

Filière HOE

Hydraulique Ouvrages et Environnement

Philippe SECHET



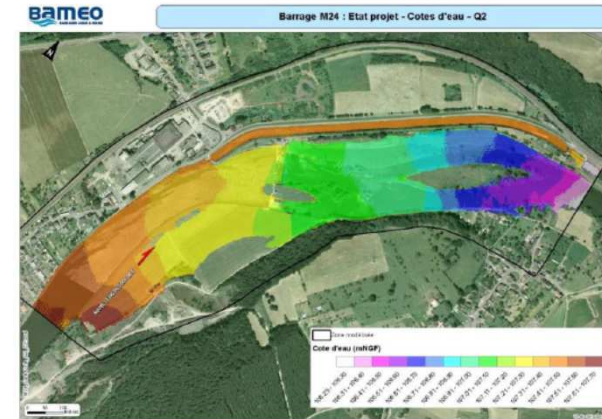
Objectifs de la Filière (1/3)

Compétences métiers apportées par la filière

- Mesurer et Diagnostiquer
- Modéliser et Simuler
- Concevoir et Exploiter

dans les domaines de l'hydraulique, de l'environnement et du génie civil aux différentes échelles des systèmes considérés :

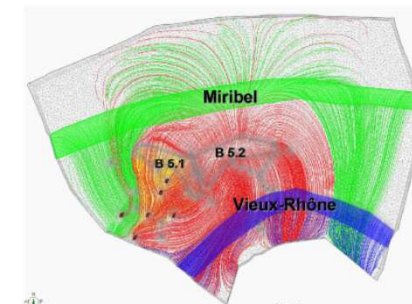
- Echelle géophysique
- Bassins versants naturels ou urbains,
- Systèmes industriels
- Ouvrages...



Simulation hydraulique du barrage de Ham sur Meuse (Télémac 3D). Stage 2A HOE 2014.
M. Cheriére



Plate Forme Coriolis. © LEGI



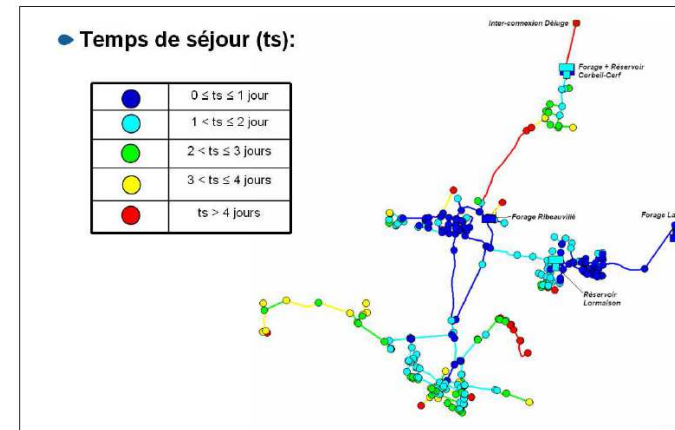
Champs Captant (Lyon).
Lignes de courant ©LTHE

Objectifs de la Filière (2/3)

... Dans le but de :



*Glissement de terrain
Du à la liquéfaction d'un sol (Pakistan)*



*Simulation de l'âge de l'eau dans un réseau
d'eau potable. Stage 2A HOE/Master International 2013*

- Préserver la ressource en **quantité** et en **qualité**
- Satisfaire des usages variés **indispensables** à toute société : Eau potable & Industrielle, Transport, Production d'énergie, Irrigation, Loisir & Tourisme, Assainissement
- Maitriser les risques **naturels** ou **anthropiques** associés à la ressource : risque inondation, risque sismique et vulnérabilité des ouvrages hydrauliques, pollutions diffuses ou accidentelles...

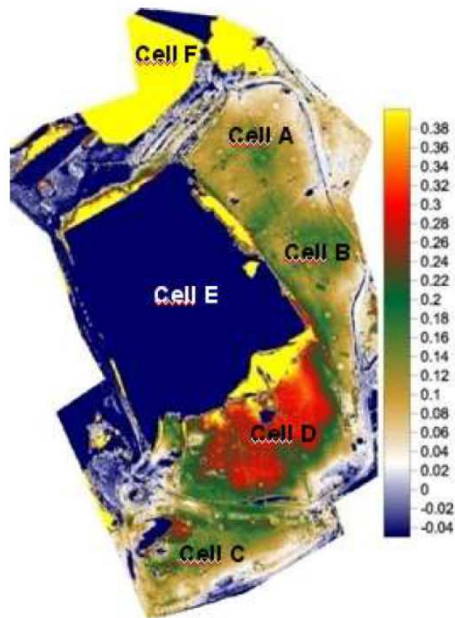


Objectifs de la Filière (3/3)

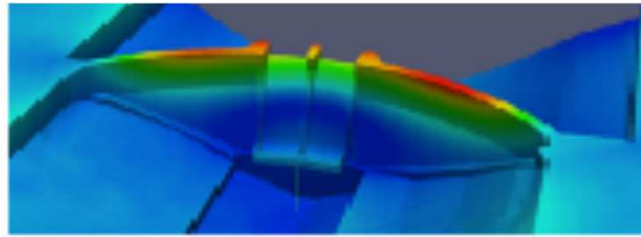
... Dans un contexte de changement climatique

Anticiper les changements et proposer des solutions
aux problèmes dus à ce réchauffement :

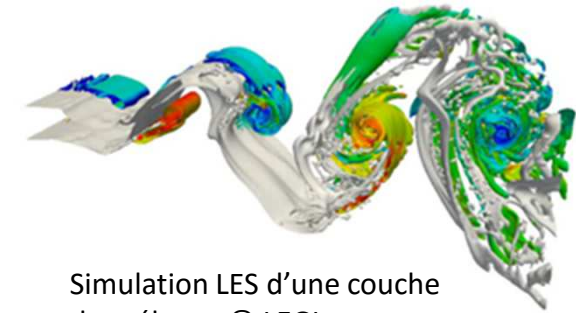
- pression sur la ressource (sécheresse) et conflits d'usages
- accentuation des **risques naturels, météorologiques ou géotechniques** (inondation, glissements de terrains , érosion des berges et du littoral ,...)
- accentuation des **risques anthropiques** (pollution, surexploitation de nappes,)



Mesure de tassements dans un centre
enfouissement de déchet, (Chatuzange, Veolia).
Source : Voyage d'étude HOE, 2010



Maquette numérique d'un barrage © L3SR



Simulation LES d'une couche de mélange © LEGI.

LES DISCIPLINES D'UN INGENIEUR HOE

Mécanique des Fluides
et Hydraulique

Mécanique des
solides
& des structures

Mathématique &
Simulation Numérique

Traitement de
données et
Statistiques

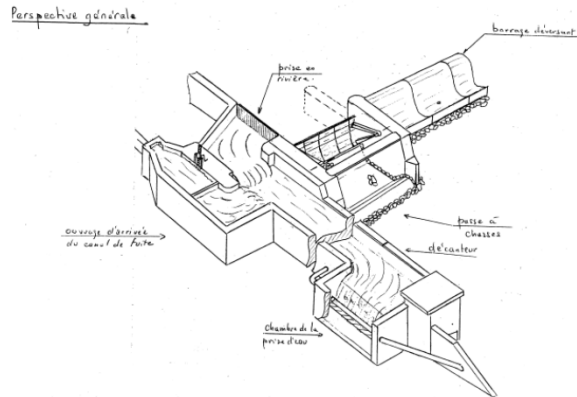


Un ingénieur avec une spécialisation & une triple compétence Génie Civil, Hydraulique et Hydrologie unique en France

Des compétences générales transposables à d'autres domaines connexes , où les compétences (i) en modélisation/simulation (ii) traitement/analyse de données et statistiques (iii) mécanique des fluides et des solides sont recherchées

Pratiques pédagogiques

Bureaux d'études : Etudes sur plans d'aménagement existant, conception d'ouvrage, études de cas,....



Voyage d'étude technique

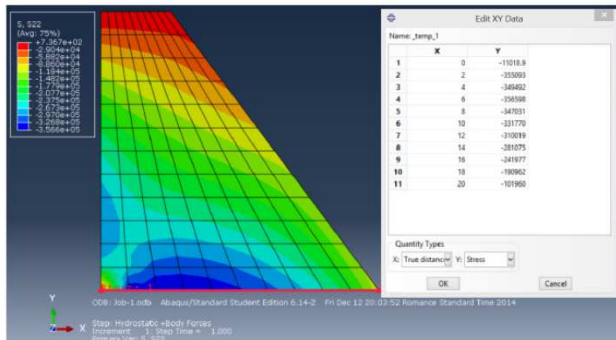


Maquette évacuateur de crue.EPFL. (Voyage 2006)

Barrage du Couesnon (Voyage 2008)



Projets



Initial Model : Stresses S22 along base of dam for Body + hydrostatic forces(specified path)

Modélisation numérique d'un barrage poids
Sous Abaqus . projet Etudiant 2A HOE 2014

Plate-forme TP : (i) Géomécanique (ii) Mécanique des Fluides (iii) Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement





EFFECTIFS

- **50 étudiants par ans en 2A et 3A**
- + 10 étudiants ERASMUS/Double diplôme ans**
- + 10 étudiants Master International Hydraulic & Civil Engineering**

Une filière adossée à des laboratoires



MEIGE
Modélisation,
Expériences et
Instrumentation
pour la
Géophysique et
l'Environnement

ENERGIE

MOST
Modélisation et
Simulation de la
Turbulence

EDT
Écoulements
Diphasiques et
Turbulence



CoMHET
Mécanique & Couplages
Multiphysiques des
Milieux Hétérogènes

Géomécanique

RV
Risque, Vulnérabilité des
Structures et
Comportement Mécanique
des matériaux



CYME
Cryosphère et
Hydrologie de
Montagne

HMCIS
Hydrométéorologie,
Climat et Interactions
avec les Sociétés

HyDRIMZ
Hydrodynamique,,
Réactivité et Impacts
de la Matière dans la
Zone critique

PHyRev
Processus
Hydrologiques
pour les
Ressources en Eau
Vulnérables

Gestion des ressources et aide à la décision

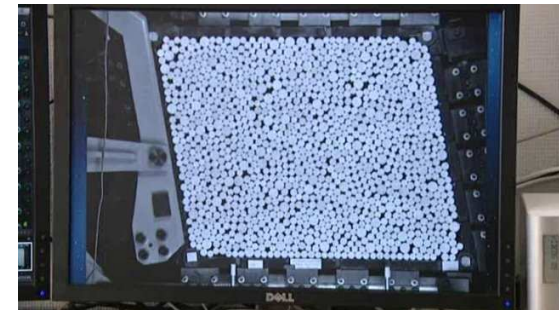
Risques naturels, technologiques et anthropiques (sismique, hydrologique, pollution, ...)

Avancées technologiques (production/stockage énergie, procédés, surveillance, auscultation ...)



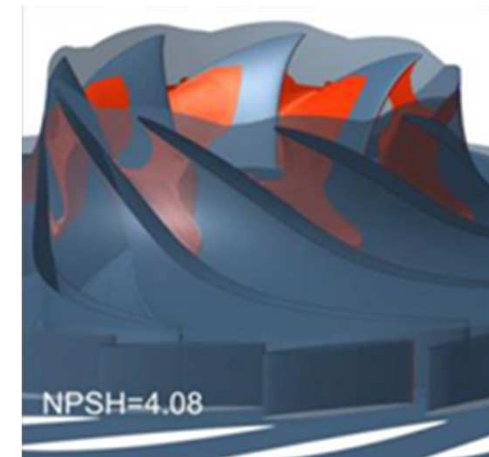
Chaire d'excellence industrielle PERENITI (Frédéric Dufour)

- Comportement des structures de Génie Civil)
- 3SR, DTH Grenoble, CIH Chambéry Septen Villeurbane



Chaire d'excellence industrielle Hydro'like (Olivier Métais)

- Machines hydrauliques du futur
- Alsto,LEGI



Aménagement du territoire, hydraulique : quels métiers pour demain ?

Des réseaux avec des couplages complexes

- Energie : Energie fossiles, hydro et microhydro-électricité, nucléaire, éolien ... **Smart Grids**
- Réseaux hydriques : multi-usages (énergie/potable/irrigation/transport...)
 - (i) dans un contexte de raréfaction et d'incertitude climatique
 - (ii) de limitation des impacts sur la qualité de la ressource

Vers des aménagements multi-fonctions (hors barrage) ?

ex :

Energie : - turbinage des eaux dans les station d'épuration (STEP) , les réseaux d'eau potable ou les réseaux d'assainissement

Valorisation : - récupération de produits à fortes valeurs ajoutée dans réseaux hydrauliques urbains

Dépollution : - nouveaux matériaux (béton catalytique,....)

....

Aménagement du territoire, hydraulique : quels métiers pour demain ?

Innovation technologiques :

- Amélioration des rendements : turbines hydrauliques, production d'eau (dessalement)...
- Efficacité énergétique des aménagements (réseaux urbains, aération de STEP.....)
- Qualité de l'eau (polluants émergents, valorisation de produits, nouveaux matériaux...)
- ...

Assimilation de données et bigdata :

- Intégration de l'exploitation de la mesure à toutes les échelles des aménagements (beaucoup de données (trop ?), diffuse,
- Dans le cas de la ressource en eau, intégrer les méthodes de prévisions hydrologiques à un contexte non stationnaire (changement climatique)
- ???

Pilotage et exploitation raisonnée des aménagements (« smart water... »)