



Institutional and Economic Instruments for Sustainable
Water Management in the Mediterranean Region /
Instruments économiques et institutionnels pour la gestion
durable de l'eau en région méditerranéenne

Instruments économiques et institutionnels pour
l'amélioration de la gestion durable des eaux
souterraines

Antonio Massarutto
University of Udine, Dept of Economic
Sciences
IEFE, Bocconi University, Milano
antonio.massarutto@uniud.it

Jean-Marc Berland
Office International de l'Eau
Jm.berland@oieau.fr
D. Assimacopoulos
NTUA
assim@chemeng.ntua.gr

Une ressource pas chère et facilement accessible

- 50% de l'eau distribuée en zone urbaine provient des eaux souterraines
- Utilisation intensive dans les pays en développement
 - Des améliorations significatives des rendements agricoles et du bien-être des agriculteurs
- La principale ressource utilisable dans les pays arides
 - Rareté des eaux de surface et débits irréguliers

Source: Llamas (2005)

La révolution "silencieuse" des eaux souterraines

- Pompage à faible coût + efficacité des techniques d'irrigation
 - Alternative aux projets d'irrigation à grande échelle
- Le moyen le plus rapide pour atteindre les Objectifs de développement du Millénaire
- Une "révolution silencieuse" a commencé et continue :
 - De grandes infrastructures + forte participation des gouvernements → systèmes individuels/locaux autonomes

Source: Llamas (2005)

Conséquences de la “révolution silencieuse”

- Initiatives personnelles des agriculteurs les plus modestes
 - Nécessité de tirer des bénéfices à court terme de l'utilisation des eaux souterraines
 - Incitations fournies par les ministères de l'agriculture (prêts bonifiés, subventions de l'énergie)

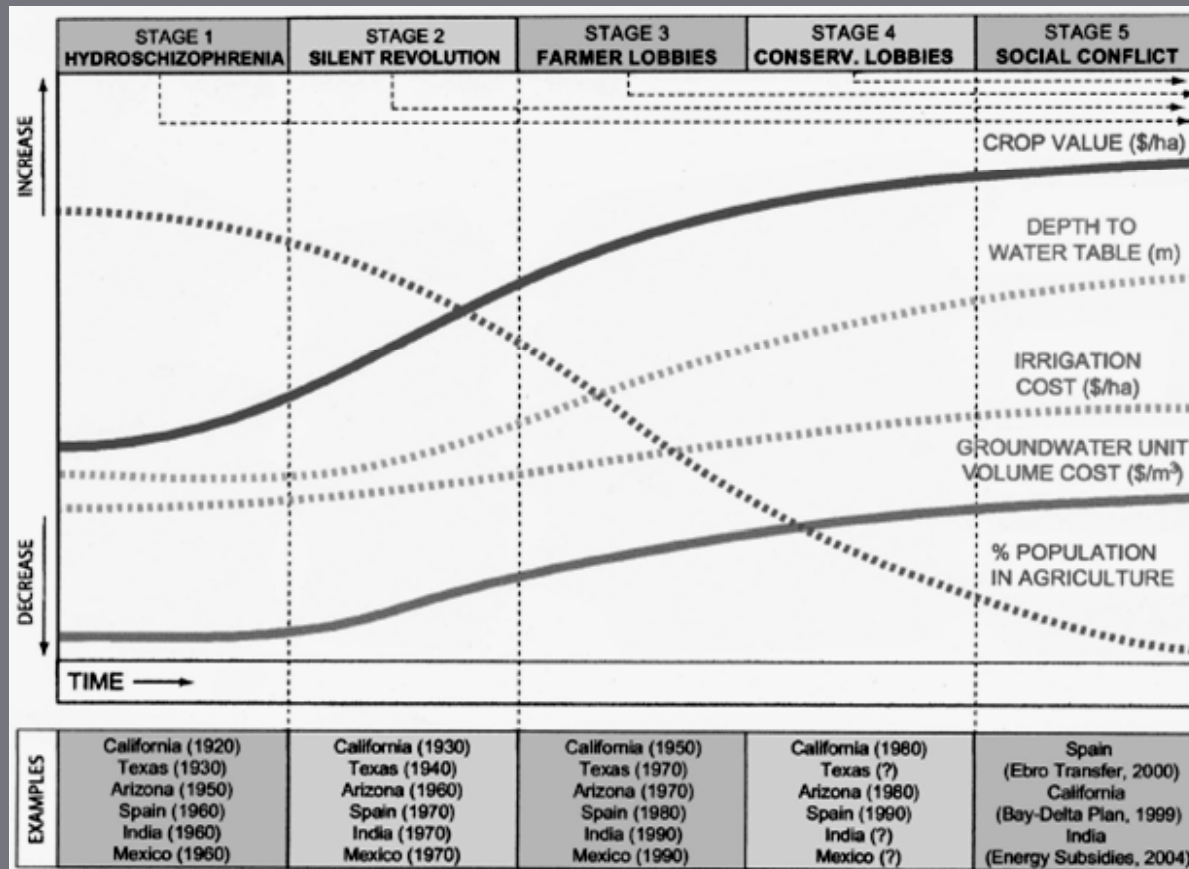


- Pompage intensif → salinité, baisse de la nappe phréatique augmentation des coûts de pompage mais aussi “autonomisation”



- Demande de transferts d'eau de surface provenant d'autres bassins fortement subventionnés → opposition d'autres groupes (« Conservationnistes », écologistes, autres utilisateurs)

Grandes tendances de la politique relative aux eaux souterraines dans les pays arides & semi-arides



L'importance des eaux souterraines

- Distribution spatiale et temporelle
 - Disponible en cas de besoin, même en période de sécheresse
 - Répartie plus uniformément sur tout le territoire
- Faible investissement en capital
 - Abordable pour les petites collectivités et les utilisateurs individuels
- Coût = coût marginal principalement (pompage)
 - Existence de prés requis pour une utilisation efficace, car elle ne vaut pas pour les cultures à faible valeur ajoutée
 - Le coût est en baisse Technologies innovantes (au niveau des forages et du pompage)

Problèmes relatifs à l'usage des eaux souterraines

- Impacts en cas d'utilisation intensive
 - Abaissement de la nappe phréatique :
 - Augmentation des coûts de pompage et nécessité de creuser des puits plus profonds
 - Intrusion d'eau salée
 - Perturbation des zones humides
 - Appauvrissement du sol
 - Débits plus faibles au niveau des rivières
 - Concurrence accrue entre les usages
 - Usages situés en aval pénalisés
 - Appropriation de la ressource par des usages à valeur ajoutée élevée, qui peuvent supporter des coûts d'exploitation élevés
- L'usage intensif de l'eau souterraine **n'est pas** une surexploitation si :
 - des règles appropriées, appliquées de façon adéquate, ou
 - des règles de partage de l'eau et des charges (taxes) acceptées, la coopération mutuelle, l'apprentissage social
 - des techniques de gestion éprouvées**sont en place**

Les dimensions de Valorisation, Gouvernance et de Partage

● Problèmes liés à la valorisation

- Eau abordable pour de nombreux utilisateurs (faible coût de pompage), et donc sensible d'être surexploitée
 - Excès de la demande est due à l'absence de prise en compte du coût de la ressource
 - Coût de la ressource = 0 quand pompage < recharge
- L'excès de pression sur l'eau souterraine en raison de l'échec à rendre compte de la pollution de l'eau souterraine (par exemple pesticides, engrais)

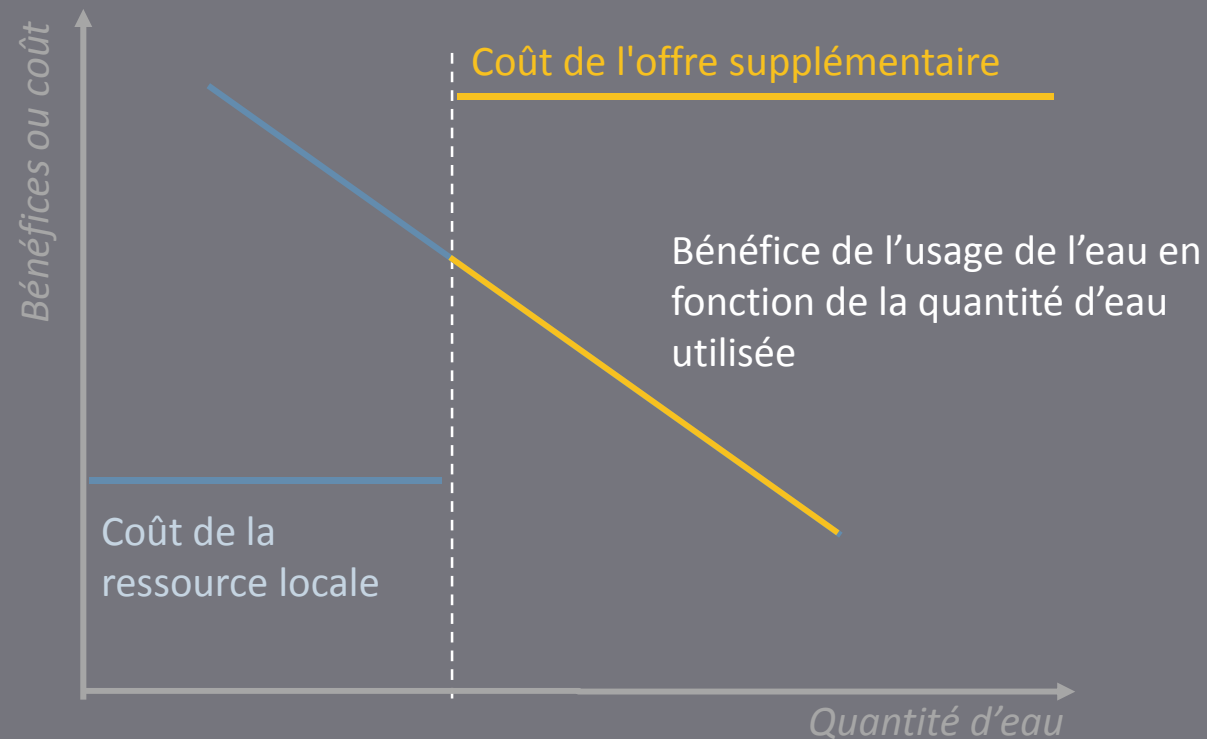
● Problèmes de gouvernance

- "Tragédie des Communaux": Difficile d'établir et de faire respecter les droits de propriété sur l'eau de surface
 - Pollutions diffuses / prélèvement diffus

● Problèmes liés au partage

- Une mauvaise répartition des ressources entre les secteurs
 - Échec pour parvenir à un accord sur les droits de propriété et les priorités
- Dimension territoriale : l'eau souterraine est perçue comme un bien local appartenant à chaque région / communauté
- L'utilisation de l'eau souterraine perçue comme un droit coutumier
- L'émergence de nouvelles demandes est souvent perçue comme "étrangère" par la communauté déjà en place
- Le public (ou groupes d'utilisateurs) croit que les décideurs ont tendance à privilégier certains groupes d'utilisateurs (par exemple les agriculteurs) au lieu de les traiter tous de manière équitable

Le dilemme de la sur-exploitation



Le dilemme de la sur-exploitation – En sortir

- Accroître l'offre ⇔ Faire **plus avec plus** d'eau brute
 - Très coûteux, la plupart du temps inefficace
 - Prix non abordables si le recouvrement intégral des coûts est appliqué
 - Souvent même les fonds de l'Etat ne sont pas suffisants
- Augmenter la productivité ⇔ Faire plus **avec la même quantité** d'eau brute
 - Pas abordable pour tous les usages; nécessaire pour que les usages de faible valeur ne continuent pas à gaspiller les ressources
 - Besoins de subventions publiques, au moins dans la phase initiale
 - Pas nécessairement efficace sur le plan économique
- Elimination de certaines utilisations ⇔ Faire moins **avec la même quantité** d'eau brute
 - Socialement ou politiquement difficile; problèmes d'application si cette politique est basée sur une approche autoritaire ou contrôlée
 - "irrigar los turistas vale mas que irrigar los campos" (Irrigation des infrastructures pour touristes apporte plus que l'irrigation des cultures)
 - L'indemnisation peut atténuer l'opposition politique

Solutions traditionnelles

- De nouvelles infrastructures pour satisfaire la demande
 - Approvisionner les usages à grande valeur ajoutée par des systèmes d'approvisionnement à coûts élevés (par exemple des barrages, transferts, dessalement)
 - Problemes:
 - Coût financier élevé
 - Allocation inefficace des ressources (économiques)
 - Irréalisable sans une puissante aide financière du gouvernement
- Commandement et contrôle
 - Définir et appliquer la propriété de l'Etat
 - Licence + système de contrôle et mise en place
 - Exige une solide administration publique + engagement politique fort
 - Problèmes:
 - Mise en application difficile et coûteuse (sources non ponctuelles)
 - Très impopulaire
 - Violente opposition des propriétaires de droits d'accès traditionnels et coutumiers

Créer des droits de propriété publique (Espagne, Italie)

● Problème

- Aquifères riches (mais la concurrence avec autres services rendus par les écosystèmes)
- L'usage intensif d'eau souterraine par l'agriculture conduit à un excès d'exploitation des aquifères

● Contexte

- Système de droits d'eau existant basé sur la propriété de la terre (avec possibilité de forer à ses propres frais)
- Des millions de forages ⇔ Impossible à contrôler

● La principale solution traditionnelle (et son échec)

- Autorisation requise pour tous les nouveaux puits
- Les forages existants sont placés 50 ans en concessions en échange de l'installation de compteurs et d'un certain contrôle
- **Largement insuffisant!!**
 - Recensement de l'utilisation actuelle des droits toujours en cours après 10-20 ans
 - Les données sont peu fiables
 - prélèvements demeurent incontrôlés

En quoi les instruments économiques peuvent-ils aider ?

● Evaluation

- Fiscalité sur les prélèvements
- le recouvrement intégral des coûts est utilisé comme un moyen de mettre en œuvre des usages efficace de l'eau et d'éliminer progressivement les usages inefficaces (par exemple, l'irrigation des céréales)
- « Commerce de l'eau virtuelle » comme un moyen d'éviter « le commerce d'eau brute »

● Gouvernance

- S'adresser aux « pilotes » (drivers) de la demande
 - Modes de développement urbain
 - Agriculture / Choix des cultures
- “Ségrégation + compensation” des usages de faible valeur

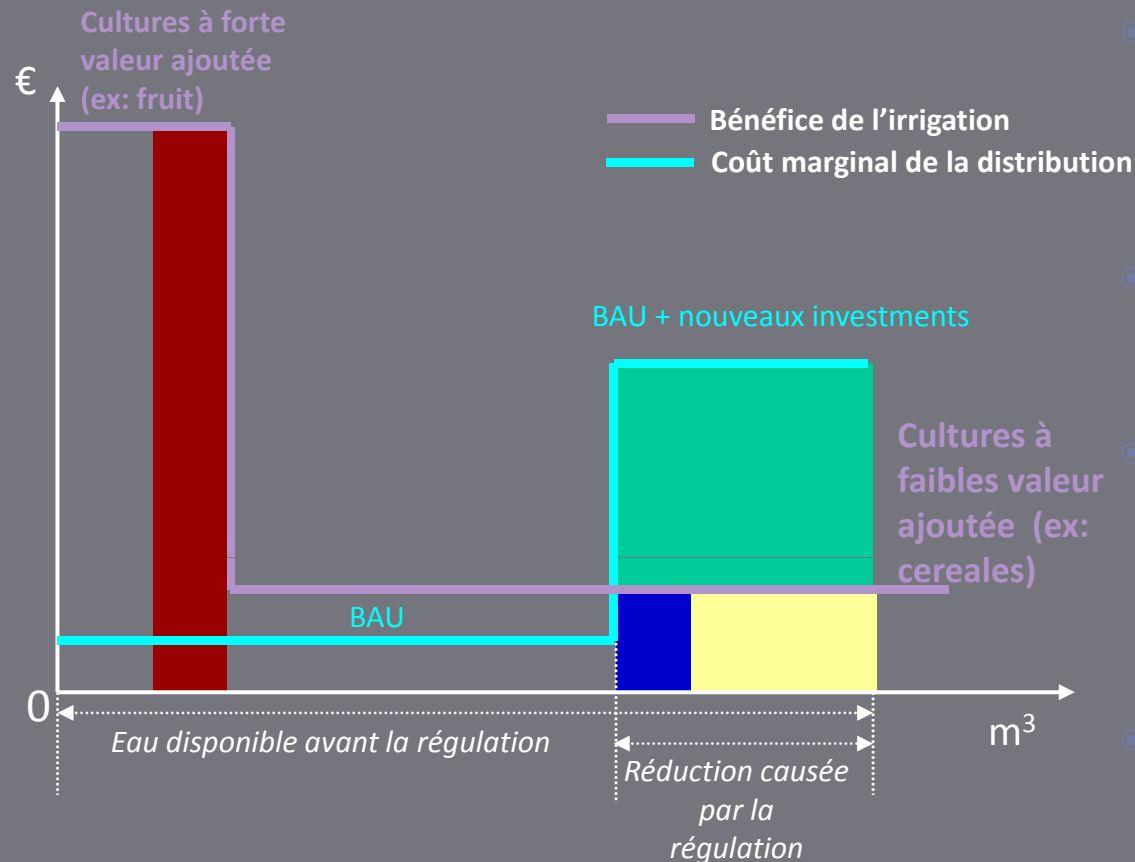
● Partage

- Établir des systèmes de gestion collectifs ↔ Approvisionnement en eau: de la « liberté d'accès individuelle » à « utilité publique »

Gérer l'impact de la pénurie d'eau sur l'agriculture dans le nord de l'Italie (1/2)

- Le problème : Introduction de nouvelles règles (plus strictes) en matière de débit minimal
 - Les réductions substantielles des droits de prélèvement sont envisagées
- Contexte
 - L'allocation de l'eau à l'hectare est indépendante de la réelle utilisation de l'eau
 - Des cultures de forte et de faible valeur ajoutée coexistent sur la même zone
 - Cela rend la redistribution de l'eau problématique
 - Les redevances sont basses et on est loin du recouvrement total des coûts
 - Les tarifs sont basés sur la surface, et les volumes d'eau consommés ne sont pas mesurés

Gérer l'impact de la pénurie d'eau sur l'agriculture dans le nord de l'Italie (2/2)



- Dans le système actuel, la réduction simple aurait une réduction proportionnelle pour tous les agriculteurs (rouge + jaune)
- L'investissement dans la réduction des pertes serait plus élevé que le consentement
- Réattribution de droits d'utilisation des cultures à faible valeur ajoutée vers des cultures à forte valeur ajoutée permettrait de réduire la perte totale (bleu + jaune)
- La mesure devrait se concentrer sur les agriculteurs qui produisent des cultures à faible valeur ajoutée
 - Des compensations sont nécessaires pour des raisons d'équité

En quoi les innovations institutionnelles peuvent-elles aider ?

● Evaluation

- Droit social versus bien économique ⇔ Nouveau principe d'attribution des droits d'utilisation de l'eau visant à décourager la demande qui engendre le moins de valeur ajoutée
- La négociation directe comme un moyen de favoriser les accords qui sont mutuellement bénéfiques et pour toutes les parties concernées

● Gouvernance

- Participation du public en vue d'accroître la sensibilisation et la compréhension mutuelle
- La gestion intégrée comme moyen de bénéficier des droits d'eau commercialisables et d'encourager la négociation directe entre les utilisateurs

● Partage

- Réutilisation des eaux usées
- Accords entre usagers
- Institutions collectives ⇔ L'eau souterraine traitée comme une "propriété commune"

Wasserpfeffrig, Allemagne (1/2)

- Le problème: le contrôle de la contamination des eaux souterraines due à l'agriculture
- contexte
 - La législation existante est sévère, mais pas assez
 - Les coûts de traitement pour fournir de l'eau potable sont de plus très élevé
 - Une régulation stricte est nécessaire dans les zones de captage d'eau potable
 - Les autorités réglementaires ne savaient pas où se trouvent les zones de captage
- La solution
 - Les services publics de distribution d'eau ont été autorisés à négocier avec les agriculteurs et à verser des compensations en contre-partie de nouvelles réductions concernant les pesticides et nitrates dans les zones de captage
 - Le coût de l'accord a été récupéré sur la facture de l'eau potable
 - Moins cher pour le consommateur que de payer pour les coûts de traitement

Wasserpfeffernig, Allemagne (2/2)

○ Raisons du succès

- “raison et pragmatisme” > “principe pollueur payeur”
- Les négociations ont eu lieu entre les acteurs qui détiennent des connaissances pertinentes (services publics et agriculteurs)
 - La médiation de l'autorité publique a été inutile
- L'action était discrétionnaire et ponctuelle
 - Risque d'abus, exige un climat de confiance entre toutes les parties concernées
- Établi une tradition de subsidiarité (c'est-à-dire gérer les ressources au niveau approprié – niveau local)

Systemes collectifs d'eau (Capri, Italie)

• Le problème et le contexte

- appauvrissement du sol et faibles débits dans les cours d'eau principaux
- Raison: pompage intensif des eaux souterraines pour satisfaire les exigences industrielles (industrie textile)

• La solution

- Création d'un système collectif de gestion de l'eau pour l'approvisionnement de l'industrie
 - Réutilisation intensive des eaux usées
 - Mise en place d'installations de traitement collectif des effluents industriels
- Incitations pour les entreprises souhaitant se joindre au système collectif
- Sanctions lorsque les quotas de pompage sont dépassés

• Raisons du succès

- Problème perçu comme un problème **collectif**
- fortes incitations aux industries décidant de se joindre au système collectif
 - Initialement à faible frais
 - Les autorités interviennent en tant que facilitateurs de la coopération et non via la réglementation


• Leçons apprises

- Les institutions régionales jouent un rôle fondamental dans la « construction » des connaissances spécifiques et lors de l'expérimentation des solutions techniques
- Mise en place d'une tradition de coopération entre les entreprises et avec des institutions
- Politique graduelle
 - Carotte (incitations) jusqu'à ce que la majorité des entreprises se soient jointes au système, après le bâton est nécessaire

Centralisation de la distribution d'eau (Italie)

- Le problème:
 - Plus de 13,000 systèmes de distribution individuels approvisionné par les eaux souterraines et les cours d'eau
 - Peu de compétences techniques, faibles capacité de gestion/management
 - Systèmes vulnérables et augmentation des cas de contamination
 - Innovations non accessibles aux autorités locales pour des raisons de coûts
- La solution: création forcée d'entités collectives représentant les autorités locales
 - 90 unités de gestion pour la distribution d'eau
 - Partages des ressources, des problèmes, des solutions et des coûts
 - Interconnexions entre des systèmes de distribution
 - Concentration des prélèvements, du monitoring, du traitement et de la protection
- Raisons du succès / Questions clés
 - Mise en place très lente
 - Difficultés pour parvenir à un consensus au niveau des autorités locales
 - Et trouver une solution aux problèmes de partage ⇔ Aucune "communauté" n'a encore été créée
 - Importance de la participation du public
 - Cela a été la clef pour les cas où il y a eu succès
 - A constitué un manque crucial en cas d'échec

Séparation de la demande touristique (Sicile)

- Le problème: Très faibles performances du système de distribution d'eau
 - Différentes zones continuent à recevoir une distribution discontinue
 - Réseaux d'eau en très mauvais état (Ex. Taux de fuites = 40-50%)
 - Le contexte
 - Croissance très rapide de la demande pour le tourisme
 - C'est le secteur économique principal et celui qui croit le plus rapidement
 - Consentement-à-payer estimé à plusieurs fois la demande des usagers domestiques
 - La solution (Ex. Palerme)
 - Effort très important pour moderniser le système :
 - Investissements pour réduire les fuites, réutilisation des eaux usées etc.
 - Facturation de l'eau:
 - Factures d'eau séparées pour les résidences principales et les résidences secondaires
 - Factures d'eau spéciales pour les hôtels et lieux touristiques
- 
- Hausse des prix concentrée sur la demande de l'industrie touristique**

Séparation de la demande touristique (Sicile)

Questions clés – leçons apprises

- Coûts supplémentaires demandés au secteur touristique étaient très faibles
 - $< 1\text{€}/\text{m}^3$
 - Négligeable par rapport aux revenus apportés par les activités touristiques
- Cependant, existence d'une réaction très négative des hôtels et des intérêts économiques liés au tourisme
 - Conduit à l'abandon du projet
- Le fait que les solutions traditionnelles (investissements venant de l'Etat) ne sont plus réalisables n'a pas été perçu / compris

Solutions “Bottom-up” (Espagne)

Gestion de droits collectifs

- Cadre institutionnel

- Création d'institutions « bottom-up » coopératives
- Création d'associations d'utilisateurs
 - Les utilisateurs sont **obligés** de rejoindre ces associations

- Allocation / Répartition des droits

- Réalisée par les associations
 - Individus (utilisateurs) se voient assignés des droits sur une base coutumière
 - Les droits sont appliqués à l'aide du contrôle mutuel
 - Des négociations de droits d'eau entre les utilisateurs peuvent avoir lieu (“quasi-marchés”)

Une étude de cas - Low Llobregat & Cubeta S. Andreu

Contexte

- Lieu: Catalogne
- Usagers: essentiellement industries et PWS; certains agriculteurs

Organisation

- Affiliation obligatoire pour tous les utilisateurs
- Contrôles de tous les puits et des points de prélèvements
- Utilisation de modèles concernant les eaux souterraines partagés et transparents pour les usagers
- Mise en place de programmes de réhabilitation et de la recharge artificielle des nappes
- Représentation tous les usagers dans les négociations politiques avec la Communauté autonome de Catalogne (par exemple concernant les bas débits, les programmes de lutte contre intrusion d'eau salée)

Facteurs de succès

- Peu d'usagers avec une forte expertise technique et une demande à haute valeur ajoutée
- Surexploitation illégale (pas de droits d'utilisation établi préalablement)
- Compréhension qu'il s'agissait d'un problème commun
- Aquifère permet des stratégies de gestion alternatives (par exemple la recharge artificielle)
- Une bonne gestion peut effectivement résoudre des problèmes (pas de conflits d'usages)

Conclusion – Les meilleures pratiques concernant les eaux souterraines

- La gestion de la demande
 - Plus facile et plus efficace si les déterminants de la demande sont bien identifiés
- La gestion de l'offre
 - Réserve des systèmes traditionnels pour la demande de base
 - Fait appel à des solutions présentant des hauts coûts (marginaux) pour la demande de pointe marginale
- Séparation / Ségrégation des usages à faible valeurs ajoutées
 - Normalement irréalisable sans compensation, mais cette solution peut ne pas être trop coûteuse
- Renforcement de l'environnement institutionnel
 - Mise en place de systèmes de gestion avec les capacités technologiques adéquates
 - Éventuellement avec la participation du secteur privé
 - Institutions de régulation de type Bottom-up

Conclusions - Questions transversales

- Investissement dans la connaissance
 - Collecte des données
 - Modélisation des aquifères
 - Analyse des parties prenantes (Stakeholder)
 - Qui a un intérêt? Qui devrait participer?
- Le contexte social et politique est important
 - Sécurité alimentaire
 - Les aspects culturels et traditionnels de l'agriculture
 - Paysages etc.
- Faire attention aux questions relatives au “status” ↔ L'édification d'une communauté versus "une guerre civile" :
 - Tout en essayant de construire une communauté en amenant tous les groupes d'utilisateurs et les acteurs ensemble, l'attention doit être portée:
 - sur la façon dont la société locale est organisée
 - sur son fonctionnement (quels sont les conflits entre les utilisateurs et leurs causes sous-jacentes, les perceptions locales....)
 - sur qui est important



Institutional and Economic Instruments for Sustainable
Water Management in the Mediterranean Region /
Instruments économiques et institutionnels pour la gestion
durable de l'eau en région méditerranéenne

Merci !!