

Écoulements en rivières

Olivier THUAL, Ludovic CASSAN (CC BY-SA)
INP-ENSEEIH, Hydraulique Mécanique des Fluides

Toulouse Tech Formation Professionnelle, décembre 2014

- 1 Notions fondamentales d'hydraulique fluviale (7h)
- 2 Applications à la métrologie fluviale (7h)
- 3 Travaux pratiques (7h)

Version du 26/11/2014

Emploi du temps

Premier jour

- 9h à 12h30 : Notions fondamentales d'hydraulique fluviale, O. THUAL
- 14h à 17h30 : Applications à la métrologie fluviale, L. CASSAN

Deuxième jour

- 9h à 12h30 : Notions fondamentales d'hydraulique fluviale, O. THUAL
- 14h à 17h30 : Travaux pratiques, L. CASSAN et O. THUAL

Troisième jour

- 9h à 12h30 : Applications à la métrologie fluviale, L. CASSAN
- 14h à 17h30 : Travaux pratiques, O. THUAL et L. CASSAN

Présentation des intervenants

Olivier THUAL et Ludovic CASSAN

- Enseignants au Département “Hydraulique - Mécanique des Fluides”
- Chercheurs à l’Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse

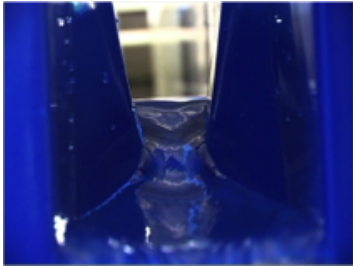
Olivier THUAL

- Écoulements à surface libre non newtoniens
- Instabilités dans les écoulements hydrodynamiques
- Assimilation de données dans les systèmes géophysiques
- Modélisation du climat et de son changement global

Ludovic CASSAN

- Écohydraulique et continuité écologique des cours d’eau
- Hydrodynamique des écoulements à caractéristique torrentielle

Grande lignes de la formation



Objectifs de la formation

- Se familiariser avec les concepts de base de l'hydraulique fluviale
- Illustrer ces concepts à travers des travaux pratiques en canaux
- Appliquer ces concepts à des problèmes concrets comme la métrologie

Principales notions à acquérir

- Section et périmètre mouillé, rayon hydraulique
- Charge hydraulique des écoulements à surface libre
- Hauteurs conjuguées pour l'énergie spécifique
- Régimes torrentiel et fluvial, nombre de Froude
- Pertes de charges linéiques et singulières
- Diagramme de Moody et formule de Manning-Strickler
- Hauteurs conjuguées pour l'impulsion et ressauts hydrauliques
- Hauteur normale et hauteur critique
- Classification des courbes de remous
- Lois de seuils en présence d'ouvrages et canal jaugeur
- Courbes de tarage pour un écoulement à surface libre

Exemple de retombées de la formation

Lecture de documents techniques

À l'issue de la formation, la lecture de documents techniques permettant des approfondissements en hydraulique fluviale sera facilitée.

Exemple de note sur l'hydraulique des cours d'eau

- D. GOUTX, S. LADREYT, Hydraulique des cours d'eau ; La théorie et sa mise en pratique, CETMEF (CEREMA) NR25, 2001

www.cetmef.developpement-durable.gouv.fr/hydraulique-des-cours-d-eau-la-a534.html

Exercice préalable

Parcourir cette note et mesurer le niveau compréhension de son contenu.

Quelques illustrations pour débiter



Barrage du Couesnon



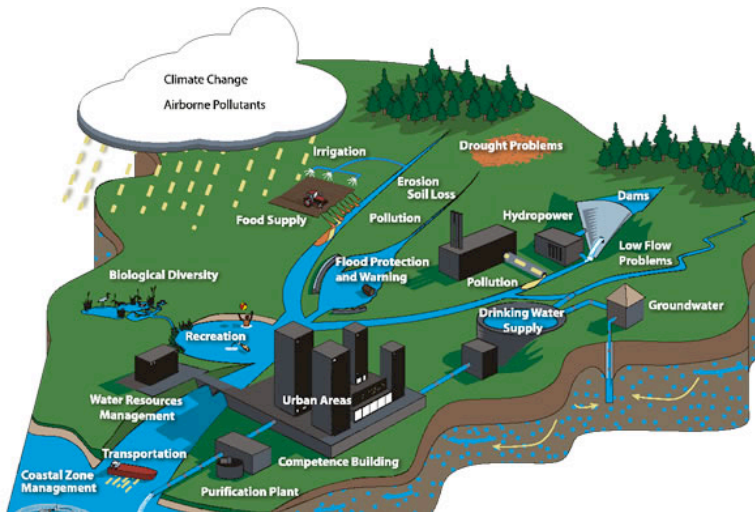
Barrage des trois gorges



Crues



Crues sur un barrage

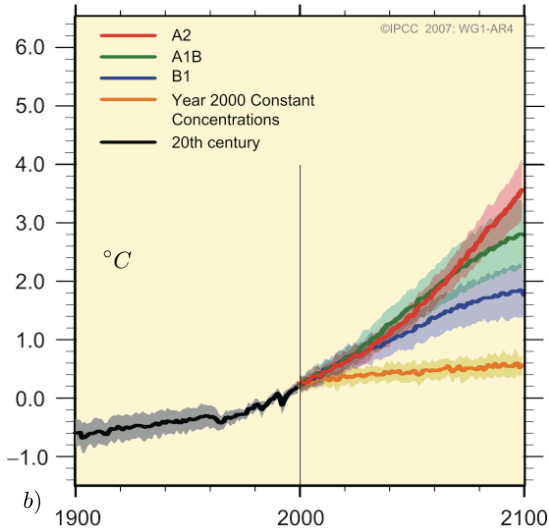
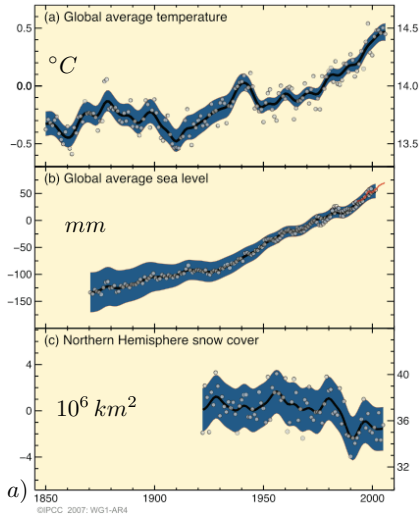


Hydraulique souterraine, en charge ou à surface libre

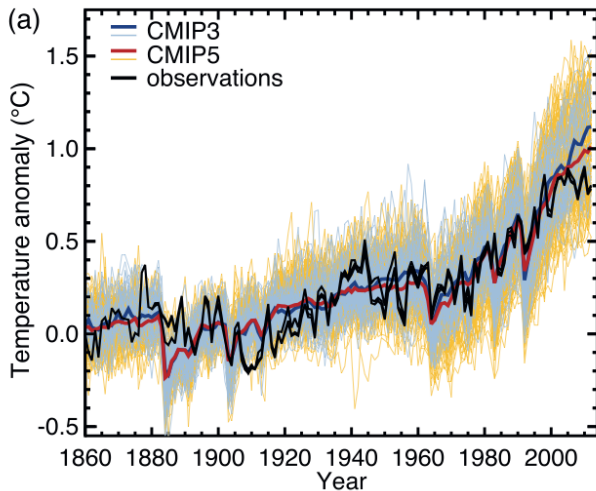
Contexte du réchauffement climatique



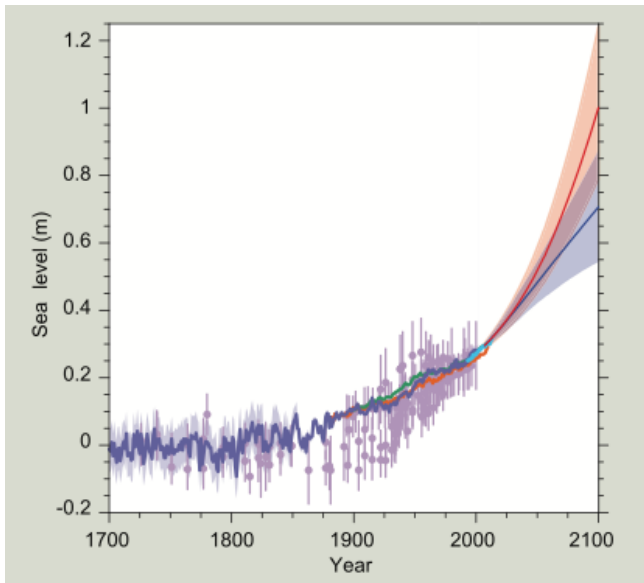
Observations (a) et scénarios (b) climatiques



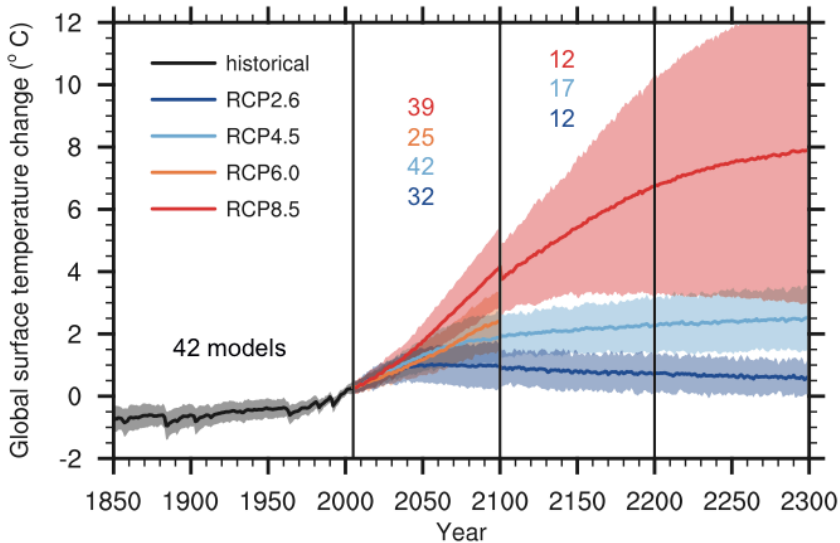
Anomalie de température



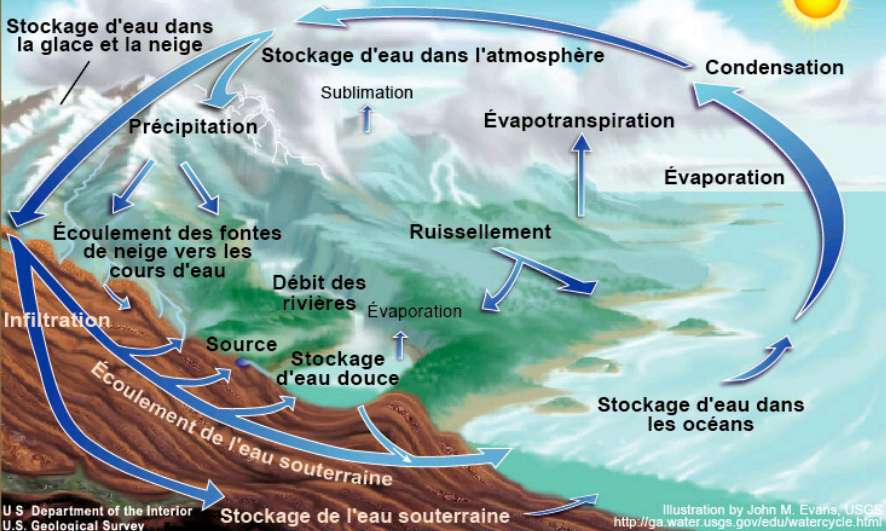
Anomalie de niveau de la mer



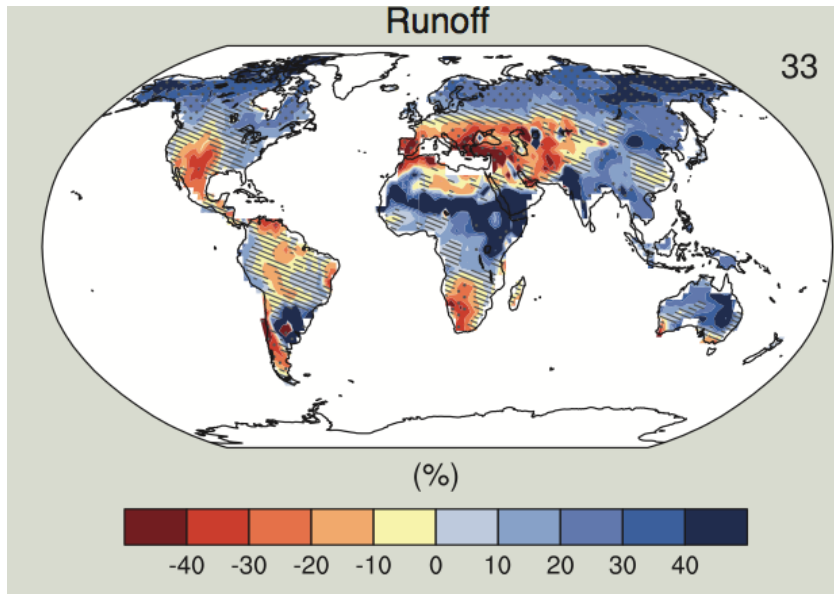
Projections climatiques pour la température



Le cycle de l'eau



Variations du ruissellement pour la fin du XXI^{ème} siècle



Exemples de conséquences du réchauffement climatique

Augmentation des crues



Érosion accrue des côtes



Manque de ressources en eau



... etc.

Plan de la formation

Notions fondamentales d'hydraulique fluviale (7h)

- Intervenant : Olivier THUAL
- Cinq chapitres

Applications à la métrologie fluviale (7h)

- Intervenant : Ludovic CASSAN
- Cinq chapitres

Travaux pratiques (7h)

- Intervenant : Ludovic CASSAN et Olivier THUAL
- Lieu : Salle B005