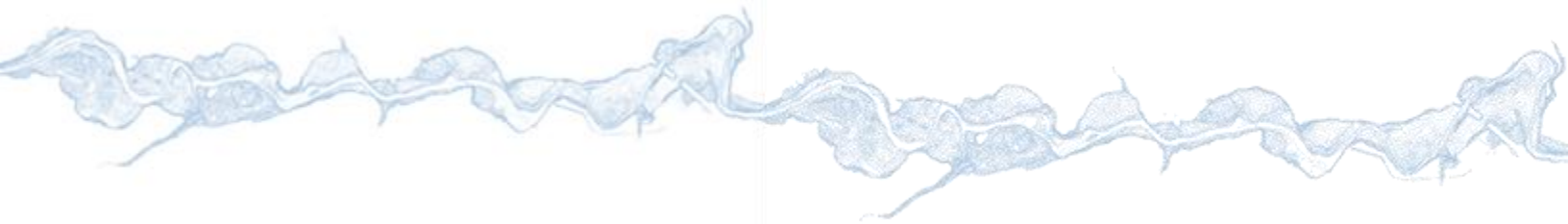
- **Mardi 10/12/2024**
- **Mercredi 11/12/2024**
- **Jeudi 12/12/2024**

Horaires : de 9h15 à 12h30 et de 14h00 à 17h45 – durée 22.5 heures de formation au total pour le programme complet (hors pauses).

Possibilité de participer en visio-conférence, les frais de participation en présentiel ne sont alors pas facturés.

Possibilité de transport depuis la gare TGV de Valence (Alixan).

¹ « Cet enregistrement ne vaut pas agrément d'état »



4. Programme de la formation

Sujet : **Formation avancée à la modélisation en hydraulique fluviale avec HEC RAS 1D/2D et 2D**

Type d'action de formation (au sens de l'article L6313-1 du code du travail) :

Actions d'acquisition, d'entretien ou de perfectionnement des connaissances

Objectifs pédagogiques

- ✓ Comprendre le processus de construction et de contrôle d'un modèle hydraulique 1D et 2D (applicable a tout type de modèle en hydraulique fluviale).
- ✓ Maitriser la modélisation 1D et 2D sous HEC RAS (version 6.5 au minimum)
- ✓ Assurer le post traitement des résultats de simulation (visualisation de profils en travers, en long, cartographies des zones inondables)

Public concerné :

- Ingénieur hydraulicien et/ou écologue en bureau d'études, en charges d'études en hydraulique fluviale : PPRi, PAPI, études diagnostics, projets de restauration de cours d'eau, etc...
- Agent de collectivité ou de syndicat de rivière, en charge des compétences GEMAPI, qui souhaitent
 - Maitriser les éléments de base d'un modèle hydraulique,
 - Comprendre les prérequis en termes de données d'entrée,
 - Comprendre les limitations de tels outils,
 - Evaluer la qualité d'un modèle hydraulique ;
 - Visualiser les résultats d'un modèle et le réutiliser.
 - Avoir un aperçu de différents logiciels disponibles, de leurs domaines d'application, de leurs forces et faiblesses.

Prérequis techniques :

- La connaissance des outils et des données SIG est un prérequis.
- La connaissance préalable d'HEC RAS est un plus, mais n'est pas indispensable.



Jour 1 : Modélisation 1D

Module 1 - présentation du logiciel, prise en main de Rasmapper et modélisation 1D – 7.5 h

Introduction :

- Echanges sur le niveau de pratique des participants, les besoins, les études menées, etc...
- Rappel/présentation des principes de base de la modélisation 1D avec HEC RAS
 - Mode de représentation, équations de calcul des lignes d'eau, lois d'ouvrages, coefficients. Différences entre les modes de calcul permanent/transitoire. Différences des modes d'écoulement : fluvial, critique, torrentiel.
 - Contraintes liées au calcul numérique, pas de temps, représentations numériques.
 - Données nécessaires : topographie, Modèles Numériques de Terrain, mesures, etc...
- Présentation du logiciel, organisation des fichiers, bonnes pratiques de construction d'un modèle, ...

Introduction à Rasmapper :

- Préparer le projet via Rasmapper : projection, fonds de plan, import de MNT et de couches de rugosités
- Présentation des fonctionnalités nouvelles de construction de modèles via Rasmapper

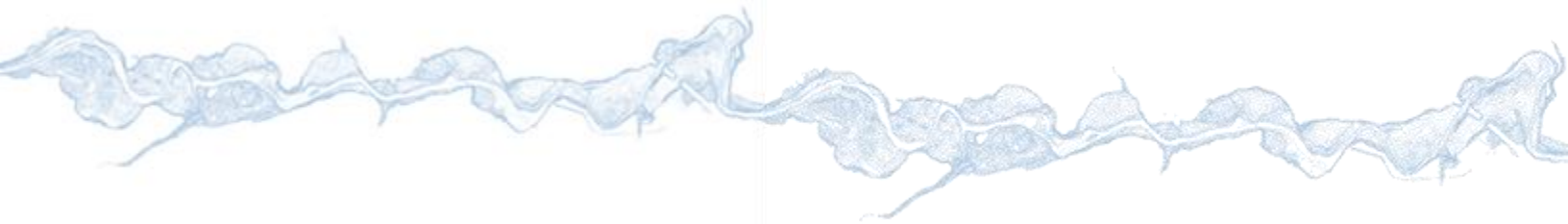
Cas pratique - modèle 1D simple :

- Construction d'un modèle simple de cours d'eau (bief simple avec 1 ouvrage frontal, seuil ou pont)
- Configuration des conditions aux limites
- Intégration d'ouvrages frontaux (seuils, ponts, conduits, vannages) ou latéraux
- Optimisation de construction :
 - Imports de fichiers 3D pour les profils en travers, préparation de données topographiques via les outils SIG (QGIS)
 - Construction de modèles sous Rasmapper (à partir de données MNT notamment)
- Post traitement simple : visualisation des lignes d'eau, de limnigrammes, d'hydrogrammes, etc...

Module 2 : présentation et cas pratique : 1D complexe

Cas pratique – modèle 1D complexe :

- Configurations complexes :
 - Répartition de débits aux jonctions, biefs multiples et réseaux maillés
 - Prises d'eau
- Lois de régulation et ruptures d'ouvrages
- Représentation des zones inondables en 1D (profils étendus, casiers).
- Stabilisation de modèles, détection/correction des erreurs, optimisation des calculs.
- Calage, analyses de sensibilité, runs multiples, post traitement.



Jour 2 : Modélisation 2D – module de base et avancé

Module 3 – base du 2D - 3.5 heures

Bases théoriques du 2D HEC RAS :

- Schéma de calcul, contraintes numériques, pas de temps
- Spécificités du maillage HEC RAS (vis-à-vis notamment d'autres logiciels)
- Données nécessaires : MNT, occupation des sols etc...

Bases du 2D avec HEC RAS :

- Création d'un maillage simple ;
- Conditions aux limites ;
- Intégration d'ouvrages dans le maillage 2D.
- Gestion des rugosités
- Premières simulations 2D, paramètres de simulation, optimisation des calculs, validité des résultats (balances des volumes, analyse des pas de temps, etc...) ;
- Analyse des résultats ;

Module – 2D avancé – 4 h

Cas pratiques :

- Modélisation d'ouvrages complexes : canalisations, ponts 2D
- Modélisation de brèches
- Manipulations de terrain via Rasmapper
- Post traitement Rasmapper et calculatrice de résultats



Jour 3 : couplage 1D/2D / généralités autour de la modélisation hydraulique

Module 5 – couplage 1D/2D – 3.75 h

Présentation du couplage 1D/2D latéral et longitudinal sous HEC RAS

Cas pratique :

- Construction d'un modèle 1D/2D HEC RAS :
 - Tracé des lateral structures de connexion
 - Façonnage du maillage, correction des erreurs de maillage, intégration de lignes de forçage, adaptation de la finesse du maillage. Import de couches SIG.
 - Simulations

Cas pratique :

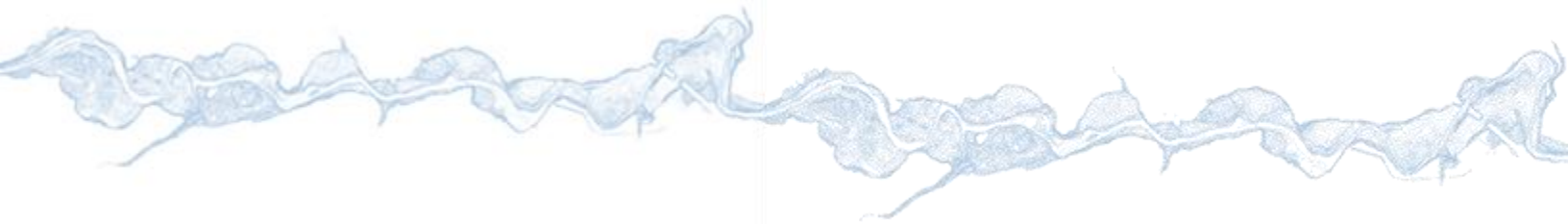
- Analyse des résultats des modèles couplés, animations vidéo, export SIG des résultats.
- Stabilisation, optimisations de runs, optimisation de modèles.

Bilan de la formation :

- Bilan et retour sur la formation, retour sur certains points éventuellement problématiques, discussion.

Module 6 – généralités autour de la modélisation hydraulique - 3.75 h

- Contrôler la construction d'un modèle hydraulique :
 - Contrôle des géométries (topographie, MNT, etc...)
 - Contrôle des ouvrages : paramètres et coefficients clefs, modes de représentation des ouvrages possibles et optimaux, critères de choix des différentes représentations
 - Contrôle de la bonne « santé » des résultats :
 - Bilan des volumes,
 - Contrôle de instabilités et des erreurs de simulations
 - Suivi des pas de temps de calcul
 - Contrôle des résultats
- Livraison des modèles : les choses à transmettre :
 - Constituer une archive fonctionnelle de modèle
 - Eléments à transmettre, notion de fichier log
- Présentation d'outils alternatifs : similarités, différences, forces et faiblesses de chaque solution :
 - Logiciels de modélisation en hydraulique fluviale : Infoworks ICM, TUFLOW
 - Logiciels de modélisation en hydraulique urbaine : SWMM
 - Liens possibles entre les différents outils, cas d'usages, domaines d'applications.
- Questions et réponses diverses



5. Matériel

Les participants devront chacun disposer de leur propre ordinateur portable pour les cas pratiques.

Possibilité de fourniture d'un ordinateur, en option, nous contacter si besoin.

6. Tarifs

Les coûts de formation sont les détaillés ci-dessous.

Prix par module : 300 € HT. Le programme complet comporte 6 modules.

* Prix valables pour une inscription

* hors frais présentiel (30€ HT supplémentaires / jour / personne)

Réduction de 10 % en cas d'inscription à l'intégralité des 6 modules.

	Mardi 10/12/2024	Mercredi 11/12/2024	Jeudi 12/12/2024
Matin	Modélisation 1D bases	Modélisation 2D bases	Couplage 1D/2D Debug/ optimisations de modèles
Après midi	Modélisation 1D perfectionnement	Modélisation 2D perfectionnement	Généralités sur la modélisation

Prix définitifs selon devis, sur simple demande : formations@surfacelibre.fr

Validation de l'inscription à réception du devis signé et d'un acompte correspondant à 30 % du montant du devis

Annulation gratuite 1 mois avant la formation, non remboursable au-delà.

Participation possible en visio conférence, les frais de participation en présentiel ne sont alors pas facturés

7. Support de formation

Un support de formation est fourni.