



# ICOLD Technical Committee on “Role of dams in the development and management of river basins”

*(Comité de Gestión de Cuencas )*

**Enrique Cifres, Dr.ICCP**  
Chairman of ICOLD Tech.Committee

## Las presas más conflictivas del mundo

### Presas en el mundo

|                        |         |                                                         |
|------------------------|---------|---------------------------------------------------------|
| • Existentes           | 800.000 | Cada año se ven desplazadas cuatro millones de personas |
| De grandes dimensiones | 45.000  |                                                         |
| • En construcción      | 1.600   |                                                         |

#### COLOMBIA

- **Embera-Katio** Los indígenas no aceptan las indemnizaciones. Consideran sagradas las tierras que ha comenzado a anegar la presa.

#### INDIA

- **Sardar Sarovar**. 43.000 personas desplazadas.
- Otras presas: **Telegu Ganga, Chamera, Sharavathi**.

#### CHINA

- **Tres Gargantas** (3 millones de desplazados)

#### BANGLADESH

- Desplazados
- **Chittagong Hill** 18.000
- **Kaptai Dam** 150.000

#### CHILE

- **Bio-Bio**. Endesa. España ha asumido la continuación de las obras rechazadas por los indígenas.

#### SENEGAL

- **Diama**
- **Manantali**

#### UGANDA

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| Presas previstas:        | Hm <sup>3</sup> |
| • <b>Kalagala</b>        | 450             |
| • <b>Murchison Falls</b> | 642             |
| • <b>Bujagali</b>        | 320             |
| • <b>Ayago S.</b>        | 234             |
| • <b>Ayago N.</b>        | 304             |
| • <b>Kamdin</b>          | 180             |

#### NEPAL

- 3 presas proyectadas (**Panche swoe, Karnali y West Seti**) para exportar electricidad a India. Serán desplazadas 161.000 personas.

#### SRI LANKA

- **Mahaweli** (700.000 personas desplazadas)
- **Victoria** (en proyecto)

#### PAKISTÁN

- **Kala bag** (río Tarbela), en construcción.

#### ARGENTINA

- **Yaciretá**. Presa en el Paraná. Las autoridades pretenden subir la cota de 70 a 83 m para almacenar 21.000 Hm<sup>3</sup>. Supone desplazar a 10.000 familias

#### BRASIL

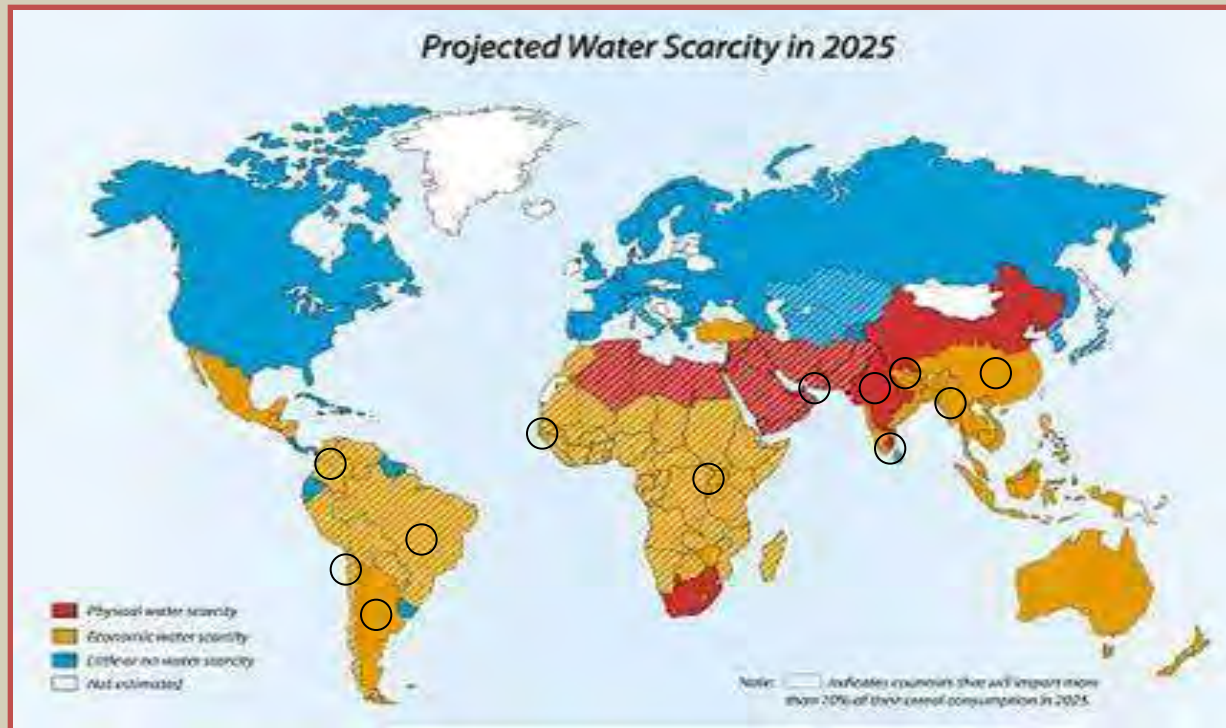
- **Tucuruí**. 40.000 personas desplazadas

Fuente: Comisión Mundial de Presas.

EL PAÍS



Año 2000: WCD  
MDG



Año 2003: II-WWF Kyoto  
UNEP - DDP



<80-90's



Structural measures

90's



Non structural measures  
Just management

Late 90's and XXIst cent



Both plus proactive strategies

INTERNATIONAL TECHNICAL COMMITTEE ON THE :  
**RÔLE OF DAMS IN BASIN DEVELOPING AND  
MANAGEMENT**



## INTERNATIONAL TECHNICAL COMMITTEE ON THE RÔLE OF DAMS IN BASIN DEVELOPING AND MANAGEMENT

|         |                  |
|---------|------------------|
| ESPAÑA: | Presidencia      |
| INDIA:  | Vice Presidencia |
| IRAN:   | Vice Presidencia |

|           |            |
|-----------|------------|
| HOLANDA   | ALEMANIA   |
| USA       | FRANCIA    |
| NORUEGA   | JAPON      |
| AUSTRALIA | CHILE      |
| CHINA     | BRASIL     |
| SUDÁFRICA | ESLOVAQUIA |
| PAKISTAN  |            |

+MALI (2008)  
+RUSIA (2010)



## INTERNATIONAL TECHNICAL COMMITTEE ON THE RÔLE OF DAMS IN BASIN DEVELOPING AND MANAGEMENT

### PRINCIPALES TEMAS ABORDADOS:

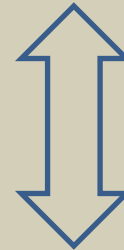
Cuencas internacionales  
Impacto Ambiental  
Análisis Económico  
Recursos Hidráulicos  
Cambio climático  
Participación Ciudadana  
Reasentamiento de población  
Soluciones alternativas a las presas  
Retos del siglo XXI  
Suministro para riego y abastecimiento  
Presas y Energía  
Defensa contra inundaciones  
Navegación



**Otros  
comités de  
ICOLD**



## INTERNATIONAL TECHNICAL COMMITTEE ON THE RÔLE OF DAMS IN BASIN DEVELOPING AND MANAGEMENT



INBO

ICID

DDP

IME



## A - DOCUMENTOS

El Papel de las Presas  
en la Gestión de las  
Cuencas

-----  
Informe  
General  
2010

Casos de Estudio  
(Cuencas)

---  
2011

Papel de las  
presas en el  
Regadío

---  
?

Metodologías  
para el análisis  
de la Gestión  
Integra de las  
Cuencas

---  
?

El Papel de las  
Presas en el  
suministro de agua  
potable

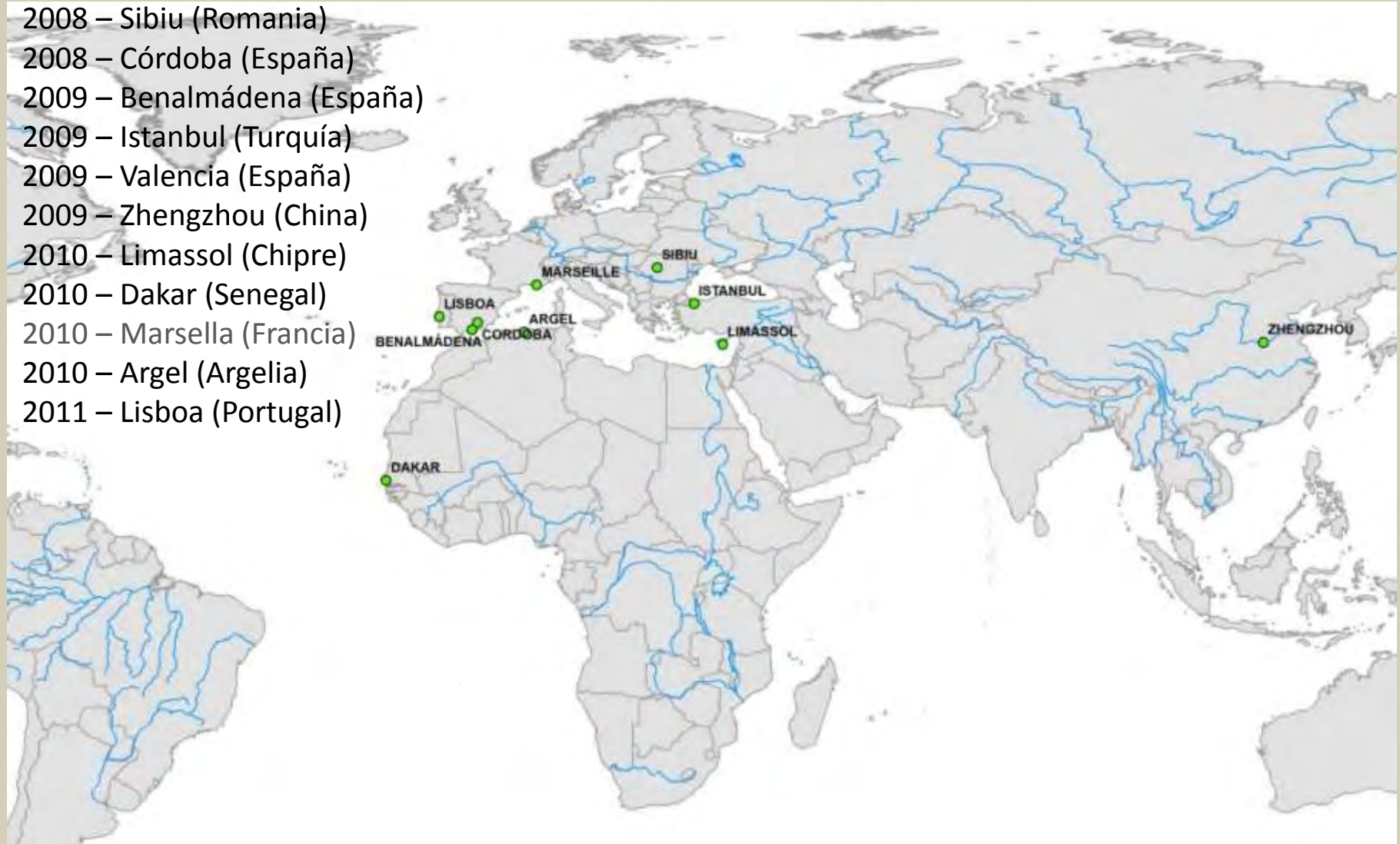
---  
2011

La Participación  
social en el  
desarrollo de las  
cuencas

---  
?

## B - DIFUSIÓN DEL PAPEL DE LAS PRESAS

- 2008 – Sibiu (Romania)
- 2008 – Córdoba (España)
- 2009 – Benalmádena (España)
- 2009 – Istanbul (Turquía)
- 2009 – Valencia (España)
- 2009 – Zhengzhou (China)
- 2010 – Limassol (Chipre)
- 2010 – Dakar (Senegal)
- 2010 – Marsella (Francia)
- 2010 – Argel (Argelia)
- 2011 – Lisboa (Portugal)





## INTERNATIONAL TECHNICAL COMMITTEE ON THE RÔLE OF DAMS IN BASIN DEVELOPING AND MANAGEMENT



COMITÉ TÉCNICO: “GESTIÓN DE CUENCAS”



## COMITÉ TÉCNICO: “GESTIÓN DE CUENCAS”

### “Pluridisciplinar”

|                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| Enrique Cifres (Presidente) | DR. ICCP                  |
| Miguel Mondría              | ICCP                      |
| Manuel Nieto                | Dr. Geólogo ambientalista |
| Ramiro Martínez             | Dr. ICCP                  |
| José Miguel Iribas          | Sociólogo                 |
| Gonzalo Marín               | ICCP                      |
| Francisco Flores            | ICCP                      |
| Javier Enseñat              | ICCP                      |
| Andrés Martínez             | ICCP                      |
| Sonia Garrido               | ICCP                      |
| Mario Andreu                | ICCP                      |



## COMITÉ TÉCNICO: "GESTIÓN DE CUENCAS"

### SECTOR

|                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| Enrique Cifres (Presidente) | Consultoría         |
| Miguel Mondría              | Consultoría         |
| Manuel Nieto                | Consultoría         |
| Ramiro Martínez             | Consultoría         |
| José Miguel Iribas          | Consultoría         |
| Javier Enseñat              | Sector eléctrico    |
| Gonzalo Marín               | Gestores agua / ONG |
| Francisco Flores            | Org.Cuenca          |
| Andrés Martínez             | Org.Cuenca          |
| Sonia Garrido               | Org.Cuenca          |
| Mario Andreu                | Org.Cuenca          |

1. INTRODUCTION
- 2. THE ROLE OF DAMS**
3. EFFECTS OF DAMS
4. SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RIVER BASINS
5. DECISION-MAKING PROCESS OF DAM PROJECTS
6. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS
7. REFERENCES
8. THE COMMITTEE



## El Papel de las Presas en la Gestión de las Cuencas

-----  
Informe  
General  
2010

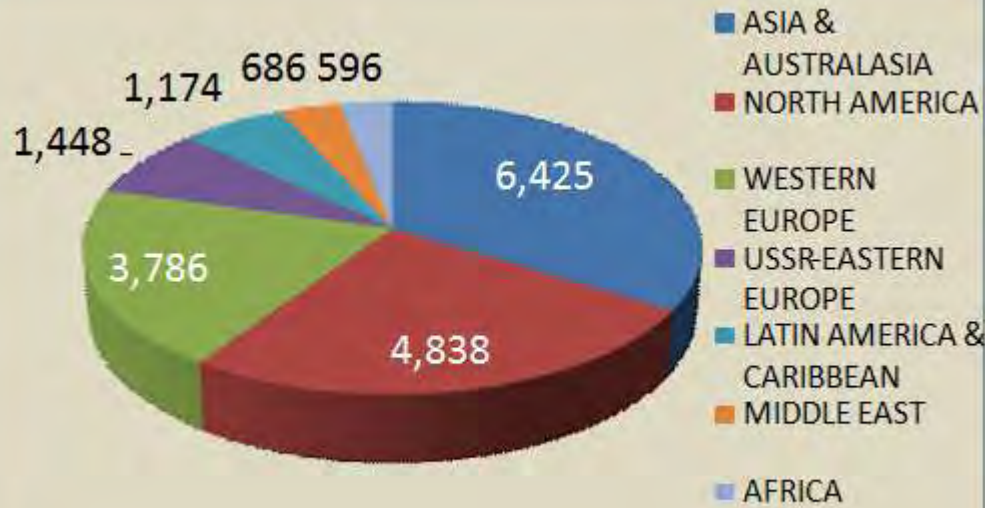
### 1. INTRODUCTION

- OBJECTIVES
- **THE PROBLEM IS NOT THE DAMS**

### 2. THE ROLE OF DAMS

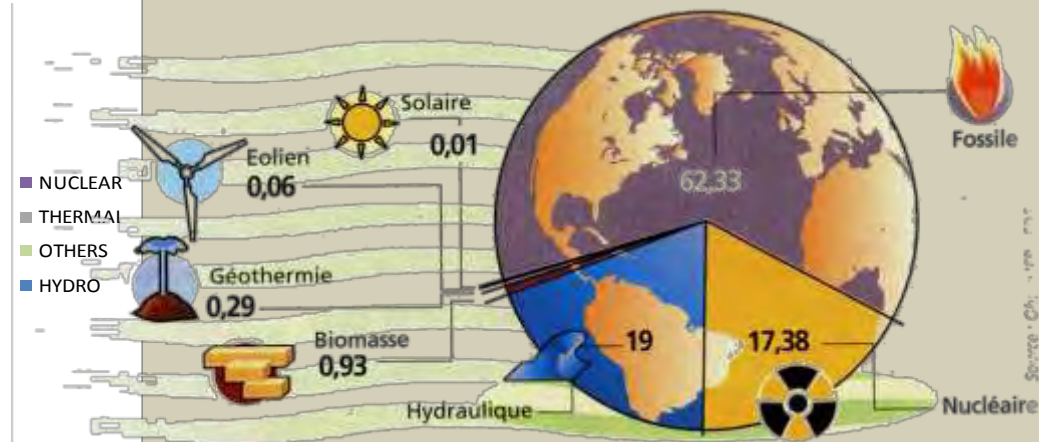
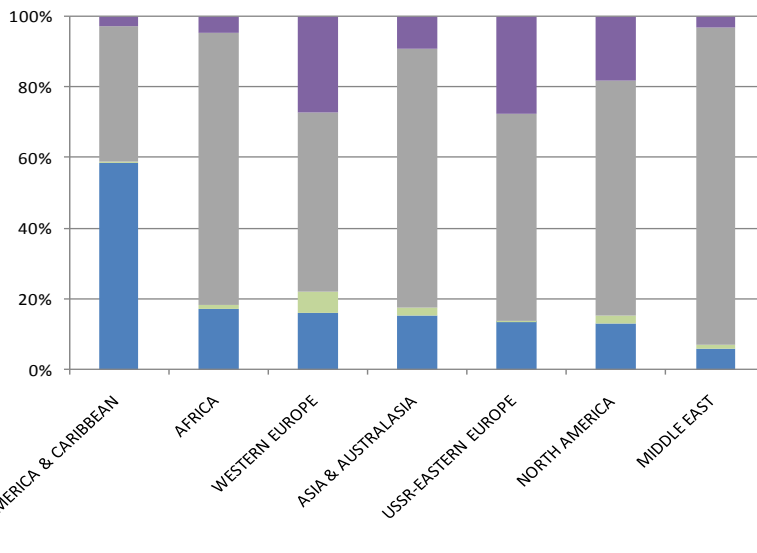
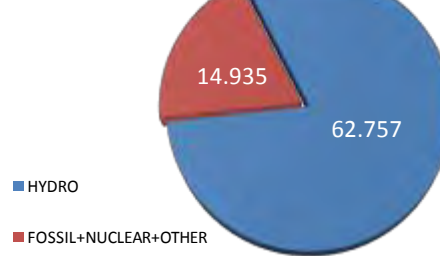
- INTRODUCTION
- WHAT DAMS ARE FOR
- QUANTIFYING THE ROLE OF DAMS
- THE EMPIRICAL APPROACH
- RENEWABLE ENERGY GENERATION
- WATER SUPPLY
- IRRIGATION
- DRINKING & INDUSTRIAL WATER SUPPLY
- FLOOD CONTROL
- TRANSPORTATION
- ECOLOGICAL MITIGATION
- OTHER ROLES
- FOSTERING THE DEVELOPMENT OF FISH-BREEDING INDUSTRIES
- TOURIST DEVELOPMENTS

# Energía

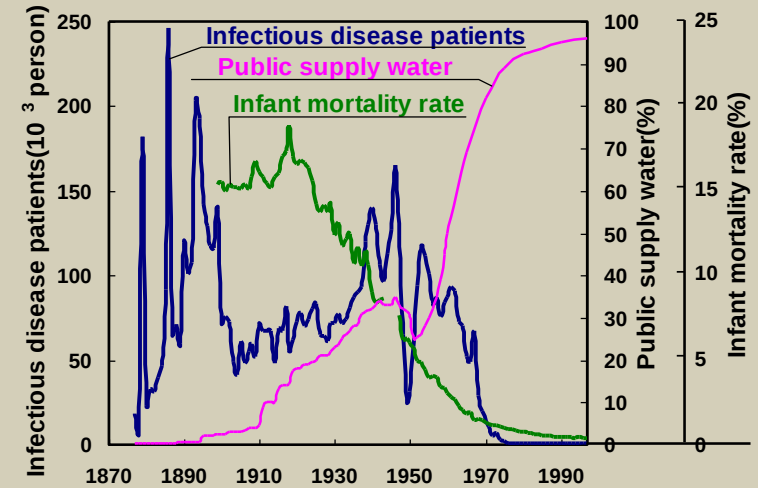
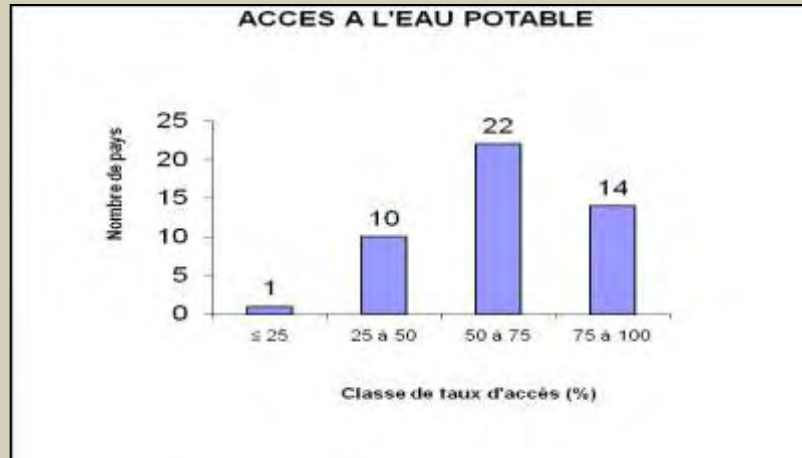


## Papel de las presas en la producción de energía eléctrica

BRAZIL (Mw)



## Abastecimiento urbano



Ejemplos: España, Japón, África



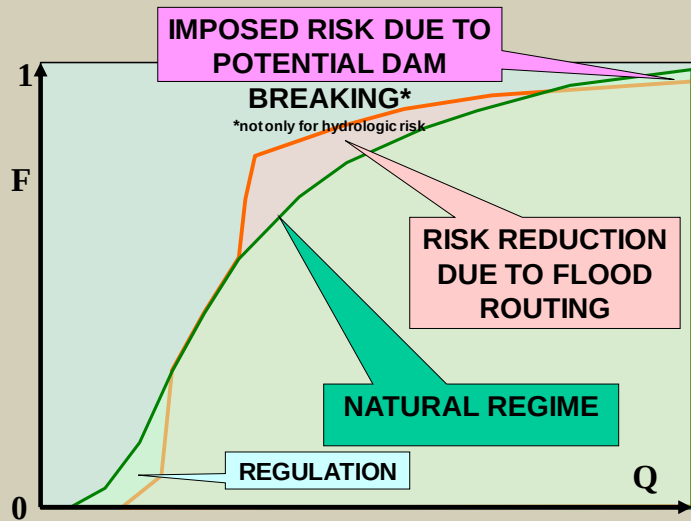
## Regadío



Ejemplos: África (Nigeria, Egipto..)



# Control de crecidas



Ejemplos: Noruega, China y Japón



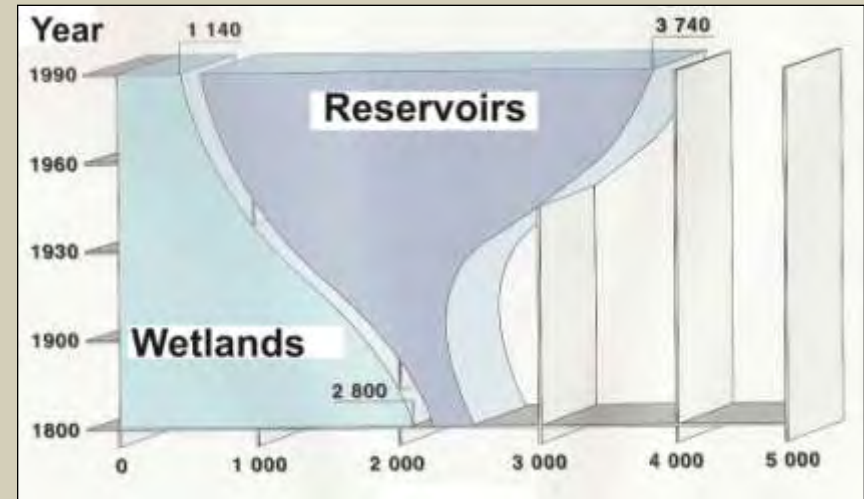
# Navegación



Ejemplos:

- Mississippi
- Danubio
- Yangtsé
- Canal de Pananá
- Paraná

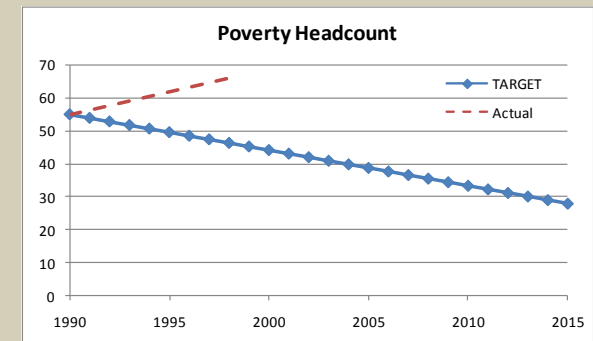
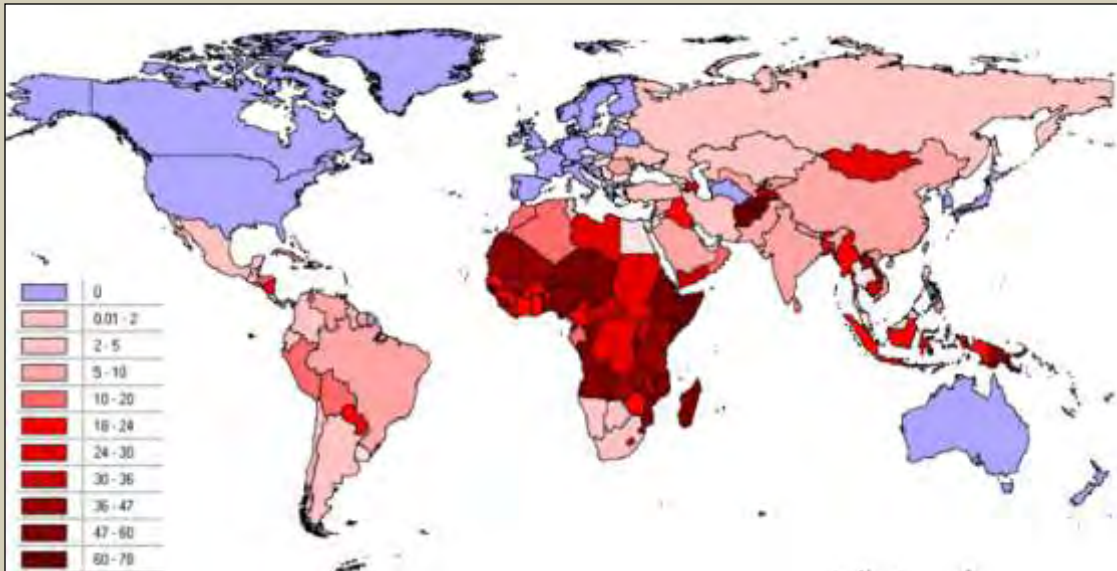
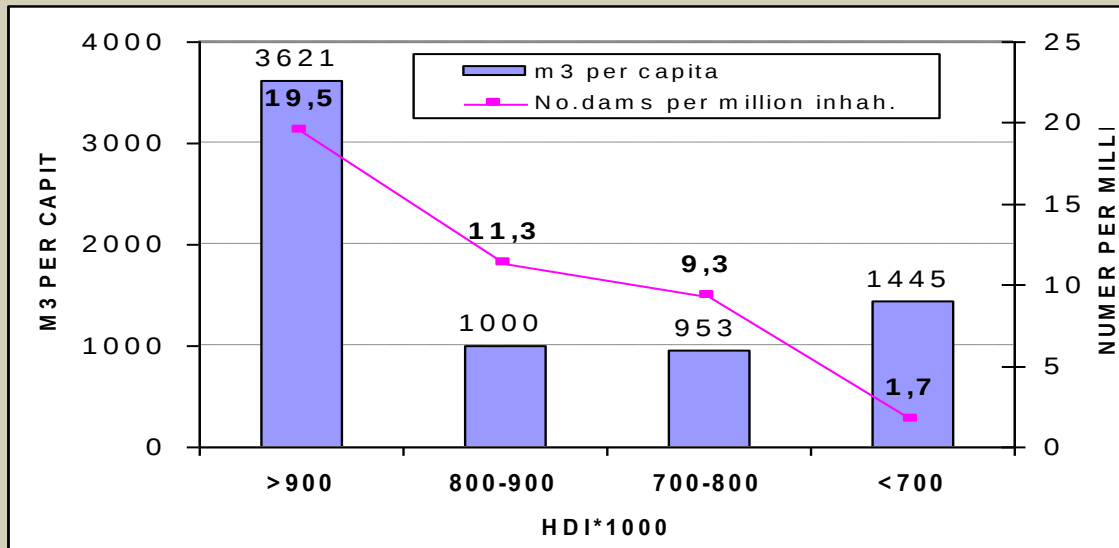
## Otros: Mitigación ambiental, usos recreativos, etc..



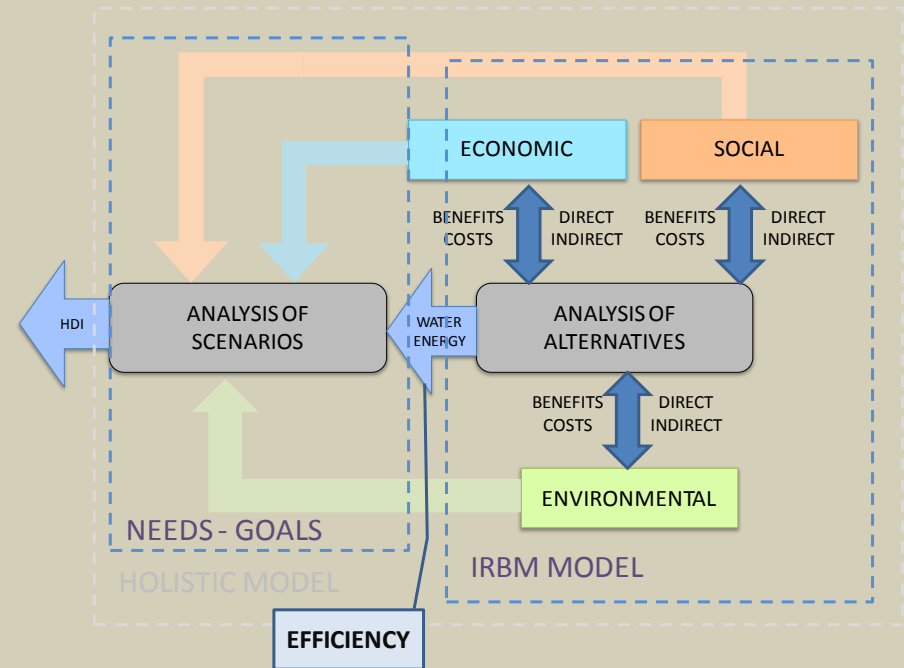
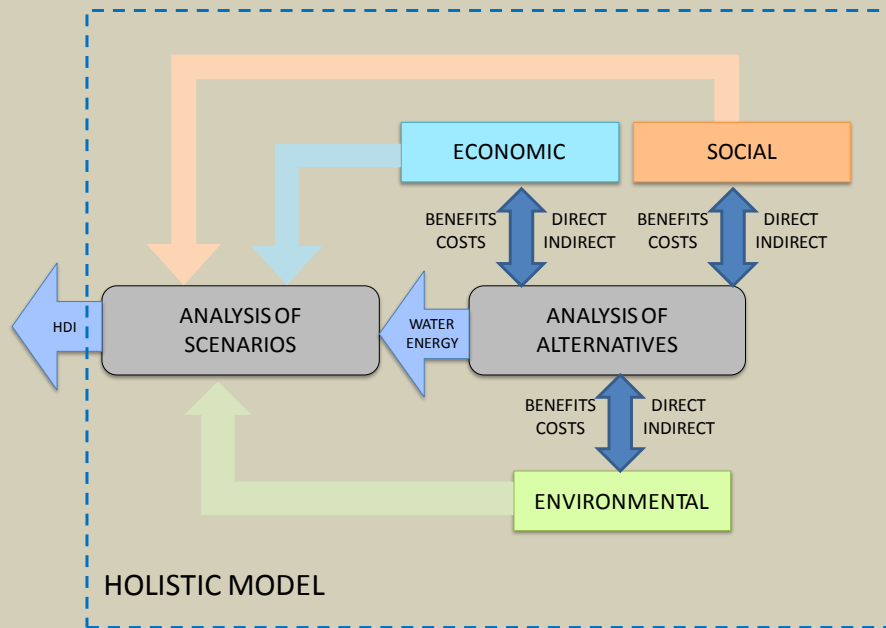
Ejemplos: España, Japón



# Desarrollo



## CUANTIFICACIÓN DEL PAPEL DE LAS PRESAS



Ejemplos: Laos (PIB), Iran ..

## MÉTODO EMPÍRICO: EL CASO ESPAÑOL

- España es un **ejemplo exportador** del uso de las **presas en el desarrollo**, en el contexto del informe de la WCD por varios motivos:
  1. España puede ser considerada como un **país desarrollado**.
  2. No disfruta de un **clima** húmedo como la mayoría de los países desarrollados, compartiendo condiciones semiáridas con muchos países en vías de desarrollo.
  3. Viene disfrutando **dos mil años** de los beneficios de las presas.
  4. Gestiona los recursos en el ámbito de **cuencas hidrográficas**.
  5. Tiene implantado un sistema de **evaluación de impacto ambiental** participativo en estructura políticamente democrática.
  6. Los proyectos de presas se enmarcan en una **Planificación Hidrológica** de más alcance en objetivos.

1. INTRODUCTION
2. THE ROLE OF DAMS
- 3. EFFECTS OF DAMS**
4. SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RIVER BASINS
5. DECISION-MAKING PROCESS OF DAM PROJECTS
6. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS
7. REFERENCES
8. THE COMMITTEE



## El Papel de las Presas en la Gestión de las Cuencas

-----  
Informe  
General  
2010

### **3.EFFECTS OF DAMS**

- EFFECTS ON AQUATIC LIFE
- EFFECTS OF **SEDIMENTATION**
- ECONOMIC AND SOCIAL EFFECTS OF RESERVOIR PROJECTS
- LOCAL AND REGIONAL DEVELOPMENT
- DISPLACEMENT AND RESETTLEMENT
- CONFLICTS OF INTEREST UPSTREAM AND DOWNSTREAM OF DAMS
- CONCLUSIONS REGARDING EFFECTS OF DAMS



Ejemplos: China, USA, India, Egipto, Leshoto, Brasil, ..

1. INTRODUCTION
2. THE ROLE OF DAMS
3. EFFECTS OF DAMS
- 4. SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RIVER BASINS**
5. DECISION-MAKING PROCESS OF DAM PROJECTS
6. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS
7. REFERENCES
8. THE COMMITTEE



## El Papel de las Presas en la Gestión de las Cuencas

-----  
Informe  
General  
2010

### **4.SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RIVER BASINS**

- FUNCTIONS OF RIVERS
- BALANCING HUMAN USES AND ECOSYSTEMS
- INTEGRATED RIVER BASIN MANAGEMENT
- **CONCEPT OF BASIN**
- BASIN MANAGEMENT
- DAMS AS ELEMENTS OF DEVELOPMENT
- DAMS AS INSTRUMENTS FOR WATER MANAGEMENT
- OPTIMIZING BENEFITS OF EXISTING DAMS
- MULTIPURPOSE
- **ALTERNATIVE OPTIONS** TO RESERVOIR DEVELOPMENT
- COST OF ENERGY AND SUSTAINABILITY OF ALTERNATIVES

Ejemplos: Australia, Zambia, Tadjikistan, China, Argentina...

1. INTRODUCTION
2. THE ROLE OF DAMS
3. EFFECTS OF DAMS
4. SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF RIVER BASINS
- 5. DECISION-MAKING PROCESS OF DAM PROJECTS**
6. CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS
7. REFERENCES
8. THE COMMITTEE



## El Papel de las Presas en la Gestión de las Cuencas

-----  
Informe  
General  
2010

### **5.DECISION-MAKING PROCESS OF DAM PROJECTS**

- FIVE STAGES AND DECISION POINTS
- ECONOMIC EVALUATION OF RESERVOIR PROJECTS
- **COST BENEFIT ANALYSIS (CBA)**
- GUIDELINES FOR MAKING A COST-BENEFIT ANALYSIS (CBA)
- EQUITABLE BENEFIT SHARING AND STAKEHOLDER **PARTICIPATION**
- SOME LESSONS LEARNED
- PROPOSAL
- REEVALUATION AND NEED FOR MONITORING

## Coste - beneficio

### GUIDELINES - CBA

- Define a referent group (the populations to be benefited and/or support the cost)
- Select a portfolio of alternative projects
- Identify potential (physical) impacts of the project
- Predict quantitative impacts over the life of the project
- Monetize all impacts
- Sum: Add up benefits and costs
- Perform sensitivity analysis
- Discount for time to find present values
- Recommend the alternative with the largest net social welfare value.



## Evolution

- a) forced resettlement (until the '60s);
- b) do no harm ('70s);
- c) resettlement as a development opportunity ('80s and '90s);
- d) Project as a development opportunity ('90s);
- e) sharing the projects economic rent (emerging trend). **Win-Win** strategies are nowadays unavoidable.



## Dams Planning and Management Action Plan (World bank)

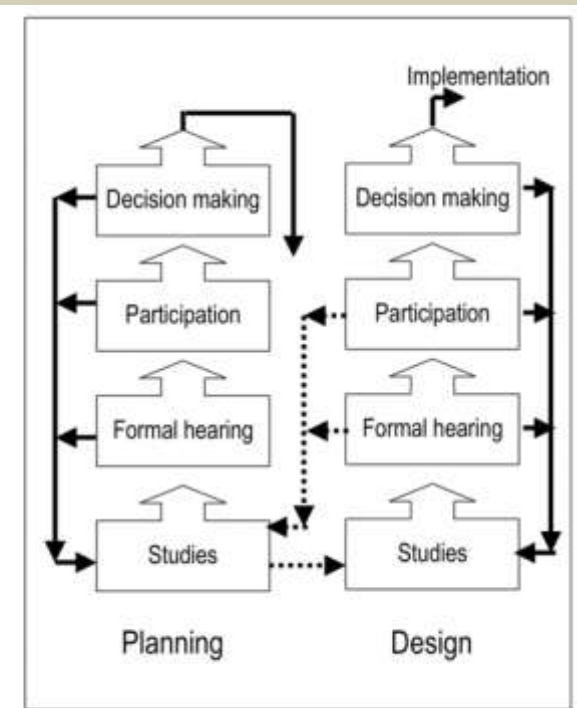
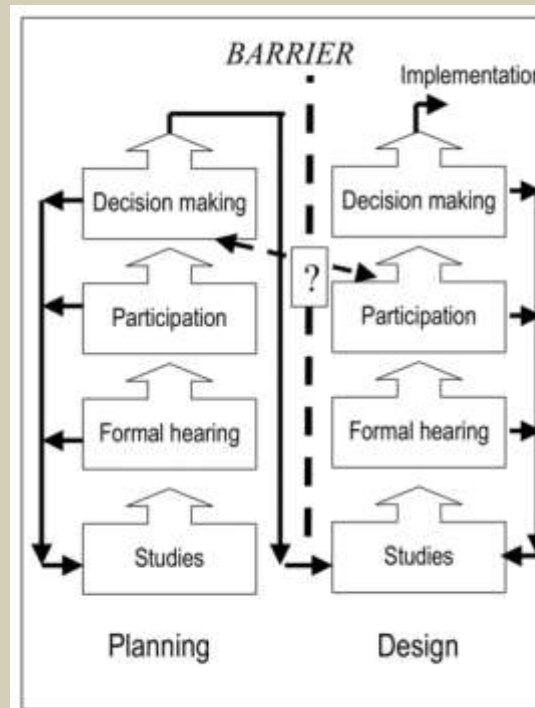
- Establishment of development funds financed from power **sales**;
- Part of full **ownership** of the project by project-affected populations (equity sharing);
- Levying property **taxes** by local authorities; and,
- Granting** preferential electricity rates and fees for other water related services to local companies and project-affected populations.
- Redistribution of part of the dam's **revenue** to local or regional authorities in the form of royalties tied to power generation or water charges



# Participación



Propuesta de mejora conceptual



Ejemplos: USA y España



## ENVASEMENT ET GESTION DURABLE DES BARRAGES

2<sup>ème</sup> Atelier Régional – Marseille. 13 et 14 décembre 2010



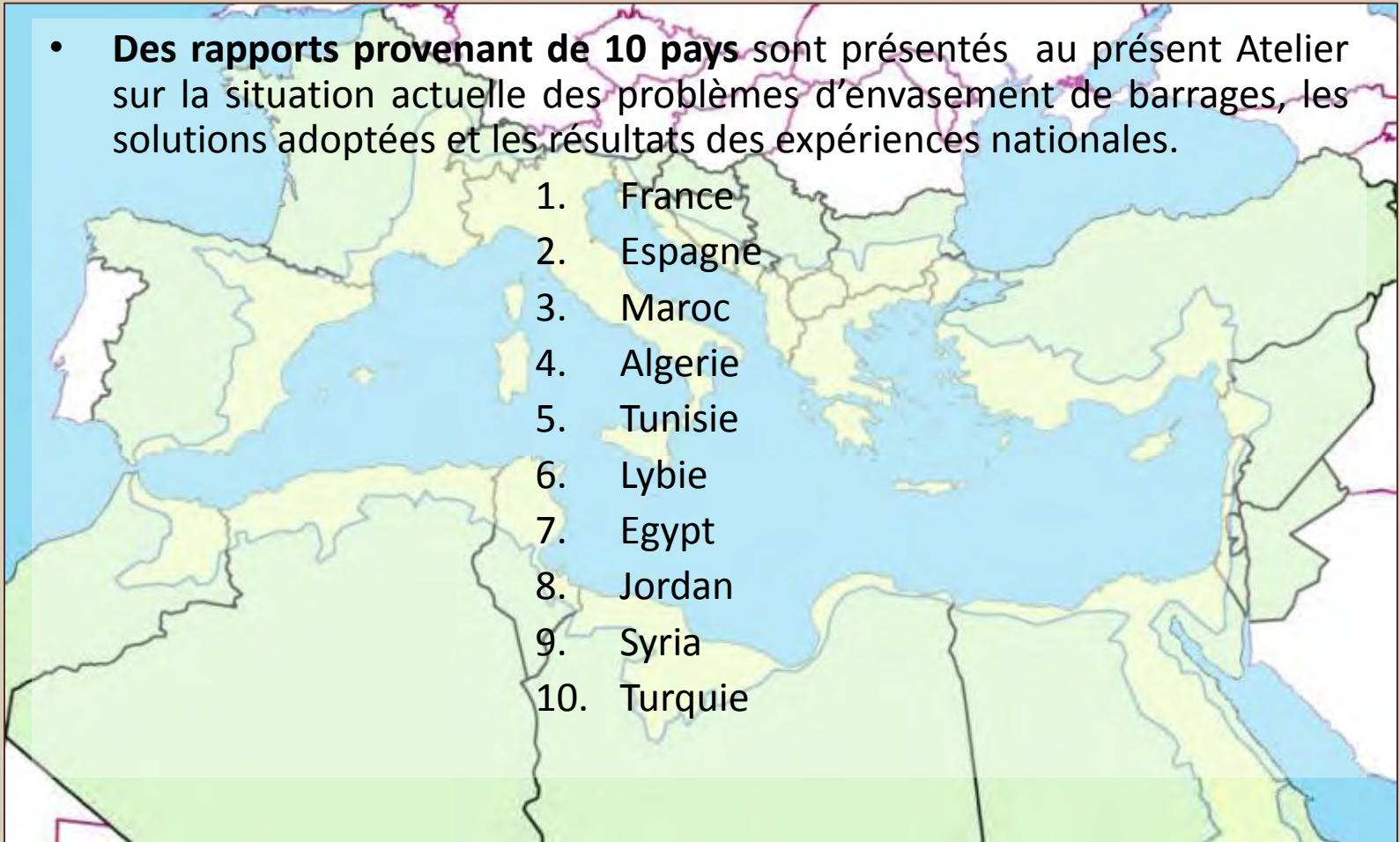


## ENVASEMENT ET GESTION DURABLE DES BARRAGES

2<sup>ème</sup> Atelier Régional – Marseille. 13 et 14 décembre 2010

- **Des rapports provenant de 10 pays** sont présentés au présent Atelier sur la situation actuelle des problèmes d'envasement de barrages, les solutions adoptées et les résultats des expériences nationales.

1. France
2. Espagne
3. Maroc
4. Algérie
5. Tunisie
6. Lybie
7. Egypt
8. Jordan
9. Syria
10. Turquie



## La Sédimentation: “Un sérieux problème pour le futur ”

- Travaux de recherche depuis plus de 70 ans (France, Chine, Afr du Sud...)
  - Problèmes deviennent sérieux après 50 ans d'exploitation
  - 7% des barrages construits **avant 1950**
  - **Taux moyen annuel** de sédimentation : **0.8 %** de la capacité d'origine
  - Age moyen des barrages dans le monde : 35 ans
  - Principaux problèmes : 20 prochaines années
- 
- La plupart des barrages existants seront saturés dans 200-300 ans
  - En 2010 : 25% des capacités des réservoirs sont saturées
  - En 2050 : 42% des capacités des réservoirs seront saturées
  - Coût de remplacement de capacité de stockage perdue : 10 Mds d'€uros !!



- **L'envasement des retenues, important et préoccupant**, est dû principalement à la grande érodabilité des sols dans les régions méditerranéennes (marnes, argiles, sables,...)



- **Quelques valeurs :**
  - Algérie: érosion moyenne 2000 à 4000 T/km<sup>2</sup>/an
  - Espagne: perte moyenne de sols 1500 T/km<sup>2</sup>/an
  - Maroc: dégradation spécifique 500 à 2000 T/km<sup>2</sup>/an
  - France: bassins alpins 300 à 600 T/km<sup>2</sup>/an
  - Turquie: 250 à 500T/km<sup>2</sup>/an (83% du pays exposés)



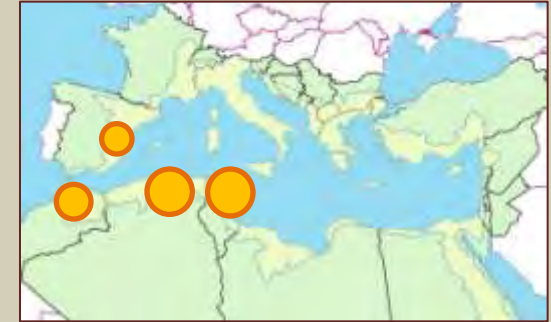
Photo  
Cemagref



## ENVASEMENT-PERTES DE CAPACITES

### Pertes de capacités de stockage

- Algérie: 13% de la capacité initiale totale (CIT)
- Maroc: 9,5% de la CIT- perte 75 Mm<sup>3</sup>/an
- Tunisie: 17% de la CIT
- Espagne: 12% de la CIT (2025) -17% (2050)



### Importance des tranches mortes à prévoir:

- Egypte: 30 Bm<sup>3</sup> / 162 Bm<sup>3</sup> (vol. H.Aswan Dam)
- Lybie: 70% du vol. du barrage de Wadi el Megenin
- Turquie: 81 Bm<sup>3</sup> / 148 Bm<sup>3</sup> de capacité totale

## LUTTE CONTRE L'ENVASEMENT

- **Chasses par les vidanges et lâchers pendant les crues :**  
Espagne, Maroc, Algérie, France
- **Soutirages par vannettes de dévasement des courants de densité :** Algérie
- **Abaissement du niveau de retenue** (vitesses de courant):  
France
- **Surélévations des Barrages**  
Algérie (une dizaine depuis 1850),  
Maroc (quatre barrages), Tunisie ,  
Turquie, Espagne

Différentes solutions  
adoptées:

✓ **Palliatives**

✓ Curatives

✓ Préventives.



## LUTTE CONTRE L'ENVASEMENT

Différentes solutions  
adoptées:

✓ Palliatives

✓ **Curatives**

✓ Préventives.

- **Vidange du réservoir**, retrait des sédiments et élimination partielle des dépôts accumulés au niveau des vidanges de fond : Espagne
- **Dragage hydraulique** :
  - Maroc : expérience de dragage sur 2 barrages
  - Algérie : 18 dragages depuis 1953

*Problèmes du rejet et du dépôt des matériaux*

*Consommation d'eau et coût (2 à 3 €)*



## LUTTE CONTRE L'ENVASEMENT

- **Ouvrages de retenue des apports solides** à l'amont du barrage : Espagne, Turquie
- **Aménagements anti-érosion** : diguettes, seuils, ouvrages de correction et de stabilisation de pentes: Maroc, Turquie, France, Algérie
- **Dérivation des apports solides** au-delà du barrage (dépend des conditions locales)
- **Traitement des Bassins versants:**  
France, Espagne, Maroc, Algérie, Tunisie, Turquie

**Différentes solutions adoptées:**

✓ **Palliatives**

✓ **Curatives**

✓ **Préventives.**





# Sedimentación

INSTITUT MÉDITERRANÉEN  
DE L'EAU 

ENVASEMENT ET C...

CONCEPTION ET GESTION DURABLE DES  
BARRAGES EN MEDITERRANEE

Marseille, Dec 2010

INSTITUT MÉDITERRANÉEN  
DE L'EAU 



COMMISSION INTERNATIONALE  
DES GRANDS BARRAGES  
INTERNATIONAL COMMISSION  
ON LARGE DAMS

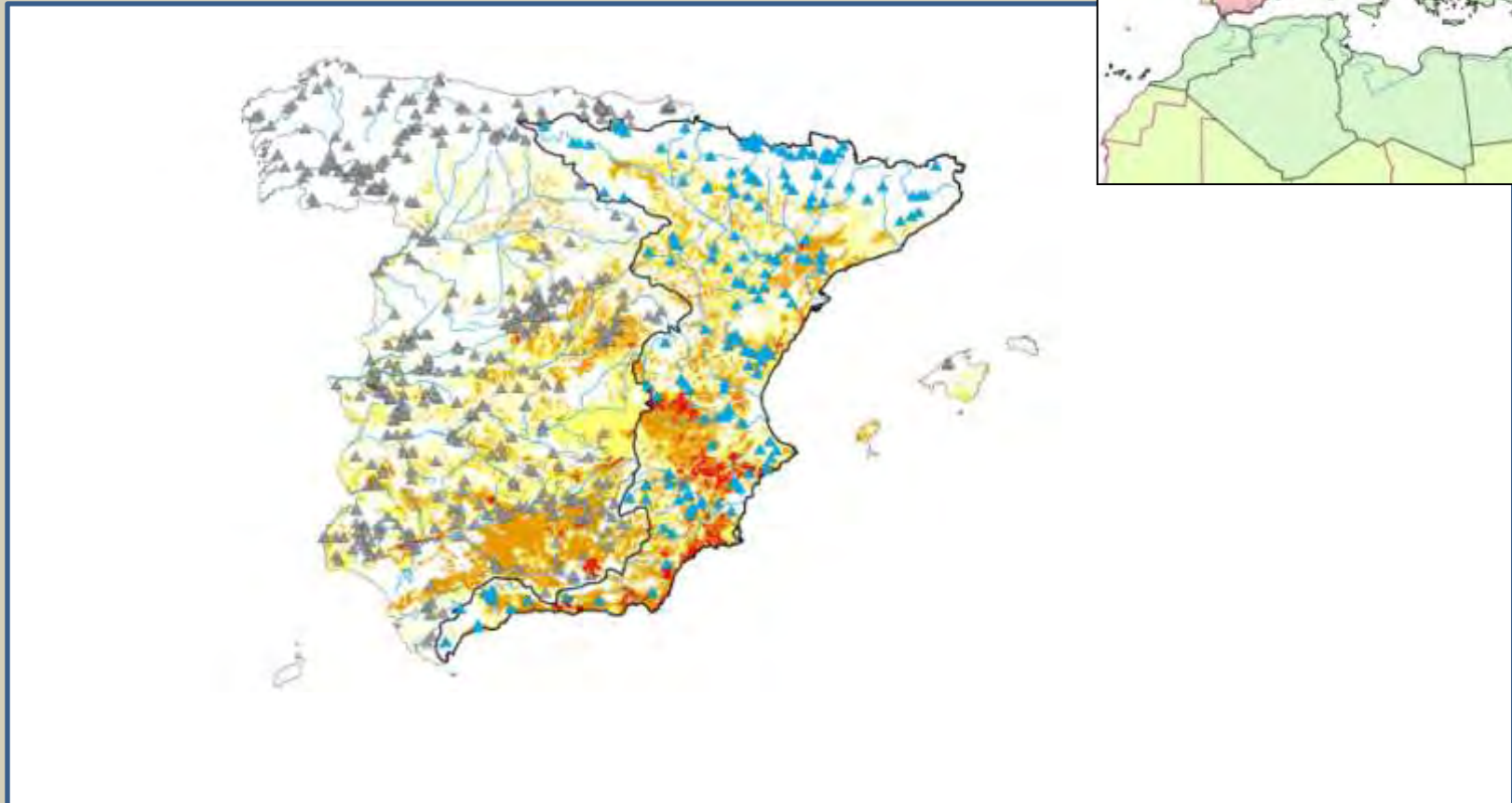


**RAPPORT ESPAGNOL SUR LE PROBLÈME DE L'ÉROSION  
ET LA SÉDIMENTATION DANS LA GESTION DES  
RÉSERVOIRS**

**Enrique Cifres, Dr.Eng**  
Président du Committee Technique de la CIGB  
"Rôle des Barrages dans les Bassins Fluviaux"



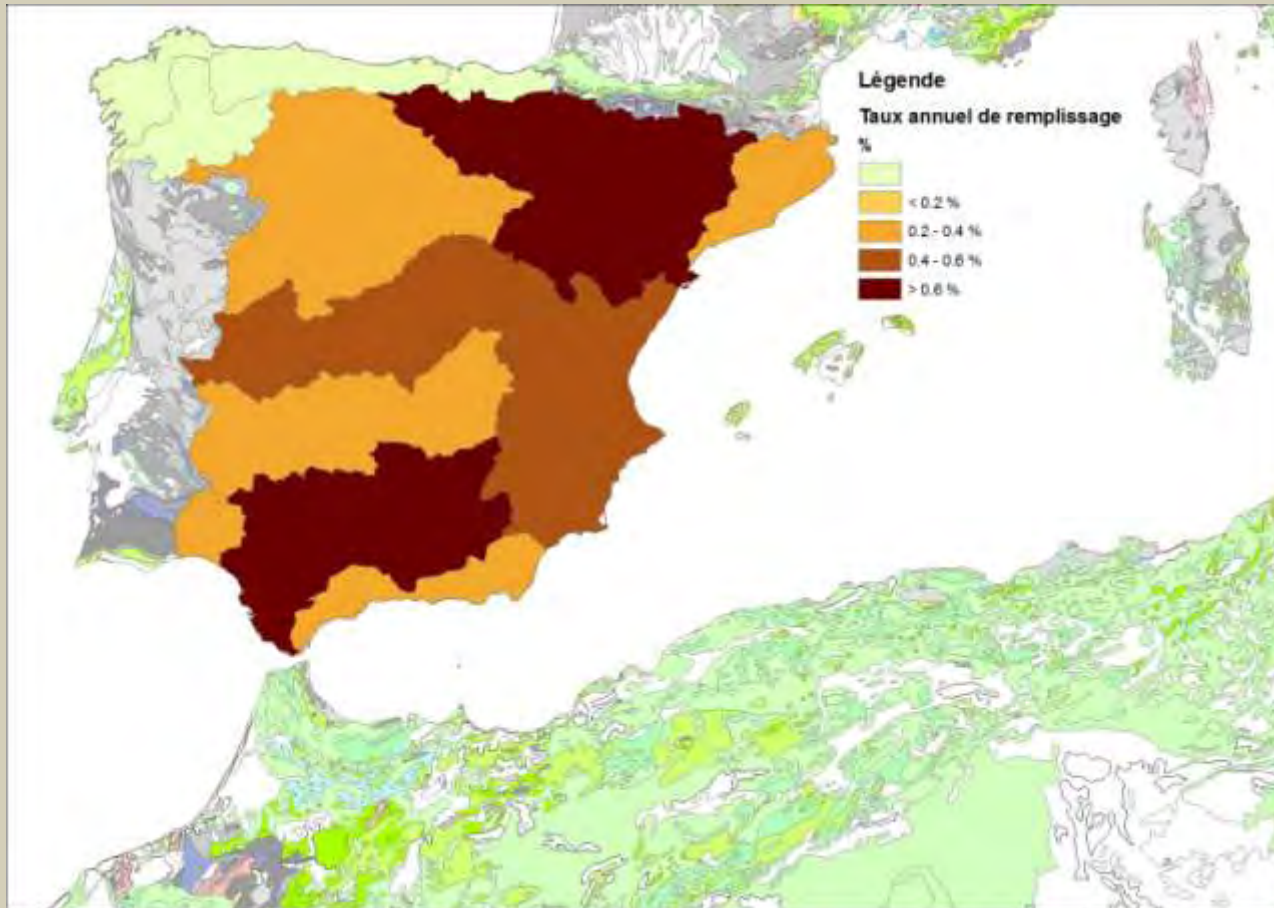
## Risque de désertification



Perte de sol : moyenne nationale d'environ 15 tonnes / ha / an.



# Espagne



**La plupart des réservoirs ont une perte annuelle totale de moins de 1% étant la moyenne autour de 0,5%**



# Espagne

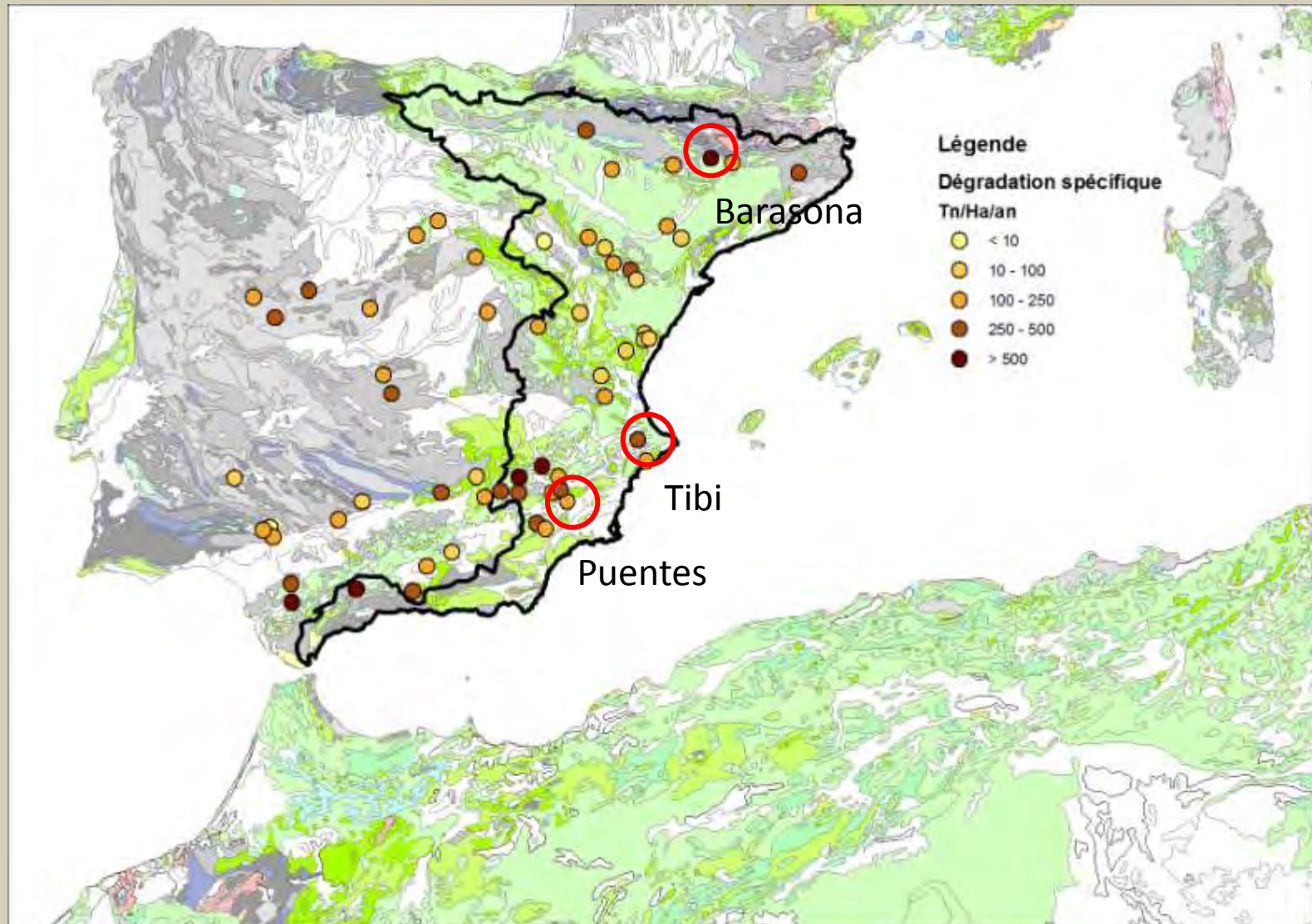


| Bassin       | Sédimentation<br>à 2025<br>(Hm <sup>3</sup> ) | Sédimentation à<br>2050<br>(Hm <sup>3</sup> ) |
|--------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Duero        | 826                                           | 1.113                                         |
| Tajo         | 753                                           | 1.043                                         |
| Guadiana     | 2.217                                         | 3.130                                         |
| Guadalquivir | 1.342                                         | 1.821                                         |
| Sur          | 164                                           | 255                                           |
| Segura       | 176                                           | 230                                           |
| Júcar        | 347                                           | 494                                           |
| Ebro         | 1.570                                         | 2.151                                         |
| Cataluña     | 139                                           | 197                                           |
| <b>TOTAL</b> | <b>7.534</b>                                  | <b>10.434</b>                                 |

**Cela signifie une perte de stockage total de 12% en 2025 et de 17% en 2050.**



# Espagne





# Espagne

## Vidange “a L’Espagnole”: Barrage de Tibi

.. ou Nettoyage “a L’Espagnole”.

Le barrage de Tibi a été construit au XVI<sup>e</sup> siècle, et était le plus haut de l’Europe jusqu’à le XIX<sup>e</sup> siècle.

Il est encore en opération.

La méthode a certaines similitudes avec la jachère de la terre.

Décision de vider complètement le réservoir

Après la saison d'irrigation d'été et avant la saison des pluies d'automne



## Vidange “a L’Espagnole”: Barrage de Tibi



- Réservoir est complètement vide pendant la saison de crues
- Reproduire le fonctionnement de rivière et la mobilisation des sédiments es possible.
- La mobilisation des matériaux cohérents est plus difficile.
- Moment où les écosystèmes peuvent accepter les sédiments de manière plus appropriée
- C'est un sacrifice financier pour des raisons de durabilité.
- Aujourd'hui, c'est une technique mis au rebut.



## Vidange de sediments: Barrage de Barasona

Quatre comités ont été créés:

### 1- Scientifique :

Étudier les effets de l'environnement  
Avant, au cours de l'opération et après

### 2- Les experts

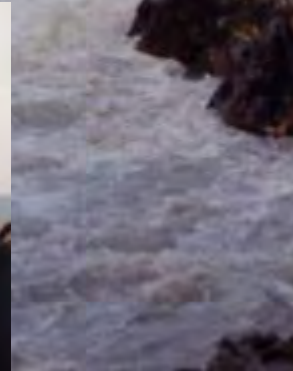
Ministère, Administration du Bassin,  
consultants, écologistes, secteur agricole et  
secteur de la pêche.

### 3- Assemblée d'Utilisateurs de l'eau

Irrigants, compagnies hydroélectriques,  
municipalités..

### 4- Institutions

Les autorités provinciales politiques





## Remplacement: Barrage de Puentes



Le deuxième barrage a été détruit en 1802 par des problèmes de siphonnage de la fondation.

Le résultat a été plus de 700 morts





**Dr. Enrique Cifres**

Chairman

Committee on "Role of dams in River Basin Management"