

***Colloque Hydro21, 4 mai 2010***  
***L'Hydraulique, fer de lance du développement durable***

***Allocution d'ouverture***

***Passé, présent et avenir de l'Hydraulique***

***Jacques GAILLARD***  
***Président Directeur Général, Groupe SOGREAH***



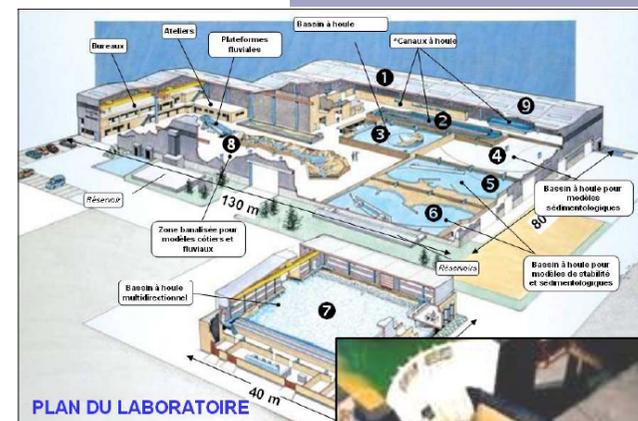
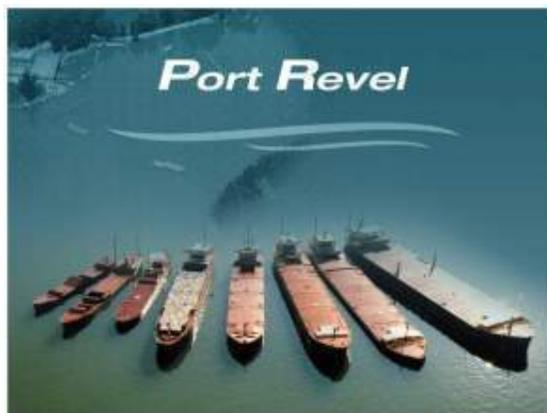
## *En quelques chiffres*

- Créé au début du siècle dernier à Grenoble (Hydroélectricité)
- Chiffre d'affaires : 110 M Euros
- 60 % du chiffre d'affaires en France
- 30 implantations permanentes en France
- 40 % du chiffre d'affaires à l'international
- 15 implantations internationales permanentes
- Des références dans plus de 170 pays
- 70% clients publics - 30% clients privés
- 1200 personnes (dont 250 en filiales internationales)

# SOGREAH

## *Un double positionnement, ingénierie et laboratoire européen d'hydraulique*

- Un laboratoire de 10 000 m<sup>2</sup>
- Un centre d'entraînement des pilotes de navires

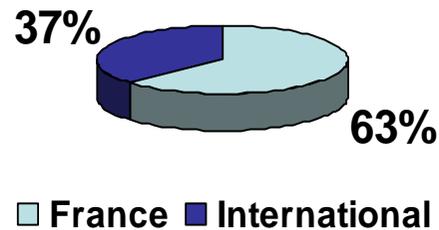


# Naissance du Groupe ARTELIA

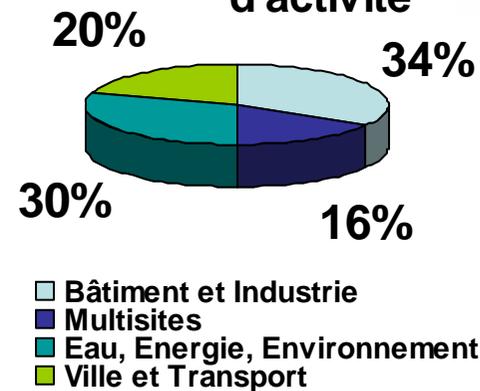


**En 2010 les groupes SOGREAH et COTEBA se rapprochent pour donner naissance au groupe ARTELIA (300 M€ de CA, 2500 collaborateurs), Premier groupe d'ingénierie français au capital entièrement détenu par ses dirigeants et ses salariés**

Répartition du CA par zone géographique



Répartition du CA par secteur d'activité





## ***Le pôle hydraulique grenoblois : un siècle d'innovation***

# Le pôle hydraulique grenoblois

## *Au début du XXème siècle .....*

- Développement de la « Houille Blanche » dans les Alpes
- Développement de nombreux turbiniers dans les environs de Grenoble
- Naissance de l'ancêtre de SOGREAH au sein de l'ancêtre d'Alstom Hydro en tant que « station d'études et d'essais », notamment pour développer les études sur modèles physiques



- Naissance de l'Ecole d'Ingénieurs Hydrauliciens



# Le pôle hydraulique grenoblois

---

## *Récemment .....*

- En 1987 l'INPG et SOGREAH créent le Laboratoire Hydraulique de France (LHF) avec une division modélisation numérique et une division modélisation physique (devenu 100% SOGREAH en 1997 après le retrait de l'INPG).
- Création de l'association Hydro21
- A l'initiative d'Hydro21 création du Programme Hydraulique du pôle de compétitivité TENERDIS

Exemple de projet labellisé: projet PENELOP portant sur l'optimisation des paramètres des usines hydroélectriques basses chutes



# Le pôle hydraulique grenoblois

---

## *Promouvoir l'hydraulique*

- Les barrages hydroélectriques ont été durant les dernières décennies la cible de controverses qui ont momentanément affaibli les entreprises du secteur (en particulier à cause de la suppression des prêts des banques de développement comme la Banque mondiale).
- Heureusement, depuis, le rôle incontournable de l'hydroélectricité a été reconnu comme première des énergies renouvelables.
- Pour autant le développement de l'hydroélectricité ne peut se faire que dans le respect des critères du développement durable.





## ***L'eau et l'énergie face au changement climatique***

# L'eau et l'énergie

## ..... *Et le climat*

- Le changement climatique, enjeu majeur de notre époque: mettre en œuvre des stratégies d'adaptation et d'atténuation (nouvelle unité Climat-Energie à SOGREAH)
- Les énergies renouvelables et la sobriété énergétique sont les éléments forts des stratégies d'atténuation

## *L'énergie*

- Responsable des 2/3 des émissions de GES
- Electricité: produite en grande partie à partir du charbon (dont les ressources sont grandes) et du gaz (dont les ressources viennent d'augmenter par la découverte du « gaz non conventionnel »)
- Nécessité de « décarboner » l'énergie en promouvant les EnR

## *L'eau*

- Evaluer la modification de sa distribution spatiale et temporelle (crues, sécheresses)
- Importance du stockage: barrages



# L'eau et l'énergie

## *Eau, Energie, Environnement*

- L'énergie au service de l'eau: pomper, transporter, dessaler
- L'eau au service de l'énergie: hydroélectricité, énergies marines, géothermie, refroidissement des centrales thermiques
- Des projets hydrauliques et énergétiques conçus dans le souci de préserver l'environnement dans lequel ils puisent leur ressource

*L'eau et l'énergie au cœur des stratégies de lutte contre le changement climatique*





## ***Les enjeux de l'eau: revue des principales applications***

- ***hydraulique urbaine***
- ***hydraulique agricole***
- ***hydraulique fluviale***
- ***hydraulique maritime***

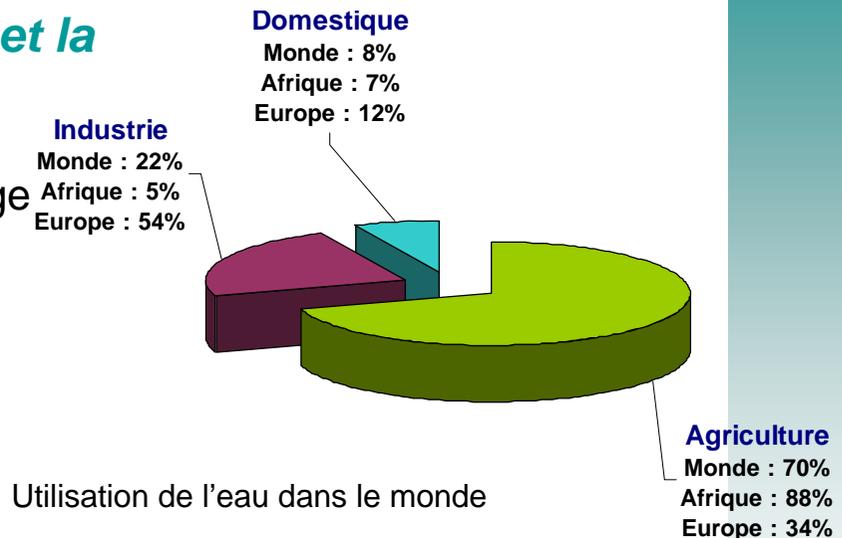
# Les enjeux de l'eau

*L'eau est une ressource naturelle nécessaire à la vie et aux systèmes écologiques, essentielle au développement économique et social*

- 97,5 % d'eau salée (océans et mers)
- 2,25% d'eau glacée (calottes glacières)
- 0,25% d'eau douce (nappes, lacs, rivières)
- 0,007% d'eau accessible à l'homme

*qui nécessite une gestion rationnelle et la sécurité d'approvisionnement.*

- La gestion des conflits d'usage et le partage entre nations
- Le bon état écologique des cours d'eau
- La protection de la ressource et des écosystèmes
- La réduction des consommations
- La prévention des pollutions



# Les enjeux de l'eau

---

## *Hydraulique urbaine, une population en forte croissance*

- Une grande partie de la population n'a toujours pas accès à l'eau potable
- 9 milliard d'habitants en 2050, de plus en plus de citadins
- Pollution de l'eau: un enjeu de santé ➡ potabilisation, épuration
- Impact du changement climatique sur la ressource: besoin accru de stockage (barrages)
- Dans les zones arides, le dessalement de l'eau de mer, par osmose inverse ou distillation (usines duales dessalement/électricité), nécessite beaucoup d'énergie.
- La Ville Durable (assainissement, traitement de l'eau, eaux pluviales)



# Les enjeux de l'eau

## Agglomération de Chongqing (Chine)

Eau, assainissement, déchets, inondations



Client : **Ville de Chongqing**

Pays : **Chine**

Dates : **1997 - 2006**

Montant des travaux : **1500 M\$**

### Description / Particularités :

- Agglomération de 34 M. hab. (dont 5,5 M pour la ville) sur le Yang Tse
- Sauvegarder la qualité de la retenue des Trois Gorges en aval
- Développement des réseaux d'assainissement et de stations d'épuration
- Alimentation en eau potable et lutte contre les inondations

### Prestations de Sogreah : A.M.O. pour les composantes suivantes :

- Révision des plans directeurs et projets existants (AEP, assainissement, déchets)
- Etudes réglementaires, institutionnelles, organisationnelles
- Supervision de la réalisation des ouvrages
- Analyse économique et financière des projets



# Les enjeux de l'eau

## *Hydraulique agricole, la sécurité alimentaire*

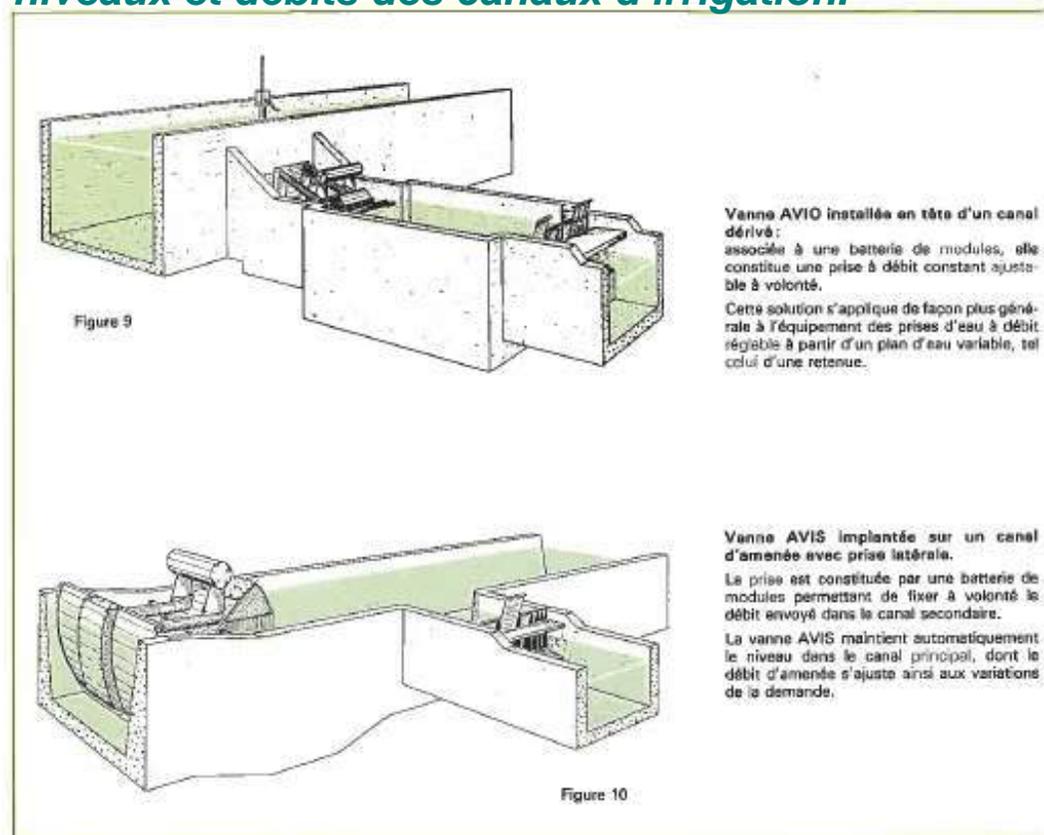
- Croissance de la population et réduction de la pauvreté augmentent fortement les besoins alimentaires
- Modifier les pratiques culturales pour économiser l'eau (l'agriculture consomme 70% de l'eau)
- Pallier la variabilité de la ressource: les barrages et les périmètres irrigués (regain d'intérêt après une longue période d'abandon)



# Les enjeux de l'eau

## Hydraulique agricole

*C'est à Grenoble que furent inventés d'ingénieux appareils automatiques (sans apport d'énergie externe) permettant de régler les niveaux et débits des canaux d'irrigation.*



# Les enjeux de l'eau

## Aménagement agricole de Stung Chinit (Cambodge)



Client : **Min. Ressources en Eau**

Pays : **Cambodge**

Dates : **2002-2006**

### Description / Particularités :

- Amélioration et diversification de la production agricole
- Réhabilitation de l'irrigation de 3000 ha
- Renforcement des associations d'usagers de l'eau

### Prestations de Sogreah :

- Assistance, suivi, évaluation



# Les enjeux de l'eau

## *Hydraulique fluviale, la problématique des extrêmes*

- Une variabilité accrue des régimes: impacts sur l'agriculture, l'hydroélectricité, le tourisme, etc.
- Protection contre les inondations: ouvrages de protection, stratégie de retrait
- Soutien d'étiages: stockage (barrages)
- Le bon état écologique des cours d'eau

## *Le transport fluvial, une alternative au camion*



# Les enjeux de l'eau

## Projet Canal Seine Nord Europe (France)

*Canal à grand gabarit de 105 km – 7 écluses dont une écluse de 35 m*



**Pays:** France (Régions Picardie et Nord-Pas-de-Calais)

**Client:** Voies Navigables de France (VNF)

**Date:** 2004-2006

### Prestations de Sogreah

- Pilotage de l'Avant-projet du "Système canal"
- Etude de l'alimentation en eau du canal
- Définition des scénarios d'extrémités
- Modélisation du trafic
- Etude de la qualité des eaux du canal
- Etude des risques de rupture des berges ou des ouvrages

# Les enjeux de l'eau

## *Hydraulique maritime, la protection du littoral*

- Actualité récente, la Vendée
- La protection du littoral face à l'élévation du niveau de la mer: ouvrages de défense et stratégie de retrait

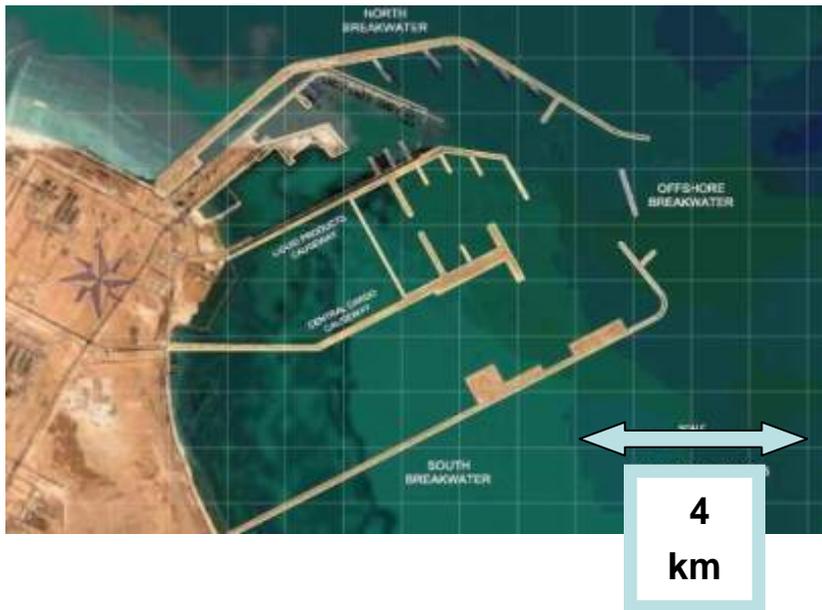
*SOGREAH a développé et breveté des blocs artificiels monocouche de protection du littoral et des ports*



# Les enjeux de l'eau

## Maritime - Ras Laffan (Qatar) – Extension du Port

*Ouvrages de protection: 22 km de digues*



**Pays:** Qatar

**Client :** Entreprises  
Jan de Nul / Boskalis  
(B-NL)

**Date:** 2006-2008

### **Prestations de Sogreah**

- Définition des critères et conditions de projet
- Modélisation de la propagation des houles
- Modélisations physiques 2D (25 modèles) et 3D (5 modèles)
- Conception du projet définitif: 22 km de digues, 25 km de revêtements intérieurs, 43 millions de m<sup>3</sup> de dragages
- Assistance au groupement d'Entreprises pendant les travaux

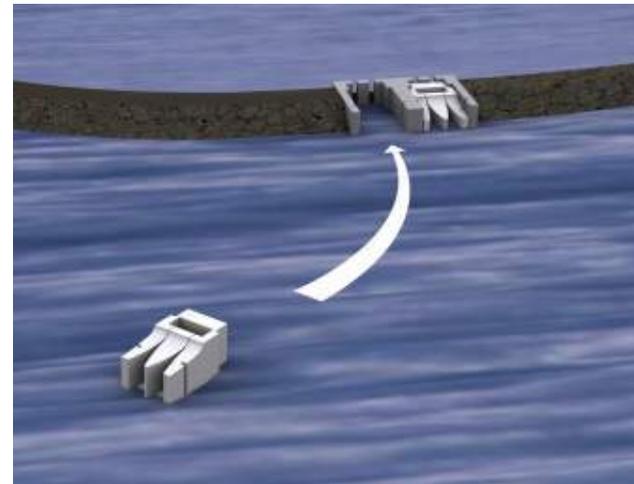
# Les enjeux de l'eau

## *La mer, un gisement d'énergie*

- Eolien marin, marées, courants, houle, énergie thermique, pression osmotique



***SOGREAH vient de déposer un brevet d'un procédé de récupération de l'énergie de la houle (la vue d'artiste ci-contre montre une application possible sur une digue portuaire)***





## ***L'hydroélectricité, la première des énergies renouvelables électriques***

# L'Hydroélectricité

## *La première des énergies renouvelables électriques*

- Après deux décennies de controverses, reconnue comme une réponse forte à la lutte contre le changement climatique en tant que première des énergies renouvelables électriques
- Technologie mature mais encore évolutive (nouveau types de barrages, perfectionnement des machines, etc.)
- Enorme gisement dans les pays émergents et en développement
- Aménagements à buts multiples: énergie, irrigation, navigation, soutien d'étiage, protection contre les crues, etc.
- Prise en compte accrue des impacts sociaux et environnementaux

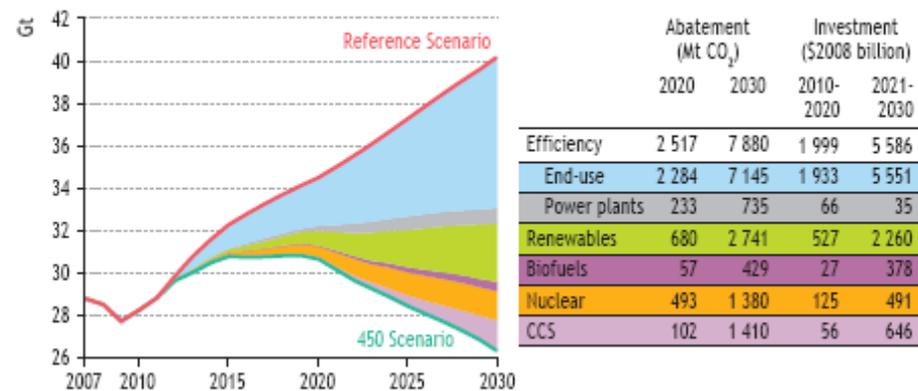


# L'Hydroélectricité

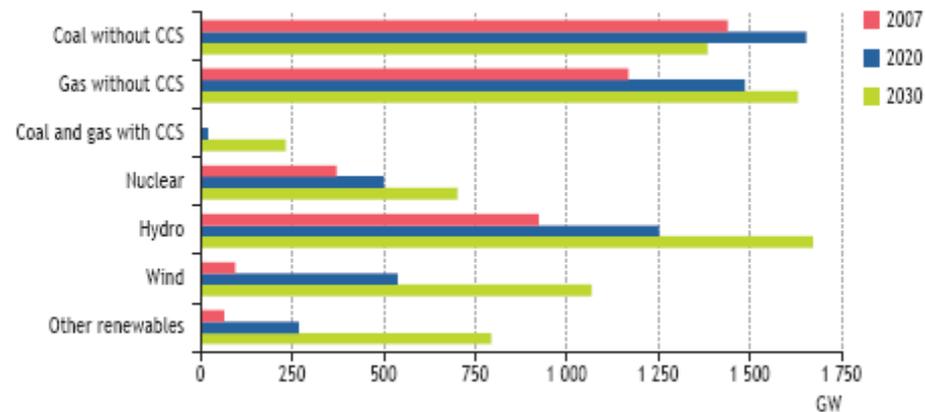
## Appelée à connaître un fort développement

La capacité hydroélectrique dans le monde pourrait presque doubler d'ici 2030 selon le scénario 450 (pour une stabilisation à 450 ppm de la concentration en GES en 2050) de l'Agence Internationale de l'Energie AIE). Selon ce scénario l'hydroélectricité deviendrait la première source d'électricité dans le monde.

3: World energy-related CO<sub>2</sub> emissions abatement



4: World power generation capacity in the 450 Scenario



## Pakistan - Projet hydroélectrique de Bunji (7100 MW)

*Barrage de 180 m sur le fleuve Indus, près de Gilgit  
Chute brute de 440 m - 20 turbines Francis*



### **Pays**

Pakistan

**Client:** Water And Power  
Development Authority

**Date :** 2007-2010

**Montant des travaux**

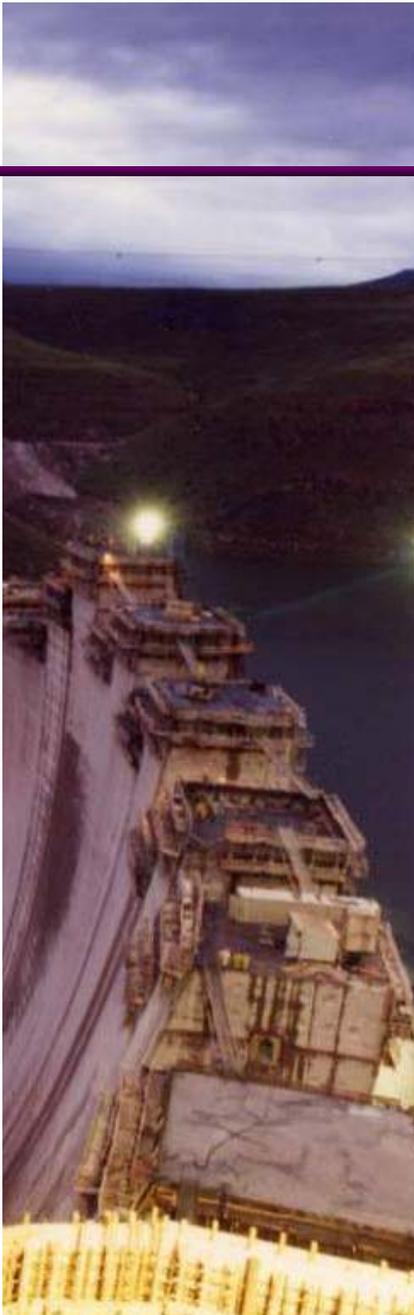
7000 M \$

**Prestations de Sogreah**

- Faisabilité des implantations sélectionnées pour le projet
- Etudes d'ingénierie détaillées
- Préparation du dossier d'appel d'offres.



# Conclusion



- De nouveaux champs de recherche s'ouvrent aux hydrauliciens face au changement climatique et aux besoins de la population mondiale en forte croissance
- De nombreuses infrastructures hydrauliques, urbaines, fluviales, maritimes, sont à concevoir et réaliser pour protéger les populations contre les événements météorologiques extrêmes et satisfaire leurs besoins en eau, énergie et transport
- La conception de ces infrastructures doit se faire selon les critères du développement durable



**Siège social**  
6, rue de Lorraine  
38130 Échirolles BP. 172  
38042 Grenoble Cedex 9