

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/308616989>

Approche économique de la gestion de la demande en eau en Méditerranée : instruments économiques

Technical Report · November 2014

CITATIONS

10

READS

1,908

3 authors, including:



[Pedro Andres Garzon Delvaux](#)

Food and Agriculture Organization of the United Nations

19 PUBLICATIONS 114 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Pierre Strosser](#)

ACT eon

71 PUBLICATIONS 407 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



FP7 EPI-WATER [View project](#)



Proyecto GEF Ecuador: Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP-GEF) [View project](#)

EAU

Gestion de la demande

Cahier 15
Novembre 2014



Approche économique de la gestion de la demande en eau en Méditerranée

Instruments économiques

Auteur

Bureau d'étude ACTeon (5, place Saint Catherine, 68000 Colmar, France). L'équipe était constituée de :
Anne Chohin-Kuper
Pedro Andrés Garzón Delvaux
Pierre Strosser

Comité de lecture

Dr. Céline Dubreuil-Imbert, Chargée de programme Eau (Plan Bleu)
Dominique Legros, Responsable Unité thématique (Plan Bleu)
Frédéric Maurel, Chef de projet, Division Eau et Assainissement, Agence Française de Développement (AFD)
Dominique Rojat, Coordonnateur des programmes AFD (Centre de Marseille pour l'intégration en Méditerranée / CMI)

Bibliographie et documentation

Hélène Rousseaux

Conception graphique et réalisation

Plan Bleu

Cette étude a été réalisée avec le soutien financier de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) :



Les analyses et conclusions exprimées dans cette publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement la position officielle du Plan Bleu, de l'Agence Française de Développement (AFD) et du Centre de Marseille pour l'intégration en Méditerranée (CMI).

Photos © Photaki

Notice légale

Les appellations employées dans le présent document et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Plan Bleu aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, régions ou villes, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Droits de copyright

Le texte de la présente publication peut être reproduit en tout ou en partie à des fins pédagogiques et non lucratives sans autorisation spéciale de la part du détenteur du copyright, à condition de faire mention de la source. Le Plan Bleu serait reconnaissant de recevoir un exemplaire de toutes les publications qui ont utilisé ce matériel comme source. Il n'est pas possible d'utiliser la présente publication pour la revente ou à toute autre fin commerciale sans demander au préalable par écrit l'autorisation du Plan Bleu.

Pour des fins bibliographiques, citer le présent volume comme suit :

Chohin-Kuper A., Garzón Delvaux P.A., Strosser P. (2014). *Approche économique de la gestion de la demande en eau en Méditerranée : instruments économiques*, Plan Bleu, Valbonne. (Les Cahiers du Plan Bleu 15).



Plan Bleu
Centre d'activités régionales du PNUE/PAM
15, rue Beethoven, Sophia Antipolis
06560 Valbonne
France
www.planbleu.org

ISBN : 978-2-912081-39-1

Imprimé par NIS photoffset
Papier CyclusPrint 130 et 250

© 2014 Plan Bleu

Table des matières

Résumé exécutif	4
Introduction	6
Contexte et enjeu : demande et pressions sur les ressources en eau	8
Importance des prélèvements en eau selon les usages	8
Une pression croissante sur les ressources en eau	9
Priorité d'allocation et concurrence entre usages	10
L'usage agricole : nouveaux enjeux	12
Fondements économiques de la gestion de la demande en eau (GDE)	13
Quels sont les bénéfices et la valeur économiques de l'eau ?	13
Une eau disponible et acheminée selon les besoins : à quel coût ?	14
Deux questions pour mobiliser la théorie économique en appui à la prise de décision	14
Les instruments économiques : comprendre leur logique pour intervenir	25
Pour conclure	36
Quels retours d'expériences de la mise en œuvre d'instruments économiques en Méditerranée ?	37
Les instruments économiques de la GDE ont-ils « trouvé leur place » en Méditerranée ?	37
Les instruments économiques sont-ils effectivement mis en œuvre ?	38
Les instruments économiques ont-ils contribué à l'atteinte des objectifs de la GDE ?	40
Les instruments économiques ont-ils contribué à l'atteinte d'autres objectifs ? Si oui, lesquels ?	43
Etudes de cas en Méditerranée	44
Introduction	44
Aides financières à l'investissement dans les technologies économes en eau – Maroc	45
La redevance pour prélèvement d'eau en France	50
Répondre aux enjeux de rareté par la mise en place de marchés de l'eau – l'exemple des marchés de l'eau en Espagne	52
Tarification du service d'irrigation - Jordanie	55
Tarification de l'eau potable - Tunisie	58
Conclusions et perspectives	65
Références	67
Table des illustrations	73
Annexes	75
Glossaire	75
Tableau des principaux instruments économiques mis en œuvre dans les pays de la région	78

Liste d'acronymes

ACE	Analyse coût-efficacité
AEP	Alimentation en eau potable
AFD	Agence française de développement
BAD	Banque africaine de développement
BIRD	Banque internationale pour la reconstruction et le développement
CMI	Centre pour l'intégration en Méditerranée
DCE	Directive cadre sur l'eau
DGREE	Direction du génie rural et de l'exploitation des eaux
EEA	European Environmental Agency (Agence européenne pour l'environnement)
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
GDA	Groupe de développement agricole
GDE	Gestion de la demande en eau
GIRE	Gestion intégrée des ressources en eau
IC	Intelligence community
IIP	Irrigation Improvement Project (Programme d'amélioration de l'irrigation)
JBIC	Japan Bank for International Cooperation (Banque japonaise pour la coopération internationale)

JVA	Jordan Valley Authority (Autorité de la vallée du Jourdain)
kFw	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Établissement de crédit pour la reconstruction)
LEMA	Loi sur l'eau et les milieux aquatiques
MAE	Mesure agro-environnementale
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
ORMVA	Offices régionaux de mise en valeur agricole
OSS	Observatoire du Sahara et du Sahel
PAC	Politique agricole commune
PDAIRE	Plan directeur d'aménagement intégré des ressources en eau
PNEEI	Plan national d'économie de l'eau d'irrigation
PSE	Paiement pour services environnementaux
RCE	Ratio coût-efficacité
UGB	Unité de gros bétail
WAJ	Water Authority of Jordan (Autorité de l'eau de Jordanie)
WB	World Bank (Banque mondiale)
ZRE	Zone de répartition des eaux

RÉSUMÉ EXÉCUTIF

Les stratégies et politiques de l'eau de l'ensemble des pays du bassin méditerranéen font face aujourd'hui à une multiplicité d'enjeux : assurer l'allocation de l'eau entre des secteurs en concurrence croissante pour une ressource de plus en plus rare ; mettre en œuvre des stratégies d'augmentation de l'offre en eau au coût marginal de plus en plus élevé en prenant en compte des contraintes techniques, environnementales mais également économiques et financières croissantes ; gérer la demande en eau d'un très grand nombre d'utilisateurs indépendants (en particulier agriculteurs mais également utilisateurs domestiques) dans un contexte où l'accès à la ressource en eau, en particulier souterraine, est peu contrôlé ; assurer le « retour au milieu aquatique » des économies d'eau obtenues à partir de changements de pratiques et de la diffusion de nouvelles technologies économes en eau ; prendre en compte l'importance et les demandes de l'usage agricole comme réponse aux enjeux de sécurité alimentaire de ces pays mais également aux enjeux d'emploi, d'équilibres territoriaux et de stabilité sociale et politique au regard d'une population rurale qui demeure importante.

Pour répondre à ces enjeux, des politiques ou stratégies de Gestion de la demande en eau (GDE) ont progressivement émergé dans les pays méditerranéens. Ces initiatives combinent des approches réglementaires et de restriction quantitative (par exemple, imposer un quota d'eau par utilisateur) à des mécanismes d'incitation aux changements de pratiques et de comportement des utilisateurs visant des économies d'eau ou un usage raisonné des ressources en eau. Des instruments économiques ont ainsi été mis en œuvre dans l'objectif de réduire la demande en eau et/ou d'assurer une allocation optimale des ressources en eau. Les instruments les plus utilisés aujourd'hui sont les tarifications des services de l'eau (eau potable ou eau d'irrigation) ; les taxes ou redevances environnementales (appliquées aux prélèvements mais également aux rejets polluants vers les milieux aquatiques) ; et les subventions directes aux pratiques ou technologies dites économes en eau. Certains pays ont également mis en place d'autres instruments tels les paiements pour services environnementaux/services rendus (France) ou des mécanismes de quotas échangeables ou marchés de l'eau (Espagne).

Les enjeux financiers, sociaux et environnementaux liés à la mise en œuvre de ces instruments nécessitent de renforcer les analyses économiques en appui à leur formulation, leur mise en œuvre et au suivi de leurs effets. Elaborer des instruments économiques conduisant à une utilisation efficiente ainsi qu'à une allocation optimale de la ressource demande d'analyser l'ensemble des avantages et des coûts qui découlent de l'utilisation de la ressource en eau, la structure des coûts des services de l'eau ou la sensibilité des utilisateurs des différents secteurs aux évolutions des prix de l'eau.

Les données et études permettant d'évaluer ex-ante ou ex-post l'efficacité d'instruments économiques appliqués au domaine de l'eau et leurs impacts (environnemental, social et économique), ou d'identifier les facteurs clés explicatifs de la performance de ces instruments, sont rares voire inexistantes. Ce constat, qui s'applique également à l'ensemble des outils et mécanismes (y compris réglementaires) proposés pour la gestion de l'eau en Méditerranée, souligne la nécessité de renforcer la culture de l'évaluation au sein des organisations responsables de la gestion de l'eau – condition nécessaire à une amélioration progressive de l'efficacité des stratégies et politiques de l'eau proposées et mises en œuvre, et des instruments économiques en particulier.

L'analyse des connaissances disponibles concernant la mise en œuvre et la performance des instruments économiques appliqués aujourd'hui met cependant en évidence une contribution limitée de ces instruments à l'atteinte des objectifs de la GDE. Rares sont les exemples où l'application d'instruments économiques a conduit à une réduction significative de la demande en eau globale. Dans les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée, dans un contexte global de rationnement, que ce soit pour l'eau potable (où le service est fréquemment interrompu) ou l'eau agricole, le critère de « libre disposition du bien » qui fonde la pertinence d'une allocation par les prix n'est pas respecté. Les pompages privés non contrôlés dans les nappes souterraines représentent l'exception à la règle et limitent l'efficacité de l'instrument tarifaire ; les utilisateurs qui utilisent ce moyen de prélèvement consentent par ailleurs à engager des coûts de pompage élevés, la plupart du temps bien supérieurs aux tarifs acquittés auprès des opérateurs de réseaux d'irrigation publics. D'une manière trop générale, les tarifs des services de l'eau sont généralement trop bas pour avoir un effet incitatif sur la consommation en eau, en particulier pour l'eau agricole très largement subventionnée au nom d'objectifs sociaux.

Lorsque les tarifs de l'eau potable sont suffisamment élevés pour avoir un effet incitatif, les réductions de la demande individuelle de certains ménages qui en résultent sont parfois plus que compensées, à l'échelle globale, par l'augmentation forte des populations des centres urbains ou le report des demandes en eau vers des ressources alternatives telles que les pompages individuels, peu ou pas contrôlés, sur les eaux souterraines. Dans le cas des usages industriels ou touristiques, la tarification est en relation avec la rentabilité des activités et la valeur marginale de l'eau pour les opérateurs. Ainsi, le tarif peut se rapprocher des dispositions marginales à payer (DAPm) de ces acteurs économiques. Par exemple, en Tunisie, ce sont les activités touristiques qui s'acquittent des tarifs les plus élevés.

Dans le domaine agricole, les améliorations de l'efficacité de l'irrigation à l'échelle de la parcelle qui résultent des subventions aux pratiques et technologies économes en eau se traduisent rarement

par une amélioration de l'équilibre quantitatif global des ressources en eau et de l'état écologique des écosystèmes aquatiques. En effet l'absence de contrôle des prélèvements combinée à la disponibilité de ressources foncières, financières et technologiques conduisent les agriculteurs à mobiliser l'eau économisée pour augmenter leurs superficies irriguées voire intégrer de nouvelles cultures plus consommatrices en eau dans leurs assolements.

Même si leur contribution directe aux objectifs de la GDE en termes de réduction de la demande globale est limitée, les instruments économiques en place jouent un rôle important dans la gestion de l'eau. La tarification des services d'eau, les taxes et les redevances permettent en particulier de mobiliser des ressources financières pour le financement du « petit cycle » de l'eau (équilibre budgétaire des opérateurs de réseaux permettant d'assurer la continuité du service à l'utilisateur), la contribution au financement du « grand cycle » de l'eau (gestion de la ressource) ou pour le budget de l'Etat. Les subventions à la modernisation des périmètres irrigués ont, quant à elles, contribué au développement du secteur agricole dans les pays qui les appliquent.

Malgré l'aggravation de la rareté de l'eau dans de nombreux pays, en particulier au sud de la Méditerranée, le renouvellement de la réglementation renforçant le rôle et la portée des instruments économiques (au nord de la Méditerranée, suite à l'adoption de la Directive cadre sur l'eau européenne en 2000) ou le renforcement des conditions imposées aux nouveaux investissements dans le domaine des services d'eau par certains organismes financeurs (i.e. recouvrement des coûts, participation du secteur privé, etc.), l'application d'instruments économiques a connu peu d'évolution depuis 10 ans en Méditerranée. Les implications sociales potentielles de la mise en œuvre d'instruments économiques plus incitatifs, leur acceptabilité par les acteurs de l'eau et les populations, en particuliers les plus démunies, l'insuffisance des moyens humains, techniques et financiers mobilisés pour assurer leur mise en œuvre effective, ainsi que la priorité donnée au développement économique et aux objectifs immédiats de certaines politiques sectorielles (agriculture, énergie, tourisme...) au détriment de la gestion durable à long terme des ressources en eau, sont autant de facteurs explicatifs de ce faible niveau d'évolution.

Trouver « la juste place » des instruments économiques dans la gestion de l'eau dans le bassin méditerranéen demande d'appréhender différents enjeux clés :

- L'**articulation** entre les instruments économiques et les autres outils et instruments mobilisés (en particulier le **suivi** effectif des quantités d'eau prélevées et la **police** de l'eau) dans un cadre politique et réglementaire prenant en compte l'ensemble des ressources en eau (y compris souterraines) ;
- La **combinaison** de différents instruments économiques (ex. des incitations financières aux technologies économes en eau associées à la mise en place de tarifs d'eau d'irrigation volumétrique suffisamment élevés comme dans le cas du bassin de Guadalquivir en Espagne, ou la combinaison de tarifications et de quotas comme en Algérie, Chypre ou Jordanie), y compris d'instruments innovants tels les systèmes de permis

échangeables (ou marchés de l'eau) ou les Paiements pour Services Environnementaux (PSE), pour assurer une réduction adéquate des demandes en eau ;

- Le **séquençage** de la mise en œuvre de ces instruments ainsi que leur **ciblage** sur les usages les plus sensibles (i.e. ayant des élasticités-prix élevés pour la demande en eau) tels l'usage touristique, les usages domestiques non essentiels ou récréatifs des ménages aisés (lavage des voitures, arrosage des jardins privés, piscines...) ou les pompages privés ;
- Dans les situations où des réformes de tarification existantes sont jugées nécessaires en particulier au regard de faibles niveaux de recouvrement des coûts mettant en péril la durabilité financière des services, **examiner à la fois l'augmentation potentielle des tarifs existants et la restructuration des tarifs** (en privilégiant, par exemple, des tarifications binomiales associant parts fixe et variable par rapport à des tarifications purement volumétriques) ;

Plus globalement, l'importance des politiques sectorielles (i.e. agriculture, tourisme, etc.) comme facteur clé des demandes en eau souligne l'importance d'élargir les analyses du rôle potentiel des instruments économiques dans la gestion des ressources en eau au regard des arbitrages à effectuer entre les objectifs de développement socio-économique poursuivis par ces politiques sectorielles et l'objectif de gestion équilibrée et durable des ressources en eau.

INTRODUCTION

Le pourtour méditerranéen est particulièrement marqué par une pression accrue sur les ressources en eau et une augmentation attendue de la population « pauvre en eau »¹ qui passerait de 180 millions de personnes à 250 millions à l'horizon 2035 (Blinda, 2012). Les stratégies développées par de nombreux pays de la région ont souvent donné la priorité à l'augmentation de l'offre en eau à partir de sources conventionnelles (construction de barrages, pompage en nappes...), mais également non-conventionnelles (dessalement d'eau de mer et réutilisation des eaux usées traitées). Néanmoins, ces développements ne permettront pas de satisfaire la demande en eau, toujours en expansion, pour ses différents usages (domestique, agricole et industriel).

Les politiques de gestion de l'eau doivent aussi faire face aux enjeux suivants :

- Assurer l'allocation de l'eau entre des secteurs en concurrence croissante pour une ressource de plus en plus rare ;
- Mettre en œuvre des stratégies d'augmentation de l'offre en eau qui prennent en compte des contraintes techniques, environnementales mais également économiques et financières croissantes ;
- Gérer la demande en eau d'un très grand nombre d'agriculteurs usagers indépendants (irrigation par pompage individuel) dans un contexte où l'accès à la ressource en eau, en particulier souterraine, est peu contrôlé ;
- Assurer le « retour au milieu aquatique » des économies d'eau obtenues à partir de changements de pratiques individuelles et de nouvelles technologies d'irrigation ;
- Pour les pays du sud de la Méditerranée, qui conserveront une population rurale importante et stable, prendre en compte l'importance de l'usage agricole comme réponse aux enjeux de sécurité alimentaire auxquels ces pays feront face à moyen terme.

Ainsi, le besoin d'assurer une gestion effective de la demande en eau émerge progressivement dans de nombreux pays comme le deuxième pilier, voire le pilier prioritaire, d'une gestion intégrée des ressources en eau. Par les économies d'eau qui en découlent, la **gestion de la demande en eau** (GDE) devrait ainsi permettre de « libérer » des ressources en eau importantes et ainsi contribuer à une gestion équilibrée des ressources en eau et, à moyen terme, au développement durable des pays du bassin méditerranéen.

La GDE cherche à améliorer l'efficacité d'utilisation de la ressource en eau par des leviers institutionnels, économiques, sociaux et technologiques. Trop souvent, cependant, la GDE se traduit par des approches technologiques conduisant à améliorer l'efficacité des infrastructures hydrauliques sans pour autant réduire la

pression sur les ressources en eau et améliorer la durabilité des écosystèmes aquatiques.

Pour les pays européens du bassin méditerranéen, la Directive cadre sur l'eau (DCE) adoptée en 2000 a renforcé l'attention donnée à l'application d'instruments économiques pour la gestion de l'eau². Cependant, les informations disponibles à ce jour sur l'élaboration et la mise en œuvre des premiers plans de gestion à l'échelle de bassins hydrographiques soulignent l'absence de changements dans les politiques de tarification de l'eau pour renforcer leur caractère incitatif et répondre aux objectifs et aux obligations de la DCE (EEA, 2013).

Afin de rendre plus opérationnel le concept de GDE, l'Agence française de développement (AFD) et le Plan Bleu (dans le cadre du Centre pour l'intégration en Méditerranée - CMI) ont lancé un programme de soutien aux pays de la région méditerranéenne pour accompagner la mise en œuvre des principes de la GDE dans cette région. Cette initiative vise à contribuer aux réflexions concernant l'efficacité d'utilisation de l'eau par les différents usages, la recherche d'une allocation plus efficace et plus équitable des ressources en eau (entre et au sein même des secteurs économiques, entre groupes sociaux, entre activités économiques et milieu naturel) et les mécanismes de financement de la gestion intégrée des ressources en eau.

Ce programme intègre des études de cas sur l'efficacité de l'utilisation de l'eau permettant d'illustrer les dimensions économiques de la GDE et les opportunités à saisir pour orienter (ou réorienter) les décisions des différents usagers de l'eau. Il souligne en particulier les rôles que peuvent jouer différents instruments économiques qui récompensent ou pénalisent les décisions des acteurs et usagers de l'eau, et incitent ainsi à une utilisation raisonnée des ressources en eau. De tels instruments incluent : la tarification des services de l'eau ; les taxes et redevances (prélèvement ou pollution) ; les subventions pour promouvoir des pratiques respectueuses de l'environnement ou les économies d'eau ; les systèmes de permis ou de quotas échangeables (ex. marchés de l'eau) ; ou les paiements pour services environnementaux (PSE).

La plupart de ces instruments sont déjà utilisés dans le bassin méditerranéen. Cependant, leur application se limite souvent à recouvrer (tout ou en partie) les coûts des services et des infrastructures de l'eau sans pour autant favoriser, à travers un mécanisme incitatif, une utilisation efficace de la ressource (Blinda, 2012).

2 L'article 9 de la DCE en particulier demande d'appliquer une tarification de l'eau assurant un recouvrement adéquat des coûts des services de l'eau et incitant à un usage raisonné de la ressource en eau permettant de contribuer à l'atteinte des objectifs écologiques de la Directive.

1 Sous le seuil des 1 000 m³ par habitant par an ;

C'est dans ce contexte que les partenaires proposent de développer une synthèse régionale³ couvrant trois dimensions clés (et clairement interconnectées) de la GDE : i) **Les instruments économiques pour la GDE** ; ii) L'efficacité intersectorielle de l'eau, les choix d'allocation et l'eau virtuelle et ; iii) La gestion des nappes et des aquifères comme ressources communes.

Le présent rapport couvre la dimension des instruments économiques pour la GDE. Ce rapport est structuré en cinq parties permettant de :

- Faire le point sur **le contexte et les enjeux** de la ressource en eau dans le bassin méditerranéen ;
- Revisiter les **fondamentaux économiques de la gestion de la demande en eau** ;

- Evaluer le **rôle des instruments économiques**, ainsi que **leurs impacts** (économiques, sociaux et environnementaux) attendus ou effectifs, et identifier les principaux enjeux liés à la **mise en œuvre de ces instruments** (conditions nécessaires à leur mise en œuvre, coûts de transaction, contexte institutionnel, interaction avec d'autres instruments économiques et réglementaires...) ;
- Présenter **5 études de cas d'application d'instruments économiques à la gestion de l'eau** en Espagne, en France, en Jordanie, au Maroc et en Tunisie ;
- Faire émerger **des recommandations** clés pour une mise en œuvre effective, pertinente et cohérente des instruments économiques dans le bassin méditerranéen assurant une utilisation et une allocation efficace et équitable de la ressource en eau.

³ Portant sur les 21 Etats méditerranéens riverains, Parties Contractantes de la Convention de Barcelone, et la Jordanie.

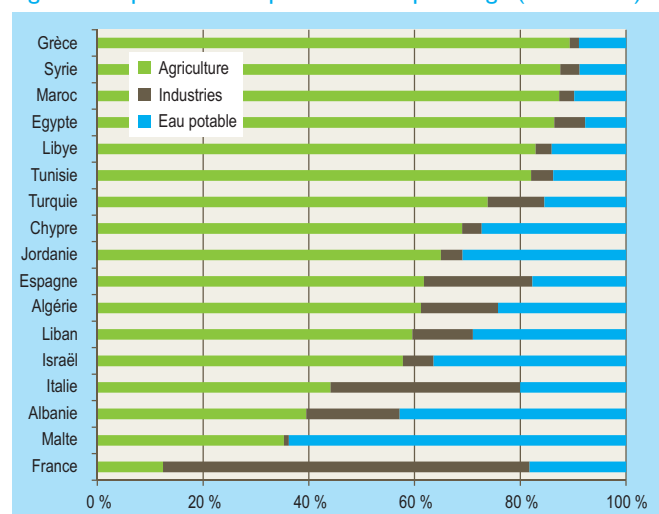


CONTEXTE ET ENJEU : demande et pressions sur la ressource en eau

IMPORTANCE DES PRÉLÈVEMENTS EN EAU SELON LES USAGES

L'usage agricole demeure prépondérant en termes de prélèvements en eau dans la plupart des pays méditerranéens. Dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée (Égypte, Grèce, Libye, Maroc, Syrie et Tunisie), l'agriculture représente plus de 80 % des prélèvements totaux (Figure 1). Plus rarement, l'eau agricole peut être détrônée de sa place de premier usage par l'eau potable (Malte) ou par l'usage industriel (France⁴).

Figure 1. Répartition des prélèvements par usage (2003-2007)⁵



Source : FAO, 2005.

L'importance relative des différents usages dans les prélèvements en eau ne permet pas de conclure systématiquement quant aux économies en eau potentielles qui pourraient être réalisées par chaque secteur pour assurer une gestion durable des ressources en eau. Pour l'ensemble des pays méditerranéens, les pertes en eau liées aux fuites ou à une faible efficacité d'utilisation de la ressource en eau ont été estimées à environ 100 km³/an, soit près de 40 % de la demande totale en eau (Blinda et Thivet, 2007). En particulier, l'usage agricole, en tant que premier usage, est identifié comme une source potentielle d'économie d'eau. Cependant,

4 Les données concernant la France intègrent l'ensemble du territoire. La part relative de l'eau agricole est cependant bien plus élevée dans les territoires français du pourtour méditerranéen.

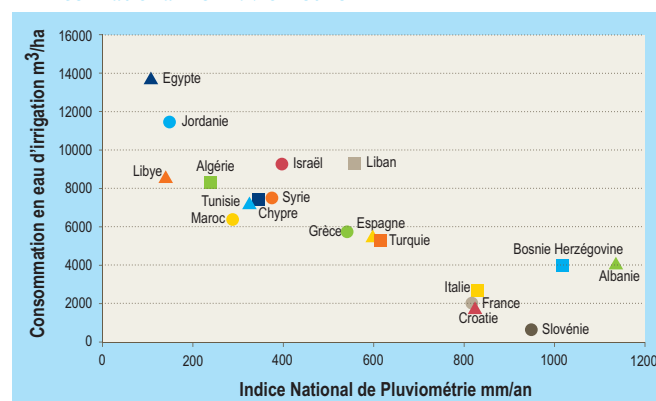
5 Hors énergie et hydroélectricité ; données non disponibles pour les Balkans. Moyenne pour 2003-2007 sauf pour l'Algérie, l'Égypte et le Maroc (1998-2002).

la part élevée du secteur agricole dans les prélèvements en eau totaux est à relativiser en fonction des caractéristiques des pays et en particulier de l'importance de l'agriculture irriguée en termes de contribution à la production agricole, à l'emploi et au développement rural.

Le potentiel d'économie d'eau pour l'usage agricole dépend de l'importance de l'irrigation en termes de contribution à l'approvisionnement en produits agricoles des pays. En effet, les fortes disparités des demandes en eau agricole d'un pays à l'autre, mais également entre régions d'un même pays, résultent de la nécessité d'irriguer qui est essentiellement d'ordre climatique (Margat, 2005).

La consommation en eau d'irrigation par hectare irrigué est ainsi fortement corrélée aux conditions pluviométriques⁶ (Figure 2). Les demandes en eau d'irrigation les plus élevées (Égypte et Jordanie en particulier) correspondent aux pays aux conditions pluviométriques les moins favorables, c'est-à-dire présentant un faible indice national de pluviométrie⁷.

Figure 2. Consommation en eau d'irrigation en fonction de l'Indice National de Pluviométrie



Source : d'après Siebert (2010) et FAO Aquastat (1998-2002)

Les consommations en eau d'irrigation par hectare peuvent ainsi varier du simple au double pour les pays où l'usage agricole

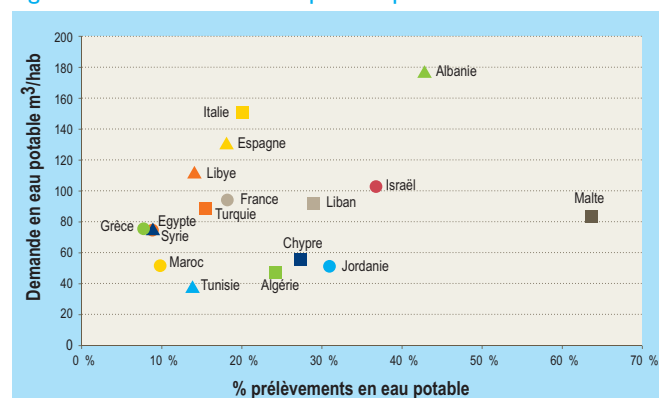
6 La consommation en eau d'irrigation par hectare est calculée à partir des données de Siebert (2010) en prenant le ratio du volume consommé par l'irrigation et des superficies effectivement irriguées.

7 L'Indice national de pluviométrie est un indice de variabilité de la pluviométrie et de sécheresse calculé par la FAO. Il peut être utilisé comme indicateur de la qualité de la saison culturale. Il est défini comme la moyenne de la pluviométrie annuelle pondérée par la moyenne à long terme http://www.fao.org/nr/climpag/nri/nrilist_en.asp.

représente plus de 85 % des prélèvements en eau (Egypte, Grèce, Maroc et Syrie) mais qui font face à des conditions pluviométriques très différentes.

Cette disparité s'applique également au secteur de l'eau potable. **Comme pour l'irrigation, l'importance relative du secteur de l'eau potable dans les prélèvements en eau totaux cache des disparités importantes entre les pays du bassin méditerranéen** (Figure 3). Dans les pays où l'eau potable représente de 10 à 20 % des prélèvements totaux, les prélèvements annuels peuvent varier de moins de 40 m³/habitant (Tunisie) à plus de 100 m³/habitant (Espagne, Italie). Inversement, la part relative du secteur de l'eau potable varie de 10 % (Egypte, Grèce, Syrie) à plus de 70 % (Malte) pour des demandes en eau potable de 75-100 m³/habitant. Seules des analyses plus fines des comportements des usagers domestiques, ainsi que du fonctionnement des services d'eau potable (ressource mobilisée, infrastructure, gestion...) permettront de définir plus précisément les potentiels de réduction de la demande en eau potable pour chacun des pays concernés.

Figure 3. Prélèvements d'eau potable par habitant en fonction



de la part de l'eau potable dans les prélèvements totaux

Source : Elaboré d'après données FAO et Aqastat 2007. Les données pour l'Egypte, la Libye et la Tunisie se réfèrent à l'année 2002.

UNE PRESSION CROISSANTE SUR LES RESSOURCES EN EAU

La pression sur les ressources en eau atteint aujourd'hui un seuil critique dans de nombreux pays du pourtour méditerranéen. La pression globale sur les ressources en eau, évaluée par l'indice d'exploitation des ressources en eau naturelles renouvelables⁸ et par la part des ressources en eau non renouvelables dans les prélèvements totaux, permet de distinguer 4 types de situations et groupes de pays (Figure 4) :

Situation 1 - Pays ayant un faible indice d'exploitation des ressources naturelles renouvelables (indice <30 %) confrontés

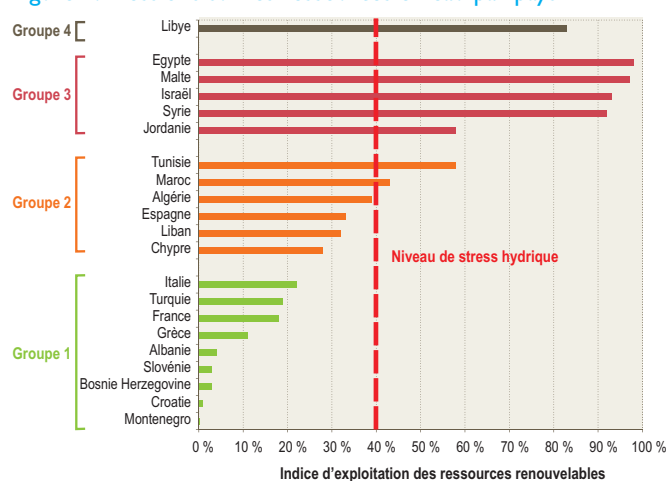
à des déficits conjoncturels (la plupart des pays du nord de la Méditerranée).

Situation 2 - Pays dont l'indice d'exploitation des ressources naturelles renouvelables varie entre 25 et 60 % (Pays du Maghreb, Chypre, Espagne, Liban), aux fortes disparités régionales combinant déficits structurels et conjoncturels selon les bassins et les conditions climatiques (années de sécheresse en particulier). Les ressources en eau souterraines sont localement surexploitées⁹ dans les bassins aux déficits structurels (Tableau 1). En Algérie, l'exploitation des ressources souterraines non renouvelables couvre aujourd'hui près de 30 % des prélèvements en eau totaux contre 16 % en Tunisie. Ces pays mobilisent aussi des ressources non conventionnelles (dessalement de l'eau de mer; voir infra).

Situation 3 - Pays dont la mobilisation des ressources renouvelables a atteint sa limite (indice >80 %) et qui mobilisent systématiquement des ressources additionnelles non renouvelables ou non conventionnelles. Ces pays connaissent un déficit structurel (Egypte, Israël, Jordanie, Malte et Syrie).

Situation 4 - Pays en situation de surexploitation avancée où la satisfaction de la demande repose sur la mobilisation de ressources non conventionnelles ou non renouvelables. En Libye, l'exploitation des eaux souterraines non renouvelables (aquifère du Sahara septentrional partagé avec l'Algérie et la Tunisie) couvre plus de 70 % des prélèvements en eau totaux (Tableau 1). La Libye a en effet développé depuis le milieu des années 1980 l'un des plus grands projets de pompage et d'adduction d'eau (Great Manmade River Project) pour la population localisée sur sa côte méditerranéenne (Wheida et Verhoeven, 2007).

Figure 4. Pressions sur les ressources en eau par pays



Source : D'après Plan Bleu (2005-2010)

8 L'indice d'exploitation des ressources naturelles renouvelables est défini comme le rapport des prélèvements sur les ressources en eau naturelles renouvelables et du volume moyen des ressources en eau naturelles renouvelables (Blinda et Thivet, 2009).

9 La surexploitation peut correspondre à une exploitation de ressources renouvelables au-delà du seuil de renouvellement ou l'exploitation de ressources souterraines faiblement renouvelables (nappes « fossiles » sahariennes).

Tableau 1. Exploitation des ressources souterraines non renouvelables

Pays	Aquifères exploités	Volume prélevé km ³ /an (1998-2002)	% des prélèvements totaux (2000-2002)
Algérie	Système Aquifère du Sahara Septentrional (SASS)	1,68	29 %
Egypte	Grès Nubien	0,9	1 %
Jordanie	Disi*	0,1	15 %
Libye	Grès Nubien, SASS, Murzuk (dont SASS)	3,2 (0,45)	74 %
Tunisie	SASS	0,46	16 %

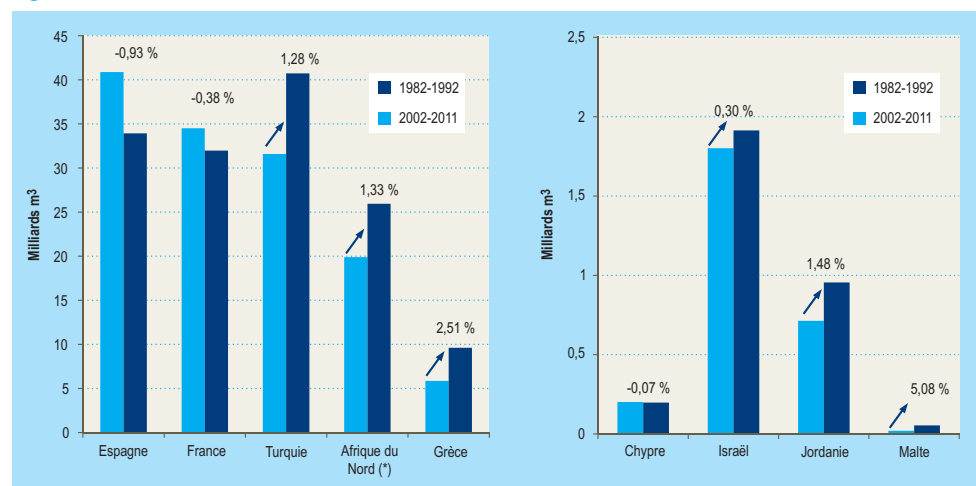
Source : D'après FAO Aqstat (2000-2002) pour les prélèvements totaux ; Margat et al. (2013), Margat, non daté et OSS, 2008 pour les prélèvements d'eau souterraine. * Seulement eau potable

Malgré les initiatives politiques menées dans de nombreux pays, la **pression sur les ressources en eau risque d'augmenter** dans les années à venir de par les effets combinés d'une diminution probable des ressources en eau disponibles en raison du changement climatique et d'une augmentation de la demande en eau.

Le **changement climatique** aura des répercussions sur les disponibilités en eau et sur la variabilité des ressources en eau dans le temps et l'espace. Globalement, les hypothèses de changement climatique conduisent à prédire une diminution des précipitations en Méditerranée de 5 à 20 % d'ici 2050 (BRLI, 2012). Selon le scénario le plus pessimiste, les disponibilités en eau diminueraient de 20 à 50 % dans le bassin méditerranéen (Milano, 2012).

La **demande en eau suit une tendance à la hausse** dans la plupart des pays exceptés les pays du nord de la Méditerranée. Les taux

Figure 5. Tendances d'évolution de la demande en eau



Source : WB indicators

de croissance annuels de la demande en eau avoisinent 1,5 % en Afrique du Nord (Algérie, Maroc, Lybie, Tunisie), en Jordanie et en Turquie, et atteignent 2,5 % en Grèce (Figure 5).

La **demande agricole**, en particulier dans le sud et à l'est du pourtour méditerranéen, devrait continuer à croître en raison de l'augmentation des besoins alimentaires due à la croissance démographique, à la hausse du niveau de vie et à l'urbanisation. Environ 10 % de l'augmentation de la demande mondiale (1995-2020) en céréales devrait provenir de l'Asie de l'Est et de l'Afrique du Nord (Pinstrup-Andersen et al., 1999). De même, les besoins urbains et touristiques sont en forte expansion (Blinda et Thivet, 2009 ; Plan Bleu 2005).

La pression élevée sur les ressources en eau dans certains bassins, notamment sur les ressources souterraines, est identifiée comme un risque pour la sécurité alimentaire et pour l'ordre social. Dans le bassin du Jourdain, la surexploitation des ressources en eau combinée à la pollution de l'eau et à la variabilité accrue des disponibilités en eau, risque de réduire la résilience aux épisodes de sécheresse et d'inondations, et d'avoir un impact négatif sur la sécurité alimentaire régionale (IC, 2012).

L'accroissement de la pression sur les ressources résultant de cette hausse de la demande en eau et de la diminution probable des ressources en eaux disponibles pose un nouveau défi aux politiques de l'eau des pays du bassin méditerranéen, nécessitant de renforcer la prise en compte des options de GDE.

PRIORITÉS D'ALLOCATION ET CONCURRENCE ENTRE USAGES

Les pays du sud et de l'est de la Méditerranée, caractérisés par de fortes pressions sur les ressources en eau et un usage agricole prépondérant, ont le plus souvent donné la **priorité à l'alimentation en eau potable des villes et des zones rurales par rapport au secteur agricole** ¹⁰(Tableau 2), que ce soit pour les eaux de surface ou les eaux souterraines. La Lybie fait figure d'exception à la règle, ses grands projets de mobilisation d'eaux souterraines destinés à

l'alimentation en eau potable (AEP) et à l'irrigation ne fixant pas de priorité entre usages (Wheida et Verhoeven, 2007). La concurrence entre usages dans le sud-est de la Tunisie illustre cette compétition rencontrée dans de nombreux bassins méditerranéens. En quelques décennies, la transformation de l'espace agro-pastoral permettant d'accueillir une agriculture qui s'intensifie et un développement urbain et touristique a conduit à une augmentation significative des besoins en eau. L'accroissement de l'offre en eau n'a cependant pas apporté de solution satisfaisante du fait des coûts

¹⁰ Les Balkans, où la ressource en eau est abondante, ne sont pas pris en compte ici.

élevés et croissants de mobilisation des ressources en eau et la surexploitation des ressources souterraines. Des politiques mettant l'accent sur la GDE, avec une allocation prioritaire à l'alimentation en eau potable des agglomérations et zones touristiques (Romagny et Cudennec, 2006), sont aujourd'hui nécessaires pour limiter la dégradation des ressources en eau en Tunisie.

Dans de nombreux cas, l'allocation des ressources disponibles ne permet plus de satisfaire les demandes en eau des usages dits prioritaires, nécessitant la mobilisation de ressources complémentaires dites non conventionnelles - dessalement d'eau de mer pour l'alimentation en eau potable essentiellement, réutilisation des eaux usées traitées pour l'industrie, l'agriculture ou l'environnement (Condom et al., 2012).

Certains pays ont ainsi opté pour le dessalement de l'eau de mer pour l'alimentation en eau potable des grandes villes - Algérie

(Drouiche et al., 2011), Jordanie¹¹ - ou des zones touristiques - Tunisie¹², Egypte dans le Sinaï (Rayan et al., 2001). En Israël, la mise en service en 2013 d'une nouvelle usine de dessalement d'eau de mer d'une capacité de 150 Mm³ portera la production totale annuelle d'eau dessalée à 800 Mm³, soit 80 % des besoins en eau potable du pays. A Chypre, l'alimentation en eau potable repose de plus en plus sur le dessalement de l'eau de mer. L'objectif de la hausse des capacités de dessalement est d'assurer l'alimentation en eau potable pour les ménages et le secteur touristique indépendamment de la variabilité climatique. La part de l'eau dessalée dans l'alimentation en eau potable a ainsi augmenté de

¹¹ L'usine de dessalement Wadi Ma'in fournit près de la moitié de l'eau potable d'Amman (Suez, 2009).

¹² Cas du Sud-Est tunisien pour l'alimentation des zones touristiques de Jerba et Zarzis dès la fin des années 1990 (Romagny et Cudennec, 2006).

Tableau 2. Priorités d'allocation et mobilisation de ressources non conventionnelles

Pays	Priorités d'allocation et de mobilisation des ressources non conventionnelles	Taux de couverture des prélèvements totaux (1) par		Sources
		Le dessalement (année)	La réutilisation des eaux usées traitées (année)	
Algérie	AEP (dessalement), cheptel, irrigation, industrie, autres	0,3 % (2001)	nd	- Loi N° 05-12 relative à l'eau - Drouiche et al., 2011
Chypre	AEP (en incluant le cheptel) et tourisme (dessalement), agriculture (avec priorité pour les cultures sous serre et cultures pérennes)	15 % (2007)	2,8 % (2001)	- Water Development Department, (2009) - Arcadis et al. (2012)
Egypte	AEP, tourisme (dessalement), agriculture (eaux traitées)	0,1 % (2000)	1 % (2011)	Rayan et al., (2001)
France	AEP, milieux aquatiques (faune), environnement, agriculture	0,04 % (2007)	1,3 % (2008)	Loi sur l'eau et les milieux aquatiques, Article 20. (2006)
Grèce	Pas clairement défini	0,1 % (2007)	0,3 % (2003)	IMIDA (2012)
Israël	AEP (dessalement), agriculture, industrie	1,3 % (2007)	20 % (2004)	- Rejwan (2011) - UN World Development Report (2012)
Italie	AEP, agriculture, environnement	0,2 % (2000)	nd	- Massarutto (2000) - Arcadis et al. (2012)
Jordanie	AEP (dessalement), industrie, agriculture	1 % (2005)	9 %** (2007)	Stratégie de l'eau (2009)
Liban	AEP, agriculture	36 % (2006)	nd	Loi 221 (2000)
Libye	Non défini	0,4 % (2000)	nd	- Wheida et Verhoeven (2007) - IMIDA (2012)
Malte	AEP (dessalement)	35 % (2010)	nd	WSC (2011)
Maroc	AEP, irrigation	0,1 % (2000)	nd	PDAIRE, Loi 10-95 (2)
Espagne	AEP (dessalement), irrigation ou environnement	0,3 % (2010)	nd	Loi 10-2001, Plan Hydrologique National (2001). Programme AGUA (2004)
Syrie	AEP, Irrigation (réutilisation eaux traitées et de drainage)	0,13 % des ressources disponibles présumées (2011)*	1,1 %** (2005)	- UN World Development Report (2012) - IMIDA (2012)
Tunisie	AEP, irrigation (réutilisation eaux traitées)	0,1 % (2001)	0,03 %** (2003)	Qadir et al. (2010)
Turquie	AEP, irrigation (réutilisation eaux traitées), hydroélectricité	>0,01 % des ressources disponibles présumées (2011)*	nd	IMIDA (2012)

Notes : (1) taux de couverture correspondant respectivement au volume d'eau dessalée et au volume d'eau traitée utilisée directement par rapport aux prélèvements en eau totaux (Source : FAO Aqstatat sauf (*) IMIDA 2012) ; ** : utilisation directe des eaux usées pour l'irrigation uniquement

(2) En cas de pénurie, la loi 10-95 sur l'eau prévoit des réglementations locales et temporaires pour une alimentation en eau des populations et l'abreuvement des animaux (article 86).
nd : non disponible

12 % en 1997 à plus de 50 % en 2008, une année au triste record hydrologique nécessitant des importations d'eau de Grèce (Water Development Department, 2009). À Malte, 56 % des besoins en eau potable étaient couverts par le dessalement en 2010 (Malta Water Association, 2013). D'autres pays ont inscrit cette option dans leur stratégie à moyen terme de gestion des ressources en eau (cas de la ville d'Agadir au Maroc, Plan directeur d'aménagement intégré des ressources en eau - PDAIRE). La Tunisie a lancé un programme national de réutilisation des eaux usées traitées, notamment pour l'agriculture, depuis le début des années 1980 (Qadir et al., 2010). En Israël, les premières normes pour la réutilisation des eaux usées traitées remontent à 1953. Actuellement, 73 % des eaux traitées sont recyclées, notamment pour la recharge d'aquifères utilisés pour l'irrigation (Tal, 2006). L'utilisation directe d'eaux usées traitées pour l'irrigation atteint 20 % des prélèvements en eau totaux en Israël et 9 % en Jordanie (Tableau 2). En Espagne, l'option du transfert inter bassins, initialement proposée par le Plan national de l'eau adopté en 2001 pour combler le déficit dans le sud-est du pays, sera contestée, ajournée et finalement abandonnée au profit de l'option de dessalement (François, 2009).

Dans les pays européens, la protection des écosystèmes aquatiques a progressivement été intégrée dans les priorités de la gestion de l'eau, en particulier avec l'adoption (en 2000) et la mise en œuvre de la Directive cadre sur l'eau (DCE). En France, par exemple, la priorité environnementale est aujourd'hui inscrite dans la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (JORF, 2006) avec un objectif de préservation de la faune piscicole et conchylicole qui nécessite une préservation des débits des cours d'eau. Ces nouvelles obligations se traduisent aujourd'hui par la définition de débits écologiques pour les cours d'eau et par une réduction des volumes prélevables pour les différents usages de l'eau (et pour l'usage agricole en particulier), permettant d'assurer de tels débits dans les bassins versants connaissant des déficits quantitatifs structurels, y compris à moyen et long terme sous scénarios de changement climatique.

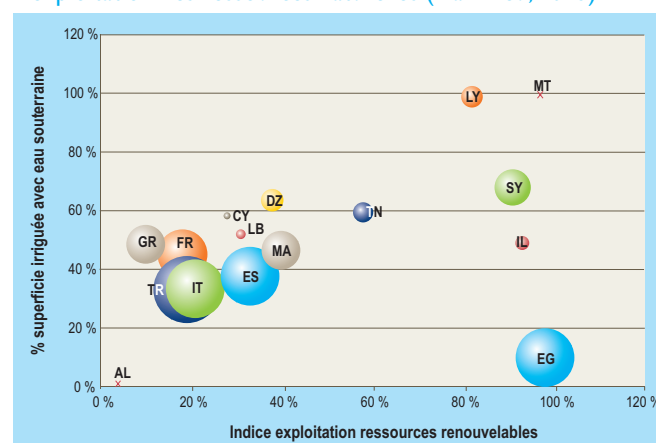
L'USAGE AGRICOLE : NOUVEAUX ENJEUX

Dans ce contexte de raréfaction des ressources en eau, de croissance de la demande (prioritaire) en eau potable et de renforcement de la protection des écosystèmes aquatiques, l'usage agricole constitue souvent une variable d'ajustement. Ainsi, les dotations en eau de surface allouées à ce secteur ont fortement baissé dans les pays d'Afrique du Nord et du Moyen Orient (Qadir et al., 2010), et sont actuellement remises en question dans les bassins déficitaires en France.

Le secteur agricole s'est ajusté en mobilisant d'autres ressources, en particulier les ressources en eau souterraine qui offrent en outre d'autres avantages (flexibilité, fiabilité, qualité...). L'irrigation à partir des eaux souterraines a ainsi connu un développement très rapide au cours des 20 à 30 dernières années, en particulier dans les régions arides et semi-arides (Llamas et Santos, 2005 ;

Shah, 2009)¹³. L'Afrique du Nord a aussi vu se développer une agriculture de plus en plus dépendante du pompage des eaux souterraines (Bouarfa et Kuper, 2012). D'après les statistiques disponibles pour l'Afrique du Nord, les superficies irriguées à partir des eaux souterraines atteindraient 2 millions d'hectares, soit 33 % des superficies équipées en irrigation (Siebert et al., 2010), un pourcentage pouvant atteindre de 40 à 60 % pour les pays du Maghreb (Figure 6). En Espagne, les eaux souterraines représenteraient environ 20 % des volumes mobilisés par l'irrigation (Hernandez-Mora et al., 2007). L'Égypte fait figure d'exception car associant une pression sur la ressource en eau élevée à un faible taux de superficies irriguées à partir d'eaux souterraines.

Figure 6. Pourcentage de la superficie irriguée à partir d'eau souterraine (Siebert, 2010) en fonction de l'indice d'exploitation des ressources naturelles (Plan Bleu, 2013)



Note : La taille des bulles est proportionnelle à la superficie irriguée (Siebert, 2010), codes des pays ISO

Ces évolutions ne sont pas sans implication pour les politiques de l'eau. En effet, la gestion de la demande en eau cible en particulier l'usage agricole en raison de son importance et des économies d'eau potentielles identifiées (Plan Bleu, 2005). Cependant, les instruments économiques de la GDE, notamment la tarification de l'eau, sont à ce jour essentiellement conçus et appliqués pour des services de l'eau potable, qu'ils soient publics ou gérés dans le cadre de contrats de délégation par exemple. Les instruments économiques sont plus rarement appliqués aux prélèvements d'eau souterraine par pompage individuel qui échappent ainsi aux instruments économiques proposés, notamment lorsque la mise en œuvre d'instruments ne se fait pas dans le cadre d'approches cohérentes intégrant eaux de surface et eaux souterraines. Le recours aux eaux souterraines, en particulier faiblement renouvelables, pose également de nouvelles questions concernant les niveaux d'exploitation « acceptables » ou « optimaux » de ces ressources.

¹³ À titre de comparaison, les superficies équipées en irrigation au niveau mondial sont estimées à 300 millions d'hectares dont 38 % dépendent des eaux souterraines (Siebert et al., 2010).

FONDEMENTS ÉCONOMIQUES DE la gestion de la demande en eau (GDE)

L'économie est une science sociale qui étudie l'**allocation des ressources rares et dont l'objectif est d'apporter des éclairages permettant de favoriser une allocation socialement optimale et efficiente de ces ressources** afin de satisfaire les besoins et désirs humains. L'économie étudie en particulier l'élaboration et la mise en œuvre d'instruments économiques, tels que la tarification, les taxes ou les permis échangeables, dont l'objectif (ou un des objectifs) est de favoriser des comportements conduisant à une utilisation efficiente ainsi qu'une allocation dite optimale de la ressource. Dans le contexte méditerranéen, l'eau peut être considérée comme une ressource rare dont l'utilisation et l'allocation peuvent bénéficier d'éclairages économiques en particulier pour élaborer une gestion de la demande en eau (GDE) répondant d'une manière opérationnelle aux enjeux de rareté et de durabilité des ressources en eau.

Cette section rappelle dans un premier temps les fondements théoriques clés sur lesquels se base l'approche économique en se centrant sur deux composantes : i) la **valeur** des bénéfices qui découlent de l'utilisation de la ressource en eau ; et ii) les **coûts** associés à l'usage de cette ressource.

Dans un deuxième temps, ces fondements théoriques sont mobilisés et complétés pour apporter des éclairages aux questions : i) comment atteindre un « bon » partage de la ressource en eau ; et ii) comment permettre l'accès à l'eau à un coût raisonnable.

Dans un troisième temps, les principaux types d'instruments économiques suggérés par la théorie pour répondre aux objectifs d'efficacité et d'allocation « optimale » des ressources en eau sont présentés, en particulier : la tarification des services de l'eau, les taxes et redevances environnementales ou encore les subventions. La mise en œuvre opérationnelle de certains de ces instruments dans le bassin méditerranéen sera l'objet de la section « *Quels retours d'expérience de la mise en œuvre d'instruments économiques en Méditerranée* » de ce rapport.

QUELS SONT LES BÉNÉFICES ET LA VALEUR ÉCONOMIQUES DE L'EAU ?

L'eau est source de vie. En plus d'être vitale pour les hommes, elle est un intrant fondamental de différentes activités économiques telles l'agriculture et l'industrie. L'eau est aussi le support d'écosystèmes qui produisent différents biens et services, et qui génèrent de la valeur économique de par la production de paysages, de biodiversité, etc.

Une première dimension économique de la gestion de l'eau est donc définie par la **diversité des bénéfices générés par l'eau**. Pour

mesurer ces bénéfices, les économistes font référence à la notion d'utilité, qui traduit le « bien-être » associé à la consommation de différents biens et services. Cette notion reflète donc les préférences des usagers. L'utilité permet de traduire l'importance associée à l'eau et donc sa valeur. Les utilisations de l'eau sont variées et ne se limitent pas aux usages directs (i.e. l'eau comme intrant agricole). Les valeurs des usages indirects doivent également être considérées (par exemple, l'eau comme composante du paysage). Ainsi, plutôt qu'une seule valeur, c'est un ensemble de valeurs que la théorie économique réunit sous le concept de **Valeur économique totale (VET)**. La VET est composée de **valeurs d'usage** et de **valeurs de non-usage** (Tableau 3).

Tableau 3. Valeur économique de l'eau

Valeurs		Valeur économique totale (VET)
Valeur de non-usage	Valeurs d'existence, patrimoniale et de legs.	
Valeurs d'usage	Bénéfices qui se dégagent des usages indirects	
	Bénéfices liés aux écoulements restitués	
	Valeur d'usage direct	

Source : Adapté de Turner et al, 2004 ; Rogers et al. 1998; Savenije et Van Der Zaag, 2002

Dans ce sens, la **valeur d'usage** se réfère à la satisfaction d'utiliser ou de pouvoir utiliser une ressource donnée ou un bien environnemental. La **valeur d'usage direct** de l'eau correspond à la contribution, résultant de son usage, au bien-être (utilité) ou au revenu lié à la production considérée (agricole ou industrielle, etc.). Pour ce qui est des **usages indirects**, Roger et al. (1998) mettent en avant les bénéfices offerts par des systèmes initialement conçus pour l'irrigation mais qui servent aussi les consommateurs d'eau potable, contribuant au bien être de ces consommateurs ainsi qu'à d'autres activités telles que la production hydroélectrique ou le tourisme.

Les **valeurs de non-usage** émanent de la satisfaction (ou utilité) de savoir qu'un actif ou un état de fait désirable existe (ex. une rivière avec un bon état écologique assurant la vie aquatique). Ces valeurs sont souvent liées aux notions de justice ou de respect de la nature (i.e. la valeur d'existence, justifiée par le simple fait que la nature existe et ait le droit d'exister) et permettent de justifier la protection d'espèces emblématiques ou de sites naturels connus (DREAL-ACTeon, 2012).

La demande en eau reflète ces différentes valeurs. Plus la valeur accordée à l'eau est importante, plus la demande sera forte. Ce n'est cependant pas la valeur économique totale attribuée à un bien ou

une quantité de ressources qui est importante en pratique dans la question de l'allocation optimale des ressources en eau, mais bien la valeur d'usage marginale de l'eau, pour un usage direct et marchand, c'est-à-dire la valeur économique attribuée par un usager à un mètre cube d'eau supplémentaire qu'il serait prêt à utiliser, par rapport à la quantité qu'il utilise déjà. Ces valeurs marginales de l'eau sont généralement décroissantes en fonction de la quantité d'eau utilisée, voire négatives si un seuil est dépassé (par exemple si des quantités d'eau supérieures au besoin maximum des plantes sont allouées à une culture donnée). L'estimation des valeurs marginales de l'eau pour différentes quantités utilisées par un usager, qui reflètent le consentement à payer de l'usager, permet de construire la courbe de demande de cet usager, reliant quantité d'eau consommée et valeur marginale de l'eau (voir éléments complémentaires présentés ci-dessous). Pour les biens environnementaux, comme un écosystème aquatique ou une rivière, le consentement à payer des habitants et/ou usagers de cet écosystème pour son maintien en état permet d'estimer la valeur économique totale attribuée à cet écosystème ou à l'écosystème dans différents états de dégradation écologique.

La question des moyens à mobiliser pour satisfaire la demande se pose toutefois. Ces moyens, qu'ils soient techniques, organisationnels, humain ou naturels, génèrent en effet des coûts, qui constituent la deuxième dimension à laquelle s'intéresse la théorie économique.

UNE EAU DISPONIBLE ET ACHEMINÉE SELON LES BESOINS : À QUEL COÛT ?

Pour répondre aux besoins, exprimés en termes de valeurs, l'approvisionnement ou l'accès à l'eau engendre une série de coûts qui composent le **coût économique total** de l'eau.

Ce coût économique total intègre plusieurs composantes. Le coût total de l'offre couvre les coûts liés 1) à la construction d'ouvrages de stockage et de distribution ou de traitement de l'eau (**coûts d'investissement**), y compris les coûts de mobilisation de ressources financières (coûts de capital), et 2) au fonctionnement et à l'entretien de ces infrastructures (**coûts d'exploitation et de maintenance**), qui sont généralement bien connus et pris en compte dans la tarification des services de l'eau.

Ainsi, au coût de l'offre s'ajoutent, 1) les **coûts « d'opportunité »** et 2) les **« externalités »**¹⁴ comme illustré par le Tableau 4.

Tableau 4. Coût économique total

Coûts	
Externalités	Coût économique total
Coûts d'opportunité	
Coûts d'investissement/Capital	
Coûts de d'exploitation et de maintenance (O&M)	
	Coût total de l'offre

Source : Rogers et al. 1998; Savenije et Van Der Zaag, 2002

¹⁴ Certains auteurs (Rogers et al. 1998) font une différence entre les externalités qui sont plus aisément estimables (« externalités économiques ») de celles qui le sont moins du fait de difficultés méthodologiques (« externalités environnementales »). Cette différence ne se justifiant pas d'un point de vue théorique n'est pas retenue ici.

La théorie économique souligne également l'existence de deux autres catégories de coûts à prendre en compte dans l'estimation du coût économique total.

Le premier est le **coût d'opportunité** et correspond au coût subi par la société de par l'allocation de la ressource à un usage particulier au détriment d'autres usages. Si la valeur de l'eau potentielle que tirerait l'usager privé (partiellement ou totalement) d'eau est supérieure à la valeur de l'eau de celui qui bénéficie de la ressource, alors la répartition de la ressource est non-optimale d'un point de vue économique. Et cette allocation non optimale conduit à une perte de valeur économique (ou coût d'opportunité) pour la société.

Le deuxième type de coût résulte de l'existence de « **externalités** » ou incidences positives ou négatives des activités d'agents économiques non reflétées par le prix de marché. La pollution et autres dégradations des écosystèmes aquatiques sont des externalités négatives souvent citées en exemple (*Encadré 1*).

Le coût total de l'offre intégrant les coûts d'exploitation et de maintenance, les coûts d'investissement et le coût du capital, peut être évalué à partir de données existantes de coûts d'ingénierie et d'établissements financiers. L'évaluation des coûts d'opportunité et des externalités est plus délicate car leur dimension économique est moins observable et ne peut facilement s'estimer à partir de prix de marché. L'estimation des valeurs économiques de l'eau (voir page 13) est également un exercice délicat, en particulier l'évaluation des valeurs de l'eau pour les usages indirects ainsi que la valeur de non-usage.

Plusieurs méthodes peuvent cependant être mobilisées pour pallier les limites des données directement observables. Ces méthodes approchent la valeur des externalités ou des biens et services fournis par les écosystèmes à partir de pertes de production d'activités économiques, d'impact négatif sur la santé, ou de coûts d'actions à mettre en place pour pallier la dégradation d'un écosystème ou pour fournir un service équivalent à celui qui serait dégradé. Certaines méthodes s'appuient également sur des enquêtes auprès de la population. (DREAL-ACTeon, 2012)¹⁵.

DEUX QUESTIONS POUR MOBILISER LA THÉORIE ÉCONOMIQUE EN APPUI À LA PRISE DE DÉCISION

Comment atteindre un « bon » partage économique de la ressource ? Formation du prix et allocation efficiente

L'allocation efficiente de l'eau ou le « bon partage » d'un point de vue économique est souhaitable dans la mesure où elle maximise le bien-être que la société obtient des ressources en eau disponibles. Ce bien-être se réfère au bien-être économique de la société et est déterminé par la somme des bien-être individuels (utilités).

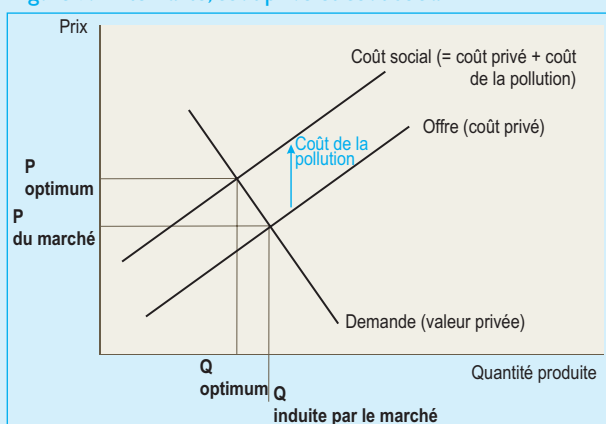
¹⁵ Pour plus de détails sur les méthodes, veuillez consulter le portail sur l'évaluation économique des biens environnementaux <http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr/comment-evaluer-r404.html>, développé et mis à jour par ACTeon pour le compte de la DREAL Alsace -France

Encadré 1. Externalités, coût privé et coût social

De nombreuses activités économiques induisent des externalités positives ou négatives.

Dans le cas d'externalités négatives (par exemple : une pollution ou la surexploitation des ressources en eau d'un aquifère), le producteur ne prend en compte dans ses décisions que ses coûts directs de production (coût privé) et son propre profit. Il ne prend ainsi pas en compte les coûts indirects qui seraient subis par d'autres agents économiques (par exemple, affectés par la pollution). Ces coûts, qui ne sont pas pris en compte par le marché, représentent des externalités négatives. Le coût social, c'est-à-dire le coût total de la production intégrant ces externalités, est donc plus élevé que le coût privé. La quantité produite en ne prenant en compte que les coûts privés est donc supérieure à celle qui correspondrait à l'optimum social (Figure 7).

Figure 7. Externalité, coût privé et coût social



Source : ACTeon, 2013

Dans le cas d'externalités positives, le producteur n'est pas le seul à bénéficier de la production. Le gain privé qu'obtient le producteur de ses ventes ne tient donc généralement pas compte du gain qu'en tirent indirectement d'autres personnes. Le bénéfice privé est donc inférieur au bénéfice social (Helbling, 2010). Et la quantité produite sans prendre en compte les externalités positives est alors inférieure à la quantité qui devrait être produite pour assurer l'optimum social.

Lorsque les coûts ou gains privés sont différents des coûts ou gains sociaux, il y a imperfection de marché : le mécanisme du marché ne fonctionnera pas de façon efficace, faussant l'allocation des ressources concernées.

L'allocation efficiente des ressources en eau maximise la valeur économique globale de l'eau en attribuant l'eau aux usages ayant les valeurs économiques de l'eau les plus élevées et en restreignant l'accès pour les utilisations de moindre valeur.

Il est important de souligner la différence entre cette allocation efficiente entre les différents usages de l'eau et l'efficience d'utilisation pour un usage donné. L'indice d'efficience d'utilisation de l'eau (définition Plan Bleu) mesure la quantité de ressource en eau utilisée pour la production d'un bien ou d'un service donné. Pour les services de distribution d'eau (potable ou d'irrigation), cet indice compare les quantités d'eau prélevées aux quantités effectivement utilisées par l'utilisateur final, permettant d'appréhender les efforts réalisés en termes d'économies d'eau en diminuant par exemple les pertes le long des réseaux de distribution et les gaspillages lors du transport d'eau. L'indice d'efficience pour la production d'électricité peut permettre, par exemple, de comparer différentes technologies (Tableau 5).

Tableau 5. Ratio d'efficience d'utilisation de l'eau (évaporation, partie non directement rejetée dans le milieu, etc.) pour la production d'électricité selon la technologie utilisée

Technologie	Efficience (l/1000 KWh)
Hydroélectricité	260
Géothermie	1680
Solaire	2970-3500
Thermique conventionnelle	14 200-28 400
Nucléaire	31 000-74 000

Source : Younos et al., (2008) dans Jones (2008)

Il est important de souligner qu'une amélioration de l'efficience se centre sur la réduction des pertes dans l'acheminement et l'usage mais n'équivaut pas à des économies d'eau en soi.

L'allocation efficiente se produit dans un marché concurrentiel où l'offre est en équilibre avec la demande. Dans ces conditions, le coût marginal de l'offre en eau (le coût de l'approvisionnement d'une unité supplémentaire) est égal au bénéfice marginal de son usage (à savoir le bénéfice des biens et services fournis par une unité supplémentaire d'eau). Le bénéfice marginal et le coût marginal sont les mêmes pour tous les usages et correspondent au prix du marché. **Cette allocation est considérée comme un optimum de premier rang.** Le détail de cette relation est exposé dans la Figure 19.

Pour bien comprendre le mécanisme par lequel cette allocation de la ressource en eau s'opère entre agents économiques, il est nécessaire de présenter les fondements théoriques de la prise de décision des producteurs et des consommateurs.

Le point de vue du producteur

L'objectif d'un producteur est de **maximiser son profit**, c'est-à-dire le revenu de l'activité résultant de l'excédent des recettes sur les coûts de productions.

L'activité de production avec différents **facteurs de production** (travail, machines, matières premières, eau, etc.) engendre des coûts de production qui sont toutes les dépenses nécessaires pour produire et distribuer un bien ou un service donné. Ces coûts ont une composante fixe (indépendante des quantités produites

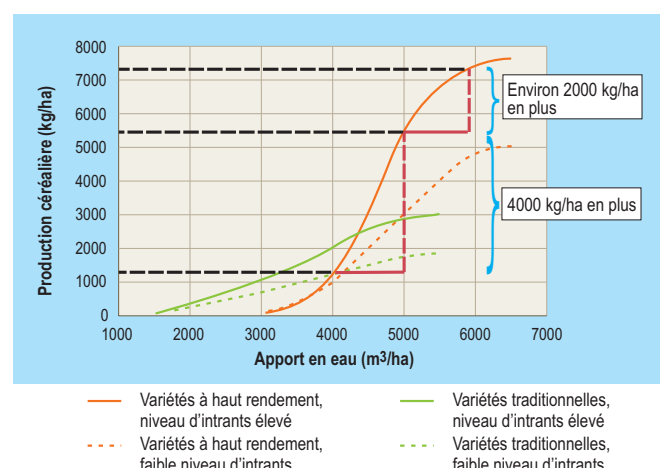
jusqu'à un certain seuil ¹⁶) et une **composante variable** (qui évolue, plus ou moins proportionnellement, selon les quantités produites).

Tableau 6. Les coûts de production

Coûts de production	
Coûts fixes (amortissement des investissements, intérêts à verser, administration, etc.)	Coût total de production
Coûts variables (salaires, matières premières, etc.)	

Avant d'en développer la dimension économique, il est important de rappeler la relation physique entre les facteurs de production et la production à travers les rendements. En prenant exemple sur l'eau d'irrigation, l'augmentation de l'eau mise à disposition d'une culture donnée produit des rendements supplémentaires mais pas de manière linéaire. Le rendement supplémentaire par unité d'eau supplémentaire apportée à la culture est décroissant (on parle de rendements d'échelle décroissants). Ainsi, il existe un seuil (différent d'une culture à l'autre) au-delà duquel une unité d'eau supplémentaire ne fait plus augmenter le rendement. La Figure 8 illustre l'augmentation des rendements (jusqu'à un certain point) d'une culture de céréale en fonction de l'apport en eau, ainsi que la synergie entre irrigation, variétés et intrants. En suivant l'évolution des « variétés à haut rendement », 1000 m³ d'eau supplémentaires à partir de 4000 m³ permettent d'augmenter la production d'environ 4000 kg/ha soit 1 kg/m³ d'eau rajouté. Par contre, 1000 m³ d'eau supplémentaires à partir d'une allocation de 5000 m³ par hectare ne permettraient d'augmenter la production que d'environ 2000 kg/ha équivalent à un peu moins de 0,5 kg/m³ d'eau rajouté.

Figure 8. Réaction type des cultures céréalières à l'apport en eau.



Source : adapté de FAO (2004)

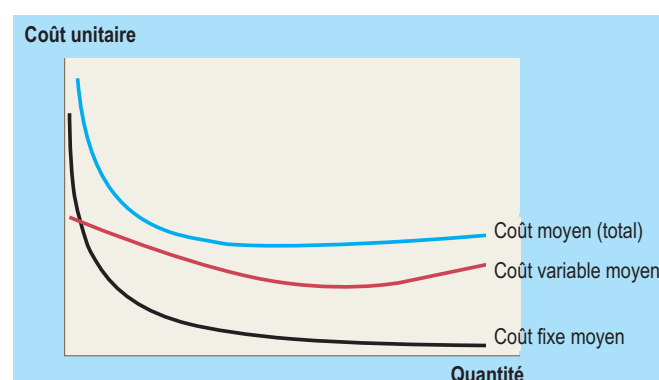
¹⁶ Pour augmenter la production au-delà d'un certain seuil c'est une nouvelle configuration de la production qui doit être envisagée (nouveaux investissements) engendrant de nouveaux coûts fixes.

Il s'ensuit, toutes choses égales par ailleurs, que l'eau sera utilisée comme intrant (= pour la consommation intermédiaire) tant que l'irrigant y aura avantage, c'est-à-dire tant que la valeur du supplément de production permis par l'ajout d'une quantité d'eau supplémentaire (rendement marginal, ou valeur marginale de l'eau) sera supérieure au coût de cette quantité supplémentaire d'eau, déterminé par le tarif ou le coût privé de mobilisation et/ou de stockage – ce coût étant croissant avec la quantité d'eau. À l'optimum, le rendement marginal (valeur marginale de l'eau) sera égal au coût marginal de l'eau.

Le **coût total de production** (coûts fixes et variables) rapporté au volume de production peut être analysé comme le **coût moyen** (ou coût unitaire). Celui-ci représente le coût total divisé par le nombre d'unités produites à ce coût. C'est l'équivalent du « prix de revient » de la gestion financière.

Le coût fixe moyen diminue quand la quantité de produits augmente. En phase initiale, le coût variable quant à lui augmente moins rapidement que l'augmentation des quantités produites car l'accroissement de certains facteurs de production (ex. nouveaux travailleurs), toutes choses égales par ailleurs, augmente le **rendement** du travail lorsque la production augmente (meilleure organisation, etc.). Ainsi, le coût moyen est tout d'abord décroissant de par l'existence de rendements marginaux des facteurs croissants et de la répartition des coûts fixes sur un volume en augmentation. Il est ensuite croissant car le rendement marginal des facteurs de production (ex. les travailleurs) va devenir décroissant (encombrement, organisation devenant moins efficace, etc.) conduisant à une augmentation du coût variable unitaire au-dessus d'un certain seuil de production (Figure 9).

Figure 9. Courbes de coûts de production moyens



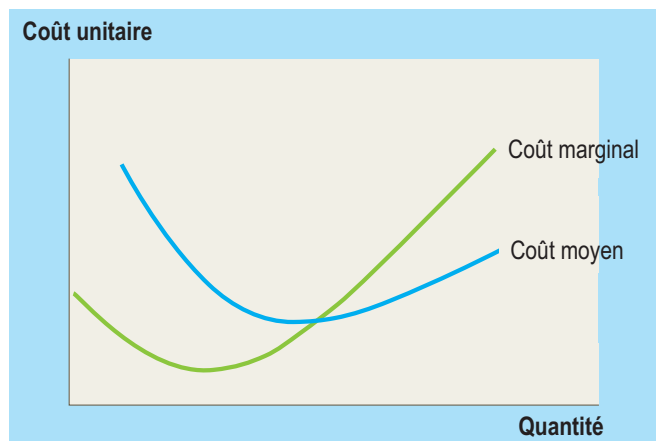
Source : ACTeon, 2013

Comme pour l'évolution de la valeur en fonction des quantités utilisées, on définit la notion de **coût marginal** comme coût supplémentaire induit par la dernière unité produite à un niveau de production donné. À quantité de capital fixe, et pour les raisons exposées ci-dessus dans le raisonnement sur le coût moyen, le coût marginal est en général d'abord décroissant, puis croissant en

fonction de la quantité produite. C'est cette deuxième partie de la courbe -là où les coûts sont croissants- qui fait l'objet de l'analyse de l'optimum.

Il existe une relation importante entre **coût marginal** et **coût moyen** (Figure 10). Lorsque le coût marginal est inférieur au coût moyen, ce dernier diminue avec la quantité produite. Inversement, lorsque le coût marginal devient supérieur au coût moyen, ce dernier augmente. Ainsi, le coût marginal et le coût moyen sont égaux si ce dernier est constant, ou s'il est à son minimum (Magnan de Bornier, 2003a). La figure 10 ci-dessous indique qu'en situation de coût marginal croissant, l'intersection entre la courbe de coût marginal et celle du coût moyen se situe au minimum du coût moyen.

Figure 10. Courbes des coûts de production marginal et moyen

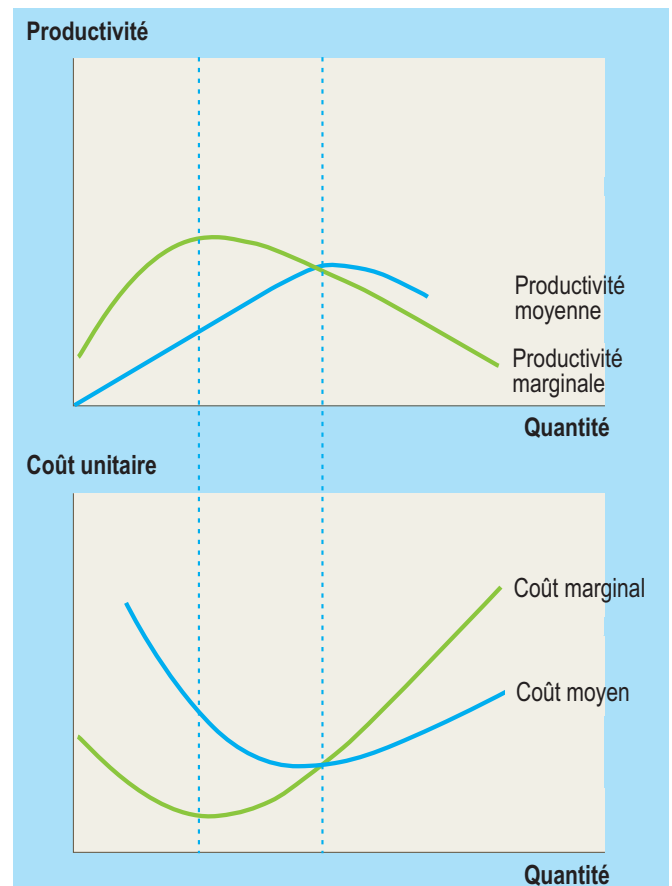


Source : ACTeon, 2013

La compréhension des coûts doit être accompagnée de celle des rendements associés aux facteurs de production. Les courbes de coûts évoluent de façon inverse à celle de la productivité, le coût moyen pouvant s'interpréter comme l'inverse de rendements moyens (Figure 11). Si la contribution au coût moyen de production d'un facteur de production donné, tel que le travail, a augmenté, cela laisse supposer que la productivité moyenne de ce facteur a baissé et inversement. Dans le cas d'un seul facteur de production, on en déduit alors des rendements décroissants (Magnan de Bornier, 2003a).

Une fois les différents types de coûts déterminés, la quantité optimale à produire doit être identifiée. Cet optimum se détermine en confrontant ces coûts au prix de vente du produit (p). Le profit de l'entreprise est calculé en faisant la différence entre sa recette ou chiffre d'affaire (le produit de la vente de la quantité produite (Q), $R = p \cdot Q$) et le coût total de production $C(Q)$. Cette différence $p \cdot Q - C(Q)$ est appelée le profit ; celui-ci est d'abord croissant en fonction du niveau de production, lorsque les coûts marginaux sont faibles, puis décroissant lorsqu'ils augmentent fortement. Il passe donc par un maximum.

Figure 11. Liens entre productivité et coûts de production



(Source : ACTeon, 2013)

Un premier optimum dit « technique » est atteint lorsque le niveau de production correspond au profit unitaire maximum – quand le coût moyen est à son minimum.

L'optimum économique correspond à la **maximisation du profit**, qui est l'objectif du producteur ; il est atteint quand la dérivée de la fonction de profit $[(Q) = p \cdot Q - C(Q)]$ par rapport à Q est nulle, soit pour la situation $p^* = C'(Q)$, $C'(Q)$ étant le coût marginal. La recette marginale (R_m = la recette supplémentaire obtenue par unité supplémentaire vendue), équivalente au prix du produit, est égale au coût marginal (C_m).

Dans un contexte de concurrence pure et parfaite (Encadré 2), le prix est donné au producteur par le marché, la recette $R(Q)$ ne dépendant que de la quantité produite. La recette marginale R_m est égale au prix p^* . Ainsi, le producteur ne produira que jusqu'à ce que le coût marginal de production soit égal au prix, situation représentée sur la Figure 12 par la quantité Q_1 . Au-delà de ce point, toute production supplémentaire de bien coûtera plus cher qu'elle ne rapportera. En-deçà, le producteur renonce à un profit potentiel. Q_1 est donc bien le niveau de production qui maximise le profit.

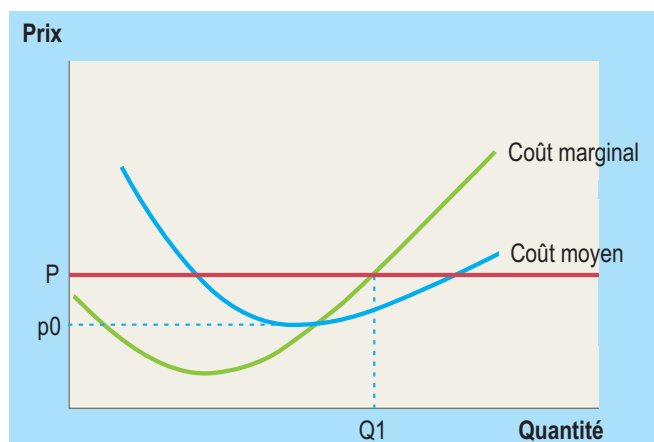
Encadré 2. Concurrence pure et parfaite : des conditions difficiles à réunir dans un même marché

Six conditions doivent être remplies pour qu'un marché soit dit en « concurrence pure et parfaite » :

- L'atomicité : le nombre de producteurs et de consommateurs doit être élevé, ceci empêchant tout agent d'influencer à lui seul le prix du marché qui s'impose aux agents du marché ;
- L'homogénéité des produits et leur substituabilité, chaque produit spécifique ayant son propre marché ;
- La transparence de l'information qui offre aux acteurs du marché une connaissance parfaite de tous les facteurs influençant le fonctionnement du marché ;
- La libre entrée et sortie du marché par les différents agents (producteurs et consommateurs) ;
- La libre circulation des facteurs de production (le capital et le travail) d'une industrie à l'autre qui assure l'allocation de ces facteurs de production vers les productions et marchés où la demande est supérieure à l'offre ;
- La libre disposition des biens (la rareté des biens est intégralement reflétée par leur prix).

Il est rare cependant que les marchés réels réunissent tous ces critères. Les marchés sont alors dits « imparfaits », **le marché et les interactions entre l'offre et la demande ne permettent pas d'atteindre un prix, des quantités produites et consommées ou des allocations optimales d'un point de vue économique..**

Figure 12. Maximisation du profit



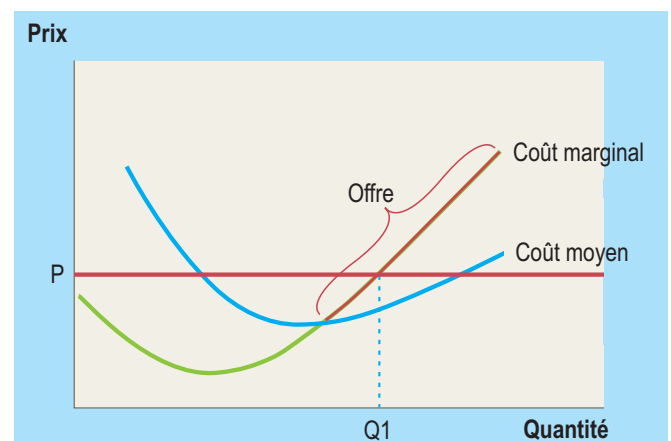
Source : ACTeon, 2013

Le profit maximisé doit être positif et donc le prix doit être supérieur au coût moyen (le prix doit être supérieur à p_0 pour qu'il y ait production). Ceci implique que le coût marginal doit être supérieur au coût moyen..

Dans le court terme, la règle « prix supérieur au coût moyen » peut en fait ne s'appliquer qu'au coût moyen variable. La décision de production ne tient alors pas compte des coûts fixes et se fonde sur les seuls coûts variables. Le prix peut être compris entre le coût moyen et le coût moyen variable. Dans ce cas, il y a production mais le profit est négatif, parce que les coûts fixes annulent le bénéfice extrait d'un coût moyen variable supérieur au prix. Néanmoins les pertes économiques sont plus importantes si la production est arrêtée, car la totalité des coûts fixes doivent être alors assumés. Ce cas de figure équivaut à une simple minimisation des pertes en ne couvrant qu'une partie des amortissements grâce aux recettes de production, ce qui est préférable à une perte totale (Magnan de Bornier, 2003a).

En fin de compte, les conditions de maximisation du profit basées sur les prix et les coûts permettent de définir, pour chaque niveau de prix p , une quantité de production optimale Q_1 telle que $C'(Q) = p$. On obtient de la sorte la fonction d'offre du producteur. Cette fonction d'offre du producteur est constituée de la partie croissante de la fonction de coût marginal, dépassant la fonction de coût moyen (Figure 13).

Figure 13. Fonction d'offre du producteur



Source : ACTeon, 2013

Des exemples simples et chiffrés du processus de maximisation du profit des producteurs sont développés dans l'Encadré 3 (production de bien) et l'Encadré 4 (gestion des fuites).

Le point de vue du consommateur

L'objectif du consommateur est de maximiser son utilité sous une contrainte budgétaire. Cet objectif comporte l'utilisation directe de l'eau comme bien de consommation finale (et non plus comme intrant dans une fonction de production) aux côtés de tous les autres biens et services.

Un consommateur peut comparer la satisfaction que lui procure l'eau par rapport aux autres biens et services. Une **courbe d'indifférence** (ou d'iso-utilité) met en relation les combinaisons possibles entre

Encadré 3. Exemple chiffré de l'optimum du point de vue du producteur

Pour mieux comprendre les relations entre coûts moyen et marginal, et leur incidence sur la rentabilité, il est utile de reprendre et d'adapter un exemple chiffré qui représente schématiquement la rentabilité d'une exploitation agricole (par ha) par rapport aux coûts des intrants, dont l'eau d'irrigation.

Tableau A : Quantités et coûts moyens de production (en €)

Kilos de produit	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
Coûts moyens	131	121	90	90	101	111	121	131

L'exploitation vend son produit à un prix (recette marginale) de 161 €/kg.

En sachant que le coût marginal unitaire est égal à la variation du coût total/variation de la quantité produite, les coûts de l'exploitation par hectare évoluent comme dans le Tableau B ci-dessous.

Tableau B : Tableau de calcul des coûts (en €)

Kilos de produit	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
Coûts moyens (en €)	131	121	90	90	101	111	121	131
Coût total (en millier €)	131 000	242 000	270 000	360 000	505 000	666 000	847 000	1 048 000
Coût marginal (en €)	131	111	28	90	145	161	181	201
Recette marginale	161	161	161	161	161	161	161	161

L'« optimum technique » est le niveau de production où le profit unitaire est maximum – i.e. lorsque le coût moyen est le minimum, au point (1) de la Figure 14.

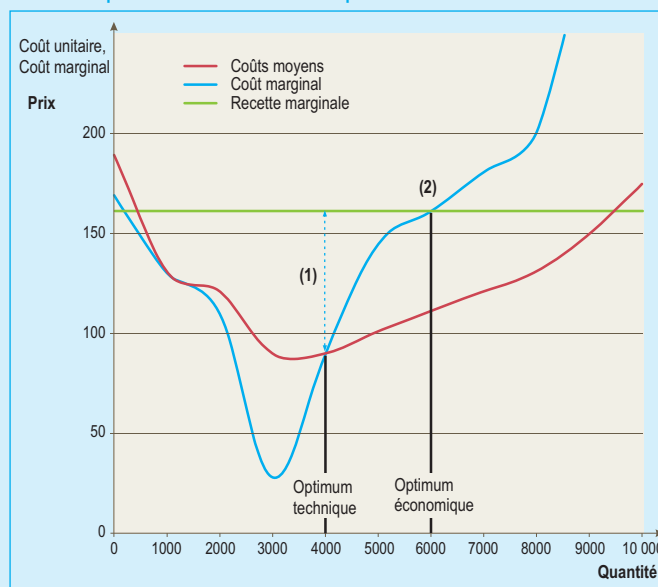
- Coût moyen : 90 €
- Recette marginale : 161 €/kg
- Bénéfice unitaire : $161 - 90 = 71$ €
- Bénéfice total : $71 \times 4000 = 284\,000$ €

Pour ce qui est de l'optimum économique, là où le profit est maximum – lorsque le coût marginal est égal à la recette marginale (point (2)), les résultats sont les suivants :

- Recette marginale : 161 €/kg
- Bénéfice unitaire moyen : $161 - 111 = 50$ € ; Bénéfice total : $50 \times 6000 = 300\,000$ €

La Figure 14 reprend graphiquement l'évolution des coûts et des profits

Figure 14 : Exemple graphique d'optimum technique, optimum économique et maximisation du profit



deux biens et services (ex. l'eau et les autres biens et services) dont la consommation produit un niveau de satisfaction ou **d'utilité** identique. Les courbes U1 à U4 de la Figure 16 représentent des utilités différentes qui croissent avec le niveau de consommation de l'eau et des autres biens.

La relation entre différents biens et services est singulière car si l'utilité totale perçue en consommant davantage d'un bien augmente, l'utilité obtenue d'une unité supplémentaire de ce bien diminue

avec le niveau de consommation (ex. effet différent entre le premier verre d'eau consommé et les suivants). En général, **l'utilité marginale de la consommation d'un bien est décroissante**.

Les courbes d'indifférence du consommateur sont confrontées à une **contrainte budgétaire** définie par le budget disponible (R). Le budget total représentera une combinaison de quantité d'eau achetée (à un prix p_e) et d'une quantité d'autres biens achetée à un prix p_a . L'optimum (maximisation de l'utilité sous contrainte

Encadré 4. Optimisation de la gestion des fuites d'eau dans un réseau

La ville d'Aqaba en Jordanie (un des pays les plus pauvres en eau - voir « *Etudes de cas en Méditerranée* ») est la plus performante du pays en matière d'alimentation en eau potable. La gestion des pertes physiques et financières de son réseau (fuites et non-paiement des factures d'eau) est une des priorités de la régie municipale, qui a ainsi réduit de moitié les pertes totales (physiques et financières) qui atteignaient 40 % des volumes au début des années 2000 (Wyatt & Alshafey, 2011). Pour le choix du niveau optimal des investissements de réduction des pertes physiques, une approche d'analyse économique marginaliste a été adoptée.

Cette approche indique qu'il n'y a pas intérêt à supprimer 100 % des fuites car les avantages correspondants sont, à partir d'un certain point, moins importants que les coûts. En effet les coûts marginaux de réduction des fuites sont croissants : il est plus coûteux par exemple de passer de 80 à 90 % de réduction des fuites que de passer de 50 % à 60 %. Le dernier m³ gagné et revendu au client au tarif en vigueur (avantage marginal) coûte toujours plus cher car en principe les techniques les moins coûteuses sont mises en œuvre en premier lieu, et/ou les mêmes techniques sont utilisées en priorité dans les situations où elles ont le meilleur rendement : les rendements marginaux (m³ économisé par tranche d'investissement) sont décroissants.

Du point de vue du programme du producteur d'eau potable (le gestionnaire du réseau), le problème d'optimisation consiste à comparer entre elles deux solutions alternatives de production, l'une par réduction des pertes, l'autre en utilisant la fonction de production spécifique du réseau. Il s'agit donc d'une analyse coût-efficacité dont le critère est le coût marginal au m³.

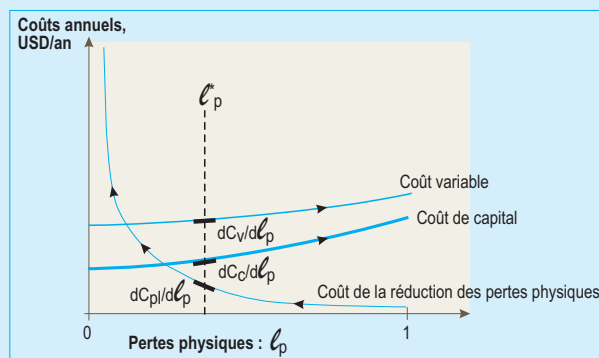
La figure 15 indique les coûts de réduction des pertes physiques C_{pl} , en ordonnée, en fonction de la proportion de pertes, comptée de 0 (aucune perte) à 1 (correspondant à 100 % de pertes), en abscisse. Les coûts marginaux de réduction (pente de la courbe de coûts) sont croissants en fonction du niveau de réduction des pertes, c'est-à-dire de la droite vers la gauche sur la figure. Ils sont à comparer aux coûts marginaux de production de l'eau dans le réseau, qui se décomposent en coûts fixes, ou coûts en capital, C_c et coûts variables, C_v . Ces coûts sont croissants en fonction du niveau de pertes physiques, c'est-à-dire de la gauche vers la droite sur la figure, car l'existence de pertes impose de produire une quantité supplémentaire équivalente pour satisfaire la demande, considérée fixe, et les coûts marginaux de production sont croissants (on fait l'hypothèse que le réseau produit à un niveau proche de sa capacité maximale).

L'optimum sera atteint au niveau de réduction des fuites pour lequel le coût marginal de réduction est égal au coût marginal de production dans le réseau, soit :

$$dC_v/dl_p + dC_c/dl_p = -dC_{pl}/dl_p$$

Graphiquement, cette situation correspond au point où la somme algébrique de la pente de la tangente à la courbe représentant le coût de réduction des pertes, d'une part, et des tangentes aux courbes de coûts en capital et de coûts variables, d'autre part, est nulle. Ce point est noté l_p^* sur la figure 15.

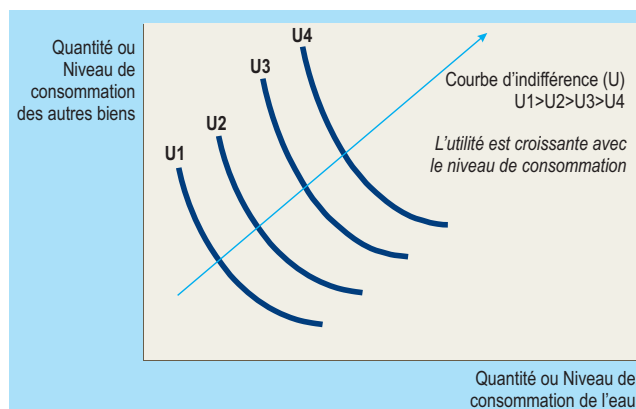
Figure 15. Courbes de coûts du service de l'eau et des coûts de réduction des pertes pour identifier l'optimum des pertes à atteindre



Source : Traduit d'Alshafey (2011)

Dans le cas d'Aqaba, le modèle indique que le niveau optimal des fuites ou pertes physiques est de l'ordre de 2,7 % (en 2011 il était autour de 11 %) et qu'il ne sera pas bénéfique d'aller plus loin dans les conditions actuelles.

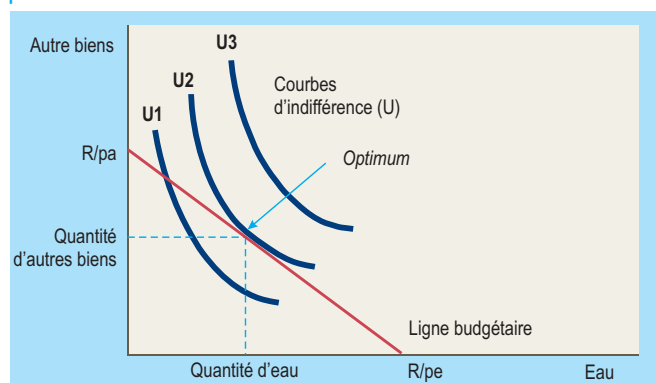
Figure 16. Courbes d'indifférence



Source: ACTeon, 2013

budgétaire) se trouve au point où une courbe d'iso-utilité est tangente à la droite représentant la contrainte de budget du consommateur (Figure 17).

Figure 17. Optimum entre les courbes du budget et de préférences



Source : ACTeon, 2013

Ainsi la contrainte budgétaire permet de déterminer les quantités demandées d'eau et des autres biens. A l'optimum, c'est-à-dire au point où l'**utilité totale est maximisée**, les niveaux de consommation des différents biens sont tels que les **utilités marginales de consommation en chaque bien sont proportionnelles aux prix de ces mêmes biens**.

Déterminer l'effet de l'évolution des prix de l'eau sur sa consommation, en partant des courbes d'indifférence et en prenant en compte les contraintes budgétaires du consommateur, permet d'élaborer la **courbe de demande du consommateur** (Figure 18).

Quelle utilisation des ressources en eau pour chaque usager ?

L'usage efficient des ressources est atteint lorsque le coût marginal de l'eau (le coût d'approvisionnement d'une unité supplémentaire

y compris coûts d'opportunité et externalités) est égal à l'utilité marginale de consommation de cette unité supplémentaire (à savoir la satisfaction procurée par une unité supplémentaire d'eau consommée par le consommateur).

Comme indiqué ci-dessus, l'utilité liée à la consommation de l'eau se traduit, sous contrainte budgétaire, par la disposition à payer des usagers, laquelle exprime la demande en eau, c'est-à-dire la quantité consommée en fonction du prix de l'eau, résultant d'une maximisation de l'utilité du consommateur sous contrainte de budget à différents niveaux de prix (Figure 18).

La quantité fournie en fonction du prix, déterminée par l'objectif de maximisation du profit sous contrainte de fonction de production, permet de définir une courbe d'offre en eau qui agrège les fonctions d'offre des différents producteurs. Comme indiqué en Figure 13, la quantité fournie est telle que le coût marginal pour ce niveau de production est égal au prix.

La confrontation de l'offre et de la demande en eau se produit sur **un marché** représenté sur la Figure 19 et génère **un prix (p)** auquel sera produite et consommée une **quantité (Q)** d'eau déterminée. En situation de concurrence parfaite (cf. Encadré 2 – page 16), le fonctionnement du marché génère un système de prix égalisant l'offre et la demande pour chaque bien (**p** sur la figure 19), c'est à dire correspondant précisément à la condition où l'utilité marginale est égale au coût marginal. Cette situation représente l'optimum social (maximisation du bien-être collectif, c'est-à-dire de la somme de l'utilité des consommateurs et du profit des producteurs). En effet, une offre supérieure à Q ne trouvera pas preneur et entraînerait une perte de revenu pour les producteurs. Et une offre inférieure à Q laisserait une demande insatisfaite et une perte d'utilité pour les consommateurs et de revenu pour les producteurs.

Le **prix** est donc une variable clé du fonctionnement d'un marché :

- Il détermine les quantités demandées et produites. **Le prix transmet** à tous les agents économiques (demandeurs et producteurs) un signal traduisant la **rareté relative d'une ressource donnée** (i.e. l'eau). Ainsi, un prix de l'eau élevé

Figure 18. Estimation de la courbe de la demande en eau en fonction des contraintes budgétaires du consommateur

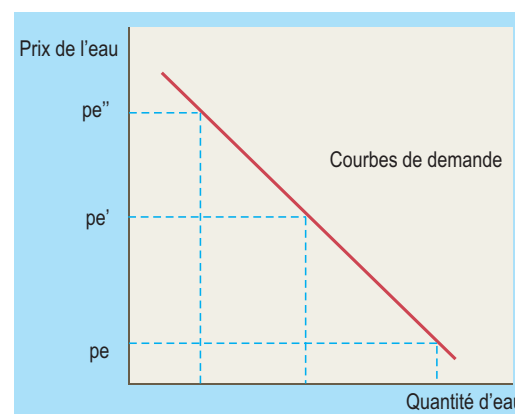
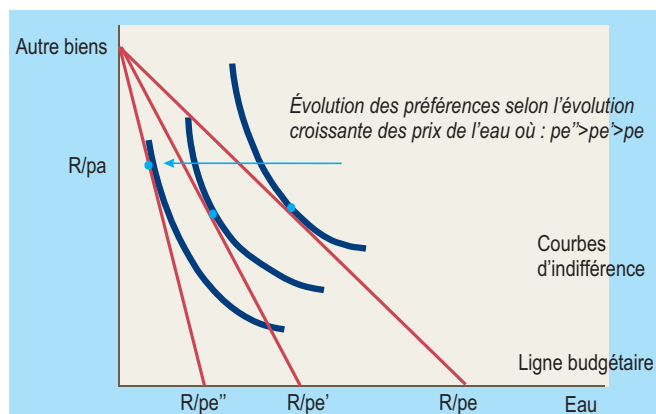
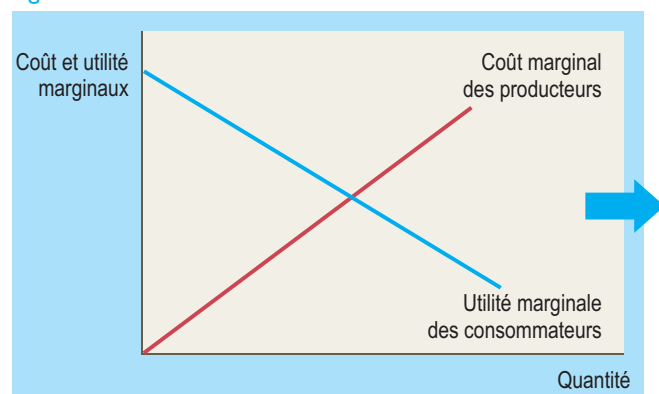
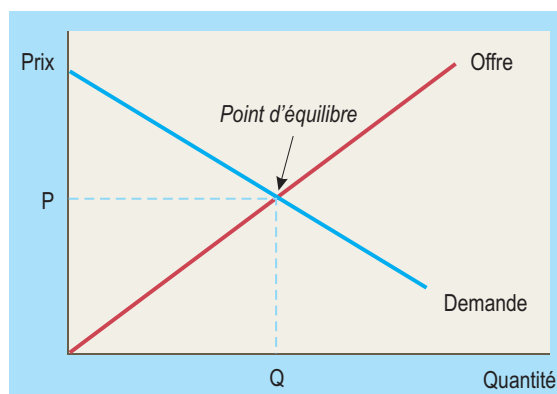


Figure 19. Confrontation de l'offre et de la demande



Source : ACTeon



informera les agents d'une rareté importante des ressources en eau, conduisant à des demandes en eau limitées ;

- Dans un marché concurrentiel tel que décrit dans l'Encadré 2, les prix assurent l'équilibre entre l'offre et la demande, et la maximisation du bien-être collectif (profit des producteurs et utilité des consommateurs). Le prix du marché parfait assure théoriquement une allocation optimale de l'eau telle que le bénéfice marginal et le coût marginal sont les mêmes pour tous les usages.

Allocation optimale entre usagers

Comme indiqué ci-dessus, la quantité d'eau qui serait allouée à chaque usage à l'optimum économique est déterminée par un partage de la ressource en eau conduisant à des valeurs marginales de l'eau identiques entre usages. A partir de cet équilibre, toute allocation d'une unité d'eau supplémentaire à un usage donné en priverait un usage concurrent et conduirait automatiquement à une moindre valorisation globale de l'eau et donc à une perte de valeur économique. La Figure 20 illustre ce que serait cette allocation optimale pour deux usages¹⁷, l'optimum correspondant graphiquement à l'intersection entre les deux courbes de demande (voir Figure 19), situation où les valeurs marginales de chaque usage sont égales¹⁸.

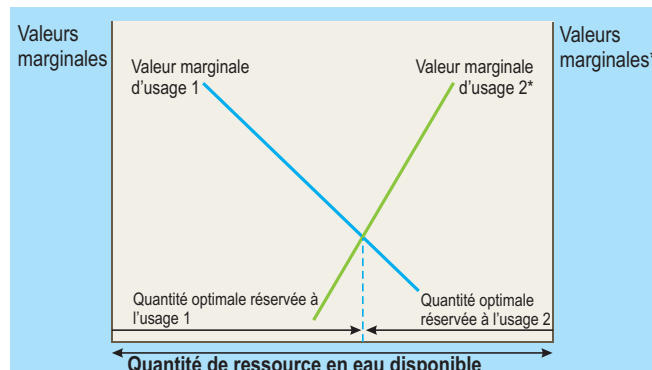
Au-delà de la théorie

Cette règle d'égalité entre les valeurs marginales des différents usages dépend néanmoins du contexte théorique de concurrence pure et parfaite (Encadré 2) et de la présence ou non d'externalités. En effet, les valeurs marginales à partir desquelles une allocation optimale pourrait être définie ne reflèteront souvent pas les externalités quand celles-ci existent, conduisant alors à des allocations non optimales pour la société ou nécessitant des ajustements pour prendre ces externalités en compte (Encadré 1).

17 Un des usages peut être l'environnement et les besoins des écosystèmes auxquels une valeur économique peut être attribuée.

18 A noter que la courbe de demande d'un des deux usages est représentée à l'inverse des représentations habituelles, la quantité consommée par cet usage étant croissante de la droite vers la gauche.

Figure 20. Exemple d'allocation optimale entre deux usages de l'eau



*NB : la courbe des valeurs d'usage 2 est inversée et se lit de droite à gauche sur l'axe horizontal

Un indicateur important pour évaluer la manière dont les agents économiques adaptent leur demande en eau à une variation du prix (spontané tel que défini par le marché ou administré à travers un tarif) est l'élasticité de la demande en eau par rapport au prix.

Cette élasticité se mesure à partir du pourcentage de variation de la consommation d'eau pour une augmentation de 1 % du prix de l'eau. Une demande en eau diminuant de 1 % ou plus pour une augmentation de 1 % du prix de l'eau est considérée comme élastique, une diminution moins forte de la demande en eau conduisant à définir cette dernière comme inélastique. Il est important de souligner qu'une demande en eau inélastique n'équivaut pas à une demande qui ne réagit pas au prix mais à une demande qui réagit en moindre proportion que le changement de prix. Les changements de demande en eau qui résulteraient d'un même changement de prix pour une demande relativement élastique et une demande relativement inélastique sont illustrés dans la Figure 21.

Encadré 5. La notion d'efficacité économique et ses limites

La notion d'allocation efficiente de la ressource sous-entend son « bon partage » économique.

La notion d'allocation efficiente et son atteinte dépendent fondamentalement des conditions dans lesquelles le marché opère. Ainsi, en présence des distorsions des conditions concurrentielles décrites dans l'Encadré 2, telles que les subventions ou les externalités, l'allocation se traduira par **une allocation optimale de second rang** (équilibre partiel) **en s'éloignant de l'allocation de l'efficacité théorique de premier rang** (équilibre général, optimum de premier rang), l'écart entre ces deux allocations étant d'autant plus grand que les conditions concurrentielles ne sont pas remplies.

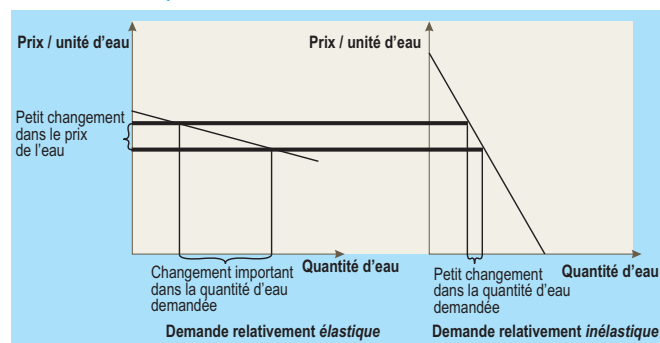
La notion d'efficacité est donc un critère important du processus de décision, mais ce critère n'est ni le seul, ni suffisant. La gestion de la demande en eau ne se limite pas à des considérations d'efficacité économique : elle doit prendre en compte des dimensions sociales, d'équité, environnementales, politiques, etc. La distribution des coûts et bénéfices dans la société (équité intra-générationnelle) ainsi que leur distribution entre génération (intergénérationnelle) sont également des considérations à prendre en compte.

Compte tenu des imperfections du marché (ex. externalités) et des difficultés d'évaluation (ex. actualisation, mesure des externalités, etc.), le coût de l'eau tel qu'il est généralement calculé dans les analyses économiques et financières des projets correspond au coût total de l'offre augmenté parfois d'une part des coûts d'opportunité et des externalités économiques. Dans ces conditions, la simple comparaison de la valeur économique de l'eau pour une activité donnée et des coûts ainsi calculés ne permet pas de conclure de façon certaine quant à la pertinence de l'allocation de l'eau à l'activité en question (Rojat, S/D).

A l'inverse, la valeur d'usage est parfois inférieure au coût économique complet, voire au seul coût d'approvisionnement, sans pour autant que cette différence remette en cause un choix d'allocation justifié alors par l'existence d'ajustements pour des objectifs sociaux et des choix politiques pouvant conduire à subventionner l'eau pour certains usages ou certaines catégories d'usagers, une pratique courante dans le secteur de l'irrigation (Rojat, S/D).

Dans ce contexte, le prix de l'eau sur un marché n'opérant pas selon les conditions théoriques perd de sa pertinence comme indicateur clé pour la prise de décision. Il sera remplacé par un « **prix administré** » ou **tarif** non fixé par le marché, mais qui représente cependant le signal auquel les agents économiques réagiront pour prendre leur décision de consommation d'eau. Il joue donc pour eux le rôle d'un prix.

Figure 21. Incidence de l'élasticité de la demande en eau face à l'évolution des prix de l'eau



Source : Adapté de Olmstead et Stavins (2007).

La sensibilité de la demande au prix dans le domaine de l'eau offre une grande variété de cas de figure selon les usages, le temps, les prix initiaux mais aussi le niveau de consommation. L'élasticité n'est donc pas fixe ou générale mais correspond à une association de paramètres donnés (Encadré 6).

Encadré 6. L'élasticité de la demande en eau par rapport au prix perçu par les usagers (spontané ou administré)

L'élasticité des consommations d'eau domestique par rapport au prix est généralement très faible. La consommation domestique peut donc être qualifiée de relativement inélastique, la plupart des utilisations (eau de boisson, hygiène, etc.) étant peu compressibles. En revanche, la consommation extérieure (arrosage, lavage de voitures, etc.) est relativement élastique (forte baisse en cas de hausse de prix) car cette consommation satisfait des besoins non essentiels (Adapté d'Eau France, 2013). **Sur le long terme, cependant, les usagers domestiques peuvent être plus réactifs à des changements de prix** car ils sont plus à même d'adapter leur consommation par l'achat de machines plus économes en eau, l'introduction de systèmes de collecte des eaux pluviales, etc. Les usagers ont ainsi généralement plus d'options pour répondre à des variations de prix sur le long terme que sur le court terme (Olmstead et Stavins, 2007).

Dans le cas de l'usage agricole, l'élasticité de la demande en eau dépend du niveau des prix : la demande en eau n'est généralement pas réactive à des changements de prix quand ceux-ci sont bas, les coûts de l'eau ne constituant pas une variable clé influençant les choix techniques liés aux systèmes d'irrigation à utiliser. Au-delà d'un certain seuil de prix de l'eau, la demande devient élastique. Cependant, si le prix de l'eau continue à augmenter, la demande en eau devient à nouveau inélastique, les quantités utilisées par les agriculteurs étant alors proches des besoins minimaux des plantes. De plus, il faut rappeler que l'élasticité de la demande en eau par rapport au prix dépend aussi d'autres facteurs : (i) l'incidence des coûts de l'eau sur les coûts totaux de production ; (ii) la disponibilité et le coût de technologies d'irrigation plus efficaces ; (iii) le niveau d'efficacité déjà atteint dans l'utilisation de l'eau (EEA, 2013).

Comment permettre l'accès à l'eau à un coût raisonnable ? Une option coût-efficace

L'apport de la théorie économique ne se limite pas à la recherche d'une solution globalement efficiente (équilibre général ou optimum de premier rang) prenant en compte l'ensemble des utilités des acteurs économiques. L'analyse économique peut également apporter des éclairages pour identifier des solutions (équilibre partiel ou optimum de second rang) permettant de répondre à un objectif plus limité tel que la conservation d'une quantité donnée d'eau ou d'un pourcentage de la consommation d'eau potable.

L'analyse économique permet en particulier d'identifier l'alternative la plus **coût-efficace pour atteindre un objectif donné**, c'est-à-dire l'alternative la moins coûteuse pour atteindre des objectifs de gestion de l'eau, qu'ils soient quantitatifs (réduction des prélèvements à un niveau prédéfini) et/ou qualitatifs (maintien d'un seuil de qualité chimique dans les cours d'eau ou les nappes) (Olmstead et Stavins, 2007). **L'analyse coût-efficacité (ACE)** compare donc différents projets ou mesures potentielles qui permettraient d'atteindre ou de contribuer à un objectif prédéfini (défini dans le cadre d'une politique donnée) dont la question de la pertinence sociale est réputée traitée par ailleurs¹⁹.

D'un point de vue opérationnel, une analyse coût-efficacité se base sur l'estimation d'un **ratio coût/efficacité (RCE)** pour différents projets ou alternatives de gestion. Ce ratio se calcule en divisant, pour chaque projet ou alternative considéré, la réduction attendue de prélèvements (en m³) ou de rejets polluants (en kg de polluants par m³) par le coût total du projet ou de l'alternative en question (Encadré 7).

L'estimation des RCE permet en particulier de développer des courbes des **coûts des interventions permettant de hiérarchiser ces dernières selon leurs RCE** pour répondre à moindre coût aux besoins en eau présents et futurs.

Cette méthode, déjà utilisée dans l'évaluation des politiques répondant au changement climatique, a été adaptée à la question de l'eau par le **2030 Water Resources Group** (2009)²⁰. Elle offre une perspective globale des possibilités techniques permettant de diminuer les prélèvements en eau ou de mobiliser des ressources en eau supplémentaires. L'approche est fondée sur « l'analyse [...] du coût et du potentiel associé à une palette de mesures techniques permettant de combler l'écart entre l'offre et la demande d'eau dans un bassin donné ». Le RCE représente alors le coût par m³ d'eau mobilisée ou épargnée. L'exemple de la courbe des coûts

pour la Jordanie présentée en Figure 22 illustre les coûts moyens des différentes options proposées pour augmenter la disponibilité en eau, que ce soit par des économies d'eau ou le développement de nouvelles ressources ; ces coûts permettant de hiérarchiser les différentes options pour répondre aux besoins futurs estimés.

L'ACE permet de comparer différentes alternatives d'une manière plus transparente et ainsi d'enrichir le débat sur ces alternatives en présentant des priorités possibles de mise en œuvre ou en soulignant l'importance de financements publics (au-delà des possibilités offertes par la tarification en matière de recouvrement des coûts) pour atteindre des objectifs prédéfinis de réduction de la demande

Encadré 7. La mise en œuvre de l'ACE - l'expérience de la DCE dans l'Union européenne

Dans le cadre d'une revue de l'état de l'art sur l'usage de l'ACE lors de la mise en œuvre de la DCE de l'Union européenne (UE), Volz et al. (2011) rappellent les principales étapes suivies pour mener à bien des ACE dans différents pays européens, en particulier :

- Étape 1 - Décrire et quantifier l'écart entre la situation actuelle et l'objectif de gestion prédéfini ;
- Étape 2 - Déterminer les mesures potentielles qui permettraient de réduire l'écart et d'atteindre ou de contribuer à atteindre cet objectif ;
- Étape 3 - Evaluer pour chaque mesure l'efficacité (amélioration de l'état des ressources en eau par rapport à l'objectif) attendue de la mesure ;
- Étape 4 - Evaluer les coûts annualisés (à partir de la durée de vie de chaque mesure et d'un taux d'actualisation choisi) de chaque mesure ;
- Étape 5 - Pour chaque mesure, calculer le RCE et classer les mesures par ordre croissant de ce ratio ;
- Étape 6 - Identifier la mesure ou la combinaison de mesures la plus coût-efficace pour atteindre l'objectif fixé, en choisissant en priorité les mesures ayant le RCE le plus faible.

L'application des ACE varie cependant grandement d'un pays à l'autre, selon : l'échelle à laquelle l'ACE est appliquée, le ou les secteurs considérés, les informations mobilisées pour cet analyse, l'intégration des résultats des analyses dans la gouvernance de l'eau, etc.

L'étude souligne également les limites rencontrées dans la mise en œuvre des ACE comme outils d'aide à la décision (Volz, et al. 2011), en particulier :

- L'incertitude concernant les coûts estimés et les facteurs affectant l'efficacité ;
- L'absence de données sur le coût et l'efficacité ;
- L'inadéquation entre l'échelle géographique d'application (échelle relativement large) et les échelles de décisions ;
- L'absence d'analyse de sensibilité ;
- La non prise en compte d'impacts et de coûts sociaux.

19 Ceci est maintenant requis pour les pays membres de l'Union européenne dans le cadre de la Directive cadre sur l'eau. L'Annexe 3 de la DCE (EC, 2000) indique en effet que : « L'analyse économique doit comporter des informations suffisantes et suffisamment détaillées (compte tenu des coûts associés à la collecte des données pertinentes) pour : (a) [...] (b) apprécier, sur la base de leur coût potentiel, la combinaison la plus efficace au moindre coût des mesures relatives aux utilisations de l'eau qu'il y a lieu d'inclure dans le programme de mesures visé à l'article 11 ».

20 Cette initiative regroupe plusieurs multinationales : Barilla Group, Coca-Cola Company, International Finance Corporation, McKinsey & Company, Nestlé S.A., New Holland Agriculture, SABMiller plc, Standard Chartered Bank et Syngenta AG.

en eau. Elle permet tout particulièrement de comparer des alternatives propres à la GDE avec celles privilégiant le développement de l'offre en eau.

Néanmoins, **l'ACE reste une méthode d'évaluation partielle** comme le montrent les analyses des expériences sur les politiques en matière de climat (Ekins et al. 2011, Vogt-Schilb et Hallegatte 2011 dans Mason, 2013). Deux limites importantes sont à souligner :

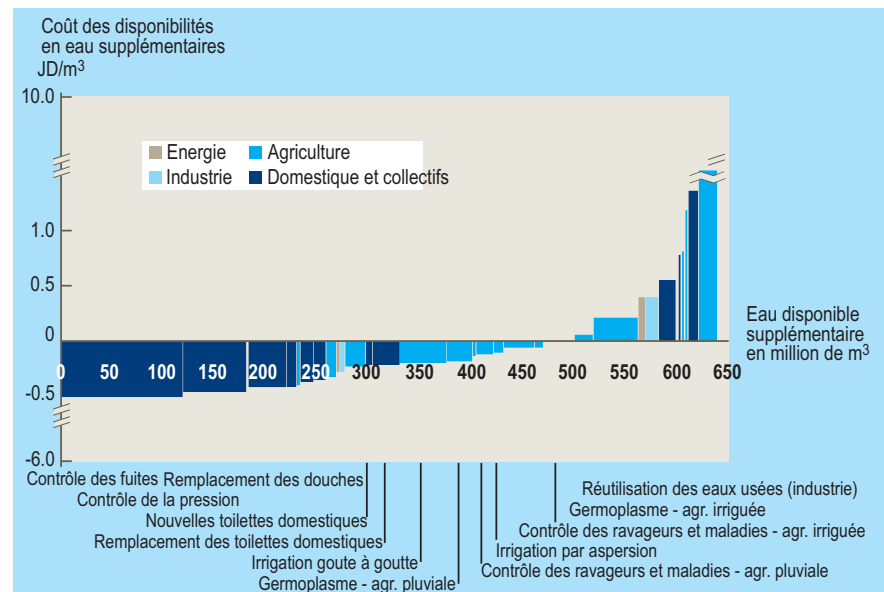
1) Certains bénéfices qui résulteraient de la mise en œuvre de certaines alternatives peuvent être ignorés même s'ils sont importants (ex. la production d'électricité à partir de nouvelles infrastructures de stockage de l'eau), ce qui peut conduire à écarter des alternatives offrant une série d'avantages de développement. Ainsi, certaines des alternatives considérées comme trop onéreuses résultent simplement d'un manque d'investissement dans des infrastructures nécessaires mais toujours repoussées.

2) Les projections de besoins et alternatives futures sont parfois trop simplistes et ignorent les incertitudes qui les entourent. Si l'analyse se limite à utiliser les courbes de coûts sans explicitement prendre en compte les incertitudes qui entourent les projections, son utilité en est restreinte. Un exemple parlant de l'effet de ces incertitudes est celui des efforts menés pour soutenir l'adoption des technologies économes en eau (ex. goutte à goutte). Bien qu'ayant été un succès en termes d'adoption et d'augmentation de l'efficacité en eau, ces campagnes ne se sont pas nécessairement traduites par une réduction de la consommation de l'eau car les économies dégagées ont été réallouées, souvent pour agrandir les surfaces irriguées (Encadré 9).

Selon les critiques qui ont été formulées à son encontre, cette approche, qui offre une vue d'ensemble des options techniques et de gestion, doit être aménagée pour être utilisée comme outil d'aide à la décision, en :

- Incluant tous les bénéfices liés à chaque option, pour éviter de marginaliser des options identifiées au premier abord comme trop coûteuses bien que plus avantageuses dans une lecture plus large de la gestion de l'eau ;
- Faisant un bilan de l'infrastructure et des dispositifs existants en matière de gestion de l'eau pour éviter de marginaliser des options, contribuant à la GIRE par exemple, mais généralement repoussées ou seulement partiellement engagées jusqu'ici ;
- Intégrant systématiquement un regard critique sur les projections des besoins en eau et des alternatives futures face aux incertitudes liées à ce type d'exercice prospectif.

Figure 22. Courbe des coûts des disponibilités en eau supplémentaires liées aux économies en eau et à l'offre nouvelle en eau potentielles - exemple de la Jordanie



Source : Traduit de 2030 Water Resources Group (2011)

LES INSTRUMENTS ÉCONOMIQUES : COMPRENDRE LEUR LOGIQUE POUR INTERVENIR

En réponse aux enjeux de gestion de l'eau et d'allocation de l'eau dans un marché loin d'être parfait, l'approche économique offre à la GDE une série d'instruments « économiques » essentiellement basés sur les prix qui permettent de donner un signal aux consommateurs et usagers de l'eau sur la rareté de l'eau. Ces instruments se distinguent de ceux généralement utilisés par la GDE, qui influent sur la quantité (Encadré 8).

Les instruments économiques cherchent à inciter les usagers à adapter leurs décisions individuelles (par ex. réduire leur consommation) pour atteindre des objectifs collectivement définis (ex. un niveau d'économies d'eau à réaliser pour assurer un niveau de débit d'eau suffisant dans les cours d'eau), et ceci principalement à travers le signal des prix. Ce signal, spontané défini par le marché ou imposé par un distributeur d'eau, traduit la rareté relative de la ressource en eau (ou d'un service associé). Il est perçu par les usagers qui y réagissent de manière autonome, sans obligation et selon leurs intérêts.

Cette approche est à contraster avec la réglementation, qui impose un comportement normatif via des standards techniques, de pratique ou encore des restrictions quantitatives et temporelles sur l'usage de la ressource en eau (Encadré 8). Pour Weitzman (1974), le régulateur peut également fixer les prix de l'eau, les quantités consommées dépendant des décisions des agents économiques.

Encadré 8. Les instruments basés sur les prix ou sur la quantité

L'approche par les prix est le fondement des instruments économiques. Cependant, il existe d'autres approches, basées sur le contrôle des quantités qui font également partie de la GDE. Les instruments de gestion par la quantité (ex. quotas, restrictions temporaires) instaurent ainsi une limite de consommation, soit permanente soit temporaire, qui ne sera pas dépassée par les usagers auxquels ces limites s'imposent (ex. la restriction d'utilisation d'eau pour certaines activités en période de sécheresse²¹). Leur application fine (par usages et usagers) par le régulateur nécessite toutefois un très bon niveau d'information pour assurer que les limites imposées à différents usages conduisent à l'optimum social.

L'approche par les prix (ex. tarification, taxe, redevance) donne un signal aux consommateurs les incitant à réduire leurs consommations d'eau par des décisions individuelles, prises sur la base d'informations propres à chaque acteur; informations que le régulateur a rarement à sa disposition en raison de la situation d'asymétrie existante (Collinge 1994; Krause et al. 2003 dans Olmstead et Stavins, 2007). Dans ces conditions, en permettant aux différents usagers de prendre la meilleure décision qui leur convient selon le prix établi, cette option représente **une mesure plus coût-efficace que son alternative basée sur la quantité**, aux coûts d'information supplémentaire élevés.

Néanmoins, si un objectif précis (un niveau de prélèvement donné) doit être atteint, la théorie économique prescrit une approche par la quantité. En effet, une gestion par les prix pour assurer des réductions de consommations nécessaires par des usagers nombreux et hétérogènes comporte de nombreuses incertitudes. Des informations disponibles sur **l'élasticité de la demande au prix** (Encadré 6) permettent cependant d'estimer les réductions de consommation qui résulteraient de différents niveaux de prix et réduisent l'avantage des approches par les restrictions. Les approches par les prix génèrent également des revenus financiers qui permettent de recouvrer les coûts associés à la gestion de l'eau.

On notera enfin que les deux types d'approches peuvent être utilisés de façon simultanée. Cette combinaison peut conduire par exemple à appliquer une redevance sur les volumes d'eau alloués à différents usages dans le cadre d'un système de quotas. De manière plus indirecte, les marchés de l'eau via des quotas échangeables combinent également un seuil quantitatif (le quota) alloué à chaque usager et un prix de l'eau (défini lors de la transaction entre deux usagers), les transferts financiers étant cependant limités aux seuls usagers impliqués dans les transactions sans génération de revenu supplémentaire pour la gestion de l'eau.

²¹ Les politiques de priorisation sont rappelées pour chaque pays méditerranéen dans la section de Contexte de ce rapport.

Si les prix de l'eau ou tarifs sont bien fixés (la fixation du tarif optimal pouvant nécessiter également une quantité importante d'informations coûteuses à obtenir), les décisions individuelles des agents conduiraient aux résultats escomptés en termes de gestion de la demande.

En pratique, l'approche par les prix est préférable dans le cas de l'allocation d'une ressource rare et dans un contexte d'asymétrie d'information, d'acteurs nombreux et hétérogènes, et de volonté d'inciter à l'innovation (Godard & Beaumais, 1993). Toutefois, l'obtention par cette voie d'un niveau de consommation défini ex-ante reste particulièrement délicate. Par ailleurs, l'approche par les prix permet de générer des revenus disponibles pour la gestion de l'eau²². Le Tableau 7 résume les principaux avantages et inconvénients de chaque approche (i.e. approche par les prix et réglementation des quantités prélevées).

Tableau 7. Comparaison entre approche par les prix et réglementation des quantités prélevées

Influences / circonstances	Favorable à la réglementation des quantités prélevées	Favorable à l'emploi d'une approche par les prix
Opérateurs	Peu nombreux	Nombreux
Accès à l'information	Large, homogène, connaissance commune	Faible, asymétrique Biais stratégiques
Forme de la courbe de dommages	Pente élevée, présence de seuils	Pente faible, pas de seuils
Hétérogénéité des caractéristiques des agents	Faible (tout le monde est à la même enseigne => bien-fondé d'une norme)	Elevée (on s'en remet au marché)
Effets attendus de l'innovation technique	Faibles	Elevés
Effets attendus de la normalisation	Elevés	Faibles
Lien entre exploitation et dommage à la ressource	Fort, univoque, ciblé	Faible, diffus

Source : Adapté de Godard & Beaumais, (1993) in Rojat (s/d)

Les instruments économiques mobilisables dans le cadre de la GDE sont principalement au nombre de six :

- la **tarification** de l'eau ;
- les **taxes environnementales** et les **redevances** ;
- les **subventions aux pratiques ou technologies conduisant à réduire la pression sur les ressources en eau** ;
- les **paiements pour services environnementaux** (PSE) ;
- les permis de l'eau échangeables ou **marchés de l'eau**.

²² Ceci n'est en principe pas le cas dans le cadre de marché de l'eau créé sur la base de permis échangeables (sauf si les allocations initiales sont payantes).

Encadré 9. L'efficacité au niveau d'une activité et ses impacts agrégés

Les instruments économiques incitent les agents économiques à une utilisation plus efficace des ressources en eau. Cette incitation conduit parfois à des changements de pratique à une échelle micro (ex. adoption d'une technologie d'irrigation plus économe en eau à l'échelle de la parcelle irriguée), qui ne se traduisent pas par des réductions globales des prélèvements et des consommations en eau.

Dans le cas de l'irrigation, des tarifs, subventions ou autres mesures qui inciteraient à une efficacité accrue des exploitations individuelles n'impliquent pas nécessairement une réduction de la consommation totale d'eau. En fait, l'augmentation de l'efficacité avec laquelle la ressource en eau est utilisée peut augmenter (au lieu de diminuer) le niveau de consommation de l'eau en raison d'un phénomène connu comme le « paradoxe de Jevons » (Polimeni et al. 2007).

Par exemple, Ward et Pulido-Velazquez (2008) ont constaté que les techniques d'irrigation plus efficaces induites par une subvention publique dans le Haut Bassin du Rio Grande aux États-Unis ont en réalité contribué à renforcer la surexploitation de la ressource en eau, l'adoption de ces techniques d'irrigation conduisant les agriculteurs à étendre leurs surfaces irriguées et réduisant ainsi l'eau disponible pour les usagers situés plus en aval. Les programmes de subvention aux technologies pour accroître l'efficacité des systèmes d'irrigation en Espagne ont également conduit à l'augmentation de la surface irriguée et à l'intensification des usages des sols et de l'eau (Arcadis et al, 2012)²³.

²³ L'emphasis est mise sur l'effet de la subvention comme instrument économique et non sur un tarif

La tarification

Ce mécanisme consiste à formuler une grille de tarifs (prix administrés) associés à l'accès à un service d'eau et à son utilisation (ex. service d'eau potable, fourniture d'eau d'irrigation, etc.). Le tarif est mis en œuvre principalement pour recouvrer les coûts du service, assurant ainsi un rôle financier. Il peut cependant également contribuer aux objectifs de la GDE et aux économies d'eau en incitant les usagers des services d'eau à une utilisation de l'eau plus économe.

Le tarif, déterminé de manière 'tutélaire' par le gestionnaire du service/les collectivités locales, en incluant diverses composantes du coût total de l'eau, ou sur la base de critères de gestion (recouvrement des coûts d'opération et maintenance, renouvellement des investissements, péréquation entre usagers au nom de principes d'équité), opère comme un prix pour les usagers de ce service. Une fois formulé, il opère sur la demande comme

dans un marché en signalant un niveau de rareté de la ressource en eau (pas forcément cohérent avec la rareté réelle des ressources en eau) et les usagers réagiront selon leur élasticité (Encadré 6).

Comment fixer le tarif ?

La formulation du tarif prendra en compte l'ensemble des coûts (coût économique total en théorie) auxquels font face les gestionnaires des services d'eau. De plus, la fixation d'une politique de tarification de l'eau doit prendre en compte le **coût marginal** (augmentation de coût pour produire une unité supplémentaire d'eau) et non pas son **coût moyen** (coût total de production divisé par la quantité d'eau mise à disposition de l'utilisateur) pour assurer une utilisation efficace de l'eau par les consommateurs (voir Figure 3 et Figure 4). Elaborer une tarification de l'eau basée sur le coût marginal est plus délicat car celui-ci est plus difficile à calculer que le coût moyen (Dinar et al., 1997).

Il est rare que le **service d'approvisionnement en eau soit en situation concurrentielle** (Encadré 2) car il présente le plus souvent les caractéristiques d'un monopole naturel de par des coûts fixes très élevés. Dans une telle situation, il est plus efficace d'assurer la fourniture du service par un seul distributeur. Ceci permet des économies d'échelle importantes et permet de produire le service à un coût moyen inférieur à celui qui serait supporté dans une structure de marché comprenant plusieurs entreprises rendant ce même service.

Dans un tel contexte de monopole naturel, si l'industrie connaît des rendements croissants (coût marginal décroissant avec le volume d'eau prélevé), il n'est pas forcément efficace de définir le tarif à partir du coût marginal. En effet, vendre au coût marginal conduirait à des pertes financières pour le distributeur du service d'eau tel que décrit dans le problème dit de *Ramsey-Boiteux* (cf. Boiteux, 1956 dans Mangnan de Bornier, 2003b) : un système de tarification pour un monopole naturel suivant le principe de *Ramsey-Boiteux* consiste à maximiser le bien-être total sous contrainte de résultats non-négatifs, c'est-à-dire avec un profit pour l'opérateur au moins égal à zéro. Selon ce principe, le tarif de l'eau est établi pour être supérieur au coût marginal de manière inversement proportionnelle à l'élasticité de la demande. L'objectif de cette stratégie est d'assurer le recouvrement des coûts fixes sur les services les moins élastiques, par exemple avec une tarification non-linéaire qui pèse plus sur les usagers captifs de la situation de monopole.

Comme indiqué ci-dessus, une industrie en réseau telle que l'industrie de l'eau fait face à des coûts fixes très importants, considérés comme des coûts déjà engagés par le passé (coûts irrécupérables) et non reflétés dans les coûts marginaux sur le court terme. Les gestionnaires basent donc leurs tarifs sur le coût moyen qui reflète les coûts fixes de manière directe²⁴ (London Economics, 1997). Le coût marginal pourrait être bien plus élevé dans le long terme avec notamment des relocalisations nécessaires pour mobiliser de nouveaux captages et ressources en eau. Il est donc recommandé de se baser davantage sur les coûts

²⁴ Calculé alors sur la base du « coût total de l'offre » du tableau 4, page 12.

marginale de long terme (intégrant les coûts de développement et de réalisation de nouveaux investissements) pour financer les futurs investissements nécessaires. Ces coûts de long terme restent cependant difficiles à estimer et, lorsqu'ils sont pris en compte, permettent des profits pour les distributeurs d'eau²⁵, potentiellement utilisés pour financer les futurs investissements.

La tarification au coût moyen permet ainsi d'assurer l'équilibre budgétaire du fournisseur du service d'eau. Des approches alternatives proposent de garder un prix basé sur le coût marginal de court terme ne permettant donc pas de recouvrer les coûts fixes (élevés) des infrastructures, l'Etat prenant alors en charge ces coûts fixes à travers des subventions.

Quelle structure tarifaire proposer ?

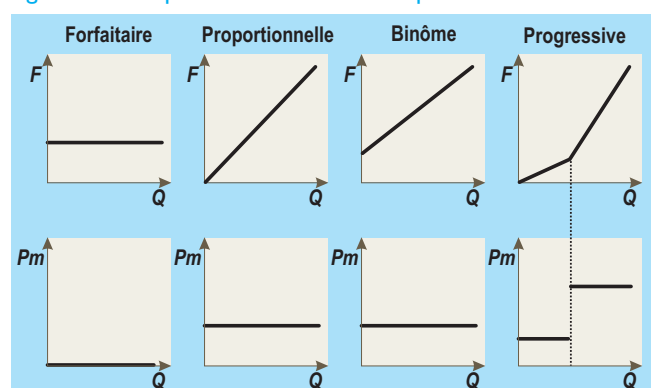
Différentes structures tarifaires peuvent être proposées pour des services de l'eau (Figure 20). Le premier type de structure est celle du **tarif forfaitaire**, le montant de la facture d'eau ne dépendant pas des volumes consommés. La définition du forfait peut cependant prendre en compte des facteurs impactant le volume consommé (ex. le nombre de personnes composant un ménage, la superficie irriguée ou le type de cultures). Cette structure tarifaire est simple à mettre en œuvre et permet d'assurer le recouvrement des coûts des services sans pour autant donner de signal incitant aux économies d'eau.

Le deuxième type de structure tarifaire est une structure **tarifaire volumétrique** qui se base sur un tarif unitaire par m³, la **facture d'eau dépendant des volumes consommés et étant obtenue en multipliant le volume consommé par le tarif unitaire**. Cette structure tarifaire demande une connaissance des volumes effectivement prélevés et donc un compteur. La mise en œuvre d'une telle structure tarifaire conduit à impacter davantage les groupes d'utilisateurs les plus vulnérables, devant consacrer une part plus importante de leur revenu à la facture d'eau. Cette option est généralement adaptée en « **binôme** » qui associe une composante fixe forfaitaire à une composante volumétrique²⁶. La particularité d'une telle option est d'associer un objectif de recouvrement des coûts à un objectif d'incitation à des comportements plus économes grâce à la composante volumétrique variable.

Pour conserver l'effet incitatif, tout en répondant au problème de l'accès au service, le prix peut aussi être modifié selon les niveaux de consommation à travers une **tarification dite « progressive »** ou **par tranche**. Par exemple, les quinze premiers mètres cubes d'eau sont facturés à un tarif par m³ très bas et les tranches supérieures à un tarif unitaire plus élevé.

Une variante de la tarification par tranche est la **tarification saisonnière** qui prendra en compte l'effet de pic de consommation en été, par exemple, en imposant un surcoût aux usagers pendant cette saison.

Figure 23. Principales structures tarifaires pour les services de l'eau



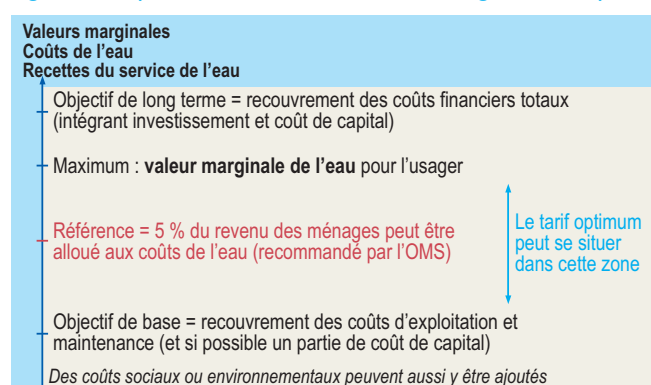
Q : quantité d'eau consommée
F : montant de la facture payée par l'utilisateur
Pm : prix du dernier m³ d'eau consommée

Source: Adapté de Montginoul, 1998

Des variantes par secteur (domestique, industriel ou commercial, agricole) sont aussi envisageables, selon les objectifs de gestion formulés. La tarification de l'eau diffère selon qu'elle est destinée à la consommation finale ou intermédiaire selon des principes de formulation différents qui combinent différents objectifs (d'équilibres financiers, environnementaux, sociaux -d'équité- et économiques).

Pour ce qui est du secteur domestique, le tarif optimum pourra se situer, pour les ménages pauvres, dans un espace borné par la proportion de leurs revenus considérée comme pouvant être consacrée au paiement de la facture d'eau (Figure 24).

Figure 24. Espace de tarification de l'eau à usage domestique



Note : Il est important de souligner que l'ordre relatif des seuils dépend des situations. Par ex. la référence de 5 % de revenu peut se situer parfois même en dessous de l'objectif de base.
Source : Adapté de Rojat, 2011.

Cette borne, qui peut être inférieure à la valeur marginale de l'eau ou disposition marginale à payer (DAPm) pour le volume consommé, sera établie de manière à ce que la dépense en eau soit à la fois supportable et permette de garantir un volume de consommation considéré comme essentiel. C'est donc une approche normative par les besoins plutôt que par la demande. D'une manière plus

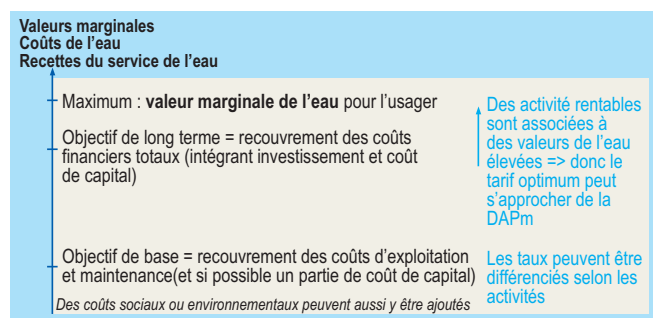
25 Ceci n'est pas permis partout (Olmstead et Stavins, 2007).

26 En irrigation, dans les grands réseaux ou périmètres publics, la tarification en binôme présente l'avantage d'inciter à une consommation d'eau donnée, ce qui permet la valorisation par les usagers des investissements consentis (en général avec une part importante sur financement public).

générale, l'objectif financier de l'instrument, pour l'eau domestique, est de permettre *a minima* un recouvrement des coûts de gestion et de maintenance des réseaux, et d'assainissement le cas échéant (ce qui est à recommander en tout état de cause) en participant si possible aux efforts d'investissement.

Dans le cas des usages industriels ou touristiques, la tarification doit prendre en compte la rentabilité des activités et la valeur marginale de l'eau pour les opérateurs. Le tarif pourra alors se rapprocher des dispositions marginales à payer (DAPm) de ces acteurs économiques. La Figure 25 illustre l'espace des possibles en prenant également en compte le recouvrement des coûts, avec des objectifs qui pourront être plus ambitieux que pour l'eau domestique.

Figure 25. Espace de tarification de l'eau à usage industriel



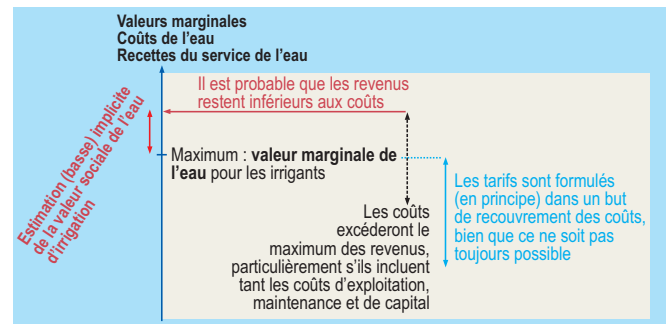
Note : Il est important de souligner que l'ordre relatif des seuils dépend des situations.
Source : Adapté de Rojat, 2011.

La formulation des tarifs d'irrigation est plus complexe, particulièrement du fait de certaines limites dans l'application d'un principe de recouvrement des coûts qui peuvent excéder la DAPm des agriculteurs, basée sur leur valeur marginale d'usage de l'eau d'irrigation, comme le rappelle la Figure 26. La différence, financée en général par l'Etat, représente de façon implicite la valeur sociale de l'eau d'irrigation et rappelle l'importance de mobiliser des ressources financières externes pour assurer la fourniture d'un service de qualité. Néanmoins, certaines régions ont des valeurs marginales élevées car bénéficiant d'une agriculture exportatrice à haute valeur ajoutée (par exemple, le sud de l'Espagne avec ses vergers et cultures maraîchères intensives). La tarification doit pouvoir en tenir compte.

Certaines structures de tarification par palier proposent une tarification non pas progressive mais dégressive, le tarif unitaire par m³ étant plus bas au-delà d'un certain seuil, favorisant ainsi les plus gros consommateurs. Une telle approche, non cohérente avec les principes de la GDE, est prise par des localités cherchant à attirer des activités industrielles fort consommatrices en eau sur leur territoire. Elle peut également se justifier parfois par des principes d'économie d'échelle.

Pour terminer, la tarification peut être combinée à des instruments de gestion quantitative de l'eau dans le but de combiner les effets des deux types d'instrument. Néanmoins, leur interaction ne les renforce pas nécessairement comme le développe l'Encadré 10.

Figure 26. Espace de tarification de l'eau d'irrigation



Source : Adapté de Rojat, 2011.

Encadré 10. Interactions entre tarification et quota pour l'eau d'irrigation (Adapté de Amir & Fisher, 2000)

Dans le cas de l'application combinée d'un tarif et d'un quota, l'augmentation du prix de l'eau n'influence pas obligatoirement le choix des assolements ni la quantité totale d'eau utilisée.

L'explication de ce phénomène est illustrée par la Figure 27. Ici, Q^* est la quantité d'eau allouée à un usager, c'est-à-dire son quota. Cette quantité, pour laquelle le consentement à payer basé sur la valeur marginale de l'eau serait P^* , est en fait tarifiée au prix P_1 . C'est bien le quota qui limite la consommation d'eau et non le prix car en équilibre de marché, la quantité demandée pour P_1 est Q_1 , supérieure à Q^* .

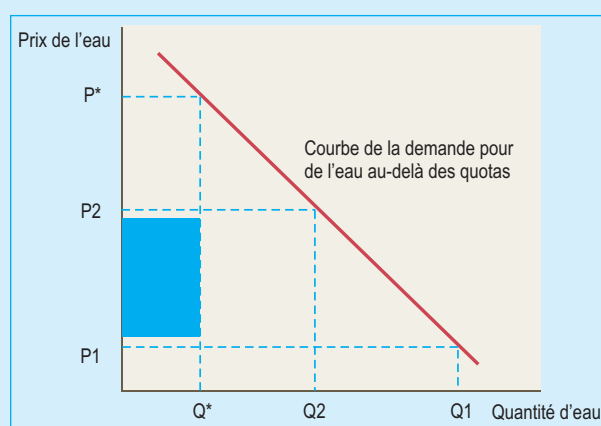
Dans cette configuration, il est clair que l'augmentation du prix de P_1 à P_2 n'a aucun effet sur la consommation d'eau, et ceci tant que P_2 est inférieur à P^* . Le seul effet de cette augmentation de prix est d'augmenter les paiements effectués par l'irrigant pour son quota Q^* , pour un montant représenté par la surface bleue correspondant à $[(P_2 - P_1)Q^*]$, et ce sans changement de la demande. Il y a simplement effet redistributif (transfert de l'irrigant vers le gestionnaire de réseau via la facturation).

Les quotas et la tarification de l'eau sont deux façons d'influer sur l'usage de l'eau. Puisque ce sont deux instruments de politique qui agissent sur un même objectif, il est probable que l'un d'entre eux sera limitant et l'autre redondant. Lorsque le quota de répartition de l'eau est limitant et le prix de l'eau redondant, le seul effet d'un changement du prix de l'eau sera d'augmenter la facture des irrigants sans changer leur consommation. Dans le cas contraire, où l'allocation des quotas n'est pas contraignante mais la tarification incitative, le niveau de consommation est déterminé par le seul tarif.

Sur la figure 27, le tarif P^* , qui correspond à la disposition marginale à payer pour le quota Q^* , est le tarif maximum possible sous ce quota (pour un tarif supérieur à P^* , la quantité demandée sera inférieure à Q^* et le quota ne sera pas atteint).

Un tarif inférieur à P^* (et plus acceptable) sous ce même quota Q^* peut être fixé, avec une tarification progressive, pour n'atteindre P^* qu'au voisinage de Q^* . Cette approche permet de ménager aux usagers un surplus supérieur à celui qu'ils auraient avec P^* comme tarif unique, tout en gardant un effet incitatif de la tarification au voisinage du quota Q^* .

Figure 27. Quota et demande en eau

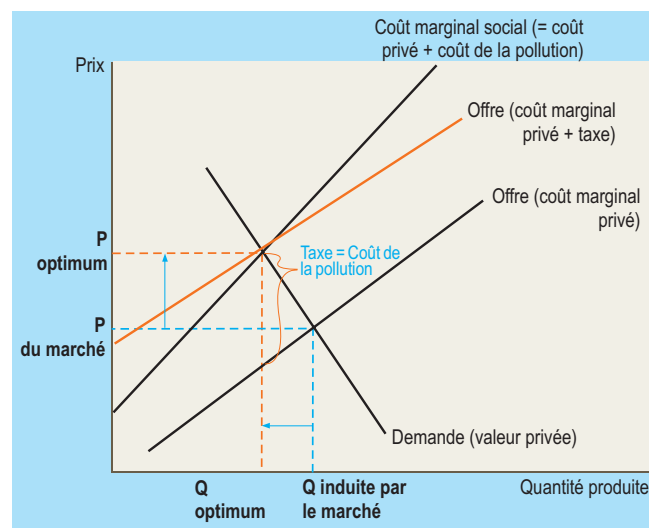


Les taxes et redevances environnementales

Les **taxes environnementales**²⁷ imposent un surcoût à l'utilisateur de l'eau pour créer généralement une incitation à économiser l'eau ou réduire ses émissions polluantes dans les milieux aquatiques. Les taxes environnementales répondent directement au problème posé par les externalités (Encadré 1) et cherchent à rapprocher les coûts privés des usagers du coût social de l'usage, lorsque coûts privés et sociaux sont différents. Ce type de taxe, dite pigouvienne (de par son concepteur, Arthur Cecil Pigou (Pigou, 1920)), est défini sur une assiette en liaison avec l'externalité telle que le volume prélevé (gestion des nappes souterraines en pompage privé avec « effets d'encombrement ») ou la quantité de polluant émise (ou estimée) en cas de pollution. Son application est difficile car, pour que la taxe réponde à son objectif d'internalisation des externalités, le régulateur doit être en mesure de connaître le coût marginal social de l'usage et la manière dont les usagers vont réagir à l'application de la taxe. Même si l'objectif premier de ce type d'instrument est d'inciter les usagers à adapter leurs comportements pour prendre en compte les externalités (Figure 28), il permet également de collecter des revenus pour le budget de l'état²⁸, un objectif bien souvent prioritaire en pratique pour les pays appliquant ce type d'instrument.

La **redevance** environnementale joue le même rôle d'internalisation des externalités que la taxe environnementale. La principale différence

Figure 28. Taxe environnementale ou de Pigou



Source : ACTeon, 2013.

entre les deux instruments est l'utilisation des revenus financiers qu'ils génèrent, les revenus financiers de la redevance étant spécifiquement destinés à financer des activités d'amélioration de la gestion de l'eau²⁹ (et non pas reversés au budget de l'état). L'encadré 11 décrit le système de redevance mis en place par les Agences de l'eau en France.

Dans de nombreux cas, et pour limiter les coûts administratifs (coûts de transaction) de collecte des taxes et redevances, celles-ci sont directement intégrées dans les factures des services d'eau adressées aux usagers de ces services. Les revenus collectés par les gestionnaires de ces services sont ensuite reversés soit au budget de l'état (taxes), soit à des organismes spécifiques de type agence de l'eau (redevance).

Les subventions

Les subventions sont des aides financières directes ou indirectes (ex. exonérations fiscales ou sociales, prêts à taux bonifiés) proposées par le secteur public à des agents économiques pour influencer leurs niveaux de production, leurs prix ou la rémunération des facteurs de production. Il existe aussi des subventions à la consommation d'un produit donné ou à l'adoption d'une pratique donnée répondant aux objectifs d'une politique de gestion durable des ressources en eau.

Dans le cadre de la GDE, les subventions permettent principalement d'encourager les pratiques plus économes en eau. Dans le cas des usages domestiques, par exemple, de telles subventions peuvent prendre la forme d'aides à l'achat d'appareils électroménagers plus économes en eau. Dans le secteur agricole, le soutien à l'adoption des systèmes d'irrigation économes en eau est un exemple de ce type de mesure mis en place par de nombreux pays (Figure 29)³⁰.

27 La taxe diffère de l'impôt qui pèse sur le contribuable en général -indépendamment de son usage- et est une contribution obligatoire au budget de l'état. C'est un instrument purement fiscal à objectif financier. Au sens strict ce n'est pas un instrument économique car il n'a pas l'objectif de changer les comportements dans l'usage d'une ressource.

28 On parle alors de double dividende car on atteint deux objectifs, environnemental et fiscal.

29 On parlera ainsi souvent du principe « l'eau paye l'eau » dans le cas d'application de redevances prélèvements et/ou pollution.

30 Une description détaillée des subventions mises en place au Maroc pour promouvoir le matériel d'irrigation économe en eau est présentée dans le Chapitre *Études de cas en Méditerranée*.

Encadré 11. L'exemple des redevances³¹ de l'eau en France³²

En application du principe de prévention et du principe de réparation des dommages à l'environnement, les Agences de l'eau perçoivent des redevances auprès des usagers de l'eau (ménages, collectivités, industriels, agriculteurs) en fonction de la pollution qu'ils produisent et des volumes d'eau qu'ils prélèvent.

Les redevances constituent un levier indispensable pour financer des actions en faveur de la protection de la ressource en eau. La Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) donne désormais au Parlement le pouvoir de fixer les règles concernant l'assiette, les taux plafond, les modalités de recouvrement, ainsi que les critères qui permettent aux Comités de bassin de moduler les taux des redevances, exception faite de la redevance pour pollution diffuse dont le taux est fixé uniquement par la loi.

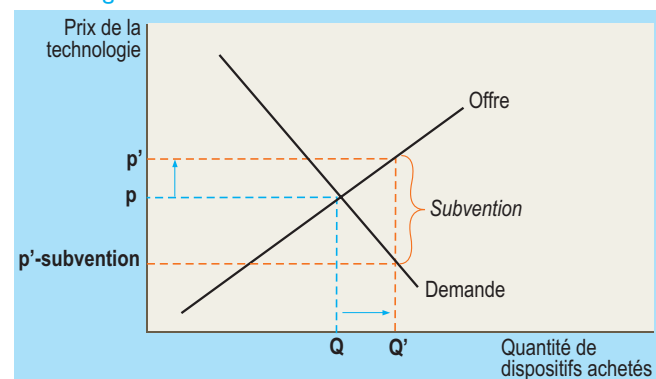
Du fait de son caractère fiscal, la redevance répond au principe déclaratif avec contrôle rétroactif, majoration et/ou pénalité éventuelle. Le paiement de ces redevances est donc obligatoire. Les redevances perçues sont :

- La redevance pour prélèvement qui concerne les collectivités en charge de l'AEP (0,04 €/m³ prélevé), les irrigants (0,005 €/m³ prélevé) et les autres activités économiques, notamment industrielles (0,025 €/m³ prélevé). La redevance n'est perçue que si le volume est supérieur à 10 000 m³ et si le montant dû est supérieur à 100 €.
- Les redevances pour pollution des eaux :
 - D'origine domestique : l'assiette est le volume prélevé,
 - D'origine non domestique : l'assiette est le volume prélevé,
 - Liée à l'activité d'élevage : l'assiette est l'UGB (Unité de gros bétail), avec un paiement à partir de 40 UGB et un taux de charge de 1,5 UGB/ha ;
- La redevance pour pollution diffuse qui concerne les distributeurs de produits phytosanitaires ;
- La redevance pour modernisation des réseaux de collecte domestiques et non domestiques ; l'assiette est le volume d'assainissement facturé ;
- La redevance pour stockage d'eau en période d'étiage ;
- La redevance pour obstacles sur les cours d'eau ;
- La redevance pour protection des milieux aquatiques

31 Bien que nommées redevances, ces instruments s'assimilent parfois à d'autres mécanismes tels que la taxe pigouvienne (par exemple la redevance pour pollution diffuse qui concerne les distributeurs de produits phytosanitaires) ou des royalties (par exemple la redevance pour prélèvement qui concerne les collectivités en charge de l'AEP).

32 Une description plus fine des redevances « prélèvement » mises en place par les agences de l'eau en France est faite dans les cas d'étude détaillés, présentés dans le Chapitre *Etudes de cas en Méditerranée*.

Figure 29. Effet d'une subvention pour l'acquisition de technologie économe en eau



(Source : ACTeon, 2013)

Tel que l'illustre la Figure 29, à partir d'une situation de départ sans subvention (à prix « p » et quantité « Q »), la subvention réduit le prix du dispositif économe en eau payé par les acquéreurs de p à p'-subvention rendant la technologie plus abordable aux irrigants cherchant à adopter cette option. A ce prix la demande est plus élevée : la technologie est adoptée par plus d'irrigants et la quantité de dispositifs est passée de Q à Q'. Le prix de vente est passé de p à p', qui est le prix d'offre pour Q', rémunérant l'augmentation du coût marginal en fonction du niveau de production : la subvention à l'achat profite à la fois aux acquéreurs et aux producteurs, qui vendent davantage et à un prix plus élevé, correspondant à leur coût marginal pour la nouvelle quantité produite.

Tel que le démontre la littérature (Arcadis et al, 2012 ; Ward et Pulido-Velasquez, 2008), les subventions qui améliorent l'efficacité dans l'utilisation de la ressource privée (ex. passage à du goutte à goutte) ne garantissent pas une réduction de l'usage total de la ressource en eau, les économies d'eau résultant de l'application d'une technologie économe en eau pouvant être mobilisées par l'usager (pour augmenter ses superficies cultivées par exemple) ou par d'autres usagers. Un encadrement de l'utilisation des économies réalisées est ainsi nécessaire pour assurer une réduction de la consommation globale de la ressource en eau.

Les subventions exigent des ressources financières disponibles qui proviendront du budget de l'état ou de budgets issus de la collecte des redevances (voir ci-dessus). Quand ces ressources financières proviennent du budget de l'état, ceci pose la question de l'allocation générale des ressources financières publiques et des coûts d'opportunité qui peuvent exister par rapport à des usages alternatifs de ces fonds publics dans d'autres secteurs/domaines.

Les Paiements pour Services Environnementaux ou Ecosystémiques (PSE)

Les Paiements pour Services Environnementaux ou Ecosystémiques (PSE)³³ sont une famille d'instruments ou de moyens pour « internaliser

33 Dans certains cas, le terme de « redevance pour services rendus » est parfois utilisé. Par exemple, ce sont des mécanismes financiers qui peuvent appliquer les établissements publics territoriaux de bassin (EPTB) en France.

les externalités positives associées à un écosystème donné ou à un usage spécifique d'une ressource » (Baranzini et al., 2008). Le PSE a donc pour rôle de permettre le maintien ou la restauration de l'écosystème à travers un transfert financier - le paiement – qui reconnaît l'existence de bénéfices (non reflétés dans les prix) pour le milieu ou les usagers bénéficiant de ce milieu. Wunder (2005) définit un mécanisme de PSE par cinq critères. Un PSE est :

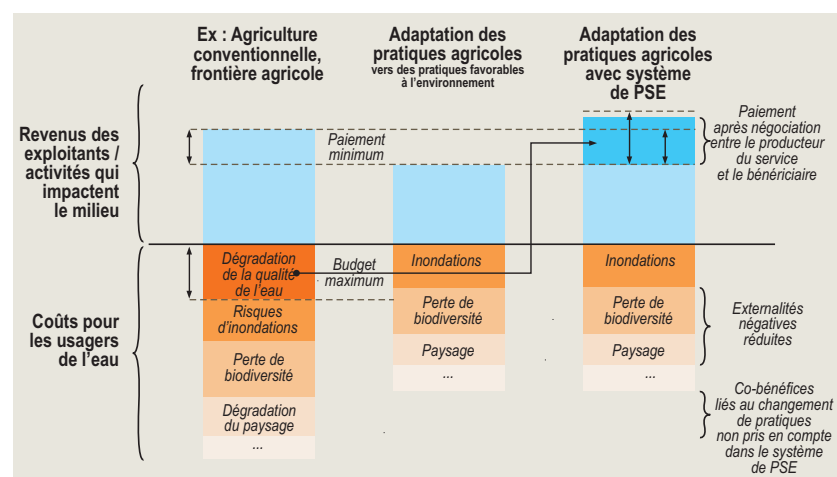
- Une transaction **volontaire** en vertu de laquelle ...
- un **service de l'écosystème (SE)** bien défini, ou une forme d'usage des ressources (ex. sols) susceptible d'assurer la production de ce service, ...
- est **acheté** par au moins un bénéficiaire de ce SE ...
- auprès d'un **producteur** au moins de ce SE ...
- si et seulement si le producteur assure la production de ce service de **manière continue** (conditionnalité).

Un exemple de PSE est celui d'un mécanisme où des usagers de l'eau contribuent directement au maintien de la qualité des milieux environnant les sources et les captages d'eau potable, en influençant les pratiques agricoles du territoire en amont, dans le but d'améliorer ou de maintenir la qualité de l'eau. Pour être fonctionnel, **le paiement doit au moins être égal au coût d'opportunité**, c'est-à-dire être en mesure de compenser les secteurs changeant leurs pratiques. Si ce n'est pas le cas, le PSE n'est en principe pas en mesure de modifier les comportements car le bénéfice marginal obtenu en continuant les pratiques conventionnelles reste supérieur au paiement perçu pour les abandonner, lui-même déterminé par la disposition marginale à payer de l'usager de l'eau pour les avantages issus du changement de pratiques (Figure 30).

Permis échangeables et marchés de l'eau (pour les prélèvements)

D'un point de vue théorique, un marché de l'eau permet une réallocation efficiente de la ressource entre les usagers, l'offre et la demande s'équilibrant par le prix. Dans de nombreux contextes,

Figure 30. Le mécanisme d'un PSE



Source : ACTeon/Auteurs, 2013, adapté d'après Engel et al., 2008.

Encadré 12. Mise en oeuvre et performance des PSE

Le PSE mobilise des bénéficiaires et des producteurs de services dans des conditions qui sont éloignées des conditions de concurrence pure et parfaite (ex. accès limité à l'information). **Un processus de négociation**, qui génère des coûts de transaction, est ainsi mis en place entre les parties prenantes. Si ces **coûts de transaction** se révèlent trop lourds, ils rendent l'instrument inopérant ou non optimal.

La mesure **exacte des services environnementaux produits, restaurés ou maintenus, est complexe et reste difficile à assurer**, raison pour laquelle un substitut à la production du service et à l'amélioration effective des conditions du milieu est généralement utilisé comme base du paiement. Par exemple, plutôt que de conditionner le paiement à l'amélioration d'une fonction hydrologique d'un milieu, le paiement sera conditionné au changement ou à la préservation d'une pratique d'usage des sols particulière. Néanmoins, **le paiement ne génère pas nécessairement les résultats escomptés en termes de services environnementaux** – même dans les cas où les changements/conservations de pratiques sont observés. Le lien de causalité entre qualité d'un service et des pratiques d'usage des sols définis est complexe, soulignant ainsi une difficulté majeure dans la phase de formulation de l'instrument (Anzaldúa et al., 2013).

ces marchés ne se développent pas spontanément. Certaines conditions sont nécessaires au développement et à la mise en place de ces marchés de l'eau.

Dans le système le plus courant (dit **Cap and Trade**), deux étapes sont nécessaires :

Etape 1 - Un quota total d'eau (**Cap**) est défini et partagé entre tous les usagers selon des règles prédéfinies. Ces règles peuvent préciser par exemple que les quotas sont distribués gratuitement à partir des pratiques et usages historiques. Des quotas individuels peuvent également être vendus aux enchères (allocation aux plus offrants, potentiellement sous conditions), initiant ainsi une allocation vers les usagers générant le plus de valeur économique et permettant de générer des ressources financières (issues de la vente de quotas) pour le régulateur. La distribution gratuite, bien qu'inefficace d'un point de vue économique, permet de mieux contrôler les effets distributifs du dispositif à l'ouverture de l'échange (Stavins, 1997).

La durabilité du système doit être garantie en amont en assurant l'allocation d'une partie du quota global au (bon) fonctionnement du milieu naturel. Sans cette condition, une sur-allocation de la ressource destinée

aux activités anthropiques³⁴, au détriment de l'environnement, est à prévoir. Néanmoins, le mécanisme permet aux parties prenantes intéressées d'acheter des permis sans les utiliser pour augmenter ainsi la part d'eau destinée au milieu naturel.

Etape 2 - La flexibilité du système permet au détenteur de permis ou de quotas d'en faire usage ou de les céder (de façon permanente ou temporaire) au gré de leur prix sur le marché. Les usagers échangent donc leur eau ou leurs droits d'eau (**Trade**).

L'effet principal du système est de permettre le transfert d'une ressource rare vers les usages qui en tireront le plus grand bénéfice, en répondant ainsi au critère d'efficacité dans l'allocation de la ressource en eau.

Un exemple des gains de l'échange peut s'illustrer avec un modèle ayant deux usagers de l'eau (Figure 31). Ces usagers sont deux producteurs (irrigants 1 et 2) ayant chacun une fonction de coût d'obtention de l'eau et une valeur marginale de l'eau spécifique. Soient Q_1 et Q_2 les quantités consommées respectivement par 1 et 2 avant échange (Q_1 et Q_2 sont telles que le coût marginal de l'eau est égal à la valeur marginale de l'eau, toutes choses égales par ailleurs, pour chaque producteur). Ici le producteur 2 est plus efficace que le producteur 1, car il a une valeur d'usage marginale supérieure à celle de 1 pour une quantité d'eau donnée.

Si les échanges de droits se font au prix p indiqué sur le graphique, le producteur 1 est offreur de la quantité O : il a un gain à l'échange tant que le prix qu'il obtient en cédant son eau est supérieur à sa valeur d'usage marginale pour cette même eau utilisée en irrigation, c'est-à-dire jusqu'à une consommation Q_1' . De même le producteur 2 est demandeur de la quantité D pour laquelle il a un gain à l'échange tant que le prix qu'il paye est inférieur à sa valeur d'usage marginale en irrigation, ceci jusqu'à une consommation Q_2' .

Les aires abc (rouge) et efg (bleue) représentent les gains potentiels respectifs des producteurs 1 et 2 liés à l'échange.

Si p est fixe, la quantité échangée est le minimum de O et D , c'est-à-dire la plus petite quantité des deux : ici O .

Dans ce cas, la demande ne sera pas satisfaite, on aura : $Q_2' - Q_2 = O < D$. Q_2' sera plus proche de Q_2 que sur le graphique.

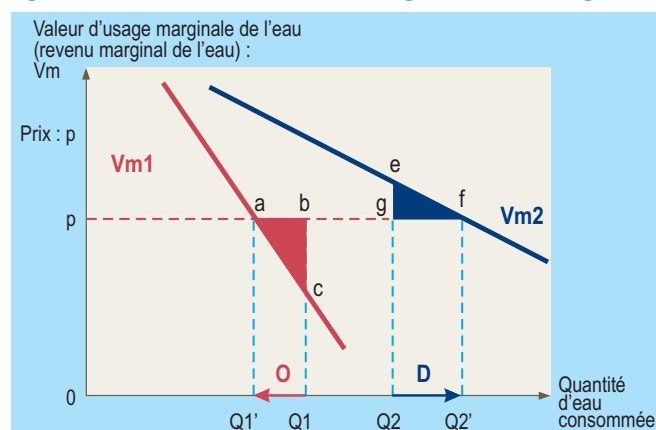
Si p est libre (fixé par la négociation entre les deux producteurs), il s'établit théoriquement à un niveau d'équilibre tel que $O = D$. Chaque partie réalisera son gain potentiel maximal, l'eau étant transférée vers l'agent le plus efficace. Ici le prix d'équilibre est légèrement supérieur à celui indiqué sur le schéma (une augmentation de p a pour effet d'augmenter O et de diminuer D , et vice versa).

Ces marchés ont du mal à émerger spontanément. Ils peuvent devenir opérationnels sous certaines conditions :

- **Des droits bien définis, contrôlés et échangeables** : cette condition nécessite (souvent) la révision des cadres institutionnels et peut être coûteuse dans sa mise en œuvre en raison des **coûts de transaction**³⁵ ;

- **Une situation de pénurie**, les gains économiques résultant de l'échange augmentent au fur et à mesure que la pénurie s'aggrave (Grafton et al. 2011) ;
- Des usagers hétérogènes, aux **valeurs marginales différentes**, les gains résultant de l'échange entre usagers étant d'autant plus importants que l'écart entre valeurs marginales est grand ;
- **Une infrastructure** ou une **configuration de bassin** permettant (physiquement) de tels transferts.

Figure 31. Marchés de l'eau - droits échangés entre deux usagers



Le Tableau 8 récapitule brièvement les caractéristiques des différents types d'instruments qui peuvent contribuer à une gestion de la demande plus efficace.

Encadré 13. Dimensions sociales des marchés de l'eau

Le développement des marchés de l'eau pose la question de la protection de certains groupes qui pourraient être affectés négativement par des transferts d'eau. « Les communautés qui dépendent de l'irrigation pourraient éprouver des pertes du fait que les permis d'eau quittent leur région, par exemple via le déclin des populations et la perte d'emplois et de services. Ces impacts au niveau communautaire sont susceptibles d'être plus importants dans les communautés dont les économies dépendent de l'agriculture irriguée et qui produisent des produits agricoles à faible valeur ajoutée » (Edwards et al, 2007; Fenton, 2006 dans Connell et Grafton, 2011).

Cependant, l'effet négatif sur la vie économique locale reste incertain (Young, 2012) de par l'absence de recherches suffisantes pour le démontrer.

De plus si ces effets sont à prévoir, des mécanismes de contrôle et d'accompagnement peuvent être mis en œuvre, particulièrement en phase de conception du système d'échange. Par exemple, certaines règles permettant de limiter la concentration des permis dans les mains de quelques-uns peuvent être proposées. La segmentation du marché en un marché libre et un marché réservé aux petits opérateurs est également un dispositif qui peut être proposé pour limiter les effets indésirables, sans pour autant remettre en question l'objectif d'allocation efficace recherché.

34 Cas des expériences en Australie et en Espagne (Wentworth Group of Concerned Scientists, 2010 dans Connell and Grafton, 2011).

35 Estimé à 12 % du prix des permis échangés dans le cas des expériences en Espagne (Calatrava, 1997 dans Easter et al, 1997).

Tableau 8. Instruments économiques et leurs caractéristiques³⁶

Instrument	Définition	Objectifs	Présupposés pour être incitatif	Avantages	Désavantages
Tarification	Installation d'un tarif à payer pour une quantité d'eau distribuée (ou collectée et traitée) par un service, par les usagers de ce service, qu'ils soient domestiques, agricoles, industriels ou autres	La tarification du service d'eau peut avoir un double objectif : - Inciter à une utilisation plus rationnelle et efficiente de l'eau (économie d'eau, réduction des rejets polluants...) - Générer des recettes financières permettant de recouvrer (totalement ou en partie) les coûts des services de l'eau	La tarification du service doit intégrer une composante volumétrique (facture dépendant des volumes prélevés/consommés) fixée à un niveau suffisant pour inciter à un changement de comportement/de pratique et conduire à une efficacité améliorée. Sa mise en œuvre dépend d'une structuration claire, d'un système de suivi et d'une facturation effective.	Transfère de façon transparente les coûts des services de l'eau à l'utilisateur de ce service. Maintient une incitation à innover.	Cet instrument mis en œuvre de façon uniforme est régressif, en touchant proportionnellement davantage les groupes d'utilisateurs les plus démunis. Dans certains cas, des niveaux de tarification très élevés sont nécessaires pour jouer un rôle incitatif, de tels niveaux pouvant conduire à des enjeux d'acceptabilité sociale.
Taxe environnementale (pigouvienne)	La taxe environnementale impose un paiement financier à l'utilisateur selon ses prélèvements ou ses rejets polluants.	L'objectif premier de la taxe environnementale est d'internaliser les externalités dans les décisions des utilisateurs de l'eau et ainsi les inciter à un changement de pratiques conduisant à réduire les rejets polluants et/ou les prélèvements. L'instrument peut aussi être source de revenus destinés à financer des activités liées à la gestion de l'eau.	Un niveau suffisamment élevé du taux unitaire de la taxe est nécessaire pour assurer la fonction incitative de la taxe.	Maintient une incitation à innover.	Il est difficile de bien déterminer le coût marginal social de la pollution ou d'usage de la ressource, et ainsi de définir ce qui serait un niveau de taxe environnementale optimal. Les changements de comportements des utilisateurs qui résulteraient d'une application d'une taxe sont également délicats à évaluer ex-ante, ceci rendant le ciblage d'un tel instrument délicat. Une taxe environnementale s'appliquant généralement à l'ensemble de la population d'utilisateurs d'un pays, elle est plus pertinente pour des populations d'utilisateurs aux comportements relativement homogènes. En pratique, les taxes environnementales sont souvent établies pour répondre principalement à leur objectif second de collecte de ressources financières pour le budget de l'état.
Redevance environnementale	Comme la taxe environnementale, la redevance est un paiement imposé à l'utilisateur selon ses prélèvements et/ou ses rejets polluants. La différence principale est dans l'utilisation des ressources financières collectées qui sont, dans le cas de la redevance, réallouées à l'amélioration de la gestion des ressources en eau.	L'objectif premier de la redevance environnementale est d'internaliser les externalités dans les décisions des utilisateurs de l'eau et ainsi les inciter à un changement de pratiques conduisant à réduire les rejets polluants et/ou les prélèvements. Cet instrument est cependant également un instrument financier destiné à financer des activités liées à la gestion de l'eau.	La redevance doit être suffisamment élevée pour donner un signal incitatif au changement de comportement. Dans certains cas, l'effet incitatif ne résulte pas de la redevance elle-même, mais de l'allocation des revenus financiers qu'elle génère à des activités et pratiques économes en eau.	La possibilité d'utiliser les revenus financiers collectés pour accompagner les changements de pratiques et de comportements des utilisateurs augmente l'acceptabilité de la redevance par rapport à la taxe. Maintient une incitation à innover.	Mêmes commentaires que pour les taxes environnementales. Les redevances environnementales ont également principalement un rôle d'instrument financier; l'objectif d'incitation et d'internalisation des externalités étant souvent secondaire.

³⁶ Cette sélection n'inclut pas : a) le découplage de la PAC, b) les mesures agroenvironnementales-MAE, ni c) les mesures d'éco-conditionnalité, mesures seulement adaptées aux pays de l'UE et non à l'ensemble du bassin méditerranéen.

Instrument	Définition	Objectifs	Présupposés pour être incitatif	Avantages	Désavantages
Subvention	Aides financières directes ou indirectes (ex. prêts à taux bonifiés) proposées par le secteur public pour favoriser la production et consommation d'un produit donné ou l'adoption d'une pratique donnée (ex. système d'irrigation goutte à goutte) répondant aux objectifs d'une politique de gestion.	Selon son type, la subvention cherchera à réduire les coûts de production pour les producteurs, garantir les revenus d'une activité ou encore réduire les prix à l'achat pour les usagers.	Toute subvention doit être en mesure d'offrir un avantage à son bénéficiaire, en plus de couvrir les coûts associés à son obtention (ex. démarches) mais aussi d'être suffisamment importante pour mobiliser un nombre critique de bénéficiaires, particulièrement dans le cadre de subvention à l'innovation/adoption d'une pratique donnée.	Cet instrument est toujours positivement perçu par les bénéficiaires qu'il cible ! Il permet d'accélérer le changement de pratique, y compris pour répondre à des obligations réglementaires qui peinent à se mettre en place.	Les subventions effectives pour augmenter l'efficacité de l'utilisation de la ressource privée (ex. goutte à goutte), ne garantissent pas une réduction du prélèvement total sur la ressource. Elles exigent des ressources financières, plus difficiles à mobiliser en temps de crise.
Paiements pour services environnementaux ou écosystémiques (PSE)	Cet instrument permet, sur la base d'accords volontaires négociés entre parties, de rétribuer des pratiques réduisant les pressions sur la ressource en eau et/ou assurant la fourniture de services écosystémiques. Une partie incite l'autre à changer de pratique ou à garantir un service par le moyen d'un transfert financier (paiement).	L'objectif principal du PSE est le maintien ou l'amélioration de l'état de l'écosystème (eau, sols...) pour assurer la fourniture d'une externalité positive (un service écosystémique). Ce système permet au bénéficiaire d'un service donné d'influencer le fournisseur potentiel du service.	Le service rendu ou le changement de pratique doit être clairement défini et le transfert financier doit être suffisant pour conduire au changement de pratique/de comportement, nécessaire à la fourniture du service. Une demande et une disposition à payer significative sont nécessaires pour qu'un système de ce type soit mis en œuvre.	Cet instrument peut inciter les usagers actuels à réserver et restituer une partie de la ressource au milieu naturel. Un tel système est généralement mis en œuvre à une échelle locale où il est facile (coûts de transaction réduits) de construire des relations contractuelles entre fournisseurs et bénéficiaires du service.	La mise en œuvre dépend des coûts de transaction associés au développement et au fonctionnement du mécanisme. Aussi, la relation entre changement de pratique, changement d'état du milieu et niveau de services fournis est difficile à appréhender; ce qui limite généralement l'évaluation de la performance de cet instrument.
Permis (prélèvements) échangeables et marchés de l'eau	Le mécanisme de permis échangeable ou de marché de l'eau permet la réallocation de permis ou quotas d'eau entre usagers. Les demandes et offres potentielles des usagers permettent de définir le prix de la transaction entre usagers.	L'échange de permis ou de quotas d'eau au plus offrant selon le mécanisme de marché conduit à une allocation efficiente de la ressource en eau entre différents usagers y compris l'environnement. En effet, ce mécanisme permet de transférer la ressource en eau vers les usages qui lui donnent le plus de valeur (i.e. dont la valeur marginale de l'eau est la plus élevée). Le système de permis échangeables ou de marché ne conduit pas automatiquement à la réduction des prélèvements et consommations, et à une allocation d'eau aux écosystèmes aquatiques. Cependant, la définition d'une allocation d'eau initiale aux écosystèmes aquatiques assurant le bon fonctionnement écologique des cours d'eau permet de garantir la durabilité des écosystèmes. De plus, ce système donne la possibilité (à des parties prenantes ou la puissance publique) d'acheter des permis ou quotas d'eau supplémentaires pour augmenter les quotas alloués aux écosystèmes.	Les marchés de l'eau sont opérationnels à condition d'avoir : 1) des droits bien définis et échangeables, 2) une ressource en eau rare (offre inférieure aux besoins sans possibilité d'accès à des sources alternatives, 3) des différences de valeurs marginales de l'eau entre usagers assurant l'obtention de gains économiques suite à l'échange entre usagers, et 4) une infrastructure ou une configuration de bassin permettant de tels transferts.	Les mécanismes de permis échangeables ou de marchés donnent la possibilité d'adapter l'allocation en eau pour répondre à la variabilité de l'offre et des demandes. Ce mécanisme incite les usagers de l'eau à innover pour être efficace, vendre leur surplus d'eau sur le marché, et ainsi en tirer un revenu financier. Tout participant direct (vendeur ou acheteur) aux transferts d'eau volontaires assure un gain financier par rapport à l'allocation initiale.	Risques de concentration des permis ou quotas dans les mains de quelques usagers. Effets négatifs potentiels en termes de développement local pour les territoires « exportateurs/vendeurs » d'eau si le marché n'est pas doté de mécanismes palliatifs ou de contrôle.

POUR CONCLURE

La théorie économique propose des alternatives dynamiques favorisant l'innovation et le changement de comportement des usagers de l'eau basées sur le mécanisme du prix. Ces approches appelées instruments économiques, complémentaires des approches de gestion de la demande plus traditionnelles basées sur des restrictions de quantité d'eau indépendamment des coûts individuels engendrés, laissent libre choix aux agents de répondre au signal ou d'en assumer les conséquences (surcoût ou manque à gagner). Cette décision est décentralisée, ce qui la rend, en principe, moins coûteuse du point de vue de sa gestion.

La lecture économique des instruments économiques permet d'identifier leurs avantages théoriques mais aussi leurs limites pour répondre aux enjeux liés à l'exacerbation de la pression sur les ressources en eau et à la concurrence entre usages caractérisant le contexte méditerranéen. Différentes préconditions, qui impactent aussi bien l'émergence que la performance relative de ces instruments, sont ainsi identifiées allant de la mise en place de systèmes de collecte d'information et de suivi (ex. systèmes de compteurs fiables dans le cas de la tarification proportionnelle) à des réformes profondes des institutions (ex. création de droits/permis échangeables dans le cas de la création de marchés de l'eau). Ces éléments non seulement pèsent sur leur performance mais aussi sur la possibilité de les appliquer dans des contextes différents et sur l'effort à mener (coûts de transaction) pour assurer leur mise en œuvre.

De nombreux instruments économiques décrits dans cette partie théorique sont déjà mis en œuvre et intégrés dans les politiques de l'eau des pays méditerranéens. La mise en œuvre de ces instruments économiques dans ces différents contextes ainsi que leur performance sont analysées à travers une synthèse globale (Chapitre « *Quels retours d'expériences de la mise en oeuvre d'instruments économiques en Méditerranée ?* ») et des retours d'expérience analysés plus en détail (Chapitre « *Etudes de cas en Méditerranée* »).



QUELS RETOURS D'EXPÉRIENCES de la mise en œuvre d'instruments économiques en Méditerranée ?

LES INSTRUMENTS ÉCONOMIQUES DE LA GDE ONT-ILS « TROUVÉ LEUR PLACE » EN MÉDITERRANÉE ?

Les pays méditerranéens faisant face à une pression forte sur les ressources en eau ont pour la grande majorité inscrit les principes de la gestion de la demande en eau dans leur agenda politique, leurs stratégies de gestion des ressources en eau ou dans leur cadre réglementaire. Les stratégies nationales et cadres réglementaires ont progressivement évolué pour intégrer et renforcer la place des instruments économiques (Chapitre « *Études de cas en Méditerranée* »). Dans certains cas, la place donnée à la gestion de la demande en eau s'est traduite par des adaptations dans la gouvernance et le schéma organisationnel des acteurs publics (exemple de l'unité spécifique de gestion de la demande en eau créée au sein du Ministère en Jordanie).

D'un point de vue opérationnel, ces principes se traduisent le plus souvent par la reconnaissance du rôle que la **tarification des services liés à l'eau** (eau potable, irrigation, etc.) peut jouer dans la réduction des demandes en eau des différents usages concernés. Le caractère incitatif des politiques de tarification n'est cependant pas toujours explicité comme un objectif opérationnel en soi, la relation entre tarification et gestion de la demande en eau étant souvent présentée d'une manière très générale et peu contraignante. Dans certains pays (ex. Liban), le cadre réglementaire précise également des limites d'application de mécanismes de tarification potentiellement incitatifs au regard d'impacts sociaux ou économiques négatifs qui pourraient résulter de cette application. Dans d'autres cas, la réglementation exonère ou exempte certains usages de l'eau de l'application d'instruments économiques, et ce malgré les pressions (prélèvements importants) que ces usages peuvent imposer sur les ressources en eau, reconnaissant implicitement la moindre priorité accordée à la gestion de la demande en eau au regard d'autres objectifs politiques (voir ci-dessous). Au Maroc, par exemple, les périmètres oasiens du Sud n'appliquent pas de tarif pour l'eau d'irrigation (Belghiti, 2005) en raison de la reconnaissance de droits d'eau antérieurs à l'aménagement de ces périmètres. En Egypte, la gestion de la demande en eau met l'accent sur la participation des usagers et non pas sur la tarification de l'eau d'irrigation, qui est gratuite, même si une partie des coûts des infrastructures (au niveau des canaux tertiaires) reste à la charge des agriculteurs (Perry, 1996).

Même si la tarification de l'eau reste l'instrument économique le plus couramment appliqué dans le domaine de l'eau en Méditerranée, le cadre réglementaire et les politiques de l'eau de certains pays proposent des instruments économiques alternatifs, en particulier :

- Les **taxes et redevances** « prélèvements »³⁷ (Israël, Maroc³⁸, Tunisie, pays membres de l'Union Européenne...), appliquées aux eaux de surface et/ou souterraines. Dans certains cas, le cadre réglementaire prévoit des différentiels de niveaux de redevances en fonction des niveaux de stress et de rareté de la ressource en eau, ou de l'importance de la consommation nette d'usages de l'eau particuliers par rapport aux prélèvements ;
- Les **subventions** ou aides financières (directes ou indirectes³⁹) d'accompagnement à l'investissement dans des systèmes techniques ou pratiques économes en eau, comme par exemple les subventions aux systèmes d'irrigation goutte-à-goutte au Maroc – voir étude de cas au Chapitre « *Études de cas en Méditerranée* » – ou en Tunisie ;
- L'établissement d'un **quota ou volume prélevable maximum** permettant en particulier de limiter les conflits entre préleveurs d'une même ressource en eau et d'assurer un niveau de ressources en eau suffisant pour les écosystèmes aquatiques⁴⁰ ou un équilibre entre prélèvement et recharge des aquifères – quotas pour l'irrigation de la nappe de Beauce ou système Neste en France par exemple (Petit, 2002) ;
- La possibilité de **transférer des droits (d'usage) de l'eau** entre usagers (exemple de l'Espagne⁴¹, voir Chapitre « *Études de cas en Méditerranée* ») ; ce transfert permettant généralement d'accompagner un développement économique sans pour autant augmenter la pression sur les ressources en eau.

37 Pouvant être associées à des redevances « pollution ». La différence entre les deux instruments repose sur les différences d'allocation des ressources financières collectées que ce soit vers le budget de l'état (taxe) ou le budget d'une organisation ou d'un fond spécifique dédié à la gestion des ressources en eau (redevance).

38 Maroc : Loi 10-95, création des agences de bassin et mise en place des redevances de prélèvement.

39 Par exemple, sous forme de prêts à taux bonifiés ou de taux de TVA réduits.

40 L'atteinte d'un bon état écologique des cours d'eau demande en particulier le respect de débits minimums, dits écologiques, qui ne peuvent être atteints que si des limites de prélèvement (quotas) sont imposées aux différents usages de l'eau d'un cours d'eau. La définition de ces débits reste cependant un enjeu clé dans un contexte méditerranéen aux fortes variabilités climatiques et hydrologiques.

41 Des transferts temporaires de droits d'usage de l'eau d'irrigation existent dans de nombreux pays et périmètres irrigués (gravitaire ou non). Au contraire de l'Espagne, ces pratiques ne font cependant pas partie du cadre réglementaire.

LES INSTRUMENTS ÉCONOMIQUES SONT-ILS EFFECTIVEMENT MIS EN ŒUVRE ?

Les instruments économiques explicités dans les stratégies et cadres réglementaires existants sont effectivement mis en œuvre ; rares sont ceux proposés par des cadres réglementaires qui ne sont pas appliqués ! Cependant, de nombreux facteurs et enjeux impactent leur niveau d'application, ce dernier pouvant parfois être jugé relativement modeste au regard des énoncés ambitieux de stratégies globales de gestion durable des ressources en eau des pays concernés. Les freins à la mise en œuvre des instruments économiques pouvant impacter leur efficacité incluent :

- **Des enjeux sociaux, d'acceptabilité et de capacité à payer :**
La tarification de l'eau potable a souvent été mise en place en conciliant les objectifs de recouvrement des coûts des services d'approvisionnement et de distribution, d'incitation à l'économie d'eau et d'accessibilité pour les populations à faibles revenus (Tennesson et Rojat, 2003 ; voir étude de cas Tunisie au Chapitre « *Etudes de cas en Méditerranée* »). De nombreux pays du sud de la Méditerranée ont ainsi opté pour des tarifications progressives par paliers (*Figure 32*) permettant d'accroître le tarif des tranches plus élevées et de contribuer ainsi à l'objectif de recouvrement des coûts, tout en préservant la tranche dite sociale qui permet un accès à l'eau potable aux populations à bas revenus et aux faibles consommations. En outre, le tarif de la tranche supérieure se veut incitatif à l'économie de la ressource en eau⁴². A Malte, par exemple, la progressivité des prix est très forte entre les deux seules tranches de la tarification en place pour l'eau potable (*Encadré 14*). Au contraire, la faible progressivité des tarifs dans certains pays (Algérie notamment) risque de limiter leur caractère incitatif. Malgré les tranches sociales, l'augmentation du prix de l'eau - que ce soit pour améliorer le recouvrement des coûts des services ou pour la gestion de la demande en eau - s'avère délicate à mettre en œuvre et suscite des résistances de la part des populations dans un contexte de tension économique⁴³. Indépendamment des enjeux de gestion de la demande en eau, cette situation représente un vrai enjeu politique au regard des investissements en cours et à venir dans les réseaux d'assainissement et les stations d'épuration pour de nombreux pays du sud de la Méditerranée.

Ces investissements conduiraient de facto à une augmentation du prix de l'eau en intégrant la part assainissement. En incluant les services d'assainissement et de traitement des eaux usées, les prix moyens de l'eau potable de la rive nord de la Méditerranée sont aujourd'hui plus élevés en moyenne que pour les pays de la rive sud (*Figure 33*).

42 La demande en eau pour les usages récréatifs des usagers ayant la consommation la plus élevée peut s'avérer sensible au prix (voir ci-dessous). L'impact sur la demande globale peut cependant être mitigé par le recours accru à des ressources alternatives (eaux souterraines notamment) comme soulevé dans le cas tunisien (Montginoul, 2006).

43 Voir les manifestations contre la hausse du prix de l'eau potable à Casablanca au Maroc, le choix d'une baisse du volume de la première tranche plutôt que d'une hausse du prix de l'eau au Maroc, ou encore la hausse du tarif des tranches supérieures en Tunisie en 2013 sans toucher au tarif des tranches dites sociales.

Des augmentations significatives du prix de l'eau d'irrigation pourraient également impacter négativement certains acteurs économiques dont les produits sont écoulés sur des marchés fortement concurrentiels, ou remettre en question les stratégies de petites exploitations familiales aux revenus et capacités d'investissement limités (Molle et al., 2008).

Encadré 14. Tarification de l'eau potable à Malte

La tarification de l'eau potable et de l'assainissement vise le recouvrement des coûts du service, hors subvention de l'Etat allouée aux services d'assainissement. La tarification distingue trois types d'usage : résidentiel (abonnement pour lequel le nombre de résidents est déclaré et au minimum de 1 personne), domestique (abonnement sans personne résidente : garage, partie commune, appartement non habité) et usage non-résidentiel (activité commerciale ou industrielle).

La structure est binôme progressive par palier pour les usages domestique et résidentiel. Pour l'usage résidentiel, elle comporte de plus une tranche « sociale » à prix préférentiel de 33 m³ par habitant et par an, sachant que la consommation moyenne des ménages est de 30,4 m³/personne. La prise en compte de la taille des ménages permet de contrecarrer l'effet taille du ménage sur le volume de consommation qui peut pénaliser les familles pauvres.

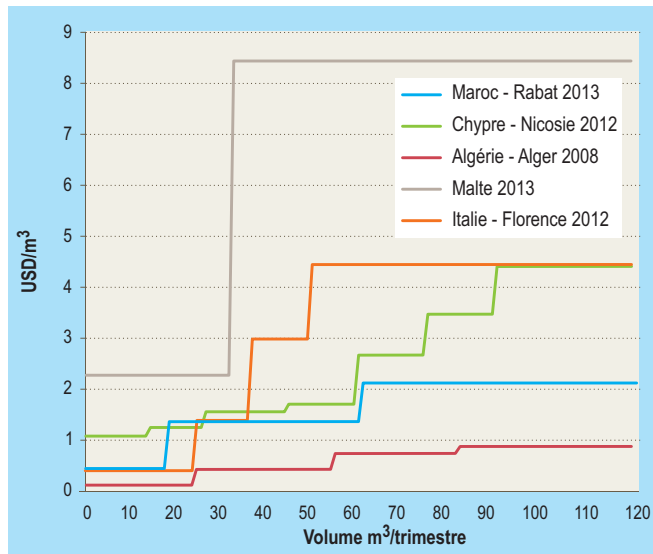
La tarification résidentielle comporte seulement deux paliers mais avec une forte progressivité pour inciter à l'économie d'eau - le rapport de prix est de 1 à 3,7 entre les deux tranches.

« Le tarif des ménages a été conçu pour satisfaire à la fois l'objectif d'un volume d'eau à bas prix (besoins essentiels) et l'objectif d'encourager les économies d'eau en créant un prix unitaire très élevé pour compenser le prix très faible de la première tranche (les usagers de la deuxième tranche payent pour les usagers de la première tranche). Cependant, compte tenu de l'ampleur de la première tranche, la plupart des ménages devraient être en mesure de ne pas devoir dépenser l'eau de la deuxième tranche » (Smets, 2012).

« Malgré l'existence d'un tarif progressif très avantageux pour les faibles consommations, Malte distribue en plus une allocation d'eau à 30 000 ménages bénéficiaires de l'aide sociale. Cette allocation qui concerne 16 % des ménages couvre le prix de l'abonnement et une partie du prix de l'eau » (Smets, 2012).

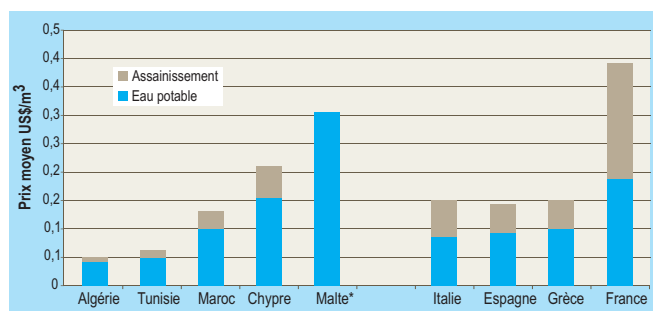
La tarification non résidentielle comporte trois paliers de prix. D'abord légèrement progressive entre la première et la seconde tranche (2,1 à 2,5 €/m³), le tarif devient dégressif entre la seconde et dernière tranche. Le niveau de tarif est relativement bas par rapport à l'usage résidentiel (tarif de la tranche supérieure de 1,75 €/m³ contre 5,4 €/m³ pour l'usage résidentiel).

Figure 32. Tarifications progressives de l'eau potable domestique en Méditerranée, en USD à parité de pouvoir d'achat⁴⁴



Source : données pays⁴⁵

Figure 33. Prix moyens de l'eau potable et de l'assainissement en USD⁴⁶



Notes : (*) à Malte, le tarif correspond au tarif des services eau potable et assainissement, l'assainissement étant cependant subventionné par l'état.

Source : données pays pour Algérie-Alger; Tunisie, Maroc-Rabat, Chypre-Nicosie, Malte (ibid) ; OCDE 2010 pour les pays de l'OCDE ; MEPA (2010) ; Malta Resource Authority ; Smets (2012).

- Le **contexte historique et le cadre institutionnel** : La tarification de l'eau d'irrigation, appliquée par la plupart des pays, est fortement dépendante du contexte historique et institutionnel. Les redevances de prélèvement, par exemple, s'appliquent généralement aux usagers des périmètres de la

grande hydraulique, mais s'avèrent souvent difficile à mettre en place pour l'irrigation individuelle par pompage, en l'absence de compteurs fiables permettant de l'appliquer. Dans les pays où l'eau a longtemps été gratuite, comme en Egypte, la mise en place d'une tarification s'avère particulièrement difficile (Encadré 15). Il est également difficile d'établir des prix incitatifs dans les périmètres irrigués conçus initialement sans objectif de recouvrement du coût complet ou de gestion de la

Encadré 15. Gestion de l'eau en Egypte, une difficile mise en œuvre de la tarification

En Egypte, l'eau a traditionnellement été distribuée gratuitement en particulier pour l'agriculture irriguée. Les agriculteurs paient en revanche une taxe sur la terre, celle-ci ayant cependant fortement diminué suite aux réformes socialistes et à la libéralisation (20 EGP/ feddan en 1996). De plus, durant la période de régulation des prix agricoles et de contrôle des assolements par l'Etat jusqu'à la fin des années 1980, les agriculteurs ont été indirectement taxés par le maintien des prix des produits agricoles en deçà du niveau du marché mondial. Ils paient en outre le coût de pompage dans les canaux tertiaires (mesqas) ainsi que leur entretien.

Dans le cadre du projet d'amélioration de l'irrigation (IIP), les coûts d'investissement sont supportés par les usagers pour les investissements au niveau du canal tertiaire (mesqa). De même, les irrigants des New lands prennent en charge une partie du coût des infrastructures, les investissements au-delà du canal tertiaire étant supportés par l'Etat qui subventionne ainsi 60 à 75 % du coût en capital.

Les services d'eau potable et industrielle sont subventionnés à hauteur de 88 et 70 % respectivement, même s'il est reconnu que le secteur industriel devrait pouvoir supporter la majeure partie du coût du service. Les prix de l'eau potable sont très inférieurs au coût du service. Le prix de l'eau potable au Caire, qui n'avait pas augmenté entre 1992 et 2005, était d'environ 0,13 EGP/m³ contre un coût de l'eau brute de 0,56 EGP/m³ (MWRI, 2005). Le coût réel a atteint 0,65 EGP/m³ mais l'eau n'est vendue qu'à 0,35 EGP/m³ aux ménages et 0,50 EGP/m³ aux usagers commerciaux (Abdin et Gaafar, 2009).

Cette situation pourrait changer au regard des orientations données par le Plan national des ressources en eau 2017. Ce plan fixe comme objectif le recouvrement des coûts complets pour l'alimentation en eau potable, ainsi que des coûts de fonctionnement et de maintenance pour l'eau d'irrigation. Cependant, il reconnaît la priorité d'une fourniture en eau potable pour tous, promet la mobilisation de nouvelles ressources et limite la gestion de la demande en eau à l'amélioration de l'efficacité d'utilisation de l'eau dans les différents usages. La place que pourrait prendre la tarification dans la gestion de la demande en eau et, plus généralement, dans la gestion intégrée des ressources en eau, risque ainsi de rester marginale.

Sources : Gersfelt (2007), MWRI (2005), Perry (1996), Abdin et Gaafar (2009)

44 Prix en USD à parité de pouvoir d'achat calculés sur la base du facteur de conversion PPP pour la consommation privée publié par la Banque mondiale (2012) ; les codes iso 4217 des monnaies sont utilisés.

45 Algérie : JORA n°30 et 60 ; Maroc : Redal ; Chypre : WDD, 2010 ; Malte : Malta Resource Authority.

46 Les prix moyens sont calculés sur la base d'une consommation de 30 m³/trimestre et convertis en USD à parité de pouvoir d'achat ; pour les données OCDE, la base de calcul est de 45 m³/trimestre et la période de référence 2007.

demande en eau. En revanche, pour de nouveaux périmètres irrigués ou pour les projets de réhabilitation, les aspects financiers et économiques sont souvent pris en compte, même si l'établissement de nouveaux mécanismes de tarification se base généralement sur des enjeux de durabilité financière des services et des infrastructures sans prendre en compte la dimension incitative à laquelle la tarification pourrait contribuer.

- **L'inadéquation des moyens (humains, techniques et financiers) mobilisés** pour leur mise en œuvre (ex. pour la collecte des factures d'eau conduisant à de faibles taux de collecte), combinée à l'impossibilité d'appliquer des pénalités aux « mauvais payeurs » (de par l'absence de mécanismes juridiques adaptés ou l'engorgement des systèmes juridiques en place, ou l'absence d'instruments de mesure adéquats permettant d'estimer les volumes effectivement prélevés par les usagers par exemple). Les moyens déployés limitent l'application de la police de l'eau, indispensable en particulier au contrôle des prélèvements d'eau souterraine et à la mise en œuvre d'instruments économiques. En Turquie, le transfert de la gestion des périmètres irrigués publics aux associations d'usagers agricoles a permis d'augmenter le taux de recouvrement des factures passant de moins de 40 % dans les années 1990 à plus de 80 % aujourd'hui (Cakmak, 2010).
- **L'opposition d'acteurs et d'organisations clés** de la gestion de l'eau à une mise en œuvre opérationnelle ambitieuse d'instruments économiques, par crainte d'une perte de leur statut et de leur légitimité⁴⁷, d'émergence d'enjeux techniques difficilement maîtrisables⁴⁸ ou par crainte des déséquilibres financiers pour leur organisation qui pourraient résulter d'une telle mise en œuvre.

LES INSTRUMENTS ÉCONOMIQUES ONT-ILS CONTRIBUÉ À L'ATTEINTE DES OBJECTIFS DE LA GDE ?

Malgré l'enjeu stratégique et politique de la gestion de la demande en eau dans le bassin méditerranéen, l'impact des instruments économiques mis en œuvre sur le comportement des usagers de l'eau, leurs stratégies et leurs demandes en eau reste une thématique peu abordée dans la littérature⁴⁹. Des impacts positifs sur la diffusion de techniques d'irrigation économes en eau et sur l'efficacité d'irrigation à la parcelle ont été démontrés dans certains pays subventionnant de telles techniques. La littérature présente des exemples de changements de régimes tarifaires conduisant à des

baisses des demandes individuelles de certains usagers (eau potable ou irrigation) ou de certains types de demande en eau (ex. réduction de l'arrosage des jardins suite à une augmentation significative des prix unitaires appliqués aux paliers de demande les plus élevés). La littérature fournit également des résultats issus de modélisations économiques⁵⁰ évaluant l'élasticité de la demande en eau par rapport au prix de l'eau, ou les volumes qui seraient réalloués entre usagers suite à l'établissement de mécanismes de transferts de quotas d'eau ou de droits d'usage.

En général, l'impact de l'augmentation des prix sur la demande en eau est encore un sujet qui fait débat, comme le montre l'Encadré 16.

Plus globalement, les évolutions de la demande en eau des différents pays méditerranéens soulignent les limites des instruments économiques appliqués : malgré l'application d'instruments économiques, les demandes en eau des différents usages, en particulier agricole et domestique, continuent à augmenter dans la très grande majorité des cas. Plus localement, des analyses fines soulignent que les instruments économiques appliqués peuvent avoir des impacts marginaux sur la demande en eau, mais insuffisants pour inverser la tendance d'augmentation de celle-ci, ou peuvent conduire à l'effet opposé à celui attendu. Par exemple :

- L'application de tarifications incitatives agressives peut conduire à une réduction de la demande en eau individuelle des ménages les plus aisés de certains centres urbains. Cependant, leur faible importance dans la population totale, combinée à des augmentations fortes de population dans de nombreux centres urbains méditerranéens, n'empêche pas une augmentation globale de la demande en eau de ces centres urbains ;
- L'augmentation de la facture d'eau, que ce soit par l'augmentation du prix du service d'eau potable ou l'augmentation de redevances prélèvement, peut conduire les usagers à se tourner vers des ressources alternatives (ex. eaux souterraines) non soumises au régime de tarification. Ainsi, même si la demande en eau facturée diminue, la demande en eau par ménage peut rester constante, voire augmenter, avec des effets induits (environnementaux et/ou économiques) potentiellement négatifs⁵¹ ;
- La mise en place de subventions d'aide à l'investissement dans le goutte-à-goutte peut avoir des impacts sur l'efficacité d'irrigation à la parcelle plus modestes que ceux espérés (Slatni *et al.*, 2005). Dans certains cas, les économies d'eau qui résultent de ces investissements sont entièrement capturées par l'agriculteur qui, lorsque le foncier n'est pas un facteur limitant, étend alors ses surfaces irriguées. Les consommations en eau peuvent même augmenter lorsque l'adoption de la technique améliorée, dans un contexte où le capital et les technologies sont accessibles, encourage la plantation de cultures plus consommatrices en eau - arboriculture, maraîchage dans le Bassin du Guadalquivir en Espagne (Berbel *et al.*, 2007). Lorsque la technologie adoptée rend l'agriculture irriguée plus efficace en termes d'utilisation d'eau -et donc plus rentable-, elle peut alors entraîner une hausse

47 Par exemple, les techniciens d'associations d'irrigants en Espagne sont peu enclins à favoriser des ventes d'eau des périmètres qu'ils ont à leur charge par crainte d'une réduction structurelle des volumes qu'ils gèrent et ainsi une remise en question de leur propre poste.

48 Par exemple, une réduction de volumes transitant dans un réseau de distribution d'eau potable qui pourrait devenir surdimensionné en cas d'application d'une tarification fortement incitative conduisant à des réductions significatives des demandes en eau des usagers domestiques (effet de type « courbe de Laffer »).

49 L'impact de la non mise en œuvre est aussi difficile à analyser. Si le tarif de l'eau est trop bas pour inciter à une économie d'eau supplémentaire, il est cependant parfois un frein à la hausse de la consommation. Par exemple, les ménages à faibles revenus limitent leur consommation au minimum en adoptant des stratégies de réutilisation et d'économie d'eau.

50 Modèles économétriques pour l'eau potable ou modélisation agro-économique pour l'utilisation de l'eau d'irrigation dans les exploitations agricoles ; pour une revue de littérature en Méditerranée voir Chohin-Kuper *et al.* (2002) et au-delà du périmètre méditerranéen voir Grafton *et al.* (2009).

51 Par exemple, abaissement de nappes et impacts sur les prélèvements d'autres usagers.

Encadré 16. L'impact des prix sur la demande en eau : quelques exemples

Ménages

La réponse des ménages aux augmentations des prix de l'eau semble très variable selon les pays. La mesure de cette réactivité est donnée par l'élasticité de la demande en eau par rapport au prix : plus élevée est la valeur absolue du coefficient d'élasticité, plus significative est la réduction de la demande par rapport à une augmentation unitaire du prix (le coefficient pour des biens de consommation courante est toujours négatif, soulignant le caractère inversement proportionnel des deux variables). Les coefficients d'élasticité moyens observés dans certains pays méditerranéens sont présentés dans le Tableau 9..

Les valeurs d'élasticité présentées montrent qu'il est assez difficile de généraliser le caractère incitatif du prix sur la demande en eau des ménages. Dans la plupart des cas, les valeurs d'élasticité sont assez basses (comprises entre -0,1 et -0,4), ce qui suggère une réduction de la consommation proportionnellement limitée par rapport à l'augmentation des prix. De nombreux facteurs expliquent les différences d'élasticité entre pays et consommateurs, en particulier la quantité d'eau utilisée (corrélation positive entre élasticité et niveau de consommation) et le niveau de revenu des consommateurs (EEA, 2013).

Cependant, même si les élasticités de la demande en eau sont inférieures à 1, des changements de tarification peuvent représenter une réponse politique adéquate pour réduire les prélèvements de ressources surexploitées. De plus, une étude globale analysant la demande en eau de 1 600 ménages de 10 pays différents (Grafton et al, 2009) souligne l'élasticité plus élevée des demandes en eau liées aux usages non quotidiens des ménages, tels que l'arrosage des jardins, le lavage des voitures ou le remplissage des piscines..., qui pourraient ainsi être ciblés par des augmentations du prix de l'eau sans affecter la demande de base des ménages liée aux besoins essentiels.

Irrigation

Dans le secteur agricole, le prix de l'eau d'irrigation a souvent peu d'influence sur la demande en eau, du fait de : (i) l'existence de prix forfaitaires par unité de surface irriguée (ex. en Espagne et en Italie) indépendants du volume d'eau effectivement utilisé par l'irrigant, et (ii) des prix généralement très bas même quand une tarification volumétrique est en place. L'absence de relation forte entre prix de l'eau d'irrigation et demande en eau n'implique cependant pas automatiquement un gaspillage de l'eau plus important quand le prix de l'eau est faible, en particulier dans les systèmes aux infrastructures déficientes (maintenance insuffisante) et les systèmes de tarification forfaitaire (Molle et Berkoff, 2007). Dans certains cas (ex. le bassin du Guadalquivir en Espagne, Strosser et al, 2007), la réduction des demandes en eau ne peut se faire qu'en combinant des mesures de modernisation des systèmes d'irrigation avec la mise en place de tarifs volumétriques, cette combinaison étant plus efficace pour réduire la consommation en eau d'irrigation qu'une simple augmentation du prix de l'eau.

Tableau 9. Elasticité de la demande en eau : écart observé

Pays	Elasticité de la demande en eau : écart observé
Espagne (Nord-Ouest)	-0,14 / -0,34
France	-0,10 / -0,35
Grèce (Athènes)	-0,4 / -0,8
Tunisie	-0,08 / -0,85
Chypre	-0,39 / -0,79

Source : EEA, 2013

globale de la consommation en eau (Paradoxe de Jevons, voir Encadré 9). Enfin, par effet d'entraînement, l'introduction de cette technologie peut conduire des agriculteurs non-irrigants à s'engager dans le goutte-à-goutte, lorsque l'accès à l'eau n'est pas régulé, contribuant ainsi à l'augmentation globale de la demande en eau à l'échelle d'un territoire (voir étude de cas Maroc).

Plusieurs raisons expliquent la non-atteinte des objectifs de la GDE en Méditerranée. Parmi les principales figure **l'enjeu de l'acceptabilité et de l'impact social**. Introduire une tarification incitative à l'économie d'eau pose en effet un problème d'acceptabilité dans des contextes où l'eau a été disponible à faible coût, voire gratuite (Albanie, Egypte⁵²). En outre, la capacité à payer des usagers pour l'eau d'irrigation dans certains contextes⁵³ et des ménages à faibles revenus pour l'eau

potable est considérée comme une contrainte majeure. La majorité des études montre en effet que la demande en eau de certains usagers et secteurs est peu élastique, toute réduction significative de leur demande nécessitant d'augmenter le tarif de l'eau à des niveaux tels qu'ils conduiraient à des impacts sociaux politiquement injustifiables. En particulier, l'acceptabilité et la capacité à payer des usagers agricoles sont faibles lorsque la qualité de service en termes de flexibilité et de fiabilité est médiocre et ne permet pas un usage optimum de la ressource en eau. Toute augmentation du prix ne devient acceptable que si celle-ci s'accompagne d'une amélioration effective de la qualité du service, tel que l'illustre le coût élevé de l'eau que supportent les agriculteurs de nombreux pays bénéficiant d'un réel « service à la demande » quand ils pompent directement leur eau d'irrigation dans les nappes. Le tarif de l'eau est donc souvent trop bas pour avoir un effet incitatif réel. De même, les redevances « prélèvement » appliquées dans le bassin méditerranéen sont généralement fixées à des niveaux très faibles, restant marginales par

52 Le tarif du service d'irrigation instauré est rarement payé par les usagers.

53 En particulier dans les réseaux de grande hydraulique où la mauvaise qualité de service entraîne des difficultés de recouvrement des coûts qui aggravent l'équilibre financier du gestionnaire et alimentent la poursuite de dégradation du service.

rapport au prix du service (eau potable ou irrigation⁵⁴), aux coûts de production (agriculture) ou au revenu des usagers. Ces redevances ne peuvent ainsi aucunement prétendre jouer un rôle incitatif⁵⁵. En outre, la pertinence de l'instrument « prix » pour gérer la demande est faible si l'allocation de la ressource se fait lorsque la demande équivaut ou dépasse la disponibilité en eau (rationnement de l'eau potable comme en Jordanie ; dotations en eau d'irrigation dans les périmètres irrigués en fonction des disponibilités, voir infra).

Le champ d'application des instruments économiques est une autre raison qui peut expliquer leur faible efficacité à impacter les comportements des usagers et réduire la demande en eau. Ceux-ci ne concernent souvent qu'une partie des usagers ou des usages. L'application d'un tarif de l'eau ou d'une taxe environnementale, si elle est relativement aisée pour un service de l'eau, s'avère plus délicate pour des usages individuels. L'irrigation privée par pompage échappe à la tarification en raison des difficultés de mise en œuvre et de recouvrement dans des conditions où les usagers sont souvent nombreux et difficiles⁵⁶ à répertorier. Dans certains pays, des catégories d'usagers (ex. des exploitations agricoles de petite taille ou certains usagers domestiques aux revenus bas) échappent à l'application de l'instrument économique, parfois d'une manière permanente même si leur statut est amené à changer. La limitation du champ d'application a en outre un impact sur les possibilités de tarification des services de l'eau si les possibilités de substitution deviennent plus attractives. Les ressources alternatives étant réduites pour l'eau potable (en particulier en zone urbaine) avec une généralisation de la connexion à des réseaux d'alimentation, la tarification de l'eau potable est très largement appliquée. Pour l'eau d'irrigation, au contraire, ou parfois pour de l'eau potable dans certaines zones rurales, l'accès à des ressources alternatives (eau souterraine) peut limiter les conditions d'application de la tarification.

L'absence de cohérence entre le cadre réglementaire et de gestion en place, et les conditions nécessaires à ce que l'instrument économique joue son rôle d'incitation représente également un enjeu clé. Ainsi, un programme de subvention à l'amélioration de l'irrigation ne peut conduire à une réduction de la demande en eau (individuelle par agriculteur ou globale à l'échelle du périmètre) que si toute ou une partie de l'eau économisée par l'application de nouvelles technologies retourne dans les milieux aquatiques et n'est pas directement capturée par l'exploitant individuel ou par ses voisins. Une démarche collective d'accompagnement mobilisant les usagers ainsi qu'une adaptation des allocations en eau individuelles et globales, et des règles de gestion de l'eau mais aussi du foncier, peuvent ainsi s'avérer nécessaires si une réduction de la demande en eau est attendue d'un tel programme. Dans certains cas, ce sont des changements organisationnels (allocation de ressources financières supplémentaires pour former, informer, mesurer, faire la police, etc.) qui seront nécessaires pour assurer une mise en œuvre effective de l'instrument économique choisi.

Enfin, et comme souligné ci-dessus, l'effet attendu sur la demande en eau des instruments économiques proposés peut se trouver annulé par les impacts induits des politiques sectorielles (agriculture, urbanisation, tourisme...), qui prennent rarement en compte la disponibilité des ressources en eau et la fragilité des écosystèmes, ou anticipent des évolutions technologiques qui permettront d'améliorer l'offre⁵⁷. Dans de nombreux pays, par exemple, la politique agricole promeut et incite à l'intensification des systèmes agricoles et à l'augmentation de la production et/ou de la productivité et/ou des exportations. Cette politique, souvent considérée comme prioritaire, conduit à une pression forte sur les ressources en eau. Le développement exponentiel de certains centres urbains, en particulier côtiers ou dépendant de ressources en eau limitées, peut également conduire à l'exploitation totale de ces ressources, nécessitant la mobilisation des ressources en eau de plus en plus difficilement accessibles et coûteuses⁵⁸.

Les instruments économiques sont souvent complétés par d'autres instruments de gestion de l'eau, en particulier des instruments de gestion volumétrique de la demande (quota) afin de plafonner la demande en eau. Ce type de **combinaison d'instruments** est souvent utilisé dans des situations de décalage important entre offre et demande (pénurie d'eau, sécheresse). Conformément à la théorie, lorsqu'un objectif est à la fois bien défini et considéré comme pertinent par tous (ex. droit à l'eau potable pour tous, allocation minimale pour les usagers agricoles), l'instrument quantitatif est recommandé par rapport à l'instrument économique qui ne permet pas un ajustement suffisamment ciblé ni rapide (voir fondements théoriques). La tarification de l'eau ne peut également à elle seule répondre à différents objectifs comme le recouvrement des coûts des services, une utilisation efficiente de l'eau par chaque usager et une allocation optimale de l'eau entre différents usages. Dans le cas de l'eau potable, par exemple, la gestion par quota permet une allocation minimale pour chaque ménage quelle que soit sa capacité à payer; une gestion pratiquée en cas de restrictions dans de nombreux pays notamment sous forme de tours d'eau⁵⁹ (ex. Algérie, Chypre, Jordanie). Les quotas temps ne garantissent cependant pas une équité parfaite d'allocation des ressources en eau entre usagers, en raison de la variabilité temporelle de l'offre en eau ou des différences potentielles de capacités de stockage. En Jordanie, les ménages les plus aisés ont développé des capacités de stockage plus importantes que les ménages à faibles revenus, permettant de s'adapter à la restriction horaire (Potter et al., 2010) et d'améliorer la qualité de leur service en eau potable.

La gestion volumétrique est également utilisée pour l'usage agricole. Dans les grands périmètres irrigués où la gestion de la ressource est centralisée, la gestion volumétrique vient souvent compléter la tarification de l'eau. Elle constitue de fait l'instrument de base de la gestion de la demande, la tarification ayant surtout un rôle de contribution au financement du service. Les volumes maxima alloués aux usagers sont déterminés en fonction des disponibilités annuelles et

54 En Italie et en France, par exemple, la redevance prélèvement ne représente respectivement que 1 % et 0,4 % du prix de l'eau final.

55 Ce constat ne se limite pas aux pays du bassin méditerranéen, mais est partagé par la plupart des pays dans le monde qui mettent en œuvre des redevances ou taxes sur les prélèvements en eau.

56 Les coûts de transaction pour recenser les préleveurs et contrôler l'accès à la ressource «Police de l'eau» sont élevés.

57 Les perspectives de recours au dessalement ou aux transferts entre bassins excédentaires et déficitaires, par exemple, restent des options valides dans les pays du sud de la Méditerranée.

58 Y compris issue de ressources alternatives comme le dessalement de l'eau de mer (Algérie, Chypre, Espagne, Malte et Jordanie par exemple).

59 Quotas en temps.

correspondent ainsi à un quota (défini en temps ou en volume) bien que non formellement définis et garantis. Les règles de détermination des allocations peuvent prendre en compte, outre la superficie, des critères économiques, par exemple, en donnant la priorité aux cultures pérennes à sauvegarder - arboriculture - ou aux cultures jugées stratégiques – betterave à sucre au Maroc. Cependant, la mise en œuvre d'une gestion volumétrique dans les grands périmètres ne signifie pas nécessairement une baisse globale de la demande, en raison du recours peu ou pas contrôlé aux eaux souterraines. La baisse de la demande en eau de surface est contrebalancée par une demande accrue en eau souterraine pouvant entraîner une baisse du niveau des nappes comme dans les périmètres du Tadla au Maroc et de la Mitidja en Algérie (Hammani et al., 2009). En Jordanie, un système formalisé de quotas par type de culture combiné à une tarification volumétrique a été mis en place dans les années 1960. À partir de 1995, la tarification devient progressive par paliers mais n'a qu'un effet limité sur l'incitation à l'économie d'eau. La réduction ultérieure des quotas a permis en revanche une réduction de la demande agricole, les économies d'eau réalisées étant réallouées à l'alimentation en eau potable de la ville de Amman (Molle et al., 2008). Une tarification progressive par palier combinée à des quotas a également été mise en œuvre en Israël, permettant une réduction progressive des quotas d'eau alloués à l'agriculture (Valensuela, 2009).

LES INSTRUMENTS ÉCONOMIQUES ONT-ILS CONTRIBUÉ À L'ATTEINTE D'AUTRES OBJECTIFS ? SI OUI, LESQUELS ?

Les instruments économiques appliqués dans le domaine de l'eau ont cependant contribué à d'autres objectifs tout aussi pertinents. En premier lieu, la tarification de l'eau et les taxes et redevances « prélèvement » contribuent fortement à la mobilisation de ressources financières pour le secteur de l'eau. Cette mobilisation permet de réduire d'une part la charge budgétaire des états et, d'autre part, de renforcer l'autonomie financière des services de l'eau⁶⁰ et de la gestion de l'eau dans son ensemble⁶¹. À l'inverse, la gestion et le secteur de l'eau restent fortement subventionnés dans les pays où la tarification de l'eau est difficilement mise en œuvre. Dans certains cas, les tarifs contribuent à l'atteinte du recouvrement des coûts financiers des services de l'eau ou tout au moins à son amélioration, même si la pratique montre que les coûts d'investissement restent souvent non recouverts (en particulier dans le secteur de l'irrigation). Dans le cas de redevances, les revenus financiers collectés permettent de financer des projets et des actions d'amélioration de la gestion de l'eau – y compris de réduction de la demande en eau, de sensibilisation des populations ou de restauration des écosystèmes aquatiques.

Les subventions à la modernisation des périmètres irrigués ont quant à elles contribué au développement du secteur agricole dans les pays qui les appliquent. L'exemple du Maroc souligne en particulier l'impact indirect de ces subventions sur la diffusion et l'adaptation du

goutte-à-goutte dans les périmètres irrigués, permettant notamment d'augmenter les superficies irriguées ou d'intensifier la production à « offre en eau constante ». Même si ceux-ci restent relativement modestes, les marchés de l'eau établis en Espagne (voir Encadré 17 et également le cas d'étude présenté Chapitre « *Etude de cas en Méditerranée* ») contribuent également à soutenir le développement économique ou à répondre aux variabilités spatiales et temporelles de l'offre en eau sans pour autant investir dans la mobilisation de ressources en eau supplémentaires⁶².

Encadré 17. Les marchés de l'eau en Espagne

Les marchés de l'eau en Espagne permettent les échanges d'eau d'irrigation entre usagers ou titulaires de droits d'usage. La Loi nationale sur l'eau permet les échanges de droits d'usage privés et, à partir de 1999, l'échange de droits publics entre titulaires, qui peuvent louer leurs concessions pour une durée limitée ou jusqu'à leur échéance. Les échanges ont connu très peu de développement jusqu'aux épisodes de sécheresse de 2005-2008, quand les marchés, avec le soutien du gouvernement, sont devenus plus actifs. Les marchés ont été perçus comme une solution viable au manque d'eau dans certains bassins. Les volumes échangés ne représentent toutefois que 1 % de la consommation annuelle (Garrido et Calatrava, 2010).

Différentes formes d'échange se sont développées dans plusieurs bassins : (i) Location des droits des agriculteurs pendant un an (bassin du Júcar) ; (ii) Location temporaire de droits sur les eaux de surface (bassin du Segura) ; (iii) Contrats formels de location (bassins du Tage et du Segura) ; (iv) Échanges entre différents bassins (bassins du Tage et du Segura).

L'analyse et l'évaluation des expériences espagnoles ont révélé plusieurs contraintes au développement de marchés de l'eau qui nécessitent, pour être efficaces :

- Transparence et information publique par rapport à la gestion et à l'utilisation de l'eau ;
- Flexibilité dans les critères d'allocation en réduisant les contraintes liées aux statuts des usages pour permettre des échanges inter-secteurs entre l'AEP, l'agriculture et l'hydroélectricité ;
- Définition plus claire des conditions d'échange dans la législation nationale ;
- Transparence dans les mécanismes de formation des prix, les vendeurs (ou loueurs) d'eau bénéficiant souvent d'une position dominante sur le marché générant des prix de l'eau trop élevés.

Malgré ces difficultés, les expériences espagnoles ouvrent la voie à cette approche innovante en Europe et peuvent permettre leur diffusion dans d'autres bassins qui font face à des pénuries d'eau (Garrido et al, 2012).

60 L'instrument tarifaire a trouvé sa place comme instrument de recouvrement des coûts du service dans d'autres contextes : pays européens et de l'OCDE (Savenije et Van der Zaag, 2002 ; OCDE 2010).

61 Une telle autonomie financière est essentielle en particulier en période de crise économique et financière, le financement du secteur de l'eau étant potentiellement moins impacté dans les pays où les redevances représentent une part importante du financement de l'eau.

62 À noter cependant que les transferts d'eau ne sont rendus possibles que par l'existence d'une infrastructure hydraulique (barrage, canaux d'alimentation et de transfert...) très développée en Espagne.

ETUDES DE CAS EN MÉDITERRANÉE

INTRODUCTION

Des différents instruments économiques pouvant contribuer à la GDE et mis en œuvre aujourd'hui dans le bassin méditerranéen, 5 expériences ou études de cas ont été retenues pour une analyse détaillée.

Le choix de ces instruments (Figure 34) s'est fondé sur leur niveau d'adoption actuel dans le bassin méditerranéen tant au nord qu'au sud de ce bassin ainsi que sur la recherche d'une diversité d'instruments permettant d'illustrer la panoplie d'outils pouvant être mobilisée dans le cadre de la GDE. Ont ainsi été analysés plus en détail :

- Les **subventions pour favoriser des pratiques d'irrigation efficaces et économes en eau au Maroc** ;
- Le système de **redevance pour prélèvement d'eau en France** ;
- L'expérience des **marchés de l'eau** ;
- La **tarification pour les services d'eau d'irrigation en Jordanie** ;
- La **tarification des services d'eau potable en Tunisie**.

Chaque étude de cas a été analysée selon un cadre commun abordant les questions suivantes :

- Quelles ont été les raisons expliquant le choix et la mise en œuvre de l'instrument ?
- Comment a été élaboré l'instrument ? (Description de l'instrument)
- Quel a été le processus d'élaboration de l'instrument ?
- Quels sont ou ont été les impacts (économiques, environnementaux et sociaux) de l'instrument ?
- Quels sont ou ont été les principaux enjeux de mise en œuvre rencontrés ?
- Quels enseignements peut-on tirer de l'étude de cas, en particulier pour contribuer aux réflexions dans d'autres contextes et pays que ceux ayant mis en œuvre l'instrument ?

Figure 34. Etudes de cas développées



AIDES FINANCIÈRES À L'INVESTISSEMENT DANS LES TECHNOLOGIES ÉCONOMES EN EAU – MAROC

Pourquoi a-t-on mis en œuvre l'instrument ?

Dans un contexte de pression croissante sur les ressources en eau se traduisant par une baisse des dotations en eau de surface pour les périmètres irrigués et une baisse des niveaux des aquifères, le Ministère de l'agriculture et son administration du génie rural en charge de la gestion de l'irrigation ont mis en place un plan national d'économie d'eau depuis le début des années 2000 (El Gueddari, 2004). Ce plan a pour objectif non seulement l'économie d'eau mais aussi l'augmentation de la productivité et de la valorisation de l'eau, la hausse des revenus et de la production agricole (Belghiti, 2009). Cette politique est basée sur la promotion de techniques économes en eau, notamment l'irrigation localisée, avec un objectif de superficies équipées fixé en 2006 à 550 000 ha sur 15 ans. Le programme a pour objectif la reconversion individuelle sur 337 000 ha dont 177 000 ha en grande hydraulique et la reconversion collective des systèmes d'irrigation dans les périmètres de grande hydraulique, qui concerne 218 000 ha (Belghiti, 2009 ; Arrifi, 2009). L'appui à la reconversion individuelle concerne les aides financières à l'investissement interne aux exploitations (forages, bassins, équipement à la parcelle) pour les projets individuels des agriculteurs (80 à 100 % selon la taille des exploitations). La reconversion collective vise à moderniser des secteurs ou périmètres de plusieurs centaines d'hectares dans les périmètres de grande hydraulique gérés par l'Etat à travers ses Offices régionaux de mise en valeur agricole (ORMVA). De petits projets collectifs regroupant des agriculteurs au sein d'associations d'usagers de l'eau agricole (AUEA) peuvent aussi bénéficier de cet appui. L'Etat prend en charge les investissements externes (infrastructures hydrauliques, en particulier le réseau de distribution) et l'accompagnement de la reconversion des systèmes d'irrigation des exploitations (aides financières pour les équipements d'irrigation localisée – subventionnés à 100 % - et conseil agricole) (Belghiti, 2011). Les projets de reconversion collective des grands périmètres sont en cours de réalisation et ne seront donc pas analysés plus en détail.

Le plan, devenu plan national d'économie de l'eau d'irrigation (PNEEI) en 2006, vient renforcer les politiques d'économie d'eau mises en œuvre depuis le milieu des années 1980 : tarification de l'eau agricole, promotion de la gestion participative de l'irrigation, réhabilitation des réseaux d'irrigation, réformes institutionnelles notamment des offices publics d'irrigation (El Gueddari, 2004 ; Arrifi, 2009). Ces politiques ont permis certaines améliorations comme le recouvrement du coût du service de l'eau. Cependant l'efficacité de l'irrigation, en particulier à la parcelle avec l'irrigation gravitaire, est jugée trop faible par les responsables du secteur (El Gueddari, 2004 ; Arrifi, 2009). Ce point de vue est partagé par la communauté internationale qui met les gains d'efficacité possibles au cœur du débat notamment dans la zone méditerranéenne (Plan

Bleu, 1997 ; Blinda, 2012). D'autre part, le secteur agricole étant le plus consommateur en eau, se devait de montrer l'exemple.

Le programme d'économie d'eau s'inscrit aussi dans un plan de développement agricole – le Plan Maroc Vert – qui prévoit le développement d'une agriculture moderne à haute valeur ajoutée et la mise à niveau d'une agriculture sociale et solidaire pour la lutte contre la pauvreté.

Description de l'instrument

L'instrument principal de ce plan d'économie d'eau consiste à apporter des aides financières (subvention) aux investissements dans les techniques économes en eau.

Les programmes de subventions ont connu plusieurs évolutions depuis leur établissement dans les années 1980, avec en particulier une modification des modalités, des taux et du ciblage (*Tableau 10*). En 2006, les subventions ciblées sur les techniques économes en eau atteignent 60 % avec un plafond par hectare. L'assiette des subventions est élargie et concerne la mobilisation, le stockage et la distribution de l'eau. L'objectif est d'accélérer le rythme de reconversion. En théorie, les subventions sont accessibles à toutes les exploitations. Les taux seront ensuite relevés progressivement pour atteindre 80 à 100 % en 2010 et les plafonds révisés à la hausse fin 2010. Les procédures sont simplifiées afin de faciliter la reconversion à l'irrigation localisée en particulier pour les petites et moyennes exploitations.

Quel est le processus d'élaboration ?

La mise en place de la politique de subvention a été largement portée par l'Etat. Le ministère a conduit sa conception, et sa mise en œuvre a été assurée par ses organes d'exécution. Dans les zones de grande irrigation comprenant de grands périmètres irrigués équipés de réseaux publics, ce sont les ORMVA, établissements publics autonomes en charge de ces réseaux, qui assument la mise en œuvre. Dans les autres zones de petite et moyenne hydraulique (réseaux traditionnels ou petits périmètres gérés par les usagers) et d'irrigation individuelle, ce sont les services décentralisés de l'Etat - directions provinciales de l'agriculture - qui interviennent.

Cependant, en fonction du suivi des réalisations (suivi du nombre d'hectares reconvertis à l'irrigation localisée) et des retours d'expérience, le régime de subvention a été ajusté afin d'atteindre les objectifs fixés. Les retours d'expérience mettent en évidence la lourdeur des procédures (complexité du dossier, lenteur de la procédure, etc.) et poussent l'Etat à les simplifier (ex. guichet unique). Les agriculteurs jugent les plafonds insuffisants, en particulier pour les petites superficies où les coûts unitaires sont plus élevés, et ceux-ci ont été révisés à deux reprises en 2010. De même, il s'avère que la procédure exclut une partie des petites et moyennes exploitations n'ayant pas les compétences ou moyens pour élaborer un dossier de subvention. Les entreprises privées d'irrigation proposent alors aux agriculteurs de prendre en charge toute la procédure jusqu'à l'installation, y compris le préfinancement. L'agriculteur s'engage, via une délégation de créance auprès de la banque, à rembourser la société lors du versement de la subvention.

Tableau 10. Evolution de l'appui financier aux techniques économes en eau au Maroc

Année	Ciblage	Taux	Commentaires
1983	Aménagement hydro-agricole.	Exonération des droits et taxes à l'importation pour certains équipements d'irrigation	
1996	Techniques d'irrigation économes en eau (distribution).	Subvention de 10 à 30 % (17 % en moyenne)	
1999	Prime à l'investissement (aménagement irrigation localisée)	2000 MAD/ha	Autres primes pour nivellement
2002	Technologies économes en eau (mobilisation, stockage, distribution)	30 % à 40 % (bassins déficitaires)	Objectif 114 000 ha en 5 ans Réalizations : 44 000 ha (39 %) en 2006
2006	Idem	60 % avec plafond par ha de 22 000 et 36 000 MAD/ha pour les projets respectivement sans et avec bassin de stockage	Simplification des procédures en 2008 (guichet unique pour toutes les subventions) Objectif 550 000 ha convertis en irrigation localisée sur 15 ans
2010	idem	80 % plafonné à 27 000 MAD/ha et 42 000 MAD/ha avec bassin, augmentés ensuite à 36 000 MAD/ha et 52 000 MAD/ha 100 % pour les petites exploitations (moins de 5 ha) et les projets collectifs avec un plafond de 33 000 MAD/ha et 51 000 MAD/ha avec bassin, ensuite augmenté à 45 000 et 65 000 MAD/ha	30 milliards de MAD pour le soutien à l'investissement

Source : El Gueddari (2004), Arrifi (2009), Belghiti (2005, 2009), BO n°5818 et n°5914, Bekkar et al. (2007).

Quels sont les impacts de l'instrument ?

Impacts environnementaux

Un impact direct et indirect sur les superficies en goutte à goutte.

Le croisement d'initiatives locales et des programmes étatiques de subvention a accéléré la diffusion du goutte à goutte par un processus de domestication de l'innovation (Ameur et al., 2013).

L'introduction de l'irrigation localisée s'est d'abord faite en dehors du programme de subvention par les exploitations capitalistes notamment étrangères (importation de la technologie) dans les zones d'irrigation par pompage pour des productions à haute valeur ajoutée - agrumes dans le Souss dès 1976 selon Popp (1984), fraise introduite par les Espagnols au début des années 1990 dans la zone côtière du Gharb d'après Poncet (2010). La reconversion subventionnée a surtout concerné les grandes exploitations ou agriculteurs de la grande hydraulique ayant des connections avec l'ORMVA, comme les agrumiculteurs du Tadla (Bekkar et al., 2007), mais le rythme est resté en deçà des objectifs – à peine 40 % de l'objectif réalisé en 2006 – (Arrifi, 2009).

Pour les petites exploitations, les contraintes sont importantes pour l'adoption de techniques d'irrigation moderne préconisées par l'administration : procédure, coût de l'investissement, technologie trop sophistiquée et non adaptée. Dans le Saïs, « très peu d'agriculteurs font appel à la procédure de subvention à cause de sa complexité, de l'exigence d'un financement personnel, de la durée d'attente de la subvention et de l'absence d'autorisation de pompage ou de titre foncier formel. » (Ameur et al., 2013). Cependant, la diffusion de la technologie au sein des grandes exploitations a permis d'introduire l'innovation dans le système agro-irrigué marocain. Les petites et moyennes exploitations ont

progressivement « suivi le mouvement » adoptant cependant une technologie à bas coût basée sur des savoir-faire locaux mobilisant des réseaux informels : ouvriers ayant travaillé dans les grandes exploitations, voisins, bureaux d'étude locaux (Poncet, 2010 ; Benouniche et al., 2011). L'adoption de la technologie est fortement liée aux types de culture, avec une adoption sélective pour les cultures capables de rentabiliser l'investissement : maraîchage, arboriculture. La dynamique de développement du goutte à goutte a ainsi largement dépassé le programme de subventions, qui a pu cependant jouer un rôle dans la diffusion de la technologie au Maroc.

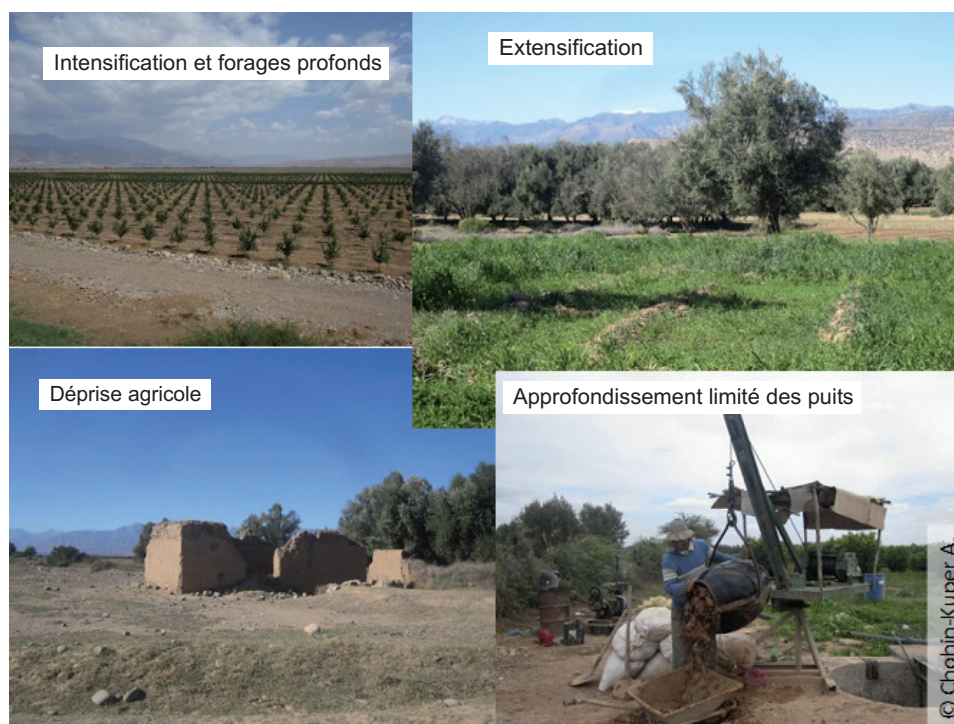
Les superficies équipées en technologies économes en eau dans le cadre du programme d'appui sont passées de 108 000 ha en 2000 à 165 000 ha en 2008 (Arrifi, 2009). Elles concernent principalement les reconversions individuelles mais aussi quelques associations d'usagers agricoles dans le cadre de projets collectifs comme dans la région du Souss-Massa.

Malgré le succès du programme en termes de diffusion de la technologie, l'impact sur la demande en eau reste difficile à mesurer. L'impact sur la demande en eau du développement de l'irrigation localisée semble être contraire à l'effet escompté, en particulier concernant les ressources en eau souterraines, malgré le manque de données permettant de quantifier les impacts globaux. L'irrigation localisée nécessitant une garantie d'accès à la ressource en eau afin d'assurer une irrigation quotidienne et parfois continue (cultures pérennes comme l'arboriculture), son adoption implique de sécuriser l'accès à la ressource en eau, souvent en ayant recours au pompage. Nombreux sont ainsi les cas où l'adoption du goutte à goutte s'accompagne d'un recours au pompage : exploitations des grands périmètres s'équipant en bassins alimentés par l'eau

de surface du réseau mais assurant un approvisionnement complémentaire par pompage en cas de besoin (insuffisance des dotations du réseau ou non disponibilité en temps opportun) ; exploitations d'agriculture pluviale ou d'irrigation traditionnelle à partir des sources ou oueds installant des systèmes d'irrigation localisée sur pompes ; fronts pionniers et extension de superficies irriguées sur des terres non cultivées ou faiblement mises en valeur (anciennes terres collectives aménagées par des entreprises agricoles). Pour les exploitants irrigant en gravitaire par pompage, l'introduction du goutte à goutte permet le plus souvent de mieux valoriser l'eau (voir ci-dessous) sans pour autant réduire les volumes prélevés, les volumes économisés pouvant être utilisés pour intensifier ou étendre les superficies irriguées. Dans l'une des communes du Haouz de Marrakech, les superficies irriguées ont augmenté avec l'équipement en goutte à goutte que ce soit par agrandissement d'exploitations ou par l'installation de nouvelles superficies irriguées (Chiche, 2010).

Les résultats sont très mitigés en termes d'amélioration de l'efficacité par rapport à l'irrigation gravitaire. Les doses d'irrigation à la parcelle sont souvent très élevées par rapport aux besoins théoriques avec une technique de goutte à goutte mal maîtrisée (Slatni et al., 2005). Au niveau de l'exploitation agricole, la demande en eau est le plus souvent en hausse (diversification, intensification, extensions de nouvelles superficies).

L'efficacité à l'échelle d'une zone ou d'un bassin semble encore plus difficile à évaluer. Dans le périmètre irrigué du Tadla au Maroc, l'irrigation gravitaire est jugée peu efficace au niveau local mais l'efficacité au niveau de la zone est plus élevée. En effet, les supposées « pertes » à la parcelle⁶³ alimentent l'aquifère superficiel et sont ainsi réutilisées ultérieurement par les irrigants lorsqu'ils pompent dans cet aquifère (Hammani et al., 2009). Enfin, l'efficacité au niveau du bassin est la plus difficile à évaluer et les impacts encore plus mitigés, en particulier dans le cas de bassins dits fermés ou en voie de fermeture où l'efficacité globale est souvent déjà élevée (Keller et al., 1996 ; Molle et Turral, 2004). Ces bassins sont caractérisés par des écoulements à l'extérieur du bassin faibles voire nuls, tandis qu'à l'intérieur, par définition, la ressource est rare. Dans ce contexte, ce qui est considéré comme perte localement est le plus souvent réutilisé en aval ou nécessaire pour garantir un débit minimal environnemental. Les gains d'efficacité locaux sont



alors équivalents à une réallocation de la ressource⁶⁴. L'évolution de la valeur de l'eau totale est difficile à prévoir et dépend des utilisations alternatives de l'eau.

Globalement, la demande en eau souterraine est en progression en raison du recours au pompage pour l'installation du goutte à goutte. La pression accrue sur les aquifères se traduit par des baisses continues des niveaux piézométriques et de risques accrus d'intrusion saline en zone côtière.

Cependant isoler l'impact des subventions apparaît complexe en raison des nombreux autres mesures et facteurs déterminants de l'adoption de technologies économes en eau : coûts des facteurs de production et des technologies, prix des produits, facteurs réglementaires et institutionnels, accès à l'information. La baisse du coût des technologies et le développement du marché de l'occasion ont favorisé leur adoption par les petites et moyennes exploitations. La subvention à l'énergie, en particulier du gaz butane, en réduisant le coût de pompage, a renforcé l'attractivité de la technologie. Les économies de main d'œuvre (irrigation, fertilisation) et d'intrants (fertigation⁶⁵) et les gains de productivité - amélioration des rendements - sont perçus par les agriculteurs comme les principaux avantages de la technologie (Chohin-Kuper, 2009). En outre, les facteurs prix - prix agricoles rémunérateurs (produits d'exportation bénéficiant d'accès préférentiels sur les

63 Volumes d'irrigation appliqués supérieurs aux besoins, notamment avec les techniques d'irrigation gravitaire.

64 L'utilisation de l'eau en aval peut cependant être économiquement moins efficace si elle implique un coût additionnel de pompage ou un délai dans la mobilisation de la ressource (temps de retour vers l'aquifère).

65 La fertigation est une technique de fertilisation par application d'engrais liquides directement dans l'eau d'irrigation.

marchés européens - tomate - mais aussi produits destinés aux marchés locaux) contribuent au développement des productions à haute valeur ajoutée allant de pair avec l'irrigation goutte à goutte. Dans la zone du Saïs, le prix élevé de l'oignon et de la pomme de terre en 2005 a par exemple été l'un des facteurs déclencheurs de la diffusion de masse du goutte à goutte (Ameur et al., 2013). De manière indirecte, les diverses aides financières (autres subventions pour les équipements agricoles ou pour les plantations par exemple, ou encore l'absence de fiscalité agricole) renforcent la rentabilité et l'attractivité de l'agriculture. En outre, la faible régulation de l'accès au foncier et à l'eau favorise les extensions de superficies irriguées. Enfin, d'autres facteurs accélèrent le processus d'adoption tels que l'accès aux connaissances et l'expertise locale (Ameur et al., 2013).

Impacts économiques

Si l'impact de l'adoption de l'irrigation localisée sur les économies nettes d'eau est incertain, les avantages qui motivent son adoption par les agriculteurs sont multiples : amélioration des rendements, économie de main d'œuvre pour l'irrigation, hausse des superficies irriguées à ressource constante, intensification (densité de plantations, développement des cultures maraîchères), possibilités de diversification (cultures d'été). En effet, l'adoption de la technologie se limite rarement à un simple changement de technique d'irrigation à assolements et ressources constants mais implique souvent une évolution plus profonde des systèmes de production.

L'adoption du goutte à goutte contribue ainsi directement et indirectement à une amélioration des revenus des exploitations agricoles. La sécurisation de l'accès à l'eau et la bonne performance technico-économique de l'irrigation localisée pour les cultures maraîchères et arboricoles permettent à certaines exploitations une diversification des systèmes avec l'introduction de cultures à haute valeur ajoutée. L'irrigation localisée permet à d'autres une intensification (disponibilité de la ressource) et une amélioration des rendements et de la productivité du travail, ou encore une hausse des superficies irriguées grâce aux économies d'eau réalisées

(Chohin-Kuper, 2009). Elle entraîne ainsi une différenciation des exploitations (Kuper et al., 2012).

Les subventions bénéficient en outre directement aux exploitations, mais une part importante bénéficie en priorité aux grandes exploitations (Bekkar et al., 2007). Pour ces dernières, dont l'adoption du goutte à goutte a d'abord eu lieu sans subvention, cette aide financière a pu constituer un effet d'aubaine.

Impacts sociaux

Le développement de l'irrigation localisée s'accompagne d'un recours au pompage qui se traduit par une baisse continue des niveaux piézométriques des nappes, entraînant à son tour un approfondissement des puits et forages afin de garantir l'approvisionnement en eau. Dans cette course au pompage, une partie des exploitations se trouve marginalisée faute de pouvoir investir ou en raison de l'insuffisance de la ressource. Ces évolutions, perceptibles dès les années 1980 dans le Souss (Popp, 1986), posent ainsi la question de l'équité dans l'allocation des ressources en eau avec un déplacement de la demande vers les exploitations capitalistiques comme dans d'autres régions du monde (Shah, 2009). Dans la zone du Souss Massa, les exploitations de plus de 15 ha représentent environ 10 % des exploitations mais plus de 60 % des prélèvements en eau souterraine d'après un recensement récent de l'agence de bassin (BRLi-Agroconcept, 2013). De même, dans l'une des communes du Haouz de Marrakech, les exploitations de plus de 10 ha représentent moins de 30 % des exploitations mais 80 % des superficies irriguées à partir des eaux souterraines (d'après ABHT, 2004, cité par Chiche, 2010).

Quels sont les enjeux de mise en œuvre rencontrés ?

Des difficultés de suivi et d'évaluation

La mise en œuvre d'un programme de subventions pose un problème de suivi et d'évaluation. La mise en place d'une incitation financière pour l'adoption d'une technologie économe en eau repose sur deux hypothèses : que le facteur coût est l'une des contraintes majeures pour l'adoption de la technologie et que cette adoption va se traduire par une économie d'eau. La hausse du taux de subvention repose aussi sur la première hypothèse. La hausse est justifiée par la faible superficie effectivement équipée, et subventionnée sans prendre en compte les reconversions effectuées hors subvention qui montrent quant à elles que d'autres facteurs, souvent plus déterminants, interviennent dans le processus d'adoption de la technologie par les exploitants agricoles (voir ci-dessus). Des indicateurs de suivi des superficies équipées avec, mais surtout sans, subvention sont indispensables pour évaluer l'impact de la mesure sur le taux d'adoption. Des mécanismes d'évaluation plus approfondis sont nécessaires pour analyser les autres facteurs déterminants de l'adoption et surtout l'impact de la mesure en fonction des objectifs visés (impact sur la demande en eau en particulier). Cependant ce type d'évaluation nécessite de clarifier les objectifs en particulier en termes d'économie d'eau : à quelle échelle (parcelle, exploitation, région, bassin, pays) ; avec quelle situation de référence ?



La plupart des efforts de suivi de l'impact sur la demande en eau ciblent les changements d'efficience à l'échelle de la parcelle (référence) sans aborder explicitement les impacts sur la demande en eau à d'autres échelles de gestion (exploitation, système irrigué, bassin versant). Les impacts sur la demande en eau restent peu analysés. Les connaissances disponibles suggèrent cependant une hausse de la demande en eau globale résultant de l'introduction de l'irrigation localisée, et la nécessité de mettre en place un ensemble de mesures complémentaires, notamment de régulation de l'accès aux eaux souterraines, pour atteindre des objectifs de réduction de la demande en eau globale et des pressions sur les écosystèmes aquatiques. Malgré la prise de conscience du risque inhérent à toute hausse de la demande en eau, en particulier dans un contexte de changement climatique et de raréfaction de la ressource en eau, la poursuite de la politique de subvention au goutte-à-goutte reste justifiée par l'amélioration de la valorisation de l'eau et des revenus agricoles traduisant la priorité (implicite) donnée dans le court-terme à l'objectif de développement agricole. En outre, la reconversion collective en cours dans les grands périmètres irrigués requiert un niveau d'investissement élevé qui pourrait difficilement être imposé aux irrigants de ces périmètres.

Articulation entre national et local, et entre politiques

La mise en œuvre d'un programme d'aide financière à l'échelle nationale pose la difficulté de l'articulation entre les enjeux nationaux et locaux. Le caractère national de l'instrument limite les possibilités d'adaptation aux différents contextes et dynamiques locaux (types d'exploitations, filières agricoles, caractéristiques des ressources en eau, pressions et risques).

En outre, la multiplicité des facteurs déterminants de la demande en eau impose de mettre en cohérence les différents types d'instruments – politiques foncières, police de l'eau, subventions à l'énergie ou encore prix des produits agricoles et des intrants – et les objectifs des politiques publiques qui apparaissent parfois contradictoires : développement agricole, meilleure valorisation de l'eau et cultures à haute valeur ajoutée, amélioration de la balance commerciale, réduction de la demande en eau, maintien d'une agriculture solidaire.

Principaux enseignements

L'instrument effectivement mis en œuvre a contribué en partie aux objectifs initiaux à travers le développement de l'irrigation localisée, que ce soit directement ou indirectement. Si les objectifs d'amélioration de la valorisation de l'eau, des revenus et de l'emploi agricoles, sont en partie atteints, l'impact sur la demande en eau globale et en particulier souterraine est plus mitigé.

L'expérience souligne deux éléments clés :

- **La dynamique – avec la nécessité d'adapter les instruments au contexte qui évolue.** Cependant, la mise en œuvre de mécanismes de suivi et d'évaluation du processus d'évolution des exploitations et des impacts sur ces exploitations, sur la

demande en eau ou encore le développement agricole, assurerait l'efficacité de chaque changement en identifiant notamment d'éventuelles mesures complémentaires ;

- **La difficulté de concilier les objectifs de développement agricole et de gestion de la demande en eau dans un contexte où l'agriculture demeure un secteur clé de l'économie.** La reconversion à l'irrigation localisée vise plusieurs objectifs : économie d'eau, amélioration de la valorisation de la ressource, amélioration des revenus, développement agricole. Or, dans un contexte où l'eau devient un facteur de plus en plus rare et critique pour le développement agricole, économie d'eau et développement agricole deviennent deux objectifs contradictoires. Finalement, l'objectif de développement agricole prime, au moins à court terme, même si politiquement l'enjeu de gestion de la demande demeure pertinent.

Perspectives et conditions d'application dans d'autres contextes

La mise en place d'incitations à l'adoption de technologies économes en eau implique d'analyser le processus d'innovation dans son ensemble. Le cas du Maroc montre que l'adoption d'une technologie économe en eau s'inscrit dans une évolution de l'exploitation beaucoup plus large qu'un simple changement de technique d'irrigation. C'est un processus d'innovation technique, mais aussi organisationnel et économique, qui dépend d'autres facteurs parfois plus déterminants que du seul coût de la technique d'irrigation, et dont il faut comprendre l'objectif. L'objectif de l'agriculteur, améliorer ses revenus dans ce type d'innovation, ne coïncide pas nécessairement avec l'objectif d'économie d'eau de l'Etat. Comprendre les facteurs déterminants de ces processus d'innovation peut permettre de mieux cibler les incitations par rapport aux objectifs de l'intervention.

Ensuite, **les conditions de mise en œuvre de ce type d'instruments** sont déterminantes si l'objectif à atteindre est l'économie de la ressource en eau : régulation de l'accès à la ressource, conditionnalités sur les prélèvements en eau. Dans des contextes où l'accès à la ressource en eau, en particulier souterraine, est peu régulé, ces mesures risquent de se traduire par une hausse de la demande en eau. Compte-tenu de la difficulté dans la plupart des pays (Algérie, Espagne, Tunisie) de contrôler l'accès à la ressource en eau souterraine, ce type d'instrument nécessite des mesures complémentaires importantes de connaissance et de régulation des prélèvements afin de garantir une économie nette d'eau. Le contrôle de l'accès au foncier est également essentiel.

Les mécanismes de subvention mis en place dans d'autres pays, comme en Tunisie, sont aussi souvent évalués en prenant en compte le seul critère de superficies équipées – et subventionnées – pour lesquelles les données sont disponibles. Une **analyse des impacts sur l'évolution des exploitations agricoles et de leurs pratiques** est nécessaire pour évaluer l'impact sur la demande en eau et identifier éventuellement des mesures complémentaires.

LA REDEVANCE POUR PRÉLÈVEMENT D'EAU EN FRANCE

Pourquoi a-t-on mis en œuvre l'instrument ?

Les redevances pour prélèvement d'eau existent en France depuis la loi sur l'eau de 1964 qui a posé les bases de la gestion décentralisée de l'eau à l'échelle de bassins hydrographiques dans ce pays. Cette loi a ainsi créé les agences de l'eau, établissements publics à caractère administratif, au nombre de 6, dotés d'une autonomie financière, et les Comités de bassin qui constituaient dès leur origine les assemblées locales de la gestion de l'eau. Organismes financiers spécifiques au domaine de l'eau, les agences de l'eau étaient ainsi chargées (article 14 de la loi du 16 décembre 1964) d'attribuer des subventions et prêts pour l'exécution de travaux d'intérêt commun et d'établir et percevoir des redevances, l'assiette et le taux de ces redevances étant fixés sur avis conforme du comité de bassin (Flory, 2003).

Comme le souligne le même article de la loi sur l'eau de 1964, l'objectif même de ces redevances est financier. Suivant le principe général *l'eau paye l'eau*, le montant global des redevances mises en recouvrement par chaque agence est déterminé en fonction des dépenses lui incombant dans le cadre de programmes pluriannuels d'interventions des agences de l'eau. Ainsi, c'est un objectif général de financement de la gestion de l'eau qui a conduit à l'établissement des redevances, et non pas une volonté d'inciter les usagers à une utilisation de l'eau plus économe et efficace.

La situation a bien sûr changé depuis 1964, en particulier suite à l'adoption de la Directive cadre sur l'eau (DCE) européenne qui promeut des politiques de prix de l'eau (tarification des services et redevances environnementales) assurant un recouvrement adéquat des coûts des services de l'eau et incitant les usagers à un usage de l'eau plus efficace permettant de contribuer à l'atteinte de ses objectifs environnementaux. La loi sur l'eau de 2006 (Loi sur l'eau et les milieux aquatiques ou LEMA) a réformé le système des redevances perçues par les agences de l'eau à compter du 1^{er} janvier 2008 en vue d'une plus grande cohérence (assiettes et taux plafonds encadrés à l'échelle nationale) et d'une meilleure efficacité. Une attention particulière est ainsi apportée à la capacité des redevances de prélèvement à refléter les situations de déséquilibres entre ressources disponibles et ressources prélevées. Ainsi, des modulations territoriales des taux de redevances ont été introduits pour refléter des différences de disponibilité de la ressource en eau entre territoires, des taux plus élevés étant appliqués aux masses d'eau qui présentent une situation de déséquilibre chronique entre offre et demande (appelées Zones de répartition des eaux ou ZRE). Des zonages plus fins peuvent également être appliqués dans certains bassins hydrographiques (Adour-Garonne par exemple) selon des différentiels de pressions subies par les masses d'eau ou le type de ressource mobilisée (eau de surface ou eau souterraine). Il n'existe cependant pas de modulation des taux de redevance selon les périodes de l'année, malgré une variabilité intra-annuelle forte des déficits, traduisant les variations temporelles à la fois de la disponibilité de l'eau et des prélèvements (en particulier agricoles).

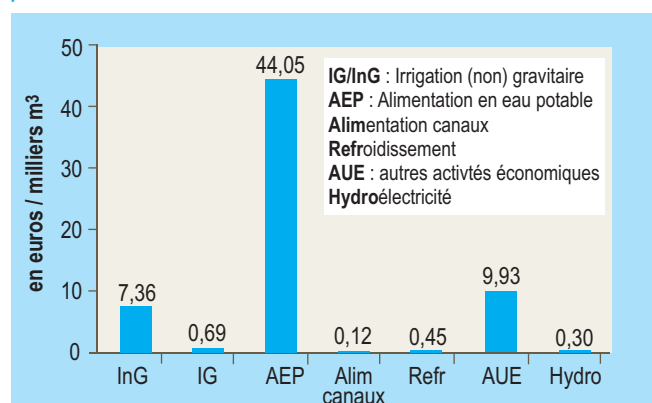
Description de l'instrument

La redevance pour prélèvements d'eau concerne toute personne physique ou morale, publique ou privée dont les activités entraînent un prélèvement sur la ressource en eau, ainsi qu'aux exploitants des services publics de distribution d'eau des communes, des groupements de communes ou de leurs délégataires. Son calcul se base sur un taux unitaire (en €/m³) spécifique à chaque zone et à chaque usage de l'eau, multiplié par le volume prélevé, sauf pour l'hydroélectricité pour laquelle la hauteur de chute d'une centrale hydroélectrique entre dans le calcul de la redevance.

Six usages ont été définis par le code de l'environnement pour différencier leur impact potentiel sur le milieu et leur niveau de consommation par mètre cube prélevé : l'irrigation gravitaire, l'irrigation non gravitaire, l'alimentation en eau potable (AEP), le refroidissement, l'alimentation d'un canal, l'hydroélectricité et les prélèvements par d'autres activités économiques. Des usages sont cependant exonérés de la redevance : les exhaures d'eaux de mines dont l'activité a cessé, des travaux souterrains, le drainage pour le maintien à sec des bâtiments et ouvrages, l'aquaculture, la géothermie, la lutte antigel des cultures pérennes ou les prélèvements dans le cadre d'une prescription administrative (préservation d'écosystèmes aquatiques, réalimentation des milieux naturels...). La Figure 35 présente les taux moyens des redevances de prélèvement par usage, soulignant en particulier le taux moyen plus élevé pour l'AEP.

En 2009, environ 330 M€ ont été collectés au titre des redevances pour les prélèvements en France. À noter que ces revenus sont significativement plus faibles que les revenus collectés des redevances pour pollution (environ 950 M€ en 2009 au titre des redevances pour pollution domestique, pollution non domestique et pollution diffuse).

Figure 35. Taux moyens des redevances de prélèvements par usages (tous bassins confondus) pondérés par les volumes de prélèvements



Note 1 : Le taux appliqué à l'hydroélectricité est en euros par millions de m³ × m

Note 2 : Ces taux moyens masquent une grande variabilité selon les bassins. C'est pour l'irrigation non gravitaire et le refroidissement que l'écart type relatif est le plus important et pour l'usage eau potable qu'il est le plus faible.

Source : DEB, Agence de l'eau en 2009.

Il est important de souligner que le système de redevance pour prélèvement n'est qu'une composante du dispositif de gestion quantitative mis en place en France, celui-ci intégrant : des dispositifs de planification à différentes échelles (Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux à l'échelle du district hydrographique ou Schéma d'aménagement et de gestion des eaux à l'échelle des bassins versants) ; l'instauration de restrictions d'usage de l'eau (par arrêtés préfectoraux) en situation de crise ; la définition de volumes prélevables (en cours) en cohérence avec la demande (débits écologiques) des milieux aquatiques ; ou l'établissement d'organismes uniques de gestion collective pour gérer/allouer les prélèvements d'eau d'irrigation disponibles à l'échelle des bassins.

Quel est le processus d'élaboration ?

La redevance pour prélèvement est calculée à partir des données sur les volumes prélevés par différents usages de l'eau et du taux en cours pour l'usage donné. Ce taux est défini au regard des montants financiers nécessaires à la mise en œuvre du programme d'intervention des agences de l'eau, dans la limite de plafonds nationaux légaux. Le Comité de bassin acte les niveaux de taux, en particulier les différences de taux entre usages qui peuvent être significatifs et ne pas refléter les pressions de chaque usage sur les milieux aquatiques. A titre d'exemple, la redevance pour l'usage « irrigation » était en 2009 de 6,59 €/1000 m³ contre 47,83 €/1000 m³ pour l'usage AEP.

Comme indiqué ci-dessus, ce taux varie selon le niveau de déséquilibre quantitatif des bassins versants, des taux plus élevés étant appliqués aux ZRE. Ce zonage a pour objectif d'inciter à réduire davantage les prélèvements des territoires pour lesquels la ressource en eau est déficitaire. Dans certains cas (irrigation gravitaire en particulier), les volumes prélevés ne sont pas mesurés, un volume forfaitaire dépendant de la surface irriguée et du type de culture étant alors appliqué.

Les redevances prélèvement sont intégrées dans les factures d'eau pour les usagers bénéficiant de services d'AEP et assainissement. Les redevances sont donc payées dans un premier temps aux distributeurs du service par les ménages avant d'être reversées au budget de l'agence de l'eau.

Quels sont les impacts (théoriques) de l'instrument ?

Impacts environnementaux

Il y a peu de documentation en ce qui concerne les impacts avérés de la redevance prélèvement. Cependant, la littérature souligne le faible niveau actuel des redevances prélèvement, et l'inadéquation entre niveau de redevance et pressions imposées sur le milieu par différents types d'usage (avec en particulier des redevances faibles pour l'usage agricole) conduisant à l'absence d'impact direct sur les comportements des usagers, et donc d'impact sur les prélèvements et sur les milieux aquatiques (CGDD, 2012). Et il n'est pas certain que les modulations des redevances selon les niveaux de déficit des ressources en eau dans différents bassins soient suffisantes

pour inciter les usagers à réduire leur consommation en eau ou accompagner une réallocation des usages vers les bassins les moins déficitaires.

Les revenus financiers issus des redevances peuvent cependant avoir des impacts indirects (très localisés généralement) sur les milieux aquatiques via l'appui à des pratiques économes en eau.

Globalement, une hausse (très significative ⁶⁶) de la redevance pour prélèvement pourrait, dans certains contextes, conduire les agriculteurs à modifier leurs pratiques d'irrigation (réduction des apports et baisse des rendements objectifs), à remplacer les cultures irriguées par des cultures pluviales ou à choisir des cultures moins consommatrices en eau (Montginoul et Rinaudo, 2009). À plus long terme, cette hausse pourrait inciter les exploitants à investir dans des équipements d'irrigation plus performants pour améliorer l'efficacité technique (comme le goutte à goutte), et donc potentiellement réduire la pression sur les milieux aquatiques.

Impacts économiques

Il n'existe pas d'étude récente permettant d'appréhender les impacts économiques actuels des redevances pour prélèvement. Cependant, les impacts économiques de la redevance pour prélèvement sont sans doute très limités de par leur faible niveau. Une étude déjà ancienne (Chohin-Kuper et al., 2001) dans le secteur de l'agriculture irriguée soulignait l'absence d'impact économique de différents scénarios de redevances pour prélèvement, principalement en raison de la part réduite des redevances dans les coûts de production des exploitants agricoles.

Impacts sociaux

De par le niveau faible des redevances, et en cohérence avec l'absence d'impacts économiques et environnementaux, les redevances pour prélèvement n'ont pas d'impact social particulier. A titre d'exemple, la redevance pour prélèvement dans le bassin Adour-Garonne représentait en 2010 environ 3 % du prix moyen du service d'AEP (Agence de l'Eau Adour-Garonne, 2011) et moins de 1 % de la facture totale des ménages (AEP et assainissement inclus pour un prix de l'eau moyen de 3,63 €/m³, toutes taxes et redevances comprises, pour les communes du bassin desservies par l'assainissement collectif). De par la variabilité du prix de l'eau d'une commune à l'autre (15 % des habitants du bassin desservis par l'assainissement collectif payaient en 2010 moins de 3 € TTC/m³, 60 % payaient entre 3 € et 4 € TTC/m³ et 25 % payaient plus de 4 € TTC/m³), la part relative des redevances pour prélèvements peut atteindre quelques pourcents, mais uniquement dans les communes au prix de l'eau peu élevé.

Quels sont les enjeux de mise en œuvre rencontrés ?

La redevance pour prélèvements mise en œuvre en France présente plusieurs limites (CGDD, 2012) principalement liées

⁶⁶ Les niveaux de redevance -quelques centimes d'euros- devraient au minimum atteindre quelques dizaines de centimes d'euros afin d'avoir un impact sur les comportements.

au taux de redevance et à sa capacité à internaliser (ou pas) les enjeux de rareté de la ressource en eau. D'une manière générale :

- Les taux de redevances actuels sont trop faibles pour jouer un rôle incitatif et accompagner des réductions de prélèvement des usages, représentant une faible part du prix de l'eau et des coûts de production de certaines activités économiques ;
- Basés sur les prélèvements, ces taux ne traduisent pas les pressions sur les ressources en eau qui demanderaient (1) d'approcher les consommations (différence entre prélèvements bruts et prélèvements nets, significative en particulier pour le refroidissement industriel ou de centrales électriques) des différents usages de l'eau et (2) d'assurer une cohérence entre les différents niveaux de redevance proposés pour les types d'usages et les pressions imposées par ces usages sur les milieux aquatiques ;
- Ces taux de redevance sont insuffisamment modulés en fonction de la disponibilité temporelle des ressources en eau. Ils ne reflètent pas toujours la rareté locale des ressources en eau ;
- La question de la sensibilité de la demande en eau par rapport au prix se pose également, la demande en eau étant généralement considérée comme peu élastique à court terme pour l'agriculture irriguée (CGDD, 2012). Cependant, à plus long terme, des changements d'assolements et de cultures, ainsi que l'amélioration des performances des systèmes d'irrigation, peuvent conduire à des réductions importantes des prélèvements et consommations. Des élasticités de la demande en eau de -0,3 ont ainsi été estimées pour la région Midi-Pyrénées (Thomas, A. 2009), une augmentation de 10 % du niveau de la redevance pour prélèvement pouvant se traduire par une réduction de 3 % des prélèvements pour l'irrigation (sous condition de compteurs volumétriques en place).

Principaux enseignements

Compte tenu de sa conception, de son faible niveau, et de la faible sensibilité de la demande à court terme, la redevance pour prélèvement ne constitue **pas aujourd'hui une tarification très incitative**. Des hausses de taux (tout à fait possibles car les plafonds légaux fixés pour les taux ne sont pas atteints) permettraient de rééquilibrer (au moins partiellement) la répartition du coût de la rareté entre les usages. Cependant, il est important de s'assurer que ces augmentations de la redevance pour prélèvement n'entraînent pas des effets indésirables, comme par exemple l'incitation pour les ménages et les collectivités à s'intéresser à des ressources de substitution qui seraient elles-mêmes en état de déséquilibre pour certains usages n'exigeant pas une qualité particulière (Montginoul, 2006). Elle pourrait également conduire à une augmentation des forages individuels domestiques si ceux-ci ne sont pas soumis à la redevance et, potentiellement, à de nouveaux déséquilibres de nappes souterraines. Des changements du système actuel de redevance pourraient également conduire à des problèmes d'acceptabilité, en particulier de la part de ceux non soumis aujourd'hui à la redevance pour prélèvement ou payant de faibles niveaux de redevance.

L'augmentation des redevances pour prélèvement **ne peut cependant constituer une solution de gestion quantitative des ressources en eau à elle-seule**, car devant agir en interaction avec les autres instruments, notamment de planification territoriale de l'eau, qui existent en France. La procédure de répartition des volumes prélevables prévue par la LEMA devrait améliorer cette planification, en s'appuyant en particulier sur la mise à jour des connaissances sur les ressources disponibles et les besoins des usagers. Au-delà des outils cités, d'autres interventions peuvent être menées pour réaliser des économies d'eau, par exemple : des actions de sensibilisation, la réduction des fuites (en cours en France) ou la mise en place d'incitations ou de réglementations pour l'installation d'appareils plus économes en eau (CGDD, 2012). Tel qu'indiqué dans la synthèse générale de l'étude, des redevances pour prélèvement sont également appliquées dans d'autres pays du bassin méditerranéen. Ces applications connaissent généralement les mêmes limites que celles illustrées dans le cas de la France : même si ces redevances permettent de collecter des ressources financières (parfois très limitées cependant, y compris au regard des coûts de fonctionnement des organisations qui les gèrent), **leurs faibles niveaux et l'absence de cohérence entre les niveaux de redevances et les pressions imposées par les différents types d'usage sur les milieux aquatiques ne permettent pas à ces instruments de jouer un rôle dans la gestion de la demande en eau.**

RÉPONDRE AUX ENJEUX DE RARETÉ PAR LA MISE EN PLACE DE MARCHÉS DE L'EAU – L'EXEMPLE DES MARCHÉS DE L'EAU EN ESPAGNE

Pourquoi a-t-on mis en œuvre l'instrument ?

Des échanges informels de droits d'eau entre usagers principalement agricoles existent depuis de nombreuses années au sein des périmètres irrigués en Espagne, ces échanges (avec ou sans rétribution financière selon leur permanence ou les conditions de l'échange) permettant de répondre localement à des variabilités temporelles et spatiales des demandes en eau au regard des ressources disponibles. Ces possibilités de gestion sont héritées des différentes traditions juridiques dont le droit romain, arabo-andalous, et leur successeur à la Reconquista. Les caractéristiques distinctives de cette gestion sont la promotion des organisations d'irrigants et l'engagement de l'Etat, particulièrement à travers la nomination de juges de l'eau (cadi de l'eau puis jueces del agua), l'établissement de cour de justice de l'eau (*juzgado privativo de aguas*) ainsi que la structuration de mécanismes juridiques permettant de faire appel (Palerm-Viqueria, 2008). L'avènement de l'Empire espagnol et de sa législation pan hispanique projeta ainsi l'influence de cette approche dès le XVIème siècle aux Amériques, en incluant la Californie actuelle.

Les marchés de l'eau formalisés ont quant à eux émergé dans les années 1990 en Espagne pour répondre à un épisode de sécheresse ne permettant plus de répondre d'une manière efficace et sûre à la

demande en eau domestique (Gómez. et *al.*, 2011). La sécheresse de 2004-2005 a renforcé l'intérêt des acteurs de la gestion de l'eau pour ces instruments, des mesures réglementaires complémentaires étant prises pour favoriser en particulier le développement de transactions entre usagers de bassins hydrographiques différents mais interconnectés par des infrastructures permettant le transfert d'eau interbassins, principalement entre les bassins du Tage (Espagne centrale et Portugal) et du Segura (Sud-Est de l'Espagne) d'une part, et les bassins du Guadiana et de l'Almanzora (Sud de l'Espagne et Portugal), d'autre part, ces transferts permettant de prévenir ou répondre aux sécheresses à venir exacerbées par le changement climatique (Rey et *al.*, 2012).

Selon le contexte local, différentes formes de marchés de l'eau ont été mises en place et ce, pour répondre à différents objectifs comme : la réallocation de ressources en eau vers les usages de l'eau ou territoires les plus productifs afin d'éviter des investissements coûteux dans des capacités de stockage complémentaires ; la lutte contre la surexploitation de ressources en eau souterraines (en particulier dans le bassin de Guadiana et du Segura) ; ou la protection de l'état écologique des cours d'eau en assurant un niveau d'eau minimum dans les rivières en période de sécheresse (bassins du Jucar (Est de l'Espagne) et du Segura).

Description de l'instrument

Si des échanges informels principalement temporaires de droits d'eau entre irrigants d'un même périmètre existent depuis des décennies en Espagne, et sont relativement courants, la réforme mise en place en 1999 a développé un cadre légal pour formaliser ces échanges entre usagers (Rey et *al.*, 2012 ; Garrido et *al.*, 2012). On distingue deux types d'échanges en Espagne : les échanges entre deux usagers individuels ou concessionnaires de droits d'usage (les droits d'usage ou concessions peuvent être alloués pour une durée de 75 ans), ou les échanges faisant intervenir un intermédiaire ou « banque de l'eau ». Dans certains cas, certains usagers acquièrent de nouveaux droits d'eau par l'intermédiaire de l'achat de terres auxquelles ils sont rattachés, ces derniers étant alors utilisés pour irriguer d'autres terres généralement plus en aval et confrontées à des offres en eau plus incertaines.

Les échanges directs volontaires entre deux concessionnaires sont des contrats privés bilatéraux (Rey et *al.*, 2012). Ces échanges concernent aussi bien les droits de prélèvements d'eaux souterraines que les droits d'usage d'eaux de surface prélevées dans une même rivière.

Suite à la réforme de 1999, certaines agences hydrographiques de bassin ont également établi des centres publics d'échange dont l'objectif est de faciliter les échanges saisonniers de droits de l'eau en cas de sécheresse et d'assurer une transparence des transactions et des pratiques d'échanges (en particulier sur les volumes vendus et les tarifs de ces échanges). Ces centres publics peuvent notamment émettre des offres publiques d'achat pour racheter des droits d'eau en vue d'assurer la recharge de nappes d'eau souterraines ou d'alimenter les cours d'eau et de conserver leur débit écologique (voir *Encadré 18* pour l'exemple du centre public d'échange du bassin du Segura).

Encadré 18. Les activités du centre public d'échange du bassin du Segura

Le bassin du Segura dans la partie sud-est de l'Espagne est un des bassins les plus déficitaires du pays et de l'Europe, le déséquilibre entre l'offre et la demande en eau résultant principalement du développement significatif de l'irrigation au cours des dernières décennies. L'objectif principal du centre public d'échange du Segura était de contribuer (partiellement) au rétablissement de l'équilibre quantitatif du bassin. Deux offres publiques d'achat de droits d'eau ont été publiées/annoncées en 2007 et en 2008 pour un budget total de 700 000 € chacune, le prix maximum de rachat étant établi à 0,18 €/m³. En 2007, 2,93 hm³ ont ainsi été rachetés à un prix moyen de 0,168 €/m³ pour un montant total de 495 000 €, les résultats de l'offre publique de rachat de 2008 étant similaires (Calatrava & Gómez-Ramos, 2009). Au total, 41 contrats de rachat ont ainsi été signés avec des agriculteurs de taille relativement modeste représentant 371,5 ha de terres irriguées. Malgré le souhait initial d'utiliser les volumes rachetés pour satisfaire les demandes en eau potable en priorité, puis améliorer les débits des rivières Segura et Mundo, la totalité des volumes (qui restent très limités au regard des volumes totaux qui s'écoulent dans le bassin) a été utilisée pour le soutien d'étiage.

Source : Garrido et *al.*, 2010.

D'une manière générale, le nombre de transactions reste très modeste. On comptait ainsi de 5 à 10 transactions formelles dans les bassins du Tage, du Jucar et du Guadiana entre 2000 et 2007 (ONEMA, 2009), les volumes des transactions étant relativement faibles entre 2000 et 2005 (300 000 m³/transaction en moyenne pour un volume total représentant moins de 1 % des volumes d'eau consommés pour le bassin du Segura (Garrido et Calatrava, 2010), mais augmentant d'une manière significative après 2005 (10 000 000 m³/transaction de 2006 à 2008). La fin de la période de sécheresse en 2008 a conduit à une réduction significative des transactions qui représentaient alors le renouvellement de transactions passées (Gomez et *al.*, 2011).

Les prix moyens des transactions au cours de la période 2006-2007 s'établissaient à 0,15-0,28 €/m³, un prix significativement supérieur au tarif de l'eau d'irrigation payé par la plupart des agriculteurs des grands périmètres irrigués en Espagne. Des limites supérieures pour les prix d'échange peuvent parfois être fixées (Garrido et *al.*, 2012), en particulier pour les achats par les banques de l'eau, pour lesquelles des prix de 2-4 €/m³ ont été rapportés (Garrido et Calatrava, 2010), soit plusieurs fois supérieurs au prix le plus élevé que payent les agriculteurs pour l'eau d'irrigation.

Quel est le processus d'élaboration ?

Tous les échanges formels entre usagers de l'eau/concessionnaires doivent être approuvés par les agences hydrographiques de bassin qui gèrent les ressources en eau à cette échelle et qui vérifient l'absence d'externalités négatives sur les autres usages et

sur les débits des cours d'eau. Le transfert de droits d'eau est généralement limité à des usages identiques situés au sein du même bassin hydrographique. Ainsi un droit d'utiliser l'eau pour approvisionner les ménages en eau potable ne peut être utilisé pour irriguer des productions agricoles moins prioritaires. Depuis 2005, des échanges de droits entre bassins sont également envisageables en situation de sécheresse importante, ces transferts nécessitant également l'accord des agences hydrographiques des bassins concernés (Garrido et al., 2010).



D'autres règles encadrent strictement les marchés de l'eau en Espagne (Garrido et al., 2012). Des échanges de droits d'usage pour l'hydroélectricité, par exemple, suivent un processus compétitif entre différents acheteurs potentiels, le droit d'usage étant alors alloué à l'acheteur ayant fait la meilleure offre pour la concession hydroélectrique. Les échanges entre les autres usages sont quant à eux principalement bilatéraux (un vendeur potentiel se met en contact avec un acheteur potentiel) ne faisant intervenir que le vendeur et l'acheteur potentiels dont la transaction est ensuite enregistrée suivant une procédure administrative.

Les agences hydrographiques de bassin peuvent modifier les quantités définies par les droits de l'eau pour des raisons techniques, environnementales ou économiques, et sans compensation pour les propriétaires des droits. La quantité de droits de l'eau doit dépendre de la disponibilité en eau et relève de la responsabilité des agences de l'eau. La mise en place de marchés de l'eau ne remet pas en cause la priorité entre les usages telle que définie dans la loi sur l'eau espagnole, une rigidité considérée comme un frein au développement des marchés de l'eau en Espagne. En cas de sécheresse en particulier, l'approvisionnement en eau potable des ménages reste prioritaire par rapport à un droit d'eau d'irrigation.

Dans le contexte de forte sécheresse de 2005, des échanges se sont rapidement développés sous l'impulsion en particulier des centres publics d'échange. La pratique montre cependant que les volumes échangés restent très faibles. De plus, ces centres publics d'échange ont principalement fonctionné comme acheteurs de droits d'eau, l'eau achetée (et payée par les deniers publics) étant mise gratuitement à disposition de nouveaux usagers dans le cadre

de nouvelles concessions, ou utilisée pour maintenir les débits écologiques des cours d'eau (Garrido et al., 2010).

Quels sont les impacts (théoriques) de l'instrument ?

Impacts environnementaux

Les échanges bilatéraux entre deux usagers devraient avoir des impacts environnementaux limités sur les milieux aquatiques en particulier car : (1) l'accord de transfert accordé par l'agence hydrographique de bassin se base sur l'absence d'externalités négatives sur le milieu et sur les autres usagers ; et (2) les volumes des transactions sont relativement marginaux (de l'ordre du pourcent) par rapport aux volumes prélevés totaux.

Les mécanismes de centres publics d'échange ont globalement un impact environnemental positif, la quasi-totalité des droits rachetés suite aux offres publiques d'achat contribuant à rétablir l'équilibre quantitatif de nappes ou à maintenir les débits dans des cours d'eau.

Impacts économiques

La mise en place des marchés de l'eau permet de réallouer les ressources en eau disponibles en période de rareté vers les besoins essentiels ou les usages aux valeurs ajoutées les plus fortes par m³ d'eau. Ainsi, à ressource en eau totale constante, un impact économique net positif est attendu de la réallocation de droits d'eau, nonobstant la diminution de productions agricoles résultant de la vente des droits. Sur le plus long terme cependant, les impacts négatifs sur l'économie de territoires dépendant de ces productions (via des impacts sur les filières agro-alimentaires et les ventes d'intrant/de machines agricoles en particulier) seraient à prendre en compte.

Les transactions représentent une nouvelle source de revenus pour les vendeurs, la vente de droits d'utilisation d'eaux souterraines notamment pouvant représenter des gains importants. Les centres publics d'échange ayant joué principalement le rôle d'acheteurs, ils ont conduit à un transfert financier positif vers le secteur agricole. Ces transferts financiers et les coûts de fonctionnement des centres publics d'achat sont néanmoins largement dépendants des finances publiques (Garrido et al., 2012). Cette situation peut représenter un risque supplémentaire pour leur fonctionnement en situation de crise économique et financière telle que celle que connaît l'Espagne aujourd'hui.

Impacts sociaux

Les transferts de droits d'eau peuvent conduire à des inégalités de traitement entre usagers n'ayant pas le même pouvoir politique et de négociation (Rey et al., 2012).

En cas de transferts d'eau importants en dehors de petites régions agricoles à l'économie fragile, ces transferts et les changements de production agricole qu'ils induisent peuvent impacter localement l'emploi.

Quels sont les enjeux de mise en œuvre rencontrés ?

Plus de dix ans après l'inscription des marchés de l'eau dans la réglementation espagnole, les marchés de l'eau formels restent relativement marginaux en Espagne aussi bien en ce qui concerne les volumes concernés que le nombre de transactions (Rey et al., 2012).

Les principales contraintes qui expliquent cette situation incluent (Garrido et al., 2012 ; Rey et al. 2012) :

- Un **manque de transparence concernant les usages actuels** (qui utilise quoi et pour quoi) ainsi que les acheteurs et vendeurs potentiels, ou les volumes pouvant être échangés, la transparence pouvant permettre en principe d'éviter des situations où les vendeurs seraient en position dominante et capables d'imposer des prix élevés tel que l'illustre le transfert d'eau interbassins entre le Canal de Estremera (Tage) et le Segura (Gomez et al., 2011) ;
- Les **contraintes** qui subsistent **quant à la possibilité d'allouer les volumes d'eau entre différents types d'usagers** en raison des critères de priorisation établis par la loi sur l'eau. Dans ce sens, une évolution possible est suggérée par la réforme mise en place en Andalousie qui, dans le cadre d'une adéquation de sa législation nationale à la Directive cadre sur l'eau, a aussi réformé les priorités en mettant sur un pied d'égalité l'irrigation et les usages industriels et énergétiques, permettant ainsi des échanges entre ces secteurs ;
- La **nécessité de clarifier les conditions** dans lesquelles les échanges entre bassins et régions peuvent être effectués, la législation actuelle étant relativement opaque quant aux restrictions appliquées aux transferts entre bassins et/ou entre périodes de l'année, ainsi qu'aux critères utilisés par les agences hydrographiques de bassin pour approuver ou rejeter une demande de transfert. Il est important de souligner, cependant, qu'un transfert est automatiquement approuvé si l'administration ne répond pas sous certains délais à la demande de transfert ;
- Une **acceptabilité sociale mitigée** des marchés de l'eau, en particulier dans un contexte de crise économique et financière remettant en question la doctrine libérale sous-jacente au mécanisme de marché ;
- L'**opposition de certains acteurs de la gestion de l'eau** pour lesquels un transfert d'eau vers d'autres usagers et bassins peut représenter une menace au regard de leurs rôles et légitimité en tant que gestionnaire, en cas de transfert d'eau vers d'autres bassins et/ou d'autres usagers des périmètres irrigués.

Principaux enseignements

Le premier enseignement de l'expérience d'application de marchés de l'eau en Espagne concerne la pertinence et faisabilité de tels instruments pour la gestion des ressources en eau dans un contexte méditerranéen.

- De tels mécanismes de réallocation/transfert de droits d'eau ne sont **pertinents (et actifs) que dans des situations de déficit**

(structurel ou conjoncturel) important tels que ceux connus par l'Espagne entre 2000 et 2005 ou en 2008. En Espagne, de tels transferts ont fait partie des réponses institutionnelles apportées dans le cadre de plans de gestion portés par le gouvernement pour faire face à des sécheresses répétées ;

- Quand ces transferts concernent des droits d'eau de surface, ils **peuvent nécessiter des infrastructures et ressources** (canaux, instruments de mesure, capacité de modélisation pour évaluer ex-ante les impacts négatifs potentiels de certaines transactions) importantes ;
- Même dans des situations de rareté importante, les volumes **effectivement échangés semblent être relativement limités** au regard des volumes totaux prélevés. Des expériences et analyses complémentaires seraient cependant nécessaires pour évaluer les facteurs clés (absence d'intérêt de la part des usagers, rareté de la ressource en eau non suffisamment contraignante, utilisation de mécanismes alternatifs tels l'accès au foncier pour libérer la contrainte eau, facilité d'accès aux eaux souterraines, contraintes du système actuel limitant les transactions...) expliquant le faible nombre et volume des transactions. Plus généralement, il est important de souligner qu'un nombre limité de transactions concernant des volumes limités n'est pas synonyme de mauvais fonctionnement d'un marché de l'eau, de tels échanges pouvant s'avérer suffisants pour libérer le système de certaines contraintes liées à une allocation spatiale et temporelle non cohérente avec les demandes des usages de l'eau.

Des marchés de l'eau pourraient être envisagés dans d'autres contextes méditerranéens connaissant une rareté importante des ressources en eau. Une réallocation des ressources existantes entre usagers et usages, qu'elle soit permanente ou temporaire, et accompagnée d'une compensation financière, pourrait dans certains cas fournir des solutions à court et moyen-terme plus coût-efficaces que des investissements de plus en plus coûteux dans des infrastructures nouvelles de stockage ou d'accès à des ressources nouvelles/lointaines. Cependant, de tels instruments demanderaient en particulier : une remise à plat et une transparence des droits d'usage de l'eau existants ; la mise en place d'organisations facilitant les échanges entre usagers et assurant l'absence d'impacts négatifs sur les autres usagers et/ou l'état écologique des cours d'eau ; la mise en place de systèmes d'information facilitant les transactions ainsi que leur contrôle.

TARIFICATION DU SERVICE D'IRRIGATION - JORDANIE

Pourquoi a-t-on mis en œuvre l'instrument ?

Etant un des pays les plus pauvres en eau du monde en disposant de 145 m³/an/habitant, la Jordanie doit faire face à un grand défi pour le futur de son agriculture irriguée. Selon les estimations, cette disponibilité en eau devrait se réduire à 90 m³/an/habitant à l'horizon 2025 (Ministry of Water and Irrigation of Jordan, 2009 ;

World Bank, 1997, in Glover et al., 2010)⁶⁷. Une pression accrue sur ses maigres ressources pousse à l'exploitation de ses ressources non-renouvelables en eau. L'eau souterraine, par exemple, serait exploitée deux fois plus vite qu'elle ne se recharge (Chebaane et al., 2004, dans DAI, 2011).

Bien que ne représentant plus que 2,6 % de son PIB, l'agriculture reste un secteur stratégique pour la Jordanie. L'activité agricole se concentre pour les 2/3 dans la Vallée du Jourdain. Le reste de l'activité se fait en altitude et dépend des eaux souterraines pour son irrigation, à la différence de la Vallée qui dépend des eaux de surface.

La gestion de l'eau en Jordanie est sous la tutelle de trois agences publiques : le Ministère de l'eau et de l'irrigation (MWI), l'Autorité de l'eau de Jordanie (WAJ) et l'Autorité de la Vallée du Jourdain (JVA) (Ministry of Water and Irrigation of Jordan, 2013). L'irrigation est principalement gérée par la JVA.

Les dépenses liées à l'irrigation sont les moins importantes de l'ensemble des dépenses de gestion de l'eau (moins de 10 %). Néanmoins, le coût important associé à l'irrigation est le coût d'opportunité, c'est-à-dire les gains non-réalisés par l'usage de cette eau à des fins générant plus de valeur ou les économies potentiellement réalisées si cette eau n'avait pas été mobilisée (DAI, 2011).

La JVA cède gratuitement la ressource aux compagnies d'AEP gérées par la WAJ, mais la vend aux secteurs industriels et agricoles. Les revenus en provenance de ces deux secteurs sont identiques, bien que les quantités soient plus importantes pour l'agriculture parce que les tarifs de l'agriculture sont beaucoup plus bas que ceux de l'industrie. Si tous les secteurs bénéficiaires des ressources administrées par la JVA contribuaient, l'organisme pourrait recouvrer ses coûts, alors qu'avec les revenus actuels le recouvrement atteint 40 % et seulement 20 % si le capital est inclus (DAI, 2011).

Dans ce contexte, plusieurs politiques sont menées, dont la gestion de la demande en eau. La politique actuelle stipule clairement le rôle de la tarification de l'irrigation dans la mise en œuvre de la Stratégie sur l'eau (Water Strategy 2008-2022) adoptée en 2008 pour assurer le recouvrement des coûts d'opération et une partie des coûts d'investissement (Ministry of Water and Irrigation of Jordan, 2013). Cette stratégie prévoit que l'eau d'irrigation doit être gérée comme un bien économique ayant une valeur sociale « immense » et que des prix différentiels peuvent être appliqués à l'eau d'irrigation pour rendre compte de sa qualité.

Description de l'instrument

Depuis 1961, l'eau d'irrigation dans la Vallée du Jourdain est allouée à travers un système de quota selon les assolements des parcelles, en plus d'un système de tarification (Hussein, 2002 dans Molle et al., 2008). Le système a connu des réajustements (Tableau 11)

avec non-seulement l'augmentation du tarif en 1997 mais aussi, et de façon plus importante, l'introduction d'une structure tarifaire par palier ou progressive (*block tariff*) dès 1995 (Tableau 12). Le système tarifaire en place n'évolue pas de manière saisonnière, géographique ou en fonction du changement de qualité des eaux (Salman, et al., 2006). Par contre, la dimension quantitative (les quotas) évolue de manière saisonnière et selon les priorités du moment, particulièrement lors de pénuries.

Tableau 11. Evolution des tarifs et prix moyens de l'eau pour les irrigants dans la Vallée du Jourdain

Année	Tarification en vigueur	Tarif en USD/m ³ (moyenne)	Prix effectif pour les irrigants en USD/m ³
1961	Système unique	0,0014	?
- 1989		- 0,0042	- 0,0052
1989	Système unique	0,0084	?
1996	Système progressif	0,021	0,031
2000	Système progressif	0,021	0,04
2007	Système progressif	0,018	?
2010	Système progressif		?
2013	Révision possible des tarifs (en cours de discussion)	0,035?	?

Source : Mis à jour et adapté de Salman et al. (2006) et Molle et al. (2008)

Les prix de l'eau effectifs pour les irrigants est plus élevé car, au tarif, s'ajoutent les coûts de pompage, pertes, etc. (Tableau 11).

Tableau 12. Système de tarif par paliers pour l'irrigation dans la Vallée du Jourdain

Palier	Tranches (m ³ /mois)	Tarif en USD/m ³	Commentaires
1	0 – 2500	0,01	Ces tarifs n'ont pas été ajustés depuis 1997
2	2501 – 3500	0,02	
3	3501 – 4500	0,03	
4	Plus de 4500	0,05	

Source : Adapté de JVA (2005) dans Salman et al. (2006)

En guise de comparaison, les eaux souterraines exploitées dans les terres d'altitude sont régies par les dernières réformes introduites en 2004 stipulant un système de tarification progressive qui touche les usagers puisant plus de 150 000 m³ par puits et par an. Passé ce seuil, les usagers doivent s'acquitter d'une facture comme illustré par le Tableau 13. Ce système remplace un système plus stricte de quota mais tendant à être limité dans son application (Venot et al, 2007), tout en conservant un privilège aux usagers détenant une autorisation de prélèvement d'avant 1992. En principe, un certain contrôle des abstractions est possible suite aux campagnes d'installation de compteur sur les puits mais une grande partie de ceux-ci ne fonctionnent plus.

⁶⁷ Cette situation s'est aggravée avec les besoins accrus liés à l'accueil d'un nombre croissant de réfugiés des conflits en Iraq et en Syrie, la Jordanie ayant déjà été par le passé une terre d'accueil pour les Palestiniens.

Tableau 13. Système de tarif par paliers pour prélèvement d'eau souterraine

Quantités pompées (m³)	Tarifs en 2002 en USD/m³	Tarifs en 2002 en USD/m³	Tarifs en vigueur pour les puits sans autorisation
0 - 100 000	Gratuit	Gratuit	0.035
101 000 - 150 000	Gratuit	Gratuit	0.042
151 000 - 200 000	0.035	0.007	0.050
Plus de 200 000	0.085	0.085	0.098

Source : Venot et al., 2007

Quel est le processus d'élaboration ?

La mise en place de la politique de tarification a été encouragée par la coopération internationale (Venot et al., 2007) dans le cadre de prêts conditionnés à des ajustements structurels de l'agriculture (ASAL). Ces réformes élaborées tout au long des années 1990 s'étendaient aussi à i) l'abolition du contrôle des prix des fruits et légumes, ii) la fin des subventions aux céréales et tomates, et iii) la dérégulation du marché foncier de la Vallée du Jourdain autorisant une prolongation des baux ruraux de 10 à 30 ans, et incitant ainsi les producteurs à réaliser des investissements et à développer leurs exploitations (WTO, 2008 et Salman, et al., 2006).

La mise en œuvre des réformes a rencontré une forte opposition lors de la restructuration des tarifs. Elle a finalement été approuvée dans sa forme actuelle en 1995-1997 pour les eaux de surface et en 2002-2004 pour les eaux souterraines. Les réticences se fondent sur des préoccupations sur les impacts sociaux et sur le fait que les coûts d'accès aux eaux souterraines sont déjà élevés du fait des coûts liés au pompage. Le système d'allocation des quotas est donc considéré comme plus adapté. Par ailleurs, le besoin d'avoir suffisamment développé des débouchés alternatifs pour les agriculteurs renonçant aux cultures les moins profitables avant toute hausse significative des tarifs est considéré comme une condition *sine qua non* (Pitman, 2004 dans Venot et al., 2007).

L'installation de compteurs individuels a fait partie de la mise en œuvre de l'initiative mais elle a vite été confrontée au problème de contrôle des installations défectueuses et à l'altération croissante des compteurs (Salman et al., 2006, Venot et al., 2007).

Quels sont les impacts de l'instrument ?

Impacts environnementaux

Il y a peu de documentation en ce qui concerne les impacts environnementaux avérés mais il est probable qu'ils ne soient pas importants. L'introduction plus systématique de compteurs a permis de mieux évaluer la consommation mais n'a pas été associée à des économies d'eau (Salman et al., 2006), qui auraient pu constituer de l'eau retournant au milieu naturel. Ce sont les quotas qui ont permis une réduction de l'usage agricole, mais en détournant les économies vers l'AEP, pas vers le milieu.

De par sa situation géographique, l'irrigation dans la Vallée tend à limiter le retour au milieu aquatique de l'eau à la mer Morte, alors

que le retour de l'eau en provenance de l'irrigation d'altitude tend à recharger directement l'aquifère local (Venot et al., 2007).

Impacts économiques

Les différentes réformes introduites par les ajustements structurels ont contribué à une croissance des exportations de produits agricoles mais n'ont pas réorienté les assolements vers des cultures plus économes en eau, comme originalement escompté (Salman et al., 2006).

Sur la période de l'ajustement du tarif, de 1995 à aujourd'hui, l'efficacité dans l'utilisation de l'eau dans l'agriculture de la vallée du Jourdain est passée de 57 % en 1994 (JVA, 2005), à 70 % en 2000. Il a néanmoins été souligné que des changements de pratiques au niveau des exploitations par l'adoption de techniques plus efficaces se faisaient déjà avant la révision des tarifs en 1995 pour accroître leurs rendements dans une dynamique d'extension des surfaces irriguées (Salman et al., 2006).

Des réductions effectives de l'eau d'irrigation utilisée ont été enregistrées mais sont directement liées aux mesures d'urgence imposées lors des épisodes de pénuries qui ont réduit les quotas, jusqu'à 50 % pour certaines des cultures (Molle et al., 2008) de manière à garantir la satisfaction de la demande en eau potable. Les tarifs n'ont pas été au cœur de ces changements. Le niveau peu ambitieux de la dernière augmentation des tarifs (1997), dans le cadre d'un système de quota, fait que les agriculteurs ne dépassant pas leur quota n'ont fait que payer un peu plus sans vraiment percevoir d'incitation à l'économie d'eau. L'instrument qui fonctionne est la contrainte du quota ; les tarifs sous leur forme actuelle sont inopérants (Salman et al., 2006).

Étant donné le niveau très bas des tarifs, y compris après les augmentations de 1995-1997, plusieurs études prospectives ont modélisé les effets potentiels d'une augmentation plus significative des tarifs, tant dans la Vallée du Jourdain que dans les zones d'altitude où une redevance pour extraction d'eau souterraine est en vigueur. Toutes les études menées jusqu'ici montrent qu'une augmentation réaliste des tarifs n'inciterait qu'à une augmentation modeste de l'efficacité du secteur. Le niveau de tarif incitatif ne serait, en fait plus compatible, ni avec un certain maintien de l'agriculture, ni avec des objectifs d'équité (cf. Molle et al., 2007, pour une revue de littérature).

Impacts sociaux

Il s'avère que les dispositions à payer pour l'eau d'irrigation sont plus importantes que les tarifs actuels. Ceci est particulièrement le cas pour les exploitations exportatrices qui n'hésitent pas à dessaler elles-mêmes de l'eau pour un coût jusqu'à 17 fois plus élevé que le tarif appliqué aux petits producteurs (USAID, 2007, dans DAI, 2011). Néanmoins, les agriculteurs plus traditionnels n'ont pas nécessairement les moyens ni les motivations pour adapter leurs pratiques (ex. nouvelles technologies ou cultures) face à une incitation par le prix de l'eau (Molle et al., 2008).

Quels sont les enjeux de mise en œuvre rencontrés ?

L'expérience actuelle de la tarification de l'eau d'irrigation ne constitue pas aujourd'hui un instrument incitatif et ce pour les raisons suivantes :

- Le **taux des tarifs pour l'eau de surface est trop bas** pour représenter une incitation en soi ;
- Même si les taux étaient incitatifs, des **aspects structurels limitent leur incidence** sur l'efficacité avec laquelle l'eau est mobilisée. L'infrastructure d'irrigation ne comporte que peu de réservoirs et ne peut s'adapter aux périodes où l'approvisionnement est supérieur à la demande. Sans capacité de stockage pour les excédents saisonniers d'eau et sous un système de quota assez strict lors de pénuries, le potentiel d'économie d'eau dont pourrait bénéficier l'agriculture est limité ;
- Étant donné la composition politique du pays (i.e. les tribus influentes) et sa situation internationale (relations avec la Syrie, Israël, l'Autorité Palestinienne), des **dimensions géopolitiques** jouent un rôle important dans les décisions liées à l'eau et structurent le foncier agricole dans la Vallée du Jourdain (ex. la politique d'aménagement des frontières) (Blanc, 2013 ; Le Monde, 2013).

Pour ce qui est des parcelles d'altitude, la collecte effective des redevances est difficile en raison de l'absence d'associations d'usagers de l'eau, de multiples sources d'eau et de la dispersion des exploitations agricoles. Elle s'explique également par un autre facteur tacite, celui de considérer que les agriculteurs d'altitude paient déjà des coûts élevés pour les puits et le pompage, à la différence de ceux de la Vallée du Jourdain approvisionnés par la JVA (DAI, 2011).

Principaux enseignements

L'expérience souligne les éléments clés suivants :

- Un **système de tarification est une composante importante** de la gestion de l'eau, particulièrement en ce qui concerne sa contribution au recouvrement des coûts, mais son effet en matière d'économie d'eau n'est pas systématique ;
- La **combinaison de la tarification avec un système de quota peut limiter les effets** directement incitatifs de la tarification ;
- Le déplacement des agriculteurs générant le moins de valeur par des investisseurs pratiquant une agriculture intensive et capitalistique est un effet attendu, mais de façon plus générale, **l'intensification de l'activité peut engendrer une fragilisation du secteur** (ex. endettement trop élevé) ;
- Les systèmes tarifaires et de gestion dépendent de **l'économie politique de l'eau** du pays.

Perspectives et conditions d'application dans d'autres contextes

Le succès d'un système de tarification favorisant effectivement les économies d'eau dépend des conditions et des mesures de soutien à sa mise en œuvre. Des situations où les tarifs sont

suffisamment significatifs répondent potentiellement aux attentes si les agriculteurs peuvent adopter de meilleures technologies et développer des cultures avec plus de valeur, mais ce n'est pas toujours le cas par manque d'opportunité ou par précaution pour ne pas s'exposer aux risques financiers liés aux activités intensives.

Si le secteur agricole est effectivement transformé par des tarifs incitatifs, des alternatives aux activités traditionnelles déplacées sont nécessaires pour assurer une transition sociale adaptée (Doppler et al., 2002, dans Molle et al., 2008).

TARIFICATION DE L'EAU POTABLE - TUNISIE

Pourquoi a-t-on mis en œuvre l'instrument ?

La tarification de l'eau potable : un instrument qui évolue au gré des objectifs.

Pendant l'antiquité et la période islamique, le service des eaux relève des gouvernements centraux et de leurs représentants locaux qui le financent à partir des impôts et dons privés (Touzi, 2009). Dès l'époque romaine, l'alimentation en eau potable nécessite des investissements importants pour la mobilisation de la ressource comme en témoigne la construction de l'aqueduc pour alimenter Carthage (Touzi, 2009).

Dans les grandes villes (Tunis, Bizerte, Sousse, Monastir, Sfax), les premiers services d'eau potable disposant d'infrastructures de mobilisation, de stockage et de distribution par branchement individuel ou bornes-fontaines datent de la fin du 19^{ème} et du début du 20^{ème} siècle. Ce sont les municipalités qui assurent la gestion de l'eau à travers notamment des régies ou des contrats de concession qui fixent en particulier le tarif de l'eau qui doit contribuer au financement du service (Touzi et al., 2010). À Tunis, la tarification de l'eau est introduite en 1862, le premier contrat de concession (1873) inclut un tarif forfaitaire mais une distribution gratuite pour les bornes-fontaines et abreuvoirs ; la municipalité continue à subventionner une partie du service. Le système tarifaire est ensuite révisé dans l'objectif d'améliorer la couverture des coûts d'exploitation tout en limitant la hausse de la facture d'eau pour les ménages à faible consommation. Un nouveau contrat de concession prévoit alors une tarification volumétrique qui se veut déjà progressive en distinguant les petits et grands consommateurs (Touzi, 2009). Cependant, la gestion locale de l'eau par les municipalités conduit à des difficultés techniques et financières en raison notamment de besoins financiers importants pour mobiliser et distribuer la ressource. L'extension du réseau par les gestionnaires pose des difficultés et le service de l'eau est insuffisant en particulier en période de sécheresse.

L'État intervient alors pour réguler la gestion à travers des régies, puis centralise progressivement la gestion en créant en 1947, la Régie nationale qui deviendra la Société nationale d'exploitation et de distribution des eaux (Sonede) en 1968. Le tarif de l'eau de la Régie est uniformisé progressivement pour ne conserver que deux tarifs en 1951 - celui des grandes villes et des autres centres urbains (Touzi, 2009). La tarification doit permettre de contribuer

au financement du service de l'eau. La poursuite de l'objectif de généralisation de l'alimentation en eau potable de la population (objectifs quantitatifs évalués en pourcents de raccordement fixés dans les plans de développement économique et social), d'abord urbaine, nécessite des investissements publics importants. Le système tarifaire ne permet de couvrir qu'une faible part des charges financières et des ajustements du niveau de tarif seront mis en œuvre à plusieurs reprises (voir infra). Cependant, l'extension du service aux zones rurales requiert des financements encore plus importants, qui peuvent difficilement être pris en charge par la Sonede compte-tenu du niveau de tarif existant.

Les contraintes financières à partir des années 1980 conduisent au Programme d'ajustement structurel, qui prône la rationalisation des dépenses publiques, le désengagement de l'Etat du financement des services publics puis la décentralisation. La politique de tarification de l'eau doit être révisée afin d'améliorer le recouvrement des coûts et la durabilité financière des services. C'est alors la fin de la tarification nationale unique. En zone urbaine, le service de l'eau reste confié à la Sonede. La tarification doit permettre de développer un service de l'eau autonome financièrement en limitant l'intervention publique. En revanche, l'AEP rurale est confiée à la Direction du génie rural et de l'exploitation des eaux (DGREE) du Ministère de l'agriculture et des ressources hydrauliques (MARH). Les investissements sont financés par l'Etat et la gestion est confiée à des groupements locaux (Groupements de développement agricole ou GDA actuellement) pour assurer la pérennisation du fonctionnement des infrastructures (Touzi et al., 2010 ; Banque mondiale, 2009). La tarification de l'eau, gérée localement, doit permettre de couvrir les coûts de fonctionnement du service.

Dès la fin des années 1970, la structure tarifaire de l'eau potable, progressive avec deux tranches de consommation, intègre l'idée de progressivité et donc d'incitation à l'économie d'eau (Limam, 2007). A partir des années 1990, le secteur de l'eau potable va se retrouver confronté à la nécessité de gérer la demande en eau. Cela se traduira notamment par des modifications de la tarification. La croissance de la demande (urbanisation, croissance démographique, évolution des modes de consommation...) nécessite des investissements de plus en plus coûteux (rendements décroissants) pour la mobilisation de la ressource, en raison de sa rareté et de l'inégalité de répartition spatiale (besoins en transferts, dessalement). Les disponibilités annuelles des ressources en eau y compris souterraines, au total moins de 500 m³/hab., devraient baisser à 360 m³/hab. d'ici 2030, avec une population de 30 millions d'habitants. La demande pour l'eau potable se concentre dans la zone littorale, où les villes et l'activité touristique sont développées, alors que les ressources en eau proviennent essentiellement du Nord et de l'intérieur du pays (Louati et Bucknall, 2009).

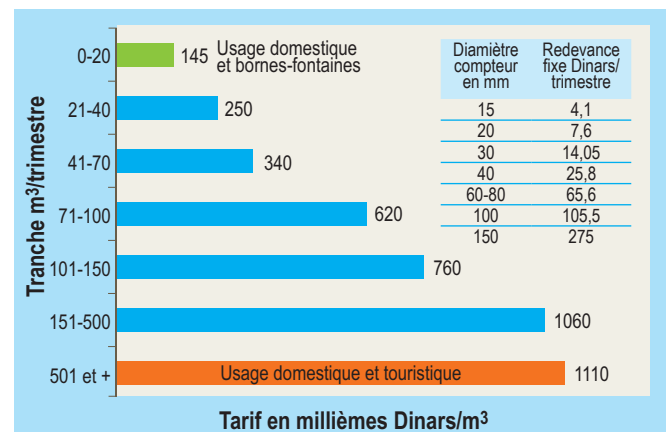
La politique tarifaire mise en place vise ainsi plusieurs objectifs : recouvrement des coûts, incitation à l'économie de la ressource et maintien d'un prix faible pour les revenus modestes.

Description de l'instrument

Le système tarifaire actuel est conçu avec une triple péréquation : géographique (péréquation entre rural et urbain, entre zone littorale et zones riches en eau) ; sociale (entre consommateurs aisés et pauvres) et économique (entre usage touristique ou usage commercial à consommation élevée et usage domestique). Ainsi, la Sonede applique une tarification identique dans l'ensemble du pays pour les villes et centres ruraux qu'elle approvisionne, selon un principe de tarification au coût moyen et de péréquation des coûts entre les villes dans cet objectif d'équité entre consommateurs et de solidarité inter-régionale (Louati et Bucknall, 2009 ; Banque mondiale, 2009).

La tarification de l'eau urbaine mise en place par la Sonede est une tarification binôme fonction de la tranche de consommation avec un seul palier de tarif par tranche. Le tarif qui s'applique au consommateur correspond à celui de la tranche de consommation correspondante⁶⁸ (Figure 36). La partie fixe du tarif dépend aussi du type de compteur (capacité). Cependant, les usagers domestiques paient en général la redevance fixe minimale correspondant au compteur de capacité⁶⁹ de base (compteur de 15 mm). La tarification est unique pour l'usage touristique dont le tarif est celui de la tranche la plus élevée (1,11 TND/m³ correspondant à plus de 500 m³/trimestre)⁷⁰. En revanche, les autres usages (entreprises, industries) sont soumis à la même tarification que l'usage domestique.

Figure 36. Tarification de l'eau potable distribuée par la Sonede



Source : JORT, 2013.

L'eau distribuée par la Sonede par borne-fontaine en milieu rural aggloméré est tarifiée au prix équivalent à la tranche la plus basse afin de faciliter l'accès à l'eau potable aux populations qui ne sont pas encore connectées, souvent à faible revenu. Pour les autres zones rurales, les tarifs sont variables selon les groupements locaux

⁶⁸ Tarification appelée parfois à taux progressif (Smets, 2012).

⁶⁹ Pour l'usage domestique, 99 % des compteurs sont de 15 mm de diamètre (Touzi et al., 2010).

⁷⁰ Dinar tunisien (TND) : 1 USD=1,64 TND (www.imf.org, octobre 2013).

qui gèrent la distribution de l'eau. Ils sont souvent plus élevés qu'en milieu urbain (Banque mondiale, 2009). Le tarif de l'eau dans les GDA peut atteindre 0,4 à 1 TND/m³, en fonction notamment des coûts (Touzi et al., 2010 ; Palluault et al., 2005). Dans les zones isolées où les populations dépendent de l'achat d'eau pour sécuriser leur approvisionnement, le recours à des prestataires équipés de citernes tractées se fait à un tarif très élevé, qui peut atteindre 1,2 à 6 TND/m³ (Palluault et al., 2005).

Quel est le processus d'élaboration ?

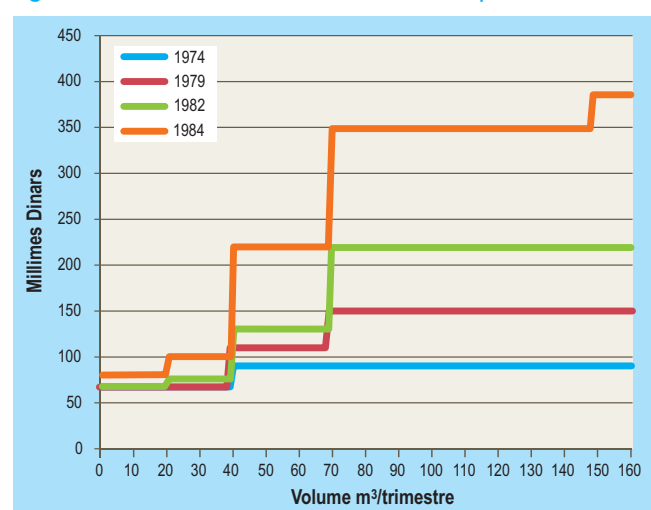
La gestion centralisée de l'eau remonte à la création de la Sonede en 1968 dans un contexte où les investissements publics nécessaires pour étendre le réseau de distribution, notamment au milieu rural, sont très élevés. L'Etat doit faire appel aux bailleurs de fonds, la Banque mondiale en particulier, qui conditionne son appui à la création d'une entité autonome de gestion de l'eau potable. La Sonede, entreprise publique à caractère industriel et commercial dotée de l'autonomie financière, devient l'opérateur national du secteur (Touzi et al., 2010 ; Banque mondiale, 2009). Les principaux partenaires du secteur de l'eau sont représentés dans son conseil d'administration et les relations avec l'Etat sont définies par contrat programme. Les bailleurs de fonds continuent à appuyer le développement de la Sonede (prêts, dons, assistance technique). Ils s'intéressent aussi aux aspects financiers et font des recommandations sur les réajustements tarifaires (Banque mondiale, 2009).

Avec la Sonede, une tarification de l'eau uniforme au niveau national est instaurée. Le système distingue trois catégories d'usages : usage branché sans distinction entre ménages, tourisme, usage collectif ; usage domestique non branché (bornes fontaines) et usage industriel avec une tarification préférentielle pour la promotion des industries de base comme le sucre ou le textile (Touzi, 2009). En 1974, la tarification évolue pour ajouter des tranches de consommation (plus ou moins de 40 m³/trimestre) pour l'usage domestique et prendre ainsi en compte la dimension sociale. Il s'agit de permettre l'accès à l'eau potable bon marché pour les populations de condition modeste. Le secteur du tourisme se voit appliquer le prix de la tranche la plus élevée afin de faire face au pic de demande pendant l'été. Le tarif pour les bornes fontaines est le plus élevé (150 millimes contre 68 pour la tranche la moins chère de l'usage domestique). L'objectif était d'encourager le raccordement au service d'eau potable alors que l'approvisionnement auprès des bornes fontaines n'était pas l'apanage des populations modestes (Touzi, 2009). Le tarif est divisé par deux en 1988 et évolue peu par la suite (Figure 37).

La structure tarifaire initiale progressive par palier est la base de la tarification actuelle avec ces trois types d'usages et le principe de tarification progressive par tranche. Pendant les dix premières années, la tarification va évoluer en augmentant le nombre et le niveau des paliers sans augmenter le tarif de la tranche sociale, dont le niveau baisse à 20 m³/trimestre (Figure 37). En 1984, la tarification passe à 5 tranches et le tarif augmente surtout pour les tranches de plus de 40 m³/trimestre. A partir de 1988, la base de la structure tarifaire est identique, mais l'application se complexifie en fixant le nombre de paliers - 1, 2 ou 3 - en fonction du volume de consommation. Cette

structure permet de cibler le tarif social aux seuls consommateurs dont la consommation ne dépasse pas la tranche sociale. Le nombre de paliers maximum sera réduit à deux (celui de la tranche de consommation et le tarif de la tranche précédente) en 1992 pour n'en conserver qu'un seul à partir de 2005 comme actuellement. Le système tarifaire résulte d'une négociation relativement centralisée entre le gouvernement et la Sonede, sans implication forte des acteurs locaux ni prise en compte des situations locales.

Figure 37. Evolution de la tarification de l'eau potable en Tunisie

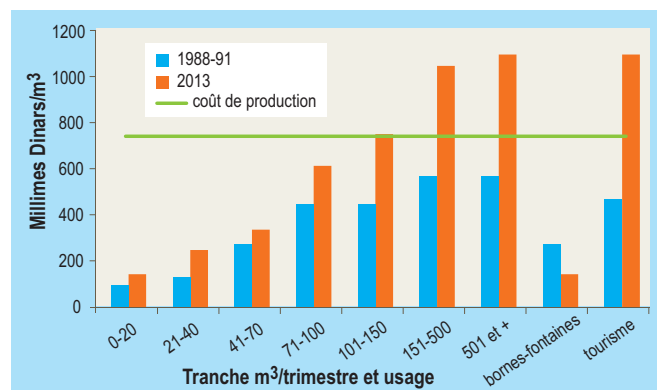


Source : d'après Sonede cité par Touzi, 2009)

A la fin des années 1990, les concepts internationaux de gestion intégrée sont pris en compte dans l'étude du secteur de l'eau qui définit une stratégie de gestion de la demande en eau (Hamza, 2009). Le Ministère de l'agriculture, tutelle de la Sonede, lui impose de réduire la consommation des ménages (Treuer, 2002). La hausse du tarif des tranches supérieures vise à réduire la demande des grands consommateurs (Figure 38). Le tarif s'accroît de plus de 80 % pour les deux tranches supérieures entre 1988 et 2013 ainsi que pour l'usage touristique. Cependant, si la tranche sociale est peu touchée, la hausse est aussi importante pour la seconde tranche de consommation.

En milieu rural, la Direction du génie rural et de l'exploitation des eaux (DGREE) du Ministère de l'agriculture a développé une approche participative en déléguant la gestion de l'AEP à des Groupements locaux (GDA). Plus de 1500 GDA assurent la gestion de l'eau potable rurale en 2007 (Al Atiri, 2006). Les programmes de sécurisation de l'alimentation en eau potable dans les zones rurales ont été largement soutenus par les bailleurs de fonds (AFD, BIRD, KFW, BAD, JBIC). Depuis 1998, deux projets d'assistance technique ont été mis en œuvre pour renforcer les capacités techniques des GDA en charge de la distribution de l'eau potable (Louati et Bucknall, 2009). Trois projets d'AEP rurale ont été financés depuis 1998 par l'AFD, par des prêts souverains rétrocédés en subventions

Figure 38. Evolution des tarifs par tranche et usage, et coût de production moyen 2012



Source : d'après JORT, 2013 ; Sonede citée par Touzi, 2009, et Banque mondiale, 2009.

(AFD, non daté). L'un des programmes soutenu par la coopération allemande (KfW) a pour objectif d'améliorer l'alimentation en eau potable en zone rurale à travers l'investissement dans le réseau et une assistance technique aux GDA pour la gestion de l'eau, visant à améliorer le recouvrement des factures auprès des usagers. Le tarif de l'eau est fixé par les groupements en fonction des coûts et des ressources dont ils disposent.

La tarification de l'eau potable est ainsi le résultat d'une construction politique ayant cumulé plusieurs objectifs :

- Objectif social : alimentation en eau potable de l'ensemble de la population à un tarif relativement bas, voire gratuitement (bornes fontaines, 19^{ème} siècle) ;
- Équité : principe de péréquation géographique - entre régions et entre urbain et rural ;
- Recouvrement des coûts : fin de la tarification nationale ; hausse tarifaire pour une amélioration des équilibres financiers des services de l'eau en milieu urbain et rural desservi par le réseau national de la Sonede. Limitation des financements publics au secteur rural ;
- Objectif social : garantir un accès à coût faible pour les populations pauvres, avec une tranche dite sociale dont le tarif est inférieur au coût moyen de production ; tarification préférentielle pour les bornes fontaines en milieu rural ;
- Gestion de la demande en eau : incitations à l'économie d'eau des grands consommateurs et du secteur touristique.

Quels sont les impacts de l'instrument ?

Équité, politique sociale

L'impact attendu de la tarification de l'eau est résumé par cette mention de la Sonede sur la justification de son système tarifaire : « La progressivité des tarifs appliqués permet aux ménages à condition socio-économique modeste d'accéder à l'eau potable à bon marché. Elle est aussi un outil de gestion de la demande

et contribue à rationaliser l'usage de l'eau et lutter contre le gaspillage » (Sonede, 2013).

La politique tarifaire « sociale » a permis d'atteindre l'objectif d'alimentation en eau potable des ménages pauvres : « la prestation de service à tarifs relativement bas pour les ménages à faibles revenus a permis son élargissement à la majorité de la population » (Banque mondiale, 2009). Si ce diagnostic est formulé pour le milieu urbain, le bilan est plus mitigé en zone rurale. Le taux de desserte atteint 100 % en zone urbaine et 93 % en zone rurale, dont 49,7 % par la Sonede et 43,5 % par la Direction générale du génie rural à travers les groupements (Sonede, 2013). En 2005, plus de 1500 groupements desservent plus de 2 millions de bénéficiaires en zone rurale (Banque mondiale, 2009). Pour ces derniers, la qualité de service semble toutefois en décalage avec le service de l'eau assuré par la Sonede, en particulier concernant la qualité de l'eau potable (Gana, 2011). De plus, les prix sont souvent plus élevés qu'en milieu urbain. Ainsi, la péréquation tarifaire ne profiterait pas autant aux populations rurales (Touzi et al., 2010). Dans les zones rurales isolées, certaines populations demeurent exclues du système et paient l'eau au tarif fort.

D'autre part, le ciblage de la subvention vers les populations pauvres est peu efficace. En 2007, le coût de revient moyen de l'eau potable est supérieur au tarif des quatre tranches de consommation les plus basses. Seul le tarif de la cinquième tranche (plus de 150 m³ en 2007) et de l'usage touristique sont supérieurs au coût de production (Touzi et al., 2010). C'est la quasi-totalité des consommateurs urbains qui sont subventionnés par les gros consommateurs domestiques ou industriels et par l'usage touristique (Bennasr et Verdeil, 2009). Ainsi, en 2007, 99,4 % des consommateurs domestiques, soit 92,8 % des volumes, ont bénéficié de la subvention croisée (Sonede cité par Touzi et al., 2010). De même, en 2013, seul le tarif des tranches élevées (> 150 m³) est supérieur au coût moyen de production (Figure 38).

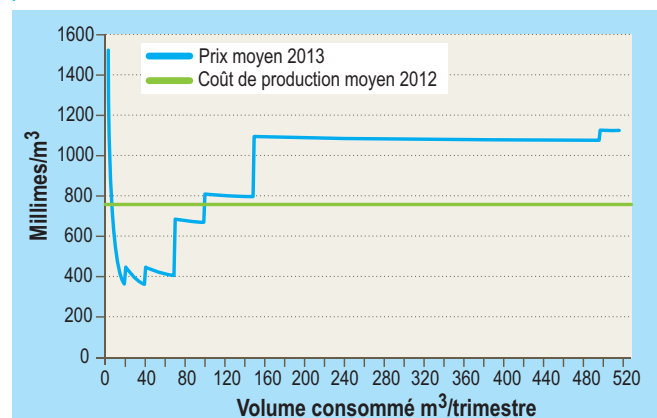
La tarification semble même privilégier les ménages à consommation moyenne plutôt que les très faibles consommations (Touzi et al., 2010). Pour la première tranche de consommation, la partie fixe de l'abonnement augmente le prix moyen du m³, qui devient supérieur au coût de production (Figure 39). Ainsi, en 2013, ce sont les ménages des deuxième et troisième tranches qui bénéficient le plus de la subvention croisée, et dans une moindre mesure ceux de la tranche de 70 à 100 m³.

L'autre limite de la tarification sociale concerne la corrélation hypothétique entre faible consommation et ménages pauvres qui implicitement considère que les ménages sont de la même taille. Pour être efficace, la tranche sociale devrait en théorie tenir compte de la taille des ménages pauvres (Smets, 2004).

Péréquation territoriale

La péréquation territoriale bénéficie surtout aux villes du littoral pour lesquelles la mobilisation de l'eau en provenance de l'intérieur du pays nécessite d'importants financements, pour le transfert notamment. Si le système de péréquation est justifié lorsqu'il s'agit de la consommation domestique des ménages, il apparaît plus

Figure 39. Prix moyen selon les volumes consommés et coût de production



Source : d'après JORT, 2013 ; Banque mondiale, 2009.

difficile à justifier du point de vue de l'équité-responsabilité lorsqu'il s'agit de la consommation de secteurs économiques comme le tourisme (Touzi et al., 2010). Dans ce cas, la péréquation revient à faire supporter une partie des coûts élevés de mobilisation pour le secteur touristique (dessalement par exemple) par l'ensemble des consommateurs. En outre, avec un système de péréquation nationale, les choix d'investissement et de localisation des secteurs économiques se font indépendamment de la rareté et du coût de l'eau.

Un recouvrement partiel des coûts en particulier en milieu rural

Le taux de recouvrement des coûts permet une mobilisation de ressources financières par l'opérateur national : « Un taux assez⁷¹ élevé de recouvrement des factures témoigne de l'efficacité. Le tarif de l'eau permet en principe le recouvrement des coûts en milieu urbain mais un recouvrement partiel en zone rurale. Les investissements pour l'alimentation de l'eau potable en milieu urbain sont financés par la Sonede par autofinancement (grâce aux recettes de l'eau) et emprunt (Banque mondiale, 2009). Le tarif de la Sonede, qui couvrait les coûts d'exploitation et d'investissements jusqu'au début des années 2000, couvre depuis entre 80 et 90 % du coût de production moyen (Figure 40). Le tarif devait progressivement couvrir la totalité des coûts opérationnels et une part importante des coûts des équipements (Louati et Bucknall, 2009).

En revanche, en milieu rural, l'Etat prend en charge l'investissement, qu'il soit réalisé par la Sonede ou la DGREE. Le recouvrement des coûts ne concerne le plus souvent que les coûts de fonctionnement (Encadré 19). Les recettes de l'eau ne permettent cependant pas de dégager une trésorerie suffisante et de provisionner les dépenses futures de maintenance et de renouvellement, ce qui pose la question de la durabilité et de la pérennité du service (Banque mondiale, 2009).

71 Entre 80 et 90 % (Banque mondiale, 2009).

Encadré 19. Un recouvrement partiel des coûts de fonctionnement en milieu rural

Dans le cadre des projets d'adduction d'eau potable en milieu rural soutenus par la coopération allemande (51 bornes fontaines), le recouvrement des coûts ne cible que les coûts de fonctionnement. Les coûts de maintenance préventive n'étant pas pris en compte, un risque en termes de durabilité du service à moyen terme apparaît. Ainsi, les coûts des travaux de réparations sont répercutés sur le tarif de l'eau l'année suivante. Les coûts d'investissement, financés par le bailleur de fonds, ne sont pas comptabilisés.

Les taux de recouvrement des factures atteignent 80 % dans plus de 85 % des GDA. Ces taux démontrent une certaine volonté de payer des usagers. Toutefois, des familles pauvres ne peuvent pas ou ne veulent pas payer les factures qui peuvent être prises en charge parfois par les familles plus aisées. De plus, des pertes administratives sont dues à des connections non approuvées, pour lesquelles aucune facturation n'est appliquée. Les GDA peuvent difficilement appliquer des sanctions notamment lorsque les consommateurs sont des membres de leur famille. Finalement, l'ajustement tarifaire l'année suivante permet de couvrir ces défauts de paiements.

Source : KFW, non daté.

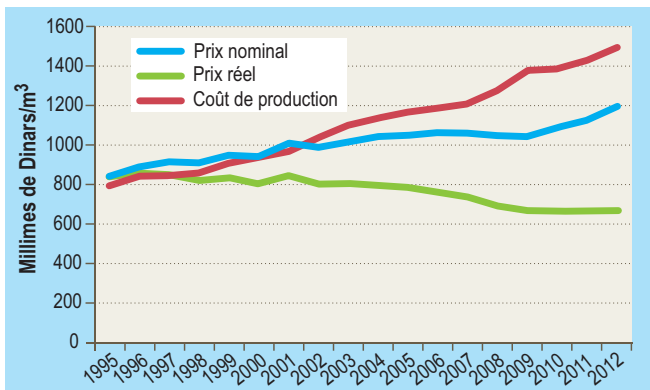
Equilibre financier

La hausse du prix de l'eau et son impact sur la consommation en eau des gros consommateurs se traduisent par une baisse du prix de vente moyen de l'eau et des recettes, avec un risque pour l'équilibre financier de la Sonede (Bennasr et Verdeil, 2009). Malgré une hausse régulière du prix de l'eau en termes nominaux (+2,3 %), le prix de l'eau moyen a en fait diminué en termes réels (- 0,3 %) d'après les données de la Sonede (Figure 40). Le taux de recouvrement des coûts a en fait baissé pour atteindre environ 80 % (Banque mondiale, 2012). Le rythme de hausse des coûts apparaît difficile à suivre pour la tarification, qui ne permet donc pas d'assurer l'équilibre financier. La question de la durabilité financière du service de l'eau demeure d'actualité (Akhmouch, 2013).

Demande en eau

La tarification de l'eau a surtout un impact sur la demande des grands consommateurs urbains qui sont les plus sensibles à une hausse de prix. L'élasticité prix de la demande des consommateurs de la tranche de consommation trimestrielle de plus de 150 m³ atteint -1,47 (Bennasr et Verdeil, 2009). La hausse du prix a incité les gros consommateurs à réduire leur consommation : la part des abonnés de la tranche supérieure et la part des volumes qu'ils représentent ont baissé respectivement de 45 et 30 % entre 1980 et 2000 d'après les données de la Sonede (cité par Bennasr et Verdeil, 2009). Cependant, si la forte pression sur les factures des

Figure 40. Evolution du prix et du coût de production de l'eau potable



Source : d'après Sonede cité par Banque mondiale, 2012.

gros consommateurs entraîne un recours à des ressources en eau alternatives, notamment souterraines (Limam, 2007 cité par Montginoul, 2006) l'impact global sur la demande en eau reste à vérifier. D'autre part, la gestion de la demande par le tarif pourrait avoir atteint un palier avec la diminution des consommations de la tranche la plus élevée et une hausse limitée des tarifs pour les tranches inférieures. En 2007, la tranche de consommation de plus de 150 m³ représentait seulement 0,7 % des abonnés et 7,3 % de la consommation (Sonede cité par Touzy, 2009). En 2011, avec le passage de 5 à 7 tranches de consommation, le tarif de la tranche 100 à 150 m³ augmente légèrement et la tranche de plus de 150 m³ est scindée en deux, avec une nouvelle tranche de plus de 500 m³ représentant une part de consommation encore plus faible que la tranche la plus élevée précédente. L'application d'un tarif élevé pour cette tranche ne pourra avoir qu'un impact limité, quelle que soit la hausse du tarif.

Si la demande pour l'eau distribuée globalement n'a pas diminué, son accroissement annuel s'est fortement ralenti. Il est passé de 6 % à 3 % depuis la décennie 1970-1980 (Bennasr et Verdeil, 2009).

En milieu rural, les demandes en eau restent faibles et couvrent les besoins minimum en eau potable, avec des consommations journalières qui ne dépassent pas 50 l/hab. (KFV, non daté).

Quels sont les enjeux de mise en œuvre rencontrés ?

Assurer un service de distribution de l'eau potable à l'ensemble de la population avec une qualité de service et un coût qui répondent aux demandes croissantes de la population nécessite de relever plusieurs défis.

Acceptabilité sociale

Le contexte politique général a engendré des protestations sociales concernant le secteur de l'eau : contestations du prix de l'eau, refus de payer, revendications pour un accès gratuit à l'eau (Gana, 2011).

Les réajustements tarifaires apparaissent difficiles dans ce contexte alors que l'équilibre financier à long terme en dépend.

Les marges de manœuvre pour augmenter les tarifs sont donc faibles. Les hausses sont réalisées en ciblant les tranches les plus élevées, tout en ajoutant de nouvelles tranches : de 2 tranches en 1974, la tarification est passée progressivement à 5 en 1988 et enfin à 7 en 2011. L'augmentation du tarif reste ciblée sur les tranches les plus élevées : plus de 500 et plus de 150 m³/trimestre et, dans une moindre mesure, plus de 100 m³/trimestre.

Equilibre financier et qualité de service

La hausse du tarif de l'eau, limitée aux tranches supérieures de consommation pour des raisons d'acceptabilité sociale, ne permet pas d'atteindre un seuil qui garantisse la qualité du service à long terme. Avec une tarification qui ne couvre que partiellement les coûts, la réhabilitation et le renouvellement des installations qui deviennent vétustes posent problème. Les contraintes financières de l'opérateur limitent les investissements de renouvellement et risquent d'avoir un impact sur la qualité de service. De plus, le coût croissant de mobilisation de la ressource (eau saline nécessitant une désalinisation coûteuse, dessalement dans le Sud, transferts interbassins) paraît difficile à répercuter sur les tarifs et risque d'accroître le déséquilibre financier (Banque mondiale, 2009).

Le système de péréquation inter-usages (entre usage touristique et domestique) pourrait être remis en cause avec l'approvisionnement du secteur touristique à partir d'eau dessalée (Djerba). Le tarif en vigueur pourrait devenir inférieur au coût de production (Touzi et al., 2010).

En outre, les demandes d'extension du réseau se poursuivent en zone urbaine mais aussi en zone rurale où les populations demandent des services équivalents à ceux de la Sonede (raccordement individuel, eau de qualité). Mais, si les consommateurs sont exigeants sur la qualité de service, celui-ci doit être fourni au moindre coût.

De même en zone rurale, les GDA rencontrent des difficultés financières : plus de la moitié des GDA ne couvriraient pas leurs dépenses courantes (Gana, 2011). Leurs capacités financières sont insuffisantes pour couvrir le renouvellement et l'extension du service, alors que les tarifs de l'eau sont déjà parfois plus élevés qu'en milieu urbain pour une qualité de service moindre.

Principaux enseignements

La tarification : un compromis à construire

La tarification de l'eau potable reflète les différents enjeux et objectifs que rencontre le développement d'un service d'alimentation en eau potable. L'instrument est le fruit d'un compromis social, politique et financier qui intègre des objectifs qui peuvent apparaître contradictoires : alimentation en eau pour tous, équité sociale et géographique, économie d'eau et équilibre budgétaire.

Cependant, la tarification sociale est confrontée, comme souvent, à une difficulté de ciblage. Les modalités d'organisation du service de l'eau excluent une partie de la population (en particulier rurale)

des avantages de la péréquation. D'autre part, la structure tarifaire privilégie les consommateurs des tranches moyennes plutôt que ceux de la tranche dite sociale.

Politique tarifaire sensible au contexte politique et économique

La mise en œuvre d'instruments tarifaires dépend plus largement du contexte politique et économique. Les investissements dans le service de l'eau en Tunisie et la hausse du tarif pendant les trois dernières décennies ont été rendus possibles par une croissance économique soutenue : mobilisation de financements pour l'amélioration du service et hausse des revenus des ménages permettant d'améliorer le recouvrement des coûts (Banque mondiale, 2009). Des modifications du contexte peuvent remettre en question ces acquis fragiles.

Perspectives et conditions d'application à d'autres contextes

La tarification de l'eau potable dans les pays du sud de la Méditerranée a souvent intégré des objectifs similaires à ceux de la Tunisie : tarification sociale, progressivité des tarifs pour encourager l'économie d'eau, tarification par usage selon un principe de capacité à payer, tarification préférentielle pour les bornes fontaines en milieu rural, etc.

Le cas de la Tunisie montre l'importance d'ajuster les structures tarifaires par rapport aux objectifs. Par exemple, le ciblage de la tranche sociale pose souvent problème. Dans les pays ayant mis en place des tarifications progressives par palier, tous les consommateurs bénéficient de la tranche sociale, comme c'était le cas en Tunisie auparavant. Le tarif de la tranche sociale pourrait être réservé aux petits consommateurs et progressivement supprimé en réduisant le nombre de paliers pour les autres, en commençant par les grands consommateurs. L'impact de la tarification progressive sur la demande en eau mérite aussi d'être analysé en détail, en particulier dans les cas où la baisse de consommation est compensée par un recours à des ressources en eau alternatives, notamment souterraines. Des instruments ou dispositions complémentaires sont alors nécessaires.

Les systèmes de péréquation dépendent de la gouvernance du secteur de l'eau et relèvent de choix politiques nationaux. Le cas tunisien montre les limites de ce système lorsque certains usages économiques - notamment le tourisme - concentrés géographiquement dans des zones pauvres en ressources engendrent des coûts élevés sans en supporter la totalité. Au contraire, des écarts de prix importants dans un même pays, comme à Chypre (WDD, 2010), suscitent des interrogations et posent la question de l'équité d'accès à la ressource pour les ménages. Les mécanismes de péréquation peuvent être utilisés dans un objectif d'équité mais ils doivent prendre en compte les spécificités de chaque région ou pays.

Des analyses économiques et sociologiques de l'impact des systèmes de tarification - demande, effet redistributif - apparaissent indispensables pour faire évoluer les systèmes de tarification en fonction des objectifs visés.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Le panorama des instruments économiques appliqués à la gestion de l'eau en Méditerranée montre une diversité dans les types d'instruments économiques et dans leurs modes d'application, même si trois instruments économiques ont clairement la préférence : tarification des services de l'eau, redevances environnementales (prélèvement mais également pollution) et subventions aux technologies économes en eau. Le rôle de ces instruments économiques dans la gestion de la demande en eau semble cependant marginal aujourd'hui, ces instruments ne conduisant que rarement à des changements de comportements, à des réductions de la demande en eau individuelle ou globale, et in fine à rétablir l'équilibre quantitatif des cours d'eau et des nappes d'eau souterraines.

Ces instruments économiques ont principalement⁷² un rôle de financement, que ce soit par la mobilisation de ressources financières pour les infrastructures et les services d'eau, la mise en œuvre de la politique de l'eau d'une manière générale (y compris l'amélioration de l'état des écosystèmes aquatiques) ou l'accompagnement de la modernisation du secteur de l'eau (d'irrigation en particulier) en appui aux politiques sectorielles et au développement économique. En pratique, gérer la demande en eau est rarement un objectif prioritaire, mais un élément à prendre en compte dans la mise en œuvre de politiques sectorielles et d'aménagement du territoire, ou la prise en compte d'enjeux sociaux.

L'analyse rétrospective montre que l'importance et le rôle des instruments économiques dans la gestion de l'eau en Méditerranée ont peu changé au cours des dix dernières années, même si localement des avancées ont été obtenues (ex. par l'adaptation de politiques tarifaires et l'amélioration de niveaux de recouvrement des coûts des services de l'eau). Ceci souligne l'importance de facteurs endogènes pour définir le rôle de ces instruments économiques par rapport à des chocs exogènes importants, comme la crise économique et financière ou pour les pays méditerranéens membres de l'Union européenne l'adoption de la Directive cadre sur l'eau (DCE) en 2000⁷³.

Même si l'impact des instruments économiques sur la demande en eau à l'échelle globale est faible, leur pertinence en tant qu'instrument de gestion de la demande en eau est limitée par plusieurs facteurs :

- Les conditions d'application des instruments économiques, souvent limitées de par les enjeux sociaux associés ;
- Les insuffisances du cadre réglementaire, institutionnel, voire physique (pouvant permettre des transferts et réallocations) ;

- L'intégration des instruments économiques dans des politiques de gestion de l'eau plus larges, associant d'autres instruments et outils réglementaires, et rendant difficile l'évaluation de l'impact marginal des seuls instruments économiques ;
- L'absence quasi systématique de mécanismes de suivi et d'évaluation ex-post de la mise en œuvre des instruments économiques et, plus généralement, des politiques (de l'eau) dans leur ensemble. Il reste donc difficile de tirer des enseignements clairs qui conduiraient à adapter et améliorer les systèmes existants ;
- Une application des instruments économiques en place souvent limitée aux structures « conventionnelles » de l'offre en eau, particulièrement en ce qui concerne l'irrigation (c'est-à-dire la grande infrastructure publique), et ne concernant pas ou peu le développement des sources non-conventionnelles privées, comme c'est le cas de l'accès à l'eau souterraine ;
- L'attention portée principalement aux impacts à court-terme. Même si les instruments économiques existants semblent avoir peu d'impact sur la demande en eau, ils contribuent à sensibiliser les usagers de l'eau ainsi que les gestionnaires et intervenants du secteur de l'eau au sens large aux enjeux de gestion de la rareté de la ressource en eau, et ainsi à assurer la légitimité de la gestion de la demande. A moyen ou long-terme, l'application de ces instruments économiques et les adaptations qui les accompagnent (ex. établissement de compteurs d'eau pour une tarification volumétrique) contribuent également à sensibiliser les usagers et acteurs de l'eau à la nécessité d'améliorer la transparence sur « qui prélève quoi », contribuant ainsi à une prise de conscience progressive de la nécessité de gérer la demande en eau autrement.

Cette analyse rétrospective du rôle des instruments économiques pour la gestion de la demande montre la nécessité de redéfinir la place des instruments économiques dans un contexte où les dynamiques des demandes en eau et des territoires restent complexes.

Les facteurs déterminants de la demande en eau sont multiples, comme l'illustre l'exemple du développement de l'irrigation privée au Maroc. Pour l'usage agricole, ces facteurs sont à la fois liés à la politique de l'eau - régulation de l'accès aux ressources en eau et au foncier, prix, subventions, ... - mais aussi et surtout à la politique agricole - prix des produits agricoles, aides financières, politique foncière - et aux évolutions du marché mondial. De même, la demande en eau potable est déterminée par des facteurs socio-économiques ainsi que par des facteurs territoriaux, démographiques, culturels (Corbella et Pujol, 2009) qu'il importe de prendre en compte.

Trouver « la juste place » des instruments économiques dans la gestion de l'eau dans le bassin Méditerranéen demande d'appréhender différents enjeux clés :

⁷² Dans certains cas, les niveaux de redevance ou de tarification pour des services sont trop bas pour contribuer effectivement à la mobilisation de ressources financières.

⁷³ L'analyse de la mise en œuvre de l'Article 9 de la DCE, qui promeut un prix de l'eau incitatif et le recouvrement (adéquat) des coûts de l'eau, souligne l'absence de changement des politiques de tarification de l'eau ou de taxes/redevances environnementales en réponse aux nouvelles exigences de la DCE. La grande majorité des états membres ont centré leurs efforts sur le rapportage des politiques tarifaires existantes, sans pour autant proposer des adaptations aux systèmes existants.

- L'**articulation** entre les instruments économiques et les autres outils et instruments mobilisés (en particulier le **suivi** effectif des quantités d'eau prélevées et la **police** de l'eau) dans un cadre politique et réglementaire prenant en compte l'ensemble des ressources en eau (y compris souterraines) ;
- La **combinaison** de différents instruments économiques (ex. des incitations financières aux technologies économes en eau associés à la mise en place de tarifs d'eau d'irrigation volumétriques suffisamment élevés comme dans le cas du bassin de Guadalquivir en Espagne, ou la combinaison de tarifications et de quotas comme en Algérie, Chypre ou Jordanie), y compris d'instruments « innovants » tels les systèmes de permis échangeable (ou marché de l'eau) ou les Paiements pour services environnementaux (PSE), pour assurer une réduction adéquate des demandes en eau ;
- Le **séquençage** de la mise en œuvre de ces instruments ainsi que leur **ciblage** des usages les plus sensibles (i.e. ayant des élasticités de la demande en eau par rapport au prix les plus élevées en valeur absolue) tels l'usage touristique les usages domestiques non essentiels ou récréatifs des ménages aisés (lavage des voitures, arrosage des jardins privés, piscines...) ou les pompes privées ;
- Dans les situations où des réformes de tarification existantes sont jugées nécessaires en particulier au regard de niveaux de recouvrement des coûts faibles mettant en péril la durabilité financière des services, **examiner à la fois l'augmentation potentiel des tarifs existants et la restructuration des tarifs** (en privilégiant, par exemple, des tarifications binomiales associant parts fixe et variable par rapport à des tarifications purement volumétriques) ;

Gérer la demande en eau impose d'élargir le champ d'analyse des facteurs déterminants de la demande, afin de cibler l'application des instruments économiques pour répondre aux enjeux clés de la gestion de l'eau, en cohérence avec les politiques et instruments sectoriels. La gestion de la demande en eau, bien qu'inscrite sur la plupart des agendas politiques des pays méditerranéens, est confrontée à des objectifs de développement socio-économique bien souvent contradictoires à l'objectif de réduction de la demande. Le cas de l'agriculture irriguée dans les pays du sud de la Méditerranée est révélateur de ce conflit entre gestion de la demande en eau et développement agricole. La priorité du développement à court ou moyen terme freine ou remet ainsi en cause la mise en œuvre de politiques de gestion de la demande ambitieuses. Ce choix politique est aujourd'hui indirectement encouragé par les perspectives de mobilisation de ressources non conventionnelles - eau dessalée notamment - dont les coûts ont fortement baissé au cours des dernières décennies⁷⁴ (Zhou et Tol, 2005⁷⁵ ; Cuenca, 2012 ; Greenlee et al., 2009).

74 Le coût du dessalement est passé de 9 USD/m³ dans les années 1960 à environ 1 USD/m³ au milieu des années 2000, pour atteindre actuellement entre 0,5 et 1,5 USD/m³.

75 Les coûts de la technologie dépendent notamment de la capacité des unités, du type de technologie et du type de ressource (eau saumâtre, eau de mer). Le coût de dessalement de l'eau saumâtre se situe entre 0,1 et 1 USD/m³ (Greenlee et al., 2009).

RÉFÉRENCES

RÉFÉRENCES GÉNÉRALES

- 2030 Water Resources Group (2009) Préparer le futur de l'eau: Un cadre de référence économique pour l'aide à la décision, Synthèse, 2030 Water Resources Group.
- 2030 Water Resources Group (2011) Accelerating water sector transformation in Jordan, Presentation to Workshop on Economics of Water Demand Management Amman and Dead Sea, Jordan on December 1-3, 2011. http://issuu.com/pnowb/docs/ew2_wk1_d2-3/1?e=0
- Abdin, A. E. D., & Gaafar, I. (2009). Rational water use in Egypt. M. El Moujabber, L. Mandi, G. Trisorio Liuzzi, I. Martin, A. Rabi, R. Rodriguez (eds), 11-28.
- Alshafey, M. (2011) Managing municipal water demand: Resources to develop and obstacles to address. Presentation at Economics of Water Demand Management. Jordan workshop.
- Amir, I. & Fisher, F.M. (2000). Response of near-optimal agricultural production to water policies, *Agricultural Systems*, Volume 64, Issue 2, Pages 115-130.
- Anzaldua, G and Lago, M. (2013) An Overview of Payments for Ecosystem Services. WP4 T4.3–Output 12. EPI-Water FP7 Project.
- Arcadis, InterSus, Fresh Thoughts Consulting, Ecologic, Typsa (2012). The role of water pricing and water allocation in agriculture in delivering sustainable water use in Europe. Final Report to the European Commission, European Commission, Project number 11589 | February 2012. http://www.enorasis.eu/uploads/files/Water%20Governance/role_water_pricing.pdf
- Baranzini, A., Faust, A. and Huberman, D. (2008). Understanding the private demand for international ecosystem services – public attitudes and preferences towards REDD. http://cmsdata.iucn.org/downloads/ruig_ipes_final_report_0603_complet.pdf
- Belghiti, M. (2005). Valorisation de l'eau et tarification dans les périmètres de "grande hydraulique" au Maroc. La modernisation de l'agriculture irriguée. Actes du séminaire Euro-Méditerranéen.
- Berbel, J., Calatrava, J., & Garrido, A. (2007). 13 Water Pricing and Irrigation: A Review of the European Experience. *Irrigation Water Pricing: The Gap Between Theory and Practice*, 4, 295.
- Blinda, M. (2012). Vers une meilleure efficacité de l'utilisation de l'eau en Méditerranée, Plan Bleu Cahier 14.
- Blinda, M., & Thivet, G. (2009). Ressources et demandes en eau en Méditerranée: situation et perspectives. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 20(1), 9-16.
- Boiteux, M. (1956), Sur la gestion des Monopoles Publics astreints à l'équilibre budgétaire, *Econometrica*, Vol 24(1) pp 22-40
- Bouarfa, S., & Kuper, M. (2012). Groundwater in irrigation systems: From menace to mainstay. *Irrigation and Drainage*, 61(S1), 1-13.
- Briand, A. (2008). Les tarifications au coût marginal versus coût moyen face à des chocs climatiques au Sénégal : un modèle dynamique d'équilibre général calculable appliqué à l'eau, *Economie & prévision* 4/2008 (n° 185), p. 103-122. www.cairn.info/revue-economie-et-prevision-2008-4-page-103.htm.
- BRLi, (2012). Ressources en eau, production agricole et sécurité alimentaire à l'horizon 2030. Analyse des zones Rive sud de la Méditerranée et Afrique subsaharienne – Rapport final, Centre d'Analyse Stratégique.
- Cakmak E.H.(2010). Agricultural water pricing: Turkey. OCDE.
- Chohin-Kuper A., Rieu T., 2002. Les outils économiques pour la gestion de la demande en eau en Méditerranée In : Forum : Avancées de la gestion de la demande en eau en Méditerranée, Fiuggi, Plan Bleu, octobre 2002.
- Condom N., Lefebvre M., Vandome L. (2012). La réutilisation des eaux usées traitées en Méditerranée : retour d'expériences et aide à l'élaboration de projets. Plan Bleu, Valbonne. Les Cahiers du Plan Bleu 11.
- Connell, D.I. and R. Q. Grafton. (2011). Basin Futures: Water reform in the Murray-Darling Basin. Canberra: ANU E Press. <http://epress.anu.edu.au/apps/bookworm/view/Basin+Futures+Water+reform+in+the+Murray-Darling+Basin/5461/upfront.xhtml>
- Corbella, H. M., & i Pujol, D. S. (2009). What lies behind domestic water use?: a review essay on the drivers of domestic water consumption. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (50), 297-314.
- Cuenca, J. C. (2012). Report on Water Desalination Status in the Mediterranean Countries. Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario.
- Dinar, A., Rosegrant, M. W., Meinzen-Dick, R. (1997). Water allocation mechanisms: Principles and examples. World Bank Policy Research Working Paper.
- DREAL-ACTeon. (2012). Portail: Evaluation économique des biens environnementaux, Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement (DREAL) Alsace (France) <http://www.alsace.developpement-durable.gouv.fr/evaluation-economique-des-biens-r368.html>
- Drouiche, N., Ghaffour, N., Naceur, M. W., Mahmoudi, H., & Ouslimane, T. (2011). Reasons for the fast growing seawater desalination capacity in Algeria. *Water resources management*, 25(11), 2743-2754.
- Easter, K.W., M.W., Rosegrant, and A., Dinar (eds). (1998). *Markets for water: potential and performance*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- EauFrance. (2013). Glossaire sur l'eau. Portail internet. <http://www.glossaire.eaufrance.fr/concept/elasticiteC3%A9-de-la-demande-par-rapport-au-prix>
- EEA (2013). Assessment of full cost recovery pricing of water – Final report. EEA Technical Report No. 16/2013
- Engel, S., Pagiola, S., and Wunder, S. (2008) Designing payments for environmental services in theory and practice. an overview of the issues. *Ecological Economics* 65(4). 663–674.
- FAO, (2013). FAO. 2013. AQUASTAT database - Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Website accessed September 2013.

- FAO. (2004). L'eau, l'agriculture et l'alimentation. Une contribution au Rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau. <http://www.fao.org/docrep/007/y4683f/y4683f00.htm#Contents>
- François, M. (2009). La pénurie d'eau en Espagne: un déficit physique ou socio-économique? *Géocarrefour*, 81 (1), 25-35.
- Garrido A., Rey D., Calatrava J., (2012). Water Trading in Spain dans De Stefano, L. & Llamas, M.R. Water, agriculture and the environment: can we square the circle? <http://www.fundacionbotin.org/fb-water-agriculture-and-the-environment-in-spain-can-we-square-the-circle-seminarios-internaci-787798051267687.htm>
- Rey L., Calatrava J., Garrido A., (2012). Water Market Scenarios for Spain. Water Cap & Trade, Work Package 2. <http://www.capandtrade.acteon-environment.eu/deliverables/documents/WP2.2-WatermarketsscenariosforSpain.pdf?attdirects=0>
- Gersfelt, B. (2007). Allocating Irrigation Water in Egypt. Cornell University.
- Godard, O. & Beaumais, O. (1993). L'économie face à l'écologie. Commissariat général du Plan. Commission Environnement, qualité de vie, croissance. France. La Découverte.
- Grafton, R. Q., Kompas, T., To, H., & Ward, M. (2009). Residential water consumption: a cross country analysis. Environmental Economics Research Hub, Research Report, 23.
- Grafton, R. Q., Libecap, G., McGlennon, S., Landry, C. & O'Brien, B. (2011). 'An Integrated Assessment of Water Markets: A Cross-Country Comparison.' *Review of Environmental Economics and Policy*, 5:2, 219-39.
- GreenFacts (S/D) Glossaire en ligne. (Consultée en octobre 2013). <http://www.greenfacts.org/fr/glossaire/def/ecosysteme.htm>
- Greenlee, L. F., Lawler, D. F., Freeman, B. D., Marrot, B., & Moulin, P. (2009). Reverse osmosis desalination: water sources, technology, and today's challenges. *Water research*, 43(9), 2317-2348.
- Helbling, T. (2010). Qu'entend-on par externalités? Ce qui se produit quand les prix n'intègrent pas complètement les coûts, ABC de l'économie. Finances et Développement, Décembre 2010, IMF, Washington, DC. <http://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/fre/2010/12/pdf/basics.pdf>.
- Hernández-Mora, N., Martínez Cortina, L., Llamas Madurga, M.R. & Custodio Gimena E. (2007). Groundwater issues in Southern EU member states. Spain Country Report. Report on Spain for the General Report on Groundwater Issues in the Southern EU Member States.
- IC. (2012). Global Water Security. Intelligence Community Assessment. National Intelligence, USA.
- IMIDA (2012) Report on water desalination status in the Mediterranean Countries. Serie Divulgación Técnica. Vol.5. Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario.
- Jones, W., D. (2008). How Much Water Does It Take to Make Electricity? Natural gas requires the least water to produce energy, biofuels the most, according to a new study. <http://spectrum.ieee.org/energy/environment/how-much-water-does-it-take-to-make-electricity>
- JORF, (2006). Loi n°2006-1772 du 30 décembre 2006 – art 20. *Journal Officiel de la République française* 31 décembre 2006.
- Lago, M et Möller-Gulland J. (2012) WP3 EX-POST Case studies: Comparative Analysis Report. EPI-Water project.FP7. http://www.feem-project.net/epiwater/docs/epi-water_dl_3-2.pdf
- Llamas, M.R., & Martínez-Santos, P. (2005). Intensive groundwater use: silent revolution and potential source of social conflicts. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 131 (5), 337-341.
- London Economics, (1997). Water Pricing : The importance of Long-run Marginal Costs. Report to OFWAT, UK.
- Magnan de Bornier, J. (2003a) Éléments d'introduction à l'analyse économique. Publication électronique. <http://junon.univ-cezanne.fr/bornier/ecoge.html>
- Magnan de Bornier, J. (2003b) Monopoles naturels. Publication électronique. <http://junon.univ-cezanne.fr/bornier/MonNt.pdf>
- Malta Water Association. <http://www.maltawater.org/index.php/themes/state-of-water-resources>, consulté le 28 septembre 2013.
- Margat, J. (non daté). Exploitation et utilisation des eaux souterraines dans le monde. BRGM, UNESCO. 52p.
- Margat, J. (2005). « Quels indicateurs pertinents de la pénurie d'eau ? », *Géocarrefour* [En ligne], vol. 80/4 | 2005, mis en ligne le 01 juin 2009, consulté le 23 septembre 2013. URL : <http://geocarrefour.revues.org/1235>
- Margat, J. & van der Gun, J. (2013). Groundwater around the World. A Geographic Synopsis. CRC Press 376p.
- Mason, N. (2013) Uncertain frontiers: mapping new corporate engagement in water security. Working Paper 363. Overseas Development Institute – ODI, UK.
- Massarutto, A. (2000). Agriculture, water resources and water policies in Italy. Water Resources and Water Policies in Italy. FEEM Working Paper, (33.99).
- MEPA. (2011). The Water Catchment Management Plan for the Maltese Islands. Malta Environment and Planning Authority.
- Milano, M. (2012). In light of climatic and anthropogenic changes will water demand still be met in the Mediterranean basin by the 2050 horizon ? *Plan Bleu*, Notes n° 25.
- Molle, F., & Berkoff, J. (Eds.). (2007). Irrigation water pricing: the gap between theory and practice (No. 4). CABI.
- Molle, F., Venot, J. P., & Hassan, Y. (2008). Irrigation in the Jordan Valley: Are water pricing policies overly optimistic?. *agricultural water management*, 95(4), 427-438.
- Montginoul, M. (1998) Instruments économiques de gestion de l'eau. *Annales des Ponts et Chaussées* 87 p. 47 - p. 54».
- Montginoul, M. (2006). Les eaux alternatives à l'eau du réseau d'eau potable pour les ménages: un état des lieux. *Ingénieries-EAT*, (45).
- Montginoul, M. et J.D. Rinaudo (2009), « Quels instruments pour gérer les prélèvements individuels en eau souterraine ? Le cas du Roussillon », *Economie Rurale*.
- MWRI, (2005). National Water Resource Plan 2017. Ministry of Water Resources and Irrigation.
- OCDE. (2010). Pricing water resources and water and sanitation services. Working party on global and structural policies, 66 p.
- Olmstead, S. and Stavins, R. N. (2007). Managing Water Demand Price vs. Non-Price Conservation Programs. Pioneer Institute White Paper, n°39, Pioneer Institute for Public Policy Research. http://www.ebcne.org/fileadmin/misc/WaterPrice_01.pdf
- OSS. (2008). Système aquifère du Sahara Septentrional. Gestion concertée d'un bassin transfrontalier. Collection synthèse n°1.

- Paronneau, S. (2008) Kit de gestion pour l'Ingénieur. Chapitre 3 «Coût marginal ». <http://www.unit.eu/cours/kit-gestion-ingenieur/Chapitre-3/Compta-gestion-ingenieur/ING-P3-08/Pdf/ING-P3-08.pdf>
- Pearce D., Atkinson G., Mourato S. (2006). Analyse coûts-bénéfices et environnement - développements récents. OCDE, Paris. <http://www.oecd.org/fr/env/outils-evaluation/analysecoouts-avantagesetenvironnementdeveloppementsrecents.htm>
- Perry, C.J. (1996). Alternative approaches to cost sharing for water service to agriculture in Egypt (Vol. 2).
- Petit, O. (2002). De la coordination des actions individuelles aux formes de l'action collective: une exploration des modes de gouvernance des eaux souterraines, Thèse de doctorat, Université de Versailles-Saint Quentin en Yvelines).
- Pigou, A. C. (1920) The Economics of Welfare.
- Pinstrup-Andersen, P., Pandya-Lorch, R., & Rosegrant, M.W. (1999). World food prospects: Critical issues for the early twenty-first century. 2020 Vision, Food Policy Report. IFPRI.
- Plan Bleu, (2013). Suivi de la Stratégie Méditerranéenne de développement durable. Principaux indicateurs. Version préliminaire mai 2013.
- Plan Bleu. Benoît Guillaume (dir.), Comeau Aline (dir.) (2005). Méditerranée, les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement. Ed. de l'Aube, 71-107.
- Potter, R. B., Darmame, K., & Nortcliff, S. (2010). Issues of water supply and contemporary urban society: the case of Greater Amman, Jordan. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 368(1931), 5299-5313.
- Qadir, M., Bahri, A., Sato, T., & Al-Karadsheh, E. (2010). Wastewater production, treatment, and irrigation in Middle East and North Africa. Irrigation and Drainage Systems, 24(1-2), 37-51.
- Rayan, M.A., Djebdjan, B., & Khaled, I. (2001). Water supply and demand and a desalination option for Sinai, Egypt. Desalination, 136(1), 73-81.
- Rejwan, A. (2011). Water use efficiency and economic approach. National study Israel. Plan Bleu.
- Rogers, P., Bhatia, R., & Huber, A. (1998). Water as a social and economic good: How to put the principle into practice. Technical Advisory Committee (TAC) n°2, Global Water Partnership/Swedish International Development Cooperation Agency. http://info.worldbank.org/etools/docs/library/80637/1WIRM4_TEC02-WaterAsSocialEconGood-Rogers.pdf
- Rojat, D. (s/d) Annexe L'approche économique de la gestion de l'eau - le cas du Maroc.
- Rojat, D. (2011). Costs, values, prices and tariffs of water: Presentation at the Workshop on Economics of Water Demand Management in Jordan - Amman and Dead Sea, 1-3 Dec. 2011. http://issuu.com/pnowb/docs/ew2_wk1_d1-3b/1?e=0
- Romagny, B., & Cudennec, C. (2006). Gestion de l'eau en milieu aride: considérations physiques et sociales pour l'identification des territoires pertinents dans le Sud-Est tunisien. Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie, (Dossier 6).
- Savenije, H. H., & Van Der Zaag, P. (2002). Water as an economic good and demand management paradigms with pitfalls. Water international, 27(1), 98-104. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02508060208686982#.Uiso63-a-FA> (Accès payant)
- Schoengold, K., & Zilberman, D. (2007). The economics of water, irrigation, and development. Handbook of agricultural economics, Vol3, 2933-2977.
- Shah, T. (2009). Taming the anarchy: groundwater governance in South Asia. Washington (DC) : Resources for the Future Press.
- Siebert, S., Burke, J., Faures, J.M., Frenken, K., Hoozeven, J., Döll, P. & Portmann, F. T., (2010). Groundwater use for irrigation – a global inventory. Hydrol. Earth Syst. Sci., 14, 1863–1880, 2010.
- Smets, H. (2012). Les nouveaux tarifs pour l'eau potable. Académie de l'Eau. 182pp
- Stavins, R. N. (1997). What Can We Learn from the Grand Policy Experiment? Positive and Normative Lessons from SO2 Allowance Trading. Journal of Economic Perspectives, 3:69-88.
- Strosser, P., Kossida, M., Berbel, J., Kolberg, S., Rodriguez-Diaz, J.A., Joyce, J., Dworak, T., Berglund, M., Laaser, C., (2007). "EU Water saving potential (Part 2 – Case studies)". ENV.D.2/ETU/2007/0001r.
- Suez. (2009). L'eau en Jordanie : une problématique vitale, un enjeu stratégique, un marché en pleine expansion.
- Tal, A. (2006). Seeking sustainability: Israel's evolving water management strategy. Science, 313(5790), 1081-1084.
- Tenneson, M., & Rojat, D. (2003). La tarification de l'eau au Maroc: comment servir différentes causes?. Afrique contemporaine, (1), 151-169.
- Thomas, A. (2011). Syllabus. Master 2. Toulouse School of Economics. Non-publié.
- Turner, R. K. (Ed.). (2004). Economic valuation of water resources in agriculture: From the sectoral to a functional perspective of natural resource management. FAO Water Reports(27). Food & Agriculture Organisation -FAO. <ftp://ftp.fao.org/agl/wr/docs/wr27e.pdf>
- UNESCO. (2012). Managing Water Under Uncertainty and Risk. The United Nations World Water Development Report 4. Volume 1.
- Valensuela, D. (2009). Les modes de tarification et de distribution de l'eau pour l'agriculture dans le bassin méditerranéen. Office International de l'Eau.
- Volz, P., Grandmougin, B. and Le Mat, O. (2011) Etude sur l'utilisation de l'Analyse Coût Efficacité dans le cadre de la mise en œuvre de la DCE. ONEMA, Rapport ACTeon-Fresh Thoughts-Enveco- Universidad Politecnica de Valencia –IACO pour l'ONEMA, France.
- Ward, F. A., and Pulido-Velazquez, M. (2008). Water conservation in irrigation can increase water use. Proceedings of the National Academy of Sciences, 105(47), 18215-18220.
- Water Development Department, (2009). Special report 2.1. Economic analysis of water uses, calculation of total cost of water services, determination of level of cost recovery. Volume A: analysis of most important uses. Republic of Cyprus, Ministry of agriculture, natural resources and environment.
- WDD, (2010). Water Framework Directive, reporting sheets on economics. Republic of Cyprus. Ministry of Agriculture, Natural Resources and Environment, Water Development Department.

- Weitzman, M. L. (1974). Prices vs. Quantities, Review of Economic Studies, Wiley Blackwell, vol. 41(4), pages 477-91, October
- Wheida, E., & Verhoeven, R. (2007). An alternative solution of the water shortage problem in Libya. Water resources management, 21(6), 961-982.
- Wichelns, D. (2002) Economic analysis of water allocation policies regarding Nile River water in Egypt, Agricultural Water Management, Volume 52, Issue 2, 155-175, [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-3774\(01\)00132-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-3774(01)00132-9).
- WSC. (2011). Water Service Corporation Annual Report. Malta. http://www.wsc.com.mt/sites/default/files/Annual_Report_2011_-_Human_Resources_0.pdf
- Wunder, S. (2005). Payments for environmental services: Some nuts and bolts. Center for International Forestry Research Occasional Paper No. 42. http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-42.pdf
- Wyatt, A. & Alshafey, M. (2011) Non-revenue Water: Financial model for optimal management in developing countries – Application in Aqaba, Jordan.
- Young, M. 2012. "The role of the Unbundling water rights in Australia's Southern Connected Murray Darling Basin". WP6 IBE EX-POST Case studies paper, EPI-Water project. http://www.feem-project.net/epiwater/docs/d32-d6-1/CS23_Australia.pdf
- Zhou, Y., & Tol, R. S. (2005). Evaluating the costs of desalination and water transport. Water Resources Research, 41(3), W03003.
- RÉFÉRENCES : AIDES FINANCIÈRES À L'INVESTISSEMENT DANS LES TECHNOLOGIES ÉCONOMES EN EAU - MAROC**
- Ameur, F., Hamamouche, M. F., Kuper, M., & Benouniche, M. (2013). La domestication d'une innovation technique: la diffusion de l'irrigation au goutte-à-goutte dans deux douars au Maroc. Cahiers Agricultures, 22(4), 311-318.
- Arrifi, E.-M. (2009). L'économie et la valorisation de l'économie d'eau au Maroc : un défi pour la durabilité de l'agriculture irriguée. Symposium international « Agriculture durable en région Méditerranéenne » Rabat, Maroc 14-16 mai 2009.
- Belghiti, M. (2005). Gestion de l'eau d'irrigation au Maroc. Séminaire de promotion du SEMIDE sur l'utilisation des systèmes d'information géographique pour la gestion et la protection des ressources en eau, Rabat (Maroc), 27-28.
- Belghiti, A. (2009). Le plan d'économie d'eau en irrigation (PNEEI) : une réponse au défi de raréfaction des ressources en eau. 12ème conférence Inter Régionale Enviro Water. Hommes, terres et eaux, 143/144, 34-36.
- Belghiti, A. (2011). La reconversion collective dans les périmètres de Grande hydraulique. Concepts et méthodes. Séminaire sur les défis de la reconversion à l'irrigation localisée au Maroc. Rabat, 15 avril 2011.
- Bekkar, Y., Kuper, M., Hammani, A., Dionnet, M., & Eliamani, A. (2007). Reconversion vers des systèmes d'irrigation localisée au Maroc quels enseignements pour l'agriculture familiale. Hommes, terres et eaux, 137, 38-51.
- Benouniche, M., Kuper, M., Poncet, J., Hartani, T., & Hammani, A. (2011). Quand les petites exploitations adoptent le goutte-à-goutte: initiatives locales et programmes étatiques dans le Gharb (Maroc). Cahiers Agricultures, 20(1), 40-47.
- Blinda, M. (2012). Vers une meilleure efficacité de l'utilisation de l'eau en Méditerranée. Eau efficacité, Cahier 14.
- B.O. N° 5818. (2010). Arrêté n° 362-10, Royaume du Maroc, 4 mars 2010, p187.
- B.O. N° 5914. (2011). Arrêté n° 3417-10, Royaume du Maroc, 28 décembre 2010, p180.
- BRLI-Agroconcept. (2013). Gestion de la demande en eau en Méditerranée. Etude de cas du Maroc. Rapport final, AFD-Plan Bleu, 203p.
- Chiche, J. (2010). Les pratiques de l'irrigation et de l'exploitation des eaux souterraines dans la plaine du Haouz. Rapport programme AGIRE, 70p.
- Chohin-Kuper, A. (2009). Impact de la modernisation des systèmes irrigués sur les revenus, l'emploi et l'économie locale. Enseignements tirés d'études de cas dans le bassin de l'Oum-Er-Rbia au Maroc. Rapport d'étude Banque Mondiale, 111p.
- El Gueddari, A. (2004). Economie d'eau en irrigation au Maroc : acquis et perspectives d'avenir. Hommes, terres et eaux, 130, 4-7.
- Hammani, A., Hartani, T., Kuper, M., & Imache, A. (2009). Paving the way for groundwater management: transforming information for crafting management rules. Irrigation and Drainage, 58(S3), S240-S251.
- Keller, A., J. Keller, and D. Seckler. 1996. Integrated water resource systems: Theory and policy implications. Research Report 3. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute (IIMI).
- Kuper, M., Hammani, A., Chohin, A., Garin, P., & Saaf, M. (2012). When groundwater takes over: linking 40 years of agricultural and groundwater dynamics in a large scale-irrigation scheme in Morocco. Irrigation and Drainage, 61(S1), 45-53.
- Molle, F., & Turrill, H. (2004). Demand management in a basin perspective: is the potential for water saving overestimated. In International Water Demand Management Conference.
- Plan Bleu (1997). Atelier gestion des demandes en eau. Compte-rendu, 22p.
- Poncet, J. (2010). Les intermédiaires en grande hydraulique. Le cas du périmètre irrigué du Gharb, Maroc. Innovation and Sustainable Development in Agriculture and Food.
- Popp, H. (1984). La question hydraulique: effets socio-géographiques de la politique des barrages au Maroc.
- Popp, H. (1986). L'agriculture irriguée dans la vallée du Souss. Formes et conflits d'utilisation de l'eau. Méditerranée, 59(4), 33-47.
- Slatni, A., Mailhol, J. C., Zairi, A., Château, G., & Ajmi, T. (2005). Analyse et diagnostic de la pratique de l'irrigation localisée dans les périmètres publics irrigués de la basse vallée de la Medjerda en Tunisie. La modernisation de l'agriculture irriguée. Actes du séminaire Euro-Méditerranéen.
- Shah, T. (2008). Taming the anarchy: Groundwater governance in South Asia. Earthscan
- RÉFÉRENCES : LA REDEVANCE POUR PRÉLÈVEMENT D'EAU EN FRANCE**
- <http://www.senat.fr/rap/11-1-107-310/11-1-107-310128.html>
- <http://www.lesagencesdeleau.fr/>
- <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/var/storage/rapports-publics/034000612/0000.pdf>

<http://www.eau-adour-garonne.fr/fr/grands-dossiers/le-prix-de-l-eau-potable.html>

Agence de l'Eau Adour-Garonne (2011). Les prix de l'eau sur le bassin Adour-Garonne.

Chohin-Kuper, A., Gleyses, G., Rieu, T. and M. Tauber. (2001). Impact économique de la modification de la redevance prélèvement pour les irrigants. Rapport d'étude, Cemagref Montpellier IRMO.

Commissariat Général au développement durable (2012), « La redevance pour prélèvement d'eau : quelle utilisation pour la gestion quantitative de la ressource ? »

Flory, J.C. (2003). Les redevances des agences de l'eau : Enjeux, objectifs et propositions d'évolution dans la perspective de la réforme de la politique de l'eau. Rapport au Premier Ministre et à la Ministre de l'Ecologie et du Développement Durable.

Montginoul, M. (2006), « Les eaux alternatives à l'eau du réseau potable pour les ménages : un état des lieux »

Montginoul, M. et J.D. Rinaudo (2009), « Quels instruments pour gérer les prélèvements individuels en eau souterraine ? Le cas du Roussillon », Economie Rurale.

Thomas, A. (2009). Instruments économiques de la gestion de la ressource en eau. Séminaire INRA-ONEMA 29 avril 2009.

RÉFÉRENCES : MARCHÉS DE L'EAU EN ESPAGNE

Fuentes, A. (2011), "Policies Towards a Sustainable Use of Water in Spain", OECD Economics Department Working Papers, No. 840, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5kgj3l0ggczt-en>

Calatrava, J. & Gómez-Ramos, A. (2009). El papel de los mercados de agua como instrumento de asignación de recursos hídricos en el regadío español [The role of water markets as an allocative instrument of water resources in Spanish irrigation sector]. In: Gómez-Limón, J.A.; Calatrava, J.; Garrido, A.; Sáez, F.J. & Xabadia, A. (eds.), La economía del agua de riego en España [The economics of irrigation water in Spain]. Fundación Cajamar, Almería, Spain: 295–319.

Gómez, C.M., Delacamara G., Pérez C. D., Ibáñez E., Solanes M., (2011). Expost case study : Water transfers in the Tagus River Basin (Spain), EPI Water. http://www.feem-project.net/epiwater/docs/d32-d6-1/CSI_Tagus.pdf

Garrido A., Rey D., Calatrava J., (2012). Water Trading in Spain dans De Stefano, L. & Illamas, M.R. Water, agriculture and the environment: can we square the circle? <http://www.fundacionbotin.org/fb-water-agriculture-and-the-environment-in-spain-can-we-square-the-circle-seminarios-internaci-787798051267687.htm>

Palerm-Viqueira, J. (2008). Comparative History of Irrigation Water Management, from the Sixteenth to Twentieth Centuries: Spain, Mexico, Chile, Mendoza (Argentina) and Peru. Governing Shared Resources: Connecting Local Experience to Global Challenges.

Rey L., Calatrava J., Garrido A., (2012). Water Market Scenarios for Spain. Water Cap & Trade, Work Package 2. <http://www.capandtrade.acteon-environment.eu/deliverables/documents/WP2.2-WatermarketsscenariosforSpain.pdf?attredirects=0>

Crédits photos : <http://www.elpueblodealbacete.com>
: <http://pendientedemigracion.ucm.es>

RÉFÉRENCES : TARIFICATION DU SERVICE D'IRRIGATION - JORDANIE

Arabiyat, S. (2005) Water price policies and incentives to reduce irrigation water demand: Jordan case study. In : Lamaddalena, N. (ed.), Lebdi, F. (ed.), Todorovic, M. (ed.), Bogliotti, C. (ed.). Irrigation systems performance. Bari : CIHEAM, p. 133-147 (Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n° 52)

Blanc, P. (2013). Jordanie: une géopolitique de l'irrigation. Méditerranée, (2), 17-25.

DAI (2011) Managing water in a thirsty country. In Public Expenditure Perspectives: Jordan. Report to the United States Agency for International Development (USAID) for the Fiscal Reform II Project, contract no. EEM-I-00-07-00009-00, order no. EEM-I-08-07-00009-00.

Grover, V.I., Darwish, A. R., & Deutsch, E. (2010). Integrated Water Resources Management in Jordan. Working Paper Series, N° 577, Economic Research Forum, Cairo, Egypt.

Le Monde. (2013) Accord sur l'eau entre Israël, la Jordanie et l'Autorité palestinienne. Article du 10-12-2013 http://www.lemonde.fr/proche-orient/article/2013/12/10/accord-sur-l-eau-entre-israel-la-jordanie-et-l-autorite-palestinienne_3528178_3218.html

Ministry of Water and Irrigation of Jordan, (2013). Web portal. Hashemite Kingdom of Jordan. <http://www.mwi.gov.jo/sites/en-us/default.aspx>

Molle, F., & Berkoff, J. (2007) Water pricing in irrigation: Mapping the debate in the light of experience. Dans Molle, F., & Berkoff, J. (Eds.). Irrigation water pricing: the gap between theory and practice (No. 4). CABI.

Molle, F., & Turrall, H. (2004). Demand management in a basin perspective: is the potential for water saving overestimated. In International Water Demand Management Conference.

Molle, F., Venot, J. P., & Hassan, Y. (2008). Irrigation in the Jordan Valley: Are water pricing policies overly optimistic? agricultural water management, 95(4), 427-438.

Salman, A., Al-Karablieh, E., Wolff, H-P, and Fisher, F. M. (2006). The Economics of Water in Jordan. Dans Munther J. Haddadin (Ed) Water Resources in Jordan (Evolving policies for development, the environment and conflict resolution, Resources for The Future, Washington DC.

Venot, J.P., Molle, F., & Hassan, Y. (2007) Wells and canals in Jordan: Can pricing policies regulate irrigation water use? Dans Molle, F., & Berkoff, J. (Eds.). Irrigation water pricing: the gap between theory and practice (No. 4). CABI.

WTO (2008) Trade Policy Review. Jordan. Report by the Secretariat (French Version) WT/TPR/G/206.

RÉFÉRENCES : TARIFICATION DE L'EAU POTABLE – TUNISIE

AFD, non daté. Le secteur de l'eau en Tunisie : enjeux et enseignements, 4p. www.afd.fr

Akhmouch, A. (2013). Durabilité des services de l'eau et assainissement. Viabilité financière et participation publique. OCDE. Présentation, First consultation workshop in Tunis GWP MED in action.

Al Atiri, R. (2006). Evolution institutionnelle et réglementaire de la gestion de l'eau en Tunisie. Vers une participation accrue des usagers de l'eau. In L'avenir de l'agriculture irriguée en Méditerranée. Nouveaux arrangements institutionnels pour une gestion de la demande en eau.

- Banque Mondiale. (2009). République tunisienne. Réflexion stratégique sur l'eau potable et l'assainissement en Tunisie. Banque Mondiale, 131p.
- Banque Mondiale. (2012). Etude régionale sur la réduction des pertes en eau des services urbains du bassin méditerranéen. Etude de cas Sonede, Tunisie. Atelier de discussion et de restitution 21-22 octobre 2012. Bureau de la Banque mondiale, Marseille.
- Bennasr, A., Verdeil, E. (2009). Gestion publique de l'eau potable, développement urbain durable et Majel-s (citernes d'eau pour l'eau de pluie) à Sfax en Tunisie. *Métropolis/Flux* 2-3 76/77.
- Gana, A. (2001). La gouvernance de l'eau potable : quid de l'équité territoriale en Tunisie ? Présentation au colloque « Construire l'équité territoriale », Tunis 17-19 novembre 2011. CNRSS, UMR Ladyss.
- Hamza, M. (2009). La politique de l'eau en Tunisie, un portrait. Conférence régionale sur la gouvernance de l'eau ? Echange d'expériences entre l'OCDE et les pays arabes. Citet, Tunis, 8-9 juillet 2009.
- JORT. (2013). Journal Officiel de la République Tunisienne, n°51 du 25 juin 2013.
- KFW, non daté. Tunisia : water supply for dispersed rural settlements III. <https://www.kfw-entwicklungsbank.de>
- Limam, A. (2007). Tarification progressive, outil de gestion de la demande en eau : cas de l'eau potable en Tunisie. In Communication at the conference "Water demand management in the Mediterranean, Progress and Policies". Zaragoza, Spain (pp. 19-21).
- Louati, M. E. H., & Bucknall, J. (2009). Tunisia's experience in water resource mobilization and management. *Water in the Arab World*, 157.
- Montginoul, M. (2006). Les eaux alternatives à l'eau du réseau d'eau potable pour les ménages: un état des lieux. *Ingénieries-EAT*, (45).
- Palluault, S., Elloumi, M., Romagny, B., & Sghaier, M. (2005). Gestion de la rareté de l'eau et inégalités face à la ressource dans le Sud-est tunisien. In actes du colloque international « Pauvreté hydraulique et crises sociales, perspectives de recherche et d'actions ». IRD UR.
- Smets, H. (2012). Les nouveaux tarifs pour l'eau potable. Académie de l'Eau. 182pp.
- Smets, H. (2004). La solidarité pour l'eau potable: aspects économiques. l'Harmattan.
- Sonede, (2013). Tarification de l'eau potable. www.sonede.com.tn
- Touzi, S. (2009). La nécessaire évolution des impératifs d'équité et d'efficacité dans la gestion de l'eau potable en Tunisie (Doctoral dissertation, Université Pascal Paoli).
- Touzi, S., Barraqué, B., Treyer, S. (2010). Le service de l'eau potable en Tunisie. *Revue Tiers Monde*, (3), 61-80.
- Treyer, S. (2002). Analyse des stratégies et perspectives de l'eau en Tunisie. Rapport I : monographie de l'eau en Tunisie. PNUE, PAM, Plan Bleu.
- WDD, (2010). Water Framework Directive, Reporting Sheets on Economics. Ministry of Agriculture Natural Resources and Environment, Water Development Department.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Répartition des prélèvements par usage (2003-2007)	8
Figure 2. Consommation en eau d'irrigation en fonction de l'Indice National de Pluviométrie	8
Figure 3. Prélèvements d'eau potable par habitant en fonction de la part de l'eau potable dans les prélèvements totaux	9
Figure 4. Pressions sur les ressources en eau par pays	9
Figure 5. Tendances d'évolution de la demande en eau	10
Figure 6. Pourcentage de la superficie irriguée à partir d'eau souterraine (Siebert, 2010) en fonction de l'indice d'exploitation des ressources naturelles (Plan Bleu, 2013)	12
Figure 7. Externalité, coût privé et coût social	15
Figure 9. Courbes de coûts de production moyens	16
Figure 8. Réaction type des cultures céréalières à l'apport en eau	16
Figure 10. Courbes des coûts de production marginal et moyen	17
Figure 11. Liens entre productivité et coûts de production	17
Figure 12. Maximisation du profit	18
Figure 13. Fonction d'offre du producteur	18
Figure 14 : Exemple graphique d'optimum technique, optimum économique et maximisation du profit	19
Figure 15. Courbes de coûts du service de l'eau et des coûts de réduction des pertes pour identifier l'optimum des pertes à atteindre	20
Figure 16. Courbes d'indifférence	20
Figure 17. Optimum entre les courbes du budget et de préférences	21
Figure 18. Estimation de la courbe de la demande en eau en fonction des contraintes budgétaires du consommateur	21
Figure 19 : Confrontation de l'offre et de la demande	22
Figure 20. Exemple d'allocation optimale entre deux usages de l'eau	22
Figure 21. Incidence de l'élasticité de la demande en eau face à l'évolution des prix de l'eau	23
Figure 22. Courbe des coûts des disponibilités en eau supplémentaires liées aux économies en eau et à l'offre nouvelle en eau potentielles - exemple de la Jordanie	25
Figure 23. Principales structures tarifaires pour les services de l'eau	28
Figure 24. Espace de tarification de l'eau à usage domestique	28
Figure 25. Espace de tarification de l'eau à usage industriel	29
Figure 26. Espace de tarification de l'eau d'irrigation	29
Figure 27. Quota et demande en eau	30
Figure 28. Taxe environnementale ou de Pigou	30
Figure 29. Effet d'une subvention pour l'acquisition de technologie économe en eau	31
Figure 30. Le mécanisme d'un PSE	32
Figure 31. Marchés de l'eau - droits échangés entre deux usagers	33
Figure 32. Tarifications progressives de l'eau potable domestique en Méditerranée, en USD à parité de pouvoir d'achat	39
Figure 33. Prix moyens de l'eau potable et de l'assainissement en USD	39
Figure 34. Etudes de cas développées	44
Figure 35. Taux moyens des redevances de prélèvements par usages (tous bassins confondus) pondérés par les volumes de prélèvements	50
Figure 36. Tarification de l'eau potable distribuée par la Sonede	59
Figure 37. Evolution de la tarification de l'eau potable en Tunisie	60
Figure 38. Evolution des tarifs par tranche et usage, et coût de production moyen 2012	61
Figure 39. Prix moyen selon les volumes consommés et coût de production	62
Figure 40. Evolution du prix et du coût de production de l'eau potable	63

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Exploitation des ressources souterraines non renouvelables.....	10
Tableau 2. Priorités d'allocation et mobilisation de ressources non conventionnelles.....	11
Tableau 3. Valeur économique de l'eau.....	13
Tableau 4. Coût économique total.....	14
Tableau 5. Ratio d'efficacité d'utilisation de l'eau (évaporation, partie non directement rejetée dans le milieu, etc.) pour la production d'électricité selon la technologie utilisée.....	15
Tableau 6. Les coûts de production.....	16
Tableau 7. Comparaison entre approche par les prix et réglementation des quantités prélevées.....	26
Tableau 8. Instruments économiques et leurs caractéristiques.....	34
Tableau 9. Élasticité de la demande en eau: écart observé.....	41
Tableau 10. Évolution de l'appui financier aux techniques économes en eau au Maroc.....	46
Tableau 11. Évolution des tarifs et prix moyens de l'eau pour les irrigants dans la Vallée du Jourdain.....	56
Tableau 12. Système de tarif par paliers pour l'irrigation dans la Vallée du Jourdain.....	56
Tableau 13. Système de tarif par paliers pour prélèvement d'eau souterraine.....	57

LISTE DES ENCADRÉS

Encadré 1. Externalités, coût privé et coût social.....	15
Encadré 2. Concurrence pure et parfaite : des conditions difficiles à réunir dans un même marché.....	18
Encadré 3. Exemple chiffré de l'optimum du point de vue du producteur.....	19
Encadré 4. Optimisation de la gestion des fuites d'eau dans un réseau.....	20
Encadré 5. La notion d'efficacité économique et ses limites.....	23
Encadré 6. L'élasticité de la demande en eau par rapport au prix perçu par les usagers (spontané ou administré).....	23
Encadré 7. La mise en œuvre de l'ACE - l'expérience de la DCE dans l'Union européenne.....	24
Encadré 8. Les instruments basés sur les prix ou sur la quantité.....	26
Encadré 9. L'efficacité au niveau d'une activité et ses impacts agrégés.....	27
Encadré 10. Interactions entre tarification et quota pour l'eau d'irrigation (Adapté de Amir & Fisher, 2000).....	29
Encadré 11. L'exemple des redevances de l'eau en France.....	31
Encadré 12. Mise en œuvre et performance des PSE.....	32
Encadré 13. Dimensions sociales des marchés de l'eau.....	33
Encadré 14. Tarification de l'eau potable à Malte.....	38
Encadré 15. Gestion de l'eau en Égypte, une difficile mise en œuvre de la tarification.....	39
Encadré 16. L'impact des prix sur la demande en eau : quelques exemples.....	41
Encadré 17. Les marchés de l'eau en Espagne.....	43
Encadré 18. Les activités du centre public d'échange du bassin du Segura.....	53
Encadré 19. Un recouvrement partiel des coûts de fonctionnement en milieu rural.....	62

ANNEXES

GLOSSAIRE

Consentement / Disposition marginale à payer	Le consentement/disposition marginale ou propension marginale à payer représente le montant qu'un agent économique est disposé à payer pour consommer une unité de bien/service donné ou pour éviter une désutilité (par exemple liée à une externalité négative : pollution, destruction d'une forêt). Ce montant correspond à l'utilité marginale de l'agent pour le bien ou service considéré. Le consentement ou disposition marginale à payer est un indicateur utilisé pour évaluer la valeur économique des biens non marchands par le biais de méthodes fondées sur la révélation des préférences des individus (prix hédoniques, évaluation contingente, etc.). Par exemple, le consentement à payer correspond à la valeur que les agents économiques accordent au retour à la qualité initiale d'un actif environnemental, lorsque cette dernière a été détériorée (Brahic et Terreaux, 2009).
Court terme (CT)	Période de temps pendant laquelle l'entreprise ne peut pas modifier ses intrants fixes (actifs immobilisés et biens d'équipement). On parle aussi de situation « à capital fixe ». Néanmoins, le court terme est suffisamment long pour permettre les changements des intrants variables (Zugaramurdi et al, 1999).
Coût d'opportunité	Le coût d'opportunité représente le coût de ce à quoi on renonce du fait d'une décision. Ce coût apparaît par exemple lorsqu'un usager donné consomme de l'eau au détriment d'un autre usager qui pourrait également valoriser cette même eau. Le coût d'opportunité de l'eau est égal à zéro quand il n'y a pas de pénurie d'eau ou quand l'allocation des ressources en eau est optimale économiquement (un prix unique de l'eau est fixé sur un marché parfait et les valeurs marginales de l'eau sont égales pour tous les usagers). Ignorer le coût d'opportunité sous-évalue le coût de l'eau et conduit à une allocation non-optimale de la ressource entre les utilisateurs (Rogers et al. 1998).
Coût marginal	Le coût marginal de production est le coût supplémentaire nécessaire pour produire une unité supplémentaire de produit/d'output par rapport à une quantité de produit donnée. Dans le court terme, pour une unité fonctionnant à pleine capacité, le coût marginal est en général croissant. L'importance de cet indicateur porte sur le fait que pour maximiser son profit, un producteur <i>price taker</i> (réagissant au prix de marché sur lequel il n'a pas d'influence) produira jusqu'à ce que son coût marginal soit égal au prix auquel il peut vendre son produit sur le marché.
Coût moyen (ou unitaire)	Le coût moyen est égal au coût total de production divisé par la quantité produite. Il équivaut au « prix de revient » de la gestion financière.
Coût-efficacité (Analyse)	L'analyse coût-efficacité est une méthode qui cherche à identifier l'alternative (projet ou combinaison de projets) la moins coûteuse pour atteindre un objectif donné. L'analyse se base sur le classement des alternatives à partir d'un ratio coût/efficacité adapté à l'objectif poursuivi. D'un point de vue opérationnel, des indicateurs coût/efficacité couramment utilisés sont par exemple le coût de réduction d'une unité de polluant par litre d'eau ou le coût du mètre cube d'eau économisé.
Coûts de transaction	Les coûts de transaction réunissent les coûts associés à des « frictions » (par rapport à une situation de marché parfait, « fluide » où toute l'information est résumée par les prix) lors d'un échange ou d'une transaction. Les coûts de transaction sont très variés, sont différents selon les contextes, peuvent être ex-ante (ex. coûts d'information, de négociation, de contractualisation) ou ex-post (ex. coûts de suivi, contrôle, arbitrage et sanction) et évoluent dans le temps. Les coûts de transaction sont pris en compte dans les choix des agents économiques et peuvent expliquer les différences entre les résultats attendus en situation de concurrence pure et parfaite et les résultats observés dans la réalité.
Demande	Quantité d'un bien ou d'un service qu'un consommateur (demande individuelle) ou que l'ensemble des consommateurs intéressés par ce bien ou ce service (demande du marché) est prêt à acheter à un prix donné. La demande, exprimée par le consentement marginal à payer, reflète l'utilité marginale de consommation, qui est décroissante avec la quantité consommée. A l'optimum, c'est-à-dire dans la situation qui maximise l'utilité du consommateur <i>price taker</i> , les niveaux de consommation des différents biens/services sont tels que les utilités marginales de consommation pour ces mêmes biens /services sont proportionnels à leurs prix.
Efficience	L'efficience est l'objectif premier de la gestion selon la théorie économique. L'allocation d'une ressource est efficiente si elle maximise le « bien-être » que la société dans son ensemble retire de l'usage de cette ressource, le bien-être global étant la somme du profit des producteurs et de l'utilité des consommateurs. En ce qui concerne les ressources en eau, l'allocation efficiente, qui maximise la valeur de l'eau pour l'ensemble de l'économie, est telle que l'eau est allouée en priorité aux usages pour lesquels elle a la valeur la plus élevée. Dans un marché de concurrence parfaite, il existe théoriquement un niveau de prix qui égalise l'offre et la demande en eau pour tous les usages et qui maximise le bien-être global. Dans cette situation optimale, le coût marginal de l'eau (le coût de l'approvisionnement d'une unité supplémentaire) est égal à sa valeur d'usage marginale (le supplément de revenu apporté par une unité supplémentaire d'eau) et ce pour tous les usagers.

Elasticité de la demande par rapport aux prix	Indicateur mesurant la variation de la demande d'un bien par rapport à une variation de son prix. L'élasticité se mesure à un niveau de consommation donné. En pratique ce sera la variation de la consommation d'eau, exprimée en pourcentage du volume initial, résultant d'une augmentation de 1% du prix de l'eau.
Externalités	Les externalités sont les incidences positives ou négatives d'une activité économique, affectant d'autres agents économiques, et qui ne sont pas prises en compte par le marché. Du fait de cette imperfection de marché, il y a un écart entre les rendements ou les coûts « privés » et les rendements ou les coûts « sociaux » qui incorporent les externalités (Helbling, 2010). La pollution, les prélèvements dans les nappes souterraines en situation de concurrence pour la ressource ou l'impact de la déforestation sur l'érosion des sols sont des exemples types d'externalités négatives dans le domaine de l'eau. Les externalités peuvent être corrigées par la réglementation (interdiction de prélèvement ou limitation des pollutions au-dessus d'un certain seuil), des taxes environnementales qui « internalisent » les externalités en mettant le coût social à la charge de l'agent qui génère les externalités, ou encore des négociations directes entre agents comme les mécanismes de Paiements pour services environnementaux (PSE).
Instrument économique	L'instrument économique est un instrument de gestion (de la demande en eau par exemple) qui cherche à créer des incitations à travers le signal des prix pour encourager ou décourager des comportements donnés. Les principaux types d'instruments économiques incluent : la tarification des services ; les taxes et redevances environnementales ; les subventions ; les Paiements pour services environnementaux (PSE) ; et les droits et/ou permis échangeables.
Long terme (LT)	Période de temps suffisamment longue pour permettre des modifications de tous les intrants nécessaires à la production d'un bien donné (y compris les immobilisations et biens d'équipement), aucun d'entre eux y compris la technologie n'étant plus fixe. Pour augmenter sa production, une entreprise pourra à court terme demander à ses employés de faire des heures supplémentaires, alors qu'elle pourra décider dans un choix de long terme d'investir dans de nouveaux bâtiments ou équipements (Zugarramurdi et al, 1999).
Marché	Lieu de rencontre entre l'offre et la demande d'un produit donné qui aboutit à la formation d'un prix de marché.
National Rainfall Index (Indice de précipitation national-NPI)	Développé par la FAO, le NPI est un indice pluviométrique défini comme la moyenne nationale annuelle des précipitations pondérée par une moyenne de précipitations dite de référence portant sur les années 1986 à 2000. Un poids relativement plus important est donné aux précipitations dans les zones humides par rapport aux zones plus sèches. Le NPI est défini pour les régions où l'eau est un facteur limitant de la production agricole. Ce n'est pas un indicateur de sécheresse, de faibles niveaux de précipitations n'entraînant pas nécessairement de la sécheresse et la sécheresse n'étant pas nécessairement associée à de faibles niveaux de précipitations. Le NPI n'est qu'un facteur parmi d'autres (par exemple, la fertilité de la terre, le niveau de développement technique, etc.) qui influe sur la production alimentaire d'un territoire.
Offre	Quantité de biens ou de services qu'un producteur (offre individuelle) ou un ensemble de producteurs (offre du marché) souhaite vendre pour un prix de marché donné (les producteurs sont price takers). Dans un marché en concurrence parfaite, pour un producteur maximisant son profit, et ayant des coûts marginaux de production croissants, la quantité de produit offerte est telle que, à prix donné, le coût marginal pour cette quantité est égal au prix. La courbe d'offre est ainsi équivalente à la courbe de coût marginal de production.
Paiement pour Services Environnementaux (PSE)	Le Paiement pour Services Environnementaux (PSE) permet d'« internaliser les externalités positives associées à un écosystème donné ou à un usage spécifique d'une ressource » (Baranzini et al. 2008) dans les décisions d'acteurs économiques dont l'activité conduit à maintenir ou améliorer l'écosystème ou les ressources considérés. Les PSE sont développés sur la base d'accords négociés entre les agents dont l'action améliore l'état de l'écosystème (producteurs d'externalités) et ceux qui bénéficient de cette amélioration et qui seront acheteurs des services considérés
Permis échangeables	Le système de permis échangeables (pour prélèvement de ressources naturelles ou pollution) donne la possibilité aux agents détenteurs de les échanger entre eux selon leurs capacités respectives à les utiliser et à les valoriser dans leurs activités de production ou leurs obligations de dépollution. La confrontation de l'offre et de la demande de permis aboutit à un prix de marché. Dans le cas des permis de prélèvement (ex. droits d'eau), chaque agent économique confronté à son quota individuel aura la possibilité d'acheter des droits supplémentaires, s'il peut les obtenir à un prix inférieur à sa valeur marginale d'usage pour la ressource considérée, ou d'en vendre dans le cas contraire. Dans le cas d'un objectif de réduction des pollutions (ex. marchés carbone), les agents dont les coûts marginaux de réduction des émissions (coûts d'abattement) sont les plus faibles pourront aller au-delà de leurs obligations et tirer profit de la vente de leurs permis excédentaires aux acteurs ayant des coûts d'abattement plus élevés et qui auront de leur côté un fort consentement à payer pour les permis disponibles (adapté de Lecourt et al, 2010), ceci permettant d'atteindre un objectif global de réduction des prélèvements au moindre coût pour l'ensemble des agents économiques concernés.
Prix (formation du)	En théorie, le prix est le résultat de la confrontation de l'offre et la demande sur le marché. Le prix détermine alors la quantité produite et consommée pour un bien donné. En marché parfait, le prix d'équilibre d'un bien est tel que l'utilité ou le bénéfice marginal de consommation équivaut au coût marginal de production du bien en question.

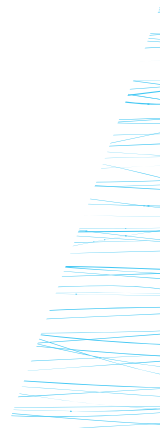
Redevance	La redevance est un montant financier versé par un usager d'un service ou d'une ressource publique. Ce paiement se fait en contrepartie directe des biens et services fournis par le service public ou de l'utilisation d'une ressource. Les revenus financiers qui résultent de la collecte de la redevance sont destinés à financer des activités de gestion de la ressource considérée.
Rendement (d'un facteur de production)	Rapport entre la quantité produite et la quantité de facteur de production utilisée (terre, travail, eau, etc.). C'est un critère d'efficacité de cette production (ex. culture), en comparaison avec les rendements obtenus dans d'autres milieux ou avec d'autres techniques ou variétés (Morlon et Sigaut, 2013). Les rendements marginaux sont tendanciellement décroissants en fonction des quantités (on parle de rendements d'échelle décroissants). Par exemple, en irrigation, il existe un seuil à partir duquel tout apport d'eau supplémentaire n'augmentera plus le rendement de la culture en question.
Services environnementaux	Les biens et services produits par les écosystèmes et dont bénéficient la société/les activités anthropiques. Des valeurs économiques peuvent être estimées pour chaque bien et service environnemental.
Subventions	Aides financières directes ou indirectes (par exemple, prêts à taux bonifiés pour du matériel d'irrigation économe en eau) proposées par le secteur public pour favoriser la production et/ou la consommation d'un produit donné ou l'adoption d'une pratique donnée (ex. système d'irrigation goutte à goutte) répondant aux objectifs d'une politique donnée (par exemple : réduction de la demande en eau).
Tarification	Mécanisme assurant le paiement par les usagers d'un service donné (ex. fourniture de l'eau domestique, agricole, industrielle ou autre) au fournisseur ou gestionnaire de ce service. La tarification de l'eau s'applique tout autant aux services de prélèvement et d'acheminement des eaux brutes ou traitées (pour l'eau potable en particulier) qu'aux services de collecte et de traitement des eaux usées.
Taxe environnementale (ex. de l'eau)	Prélèvement financier obligatoire imposé à des agents économiques dans le but d'internaliser les externalités négatives produites par ces agents (ex. prélèvements excessifs ou pollution de l'eau). La taxe environnementale s'ajoute au coût privé ressenti par les agents pour le rapprocher du coût social qui intègre la valeur de l'externalité. Elle incite de la sorte à promouvoir des pratiques plus économes en eau ou moins polluantes. Cette taxe génère du revenu fiscal qui n'est théoriquement pas son but premier mais peut servir des objectifs de gestion.
Utilité	L'utilité de consommation d'un bien ou service mesure la satisfaction qu'un agent retire de la consommation de ce bien ou service. L'utilité marginale de consommation, qui représente le supplément de satisfaction que l'agent retire de la consommation d'une unité supplémentaire de bien ou service, est décroissante avec la quantité consommée. Par exemple, l'utilité marginale de l'eau de boisson (celle du verre d'eau supplémentaire consommé) est très importante lorsque le volume d'eau consommé est faible (on souffre alors de la soif) mais décroît au fil des verres consommés, le dernier verre n'ayant presque plus de valeur ou d'utilité. L'utilité marginale de consommation se traduit par un consentement marginal à payer qui est à la base de la courbe de demande.
Valeur d'option	Valeur accordée à la disponibilité d'un actif en vue d'un usage futur identifié (par exemple, une plante connue pour son intérêt médical). Cette catégorie de valeur, qui renvoie aux services environnementaux non encore utilisés mais qui pourraient l'être dans l'avenir (CGDD, 2010), se situe à la frontière entre les valeurs d'usage et les valeurs de non usage.
Valeur d'usage	Valeur attribuée à la possibilité d'utiliser ou de pouvoir utiliser, de manière directe ou indirecte, un bien environnemental pour en percevoir des avantages.
Valeur de legs	Valeur de non-usage liée à l'utilité ressentie du fait de transmettre un patrimoine aux générations futures.
Valeur de non-usage	Valeur relative à la satisfaction de savoir qu'un actif ou un état de fait désirable existe. Ces valeurs sont associées aux valeurs d'existence et de legs. Elles sont souvent liées aux notions de justice, d'équité intergénérationnelle, ou de respect de la Nature et permettent de justifier la protection d'espèces emblématiques ou de sites naturels connus.
Valeur économique totale (VET)	La somme de toutes les valeurs marchandes et non marchandes associées à un bien (par ex. un écosystème ou une ressource naturelle) et qui inclut les valeurs d'usage directes et indirectes ainsi que des valeurs de non-usage.
Valeur patrimoniale (ou valeur d'existence)	Valeur de non-usage liée à l'utilité ressentie de par la simple existence d'un bien. En particulier, valeur accordée intrinsèquement à l'existence d'un bien ou service environnemental indépendamment de son usage anthropique et de la valeur économique (effective ou potentielle) de cet usage (CGDD, 2010).

TABEAU DES PRINCIPAUX INSTRUMENTS ÉCONOMIQUES MIS EN ŒUVRE DANS LES PAYS DE LA RÉGION

Pays	Dispositif légal et institutionnel	Plans, programmes et stratégies	Tarification			Taxes et redevances ⁽³⁾	Aides financières		Autres instruments économiques	Autres types d'instruments
			Agricole	Eau potable	Industrielle		Irrigation	Eau potable		
Algérie	Loi sur l'eau 2005, domanialité de l'eau	Plan national de l'eau	Périmètres d'irrigation : tarification binomiale ⁽⁴⁾	Binôme ⁽⁴⁾ par paliers progressifs	Tarif proportionnel (tarif à une seule tranche sans part fixe)	Redevance prélevement (4 % de la facture d'eau)	Subventions aux techniques économes en eau	nd	nd	Régime d'autorisation. Périmètres de protection des aquifères
Chypre	Application des directives européennes traduites en droit national		Système sur la base de périmètre d'irrigation avec quota et tarif volumétrique unique pour toute l'île	Binôme par paliers progressifs	nd	nd	Prêts à taux préférentiels, subventions aux techniques économes en eau	Subvention pour l'utilisation d'eau souterraine pour les jardins et toilettes	nd	Système de quota variable selon les années
Egypte	Loi 12 sur irrigation et drainage (1982) ; Loi 213 (1994) sur participation des exploitants agricoles	Plan National des Ressources en Eau (2017) hausse de l'efficacité de l'utilisation de l'eau	Participation des usagers au coût d'opération et maintenance au niveau tertiaire	nd	nd	nd	Irrigation localisée arboriculture	nd	nd	nd
Espagne	Loi des eaux 1985, domanialité ressource en eau. Loi 1999 : régulation des échanges de droits d'eau. et lois de 2002. Application des directives européennes traduites en droit national.	Plan Hydrologique National de 2004 Ordre ministériel de 2009 : comptage obligatoire de la ressource et introduction d'une tarification volumétrique	Forfaitaire et volumétrique uniforme et binôme	Binôme par paliers progressifs	nd	Taxe pour dommage environnemental causé par les réservoirs (Galice).	Subventions aux techniques économes en eau	nd	Marchés de l'eau	Régime d'autorisation pour forages post 1985 (permis). Pouvoir de régulation en cas de surexploitation.
France	Application des directives européennes traduites en droit national : Loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA 2006) Six agences de l'eau par grand bassin hydrographique (France métropolitaine)		Différents systèmes selon les bassins et les associations d'usagers	Binôme	nd	Redevance prélevement	nd	nd	nd	Régime d'autorisation pour les grands irrigants ; quota pour l'irrigation
Grèce	Loi 3199/2003, transcription de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE) européenne. Agence Nationale de l'Eau et Directions Régionales de l'Eau ⁽¹³⁾		Forfaitaire par ha (avant 2005), DCE : tarification volumétrique, principe de couverture des coûts	Binôme par paliers progressifs (avec part fixe variable)	nd	Nd	nd	nd	nd	nd
Israël	Loi sur l'eau, Loi de 2001 sur la réforme des compagnies en régie (dé-municipalisation) et création de Mekorot, comme administrateur centralisé		Progressive par paliers	Binôme par paliers progressifs	nd	Redevance prélevement	Subvention (réduction par rapport au prix de l'eau fixé par le Mekorot) pour l'eau agricole et les localités isolées	nd	Tarif sur l'eau imposé par le Mekorot pour l'AEP et les autres usages	Quota irrigation

Pays	Dispositif légal et institutionnel	Plans, programmes et stratégies	Tarification			Taxes et redevances ⁽³⁾	Aides financières		Autres instruments économiques	Autres types d'instruments
			Agricole	Eau potable	Industrielle		Irrigation	Eau potable		
Italie	Application des directives européennes traduites en droit national: 1994 Loi sur l'eau (Legge Galli) ; Décret n° 152 de 1999 'Dispositions pour la protection des eaux contre la pollution; Décret n° 152/2006 et Mise en œuvre de la DCE avec la Loi 13/2009		Forfaitaire par ha (gravitaire, système dominant); Binôme volumétrique (sous pression)	Tarif mixte: composante fixe + composante volumétrique progressive (eau potable) + composante volumétrique (assainissement)	Tarif mixte: composante fixe + composante volumétrique progressive (eau potable) + composante volumétrique (assainissement)	Redevance pré-lèvement (1% de la facture de l'eau)	nd	nd	nd	nd
Jordanie	Groundwater control bylaw n°85 (2004). La gestion de l'eau est sous la tutelle de trois agences publiques : le ministère de l'Eau et de l'Irrigation (MWI), l'Autorité de l'Eau de Jordanie (WAJ) et l'Autorité de la Vallée du Jourdain (JVA)	Politique nationale de gestion de la demande en eau (2008)	Progressive par paliers avec quota (Vallée du Jourdain)	Binôme par paliers progressifs, différences entre les villes desservies par des compagnies de distribution et les populations rurales desservies par l'Autorité de l'eau	nd	Redevance pour prélèvement d'eau souterraine en terres d'altitude par palier	Subventions aux techniques économes en eau. Les institutions gérant l'eau au niveau national sont subventionnées par l'Etat	nd	nd	Quota mensuel par type de culture (Vallée du Jourdain)
Malte	Application de la réglementation européenne dans la loi LN241 (2010)	(Plan National de l'Eau en cours de développement)	nd	Binôme par paliers progressifs	Binôme par paliers progressifs et dégressifs	nd	nd	Subvention directe aux ménages à faibles revenus	nd	Licence pour prélèvement en eau souterraine
Maroc	Loi 10-95 sur l'eau, 1995	Stratégie Nationale de l'eau : gestion de la demande en eau. Plan National d'Economie d'Eau en Irrigation (2006) Rattrapage tarifaire (grande hydraulique).	Grande hydraulique : volumétrique en partie.	Binôme, progressive par paliers avec 4 tranches ⁽¹⁾	Binôme (Casablanca, Mohammedia)	Redevance prélèvement (services d'eau potable, industrie et irrigation).	Subventions aux techniques économes en eau	nd	Allocations sectorielles par bassin définies par les PDAIRE ⁽²⁾	Régime d'autorisation (eau souterraine) au delà d'une profondeur au seuil variable. Périmètres de sauvegarde
Tunisie	Code des eaux 1975 tel que modifié par la loi de 2001. L'AEP des zones urbaines et grands centres ruraux est sous l'autorité de la Société nationale d'exploitation et de distribution des eaux (SONEDE).	VIII plan de Développement Economique et Social : tarification : outil pour garantir l'utilisation optimale de l'eau d'irrigation. Plan National d'Economie d'Eau en Irrigation	Binôme tarifs préférentiels (eaux usées traitées, cultures stratégiques)	Binôme, selon la tranche de consommation (taux progressif). Tourisme tranche unique supérieure.	Progressive selon la tranche comme secteur domestique	Redevance AEP SONEDE	Subventions aux techniques économes en eau	nd	nd	Régime d'autorisation pour des pompages de profondeur supérieure à 50m. Périmètres de sauvegarde et interdiction
Turquie	Loi 6200 sur le DSI (State Hydraulic Works) : principe de recouvrement des coûts	Plan National de Développement (2007-2013) assurant la promotion d'un usage plus efficient de l'eau	Périmètres gravitaires : forfaitaire (par ha et type de culture) et par région	Binôme par paliers progressifs	Volumétrique	nd	nd	nd	nd	Licence pour les prélèvements dans les aquifères

[illegible]





Plan Bleu pour l'environnement et le développement en Méditerranée
15, rue Beethoven, Sophia Antipolis, 06560 Valbonne
+33 (0)492 387 130 - www.planbleu.org

ISBN 978-2-912081-39-1