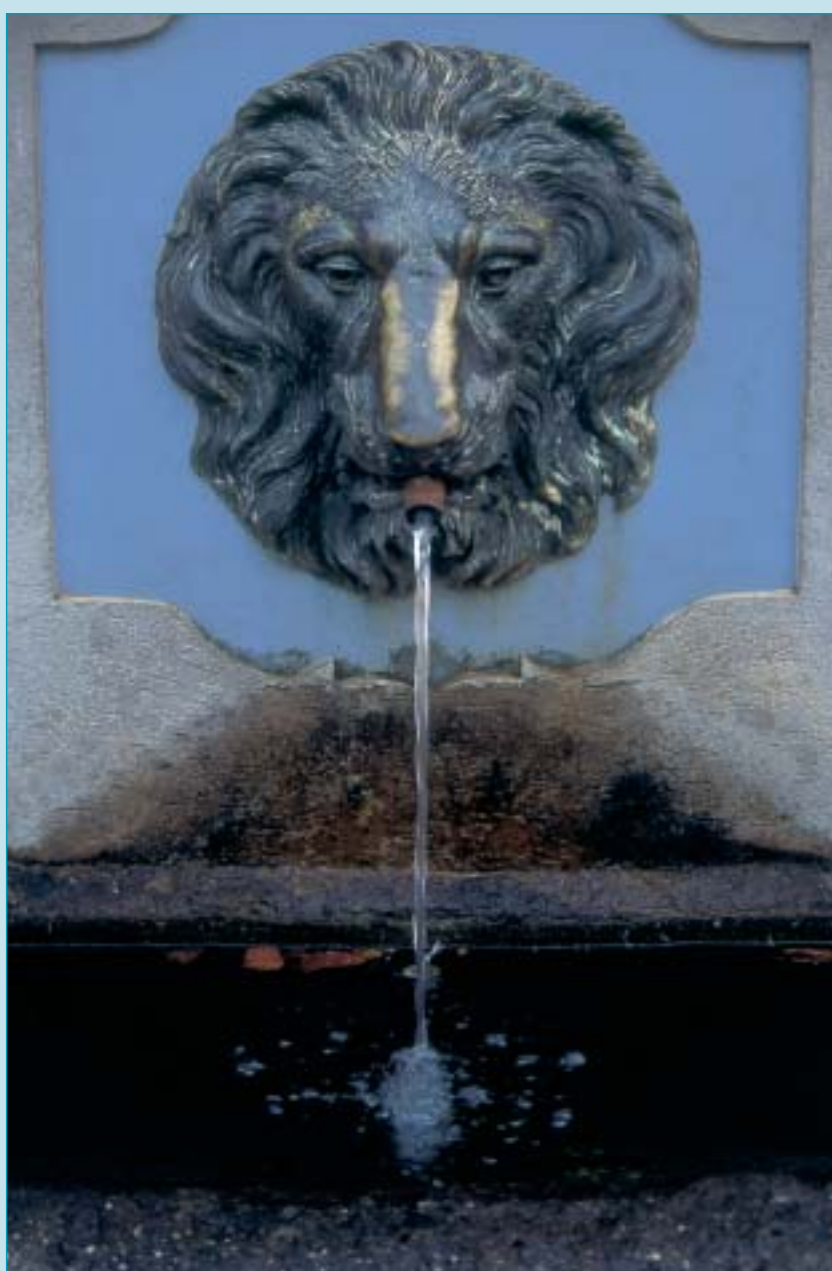


L'eau



L'eau a, de tout temps, façonné l'environnement, les économies et les sociétés de la Méditerranée. Elle prend une importance nouvelle à l'aube du XXI^e siècle. Avec seulement 3 % des ressources en eau douce du globe et plus de la moitié de la population « pauvre en eau » du monde¹, les pays méditerranéens sont confrontés à la question vitale de l'accès à cette richesse pour leurs populations et leurs écosystèmes.

On traite ici des eaux douces continentales (les eaux marines côtières seront évoquées dans le chapitre Littoral) selon un niveau géographique supplémentaire par rapport à celui des pays riverains de la mer Méditerranée (N1) : celui du *bassin versant méditerranéen* (niveau NV), particulièrement pertinent pour l'étude des ressources en eau. Cet espace est défini comme l'ensemble des parties des bassins versants des fleuves, grands ou petits, ayant pour exutoire la mer Méditerranée, incluses dans les limites territoriales des pays méditerranéens (figure 1). Afin de ne pas englober une zone trop large et n'appartenant pas à l'éco-région méditerranéenne, on a exclu, de ce bassin versant méditerranéen conventionnel, les parties de bassins versants se trouvant en dehors des pays méditerranéens, en particulier le bassin versant du Nil en amont de l'Égypte (qui va jusqu'en Tanzanie et totalise, à lui seul, 2 726 000 km²). La surface de ce bassin versant (réduit aux pays méditerranéens) est alors de 1 753 850 km².

Dans ce chapitre, pour éviter les confusions dans les statistiques présentées, les illustrations référeront, par un codage dans leur titre (mention : N1 ou NV), au niveau géographique concerné.

Les pays sont regroupés par continents qui présentent des similitudes sur le plan hydrologique :

- *Les pays du Nord de la Méditerranée* (PNM ou rive Nord) : Espagne, France, Italie, Grèce, Monaco, Slovaquie, Croatie, Bosnie-Herzégovine, Serbie-Monténégro, Albanie, Chypre et Malte.

- *Les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée* (PSEM) qui regroupent :

- la rive Est (Turquie, Syrie, Liban, Israël, Territoires palestiniens)

- la rive Sud (Égypte, Libye, Tunisie, Algérie, Maroc).

Au Sud et à l'Est du bassin, les prélèvements dans les aquifères et les eaux de surface et les rejets d'effluents, liés à la croissance économique et démographique, menacent la capacité de régénération quantitative et qualitative des eaux douces. *Au Nord*, les prélèvements stagnent, voire régressent, mais la dégradation de la qualité des eaux douces et des écosystèmes et le coût croissant de l'approvisionnement en eau préoccupent les décideurs et les opinions. *Sur les deux rives*, l'urbanisation et la concentration sur les littoraux aggravent encore les pressions locales sur les ressources.

Ces évolutions, facteurs de risques économiques, stratégiques et environnementaux, seront analysées dans la première partie de ce chapitre, dans le scénario de base du Plan Bleu. Pourtant, une amélioration significative de la gestion de l'eau pourrait couvrir cette demande accrue en limitant les impacts sur les milieux. C'est la voie privilégiée explorée dans la seconde partie de ce chapitre, avec les éléments d'un scénario alternatif, qui analyse les potentiels, les difficultés et les moyens d'une gestion « durable » de l'eau, à partir de l'expérience accumulée en Méditerranée.

Figure 1 – Bassin versant méditerranéen, NV



Cette définition du niveau NV exclut la partie du Nil en amont d'Assouan et Andorre, Bulgarie, Macédoine, Suisse.

1. Toujours plus de pression sur des ressources en eau vulnérables

Il faut rappeler l'extrême diversité des situations des pays méditerranéens et la grande *irrégularité* de répartition des ressources en eau dans l'espace et le temps, irrégularité qui risque de s'accroître dans le futur.

Une ressource irrégulière, rare et fragile en Méditerranée

Le *climat* méditerranéen se caractérise par une très grande *irrégularité* dans la répartition des précipitations dans l'espace et le temps.

Si l'ensemble du bassin versant méditerranéen (NV) reçoit en moyenne un volume total de précipitations estimé à 1 100 km³ (milliards de m³) par an, près des 2/3 de ce volume se concentrent sur seulement 1/5 de la surface du bassin. Trois pays, la France, l'Italie et la Turquie, reçoivent, à eux seuls, la moitié du total des précipitations, tandis que les pays du Sud ne sont dotés que de 13 % du total (figure 2).

Une partie de ces précipitations est consommée directement par la végétation, l'autre produit des écoulements de surface ou souterrains, formant « l'apport intérieur » des précipitations. En ajoutant cet apport intérieur aux apports extérieurs au bassin (écoulements de surface ou souterrains provenant d'autres pays non méditerranéens comme le Nil à Assouan), on obtient le total

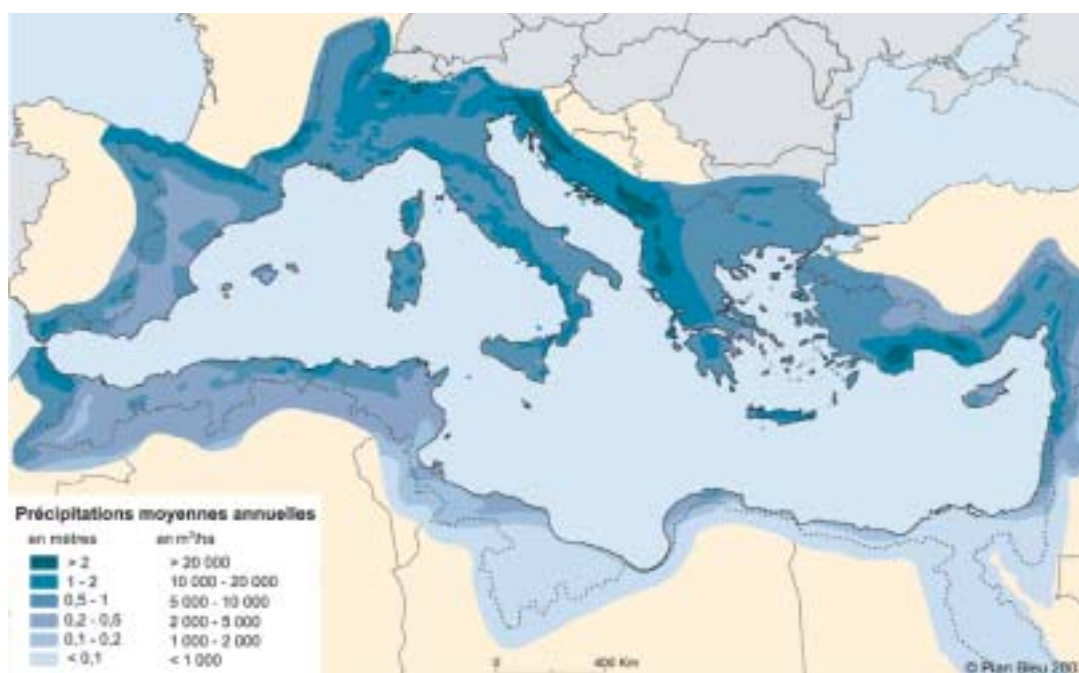
des « *ressources en eau douce naturelles renouvelables* » (souterraines et de surface) du bassin versant méditerranéen qui s'élève, en année moyenne, à environ 600 km³/an (NV, voir tableau 33 dans l'annexe statistique). Ces ressources représentent le potentiel maximal de ressources en eau « offert par la nature » en moyenne chaque année. Ce potentiel peut être exploité plus ou moins intensément sans affecter les droits des générations futures puisqu'il se renouvelle chaque année grâce aux pluies, du moins tant qu'il n'est pas altéré par le changement de climat.

Ce potentiel est très inégalement réparti en Méditerranée puisqu'il est concentré, pour plus de 85 %, sur les PNM et la Turquie qui fournissent également 90 % du débit total déversé dans la mer Méditerranée, estimé à environ 475 km³ annuels.

Ces valeurs *moyennes* de ressources en eau douce naturelles renouvelables, calculées sur de longues périodes, caractérisent l'hydrologie du bassin et doivent être considérées, à l'échelle de temps fixée ici (2025), comme relativement constantes dans le temps (encadré 1), même si elles masquent une grande variabilité des apports d'une année à l'autre.

Si la moyenne des ressources renouvelables naturelles en eau peut être considérée comme une invariante sur la période 2000-2025, l'inégalité de dotations naturelles en eau par habitant entre le Nord et l'Est et le Sud du bassin se creusera alors par le seul facteur démographique. Si la « *dotation* » moyenne en ressources

Figure 2 – Répartition des précipitations moyennes sur le bassin méditerranéen



Source : Margat, Plan Bleu.

Encadré 1 – Quelle prospective des ressources naturelles renouvelables ?

Par souci de simplification, on fait l'hypothèse que le volume moyen annuel de *ressources naturelles renouvelables* devrait rester sensiblement constant d'ici 2025. Cette hypothèse est sans doute optimiste au vu de deux risques importants : le changement climatique et les modifications des régimes hydriques dans les bassins versants (sans parler de l'accroissement des pollutions qui altèrent la qualité des ressources).

Le *changement climatique* pourrait accentuer encore l'occurrence des sécheresses et diminuer au Sud et à l'Est les précipitations moyennes, avec toutefois de très grandes incertitudes. En effet, les recherches disponibles sur l'effet possible d'un réchauffement climatique sur les ressources en eau en Méditerranée sont très lacunaires et souvent contradictoires. Si l'élévation de température apparaît de plus en plus probable, les scénarios concernant l'évolution des précipitations et, plus encore, des écoulements, issus des différents modèles disponibles, ne permettent pas de conclure. Un consensus semble toutefois se dégager entre experts sur le risque de contraste accru entre saisons et entre régions, d'augmentation des occurrences de sécheresses conjoncturelles sans qu'on puisse préciser dans quelle mesure et à quelle échéance.

Les *modifications des régimes hydriques et la désertification* imputables à l'action de l'homme sur les bassins versants sont des risques plus immédiats et plus probables que celui du réchauffement. Les ressources en eau sont et seront affectées par les changements dans l'occupation des sols des bassins versants, notamment par l'imperméabilisation des sols liée à l'urbanisation croissante et aux infrastructures de transport qui augmente les ruissellements (amplifiant l'irrégularité des apports) et rend la régularisation encore plus nécessaire. Les déboisements (incendies, défrichements), l'assèchement des zones humides modifient aussi le régime des eaux. Certaines pratiques culturales favorisant l'érosion (abandon des cultures en terrasses, surpâturage) amplifient encore le phénomène. À l'inverse, le reboisement, notamment celui lié à la déprise agricole au Nord du bassin méditerranéen, pourrait avoir un rôle temporisateur des débits, même s'il contribue à diminuer les écoulements moyens.

Source : Margat, Plan Bleu, 2004.

naturelles renouvelables en eau d'un habitant des pays du Sud et Est du bassin était, en moyenne, 2,5 fois moins élevée que celle d'un habitant du Nord en 1950, elle est environ 6 fois moins élevée en 2000 et sera 8 fois moins élevée en 2025.

En valeur absolue, la population méditerranéenne (NV) *pauvre en eau*, c'est-à-dire dotée de moins de 1 000 m³/hab./an, s'élève à 108 millions en 2000 et pourrait atteindre 165 millions d'habitants en 2025 dans 9 PSEM. Parmi celle-ci, 63 millions d'habitants seraient en situation de *pénurie*, c'est-à-dire dotés de moins de 500 m³ par an et par habitant (contre 45 millions en 2000). Ces chiffres moyens, déjà inquiétants, masquent en outre des pénuries locales ou temporaires dans de nombreux bassins versants.

L'essentiel des ressources naturelles renouvelables du bassin méditerranéen s'écoule en *surface* (environ les 3/4 des écoule-

ments moyens du bassin et 90 % des écoulements sortants). Six grands fleuves ont un débit moyen naturel supérieur à 10 km³/an : le Nil en Égypte, le Rhône en France, le Pô en Italie, le Drin en Albanie-Serbie-Monténégro, l'Èbre en Espagne et la Neretva en Bosnie-Herzégovine et Croatie. Les structures hydrographiques sont très morcelées puisque 21 bassins seulement ont plus de 10 000 km² et ne couvrent que 42 % de l'ensemble du bassin versant méditerranéen.

L'ensemble des écoulements *souterrains* du bassin méditerranéen serait de l'ordre de 150 km³/an sur les 600 km³/an d'apports totaux. Les eaux souterraines ont une fonction essentielle dans la régulation des écoulements. Au Nord du bassin, elles contribuent à la plus grande part des écoulements de base des cours d'eau et sont le principal facteur de leur pérennité. Au Sud au contraire, elles sont nourries par les crues des cours d'eau superficiels souvent temporaires et beaucoup affluent (quand elles ne sont pas captées avant) à des champs d'évaporation notamment dans des dépressions fermées. Là où les réservoirs aquifères sont suffisamment développés, elles améliorent la résistance aux sécheresses.

Les aquifères les plus répandus dans le bassin méditerranéen sont de trois types :

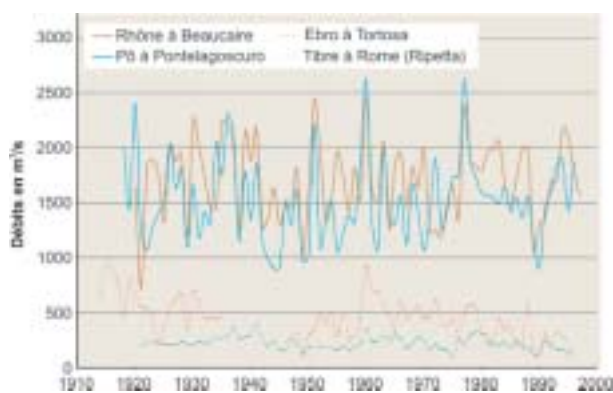
- aquifères carbonatés karstiques, châteaux d'eau prédominant des écoulements pérennes ;
- aquifères alluviaux localisés dans les vallées et deltas des principaux fleuves, fortement liés et très échangeurs avec leurs cours d'eau ;
- aquifères de formations sédimentaires principalement détritiques de plaines côtières, en contact avec la mer ou de grands bassins étendus, surtout au Sud (Égypte, Libye) en domaine saharien, largement au-delà du bassin méditerranéen. Ces derniers comportent des nappes profondes à réserves considérables mais très peu renouvelées actuellement (eaux « fossiles »), pratiquement indépendantes des eaux de surface.

À cette irrégularité de répartition des ressources en eau dans l'espace, se surajoute une très grande *irrégularité dans le temps*, à la fois intra-annuelle et interannuelle.

La variabilité *intra-annuelle*, entre les différentes saisons d'une même année, se caractérise par une concentration des pluies sur quelques jours (50-100 jours par an en moyenne) et par une sécheresse estivale correspondant au pic des plus grandes demandes en eau (irrigation, tourisme). Pour mesurer cette variabilité dans l'année, on définit les ressources régulières comme l'écoulement assuré à 90 % du temps lors d'une année moyenne. En pratique, il s'agit de l'écoulement « de base » effectif 11 mois sur 12. Sur le volume total des ressources renouvelables du bassin méditerranéen en année moyenne, seule une faible proportion, soit environ 30 %, est régulière.

À la variabilité au sein de l'année se surimpose une très forte variabilité *interannuelle*, entre les différentes années successives (figure 3). Les sécheresses (défiance de précipitations par rapport aux moyennes) sont ainsi très fréquentes et pourraient encore s'accroître avec le changement climatique. Cette irrégularité restreint considérablement la possibilité d'exploiter les ressources renouvelables superficielles en eau dans le bassin et a justifié la réalisation de nombreux ouvrages destinés à la régularisation intra ou interannuelle.

Figure 3 – Variation interannuelle des débits de grands fleuves méditerranéens



Source : programme Med-Hycos.

À cette irrégularité, qui confère une certaine vulnérabilité « quantitative » aux approvisionnements en eau douce, s'ajoute une vulnérabilité « qualitative ».

Les ressources en eaux douces du bassin méditerranéen ont souvent une *qualité naturelle* qui en restreint les possibilités d'utilisation (salinité naturelle ou dureté élevées) ; par exemple, en Tunisie, 26 % des eaux de surface, 90 % des eaux souterraines puisées dans les nappes phréatiques et 80 % de celles pompées dans les nappes profondes ont des salinités supérieures à 1,5 g/litre.

Elles sont aussi particulièrement *vulnérables* à l'action de l'homme. C'est le cas de nombreuses nappes alluviales de faible profondeur. Les cours d'eau méditerranéens sont souvent à sec en été et n'ont donc pas la capacité auto-épuratrice des cours d'eau de régions plus tempérées. La température estivale élevée atténue encore cette capacité dans les cours d'eau et plans d'eau pérennes.

Les nappes phréatiques côtières sont en équilibre fragile et peuvent facilement faire l'objet de contaminations par des intrusions marines lorsqu'on leur prélève trop d'eau.

Le *changement climatique*, en risquant d'accroître la fréquence et l'ampleur des sécheresses et de réduire les précipitations au Sud du bassin, pourrait contribuer à accentuer encore cette irrégularité et cette vulnérabilité naturelles des ressources en eau en Méditerranée (encadré 1).

Les situations de pénuries d'eau et de sécheresses fréquentes affectent donc tout particulièrement les PSEM qui vont précisément connaître les plus forts besoins en eau dans les prochaines années.

Demandes croissantes au Sud et à l'Est

Une demande en eau augmentée d'un quart d'ici 2025 au Sud et à l'Est

L'eau est « utilisée » par l'homme pour des fonctions vitales (boisson et hygiène) et pour de nombreuses activités éco-

nomiques (irrigation, industries, énergie, navigation, loisir). La *demande* en eau se définit ici comme l'ensemble des volumes d'eau nécessaires à la satisfaction des différents usagers de l'eau, y compris les volumes « perdus » lors du transport par exemple dans les fuites de canalisation ou par évaporation entre le lieu de prélèvement (ou de production) et le lieu de sa consommation finale.

La demande inclut donc les prélèvements sur les ressources naturelles, les importations d'eau et les productions d'eau non conventionnelles (dessalement, réutilisation...) et se distingue de la consommation finale de l'eau par l'utilisateur car elle inclut aussi toutes les pertes et non-usages liés, par exemple, au transport de l'eau (comme on le verra plus loin).

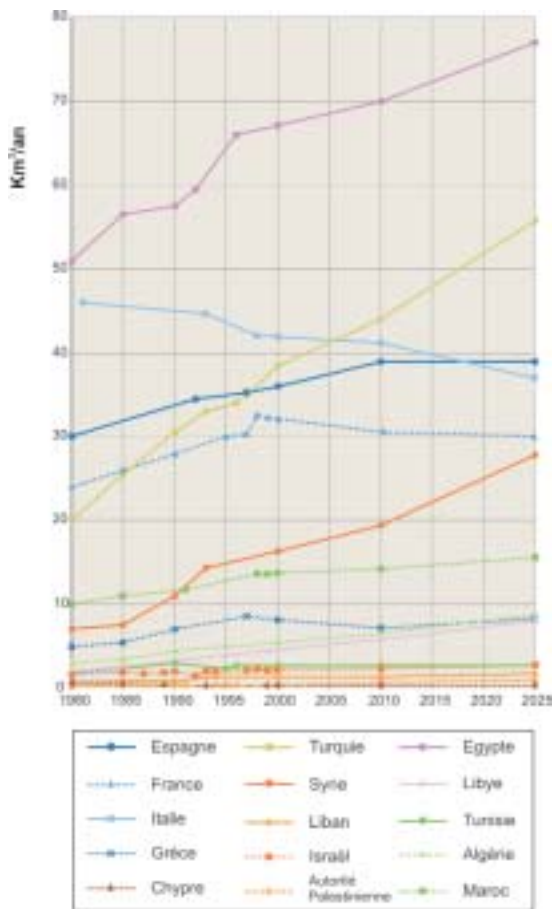
Les moteurs principaux de la demande en eau en Méditerranée sont l'irrigation (pour faire face à un déficit pluviométrique et à une demande croissante alimentaire ou exportatrice dans les PSEM), les besoins domestiques (qui croissent avec l'urbanisation) et le tourisme, en pleine expansion. Il est très difficile d'obtenir sur les demandes en eau des données fiables et comparables dans le temps et entre pays. Les données suivantes ne valent donc que par leurs ordres de grandeur. Les rétrospectives sur de longues périodes ne sont disponibles qu'au niveau des *pays* entiers et montrent qu'au cours de la seconde moitié du *xx*^e siècle, les demandes totales en eau des pays méditerranéens ont doublé, pour atteindre environ 290 km³/an pour l'ensemble des pays méditerranéens (N1). Les pays ayant connu les plus fortes *croissances* (supérieures à 2 % par an) sont la Turquie, la Syrie et la France. Lors de la dernière décennie, seuls quelques pays ont stabilisé (Israël), voire réduit (Italie, Malte, Chypre) leur demande totale en eau (figure 4). À l'échelle, réduite, des divers *bassins* versants méditerranéens (NV), les rétrospectives disponibles sont moins longues. Les demandes totales en eau y atteignent 190 km³ par an en 2000 (voir tableau 34 de l'annexe statistique), soit à peu près le tiers des 600 km³/an de ressources naturelles renouvelables.

Sur la base d'une analyse des documents de stratégies et de planification nationaux disponibles, revisités à la lumière de grands exercices de prospective régionaux et mondiaux² et de certains tests de cohérence, des *projections* de ces demandes ont été construites (Margat, Plan Bleu, 2003), par pays et par secteurs, à l'horizon 2025. Ces projections constituent le *scénario de base* du Plan Bleu.

L'exercice, conduit par pays aux deux échelles N1 et NV, est résumé en figure 4 (voir aussi tableau 34 de l'annexe statistique). Par rapport aux précédents exercices de prospective du Plan Bleu sur l'eau³, les demandes futures sont sérieusement revues à la baisse pour 2025. Les projections nationales ont procédé à des réajustements de leurs plans antérieurs qui avaient généralement eu tendance à surestimer l'accroissement projeté des demandes en eau. Selon ce scénario de base, la demande totale en eau dans le bassin (NV) augmenterait de 20 km³ entre 2000 et 2025, soit 0,4 % d'augmentation par an.

L'essentiel de cette croissance serait du fait des pays de la rive Sud (0,7% par an et 25 % de plus sur l'ensemble de la période) et surtout de la rive Est (1,5% par an principalement en Turquie et Syrie) ; la demande pouvant se stabiliser, voire baisser dans certains pays du Nord, comme en Italie.

Figure 4 – Demandes totales par pays, scénario de base 1980-2025



Source : Plan Bleu.

L'irrigation, premier poste consommateur, en pleine croissance

L'analyse de la demande par secteurs montre que, dans la plupart des pays, le principal utilisateur en volume reste l'agriculture pour l'irrigation (sauf dans les pays de l'Est adriatique et en France), suivie par l'alimentation en eau potable puis par les utilisations industrielles et énergétiques (par exemple en France, pour le refroidissement des centrales électriques).

La demande en eau *agricole* inclut les quantités d'eau d'irrigation, apportées « artificiellement » aux plantes. Elle inclut les pertes dans les réseaux de distribution, par infiltration et évaporation, mais exclut les eaux de pluie captées directement par les plantes, dites « eaux vertes ». Elle constitue le premier poste de la demande en eau, représentant 65 % de la demande totale dans le bassin méditerranéen : 48 % au Nord et 82 % dans les pays du Sud.

Au *Nord*, la stabilisation des surfaces irriguées (régression en Italie) devrait conduire à une certaine stabilisation de la demande en eau agricole tant en valeur absolue que relative.

En revanche, les perspectives anticipent une forte hausse de la demande en eau agricole au *Sud et surtout à l'Est du bassin*. Les politiques de développement agricole dans la plupart des PSEM (Turquie, Syrie, Égypte, Algérie et Maroc) prévoient à la fois une extension des surfaces irriguées et l'accroissement des coefficients d'intensité culturale⁴.

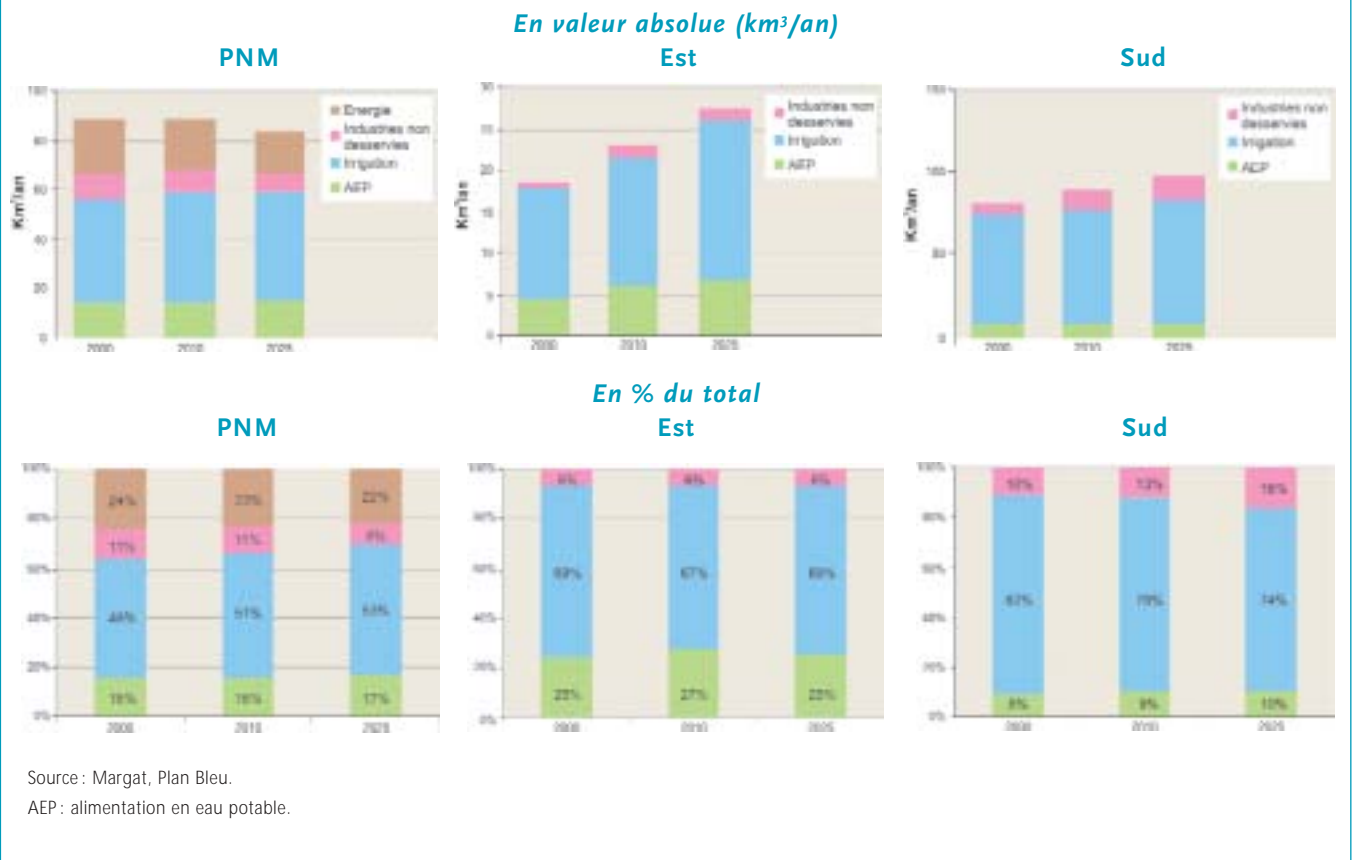
Selon une étude de la FAO⁵, les surfaces irriguées pourraient augmenter de 38 % au Sud pour y atteindre 9,1 millions d'hectares et de 58 % à l'Est pour y atteindre 7,7 millions d'hectares en 2030. Toutefois, des gains d'efficacité espérés dans l'utilisation de l'eau d'irrigation et une plus forte progression relative des demandes en eau potable pourraient stabiliser la part relative de l'agriculture dans la demande totale à l'Est du bassin. Elle baisserait même au *Sud*, passant de 82 % à 74 % de la demande totale en 2025 au profit de l'eau potable.

Sous le double effet conjugué de la hausse du niveau de vie et surtout de la démographie, le scénario de base prévoit la poursuite de la forte hausse des demandes en *eau potable* dans les PSEM et une stabilisation dans les PNM. La demande en eau potable inclut l'eau nécessaire à l'approvisionnement des touristes qui, si elle est généralement sans effet notable sur les demandes en eau en moyenne annuelle à l'échelle des pays, peut entraîner pourtant de fortes pointes saisonnières. La demande touristique peut induire localement (sur le littoral ou dans les îles) des surdimensionnements d'ouvrages ou de sérieuses difficultés d'approvisionnement, que la capacité de prise en charge du secteur permet néanmoins généralement de résoudre. Dans le scénario de base, l'eau potable continuera à prendre une place croissante dans la demande totale, aux dépens du secteur énergétique et industriel au Nord, et du secteur agricole au Sud et à l'Est (figure 5). Elle atteindrait, en moyenne en 2025, 15 % de la demande totale dans le bassin méditerranéen (NV). Dans certains pays pauvres en eau, compte tenu de son caractère prioritaire dans les allocations, elle pourrait dépasser le tiers de la demande totale (Chypre 34 % ; Israël et Algérie 45 % ; Territoires palestiniens 58 % ; Malte : 87 %). Dans les pays riches en eau comme la plupart des pays de l'Est adriatique, l'eau domestique représente l'essentiel des demandes car le recours à l'irrigation est inutile ou marginal.

La demande en eau pour les secteurs *énergétique et industriel* (peu consommateurs mais souvent polluants) devrait baisser en valeur absolue (gains d'efficacité, transition énergétique) dans les PNM. Dans les PSEM, en revanche, le secteur industriel devrait fortement augmenter sa demande en eau en valeur absolue et atteindre jusqu'à 16 % de la demande totale dans les pays du Sud en 2025.

Enfin, à mesure que l'on s'approche des limites nécessaires au maintien des écosystèmes naturels, l'existence d'une « *demande environnementale* » est de plus en plus admise, qui inclut les besoins en eau pour le fonctionnement de ces écosystèmes. Certains pays ont ainsi inscrit dans leur dispositif législatif le respect d'un minimum de débit dans les cours d'eau pour la survie des espèces (France) ou ont introduit plus explicitement encore une demande environnementale (Espagne) ; d'autres y réfléchissent (Italie) mais le plus souvent encore cette demande n'est pas quantifiée dans les bilans (offre-demande) et est plutôt considérée comme une limite à l'exploitation des ressources.

Figure 5 – Structure de la demande en eau par secteur et par groupes de pays, NV, 2000-2025



Pressions sur les ressources naturelles en eau

Pour satisfaire ces demandes, les stratégies d'approvisionnement en eau varient avec la diversité de situations des pays méditerranéens. Les PSEM, globalement pauvres en eau, sont, en même temps, confrontés aux plus fortes croissances prévisibles des demandes. En revanche, dans la plupart des PNM, plus riches en eau, les demandes semblent se stabiliser. Leurs efforts portent davantage sur l'atténuation de certaines disparités régionales ou sur la sécurisation des approvisionnements, tant en quantité qu'en qualité. Selon le scénario de base, il faut donc s'attendre partout à la poursuite de lourds programmes de construction pour sécuriser les approvisionnements, prélever une part plus grande des ressources naturelles renouvelables ou, dans les pays les plus limités en ressources naturelles, pour « produire » de l'eau à partir de sources dites « non conventionnelles », comme le dessalement d'eau de mer ou la réutilisation des eaux usées.

Toujours plus de prélèvements et d'ouvrages

Le niveau de pression des demandes sur les ressources peut être appréhendé de manière très grossière, mais indicative, par l'*indice d'exploitation* des ressources naturelles renouvelables, défini comme le ratio « prélèvements sur les ressources en eau

naturelles renouvelables / ressources en eau naturelles renouvelables moyennes », exprimé en pourcentage. Ce ratio, calculé pour les bassins versants méditerranéens (NV) en 2000 et 2025, permet de mettre en évidence une grande diversité de situations, schématisée en figure 6 et comprenant :

- Un 1^{er} groupe de pays, dont les prélèvements en eau avoisinent, voire excèdent le volume annuel moyen de ressources naturelles renouvelables avec un ratio voisin ou supérieur à 75 % : Égypte, Israël, Libye, rejoints, en 2025, par les Territoires palestiniens et les bassins méditerranéens de l'Espagne. Tous ces pays sont déjà en situation de très forte tension sur leurs ressources naturelles et couvriront une part croissante de leurs demandes à partir d'autres sources « non conventionnelles ».

- Un 2^e groupe de pays, dont les demandes totales représentent une part croissante du volume annuel moyen de ressources naturelles renouvelables, mais qui restera comprise entre 50 et 75 % d'ici 2025 : Malte, Syrie, Tunisie.

- Un 3^e groupe de pays, dont le ratio est compris entre 25 et 50 %, qui peuvent connaître toutefois des tensions locales ou conjoncturelles : Liban, Chypre, Maroc rejoints par la Turquie et l'Algérie d'ici 2025.

- Un 4^e groupe de pays dont le ratio est inférieur à 25 % : Grèce, pays de l'Est adriatique, France et Italie, dont la demande totale est en baisse.

Les pays du 1^{er} groupe sont limités drastiquement par la *disponibilité* de leur ressource naturelle renouvelable en eau douce et doivent la réutiliser plusieurs fois ou envisager d'autres sources. Pour les autres pays, la limite aux approvisionnements en eau est moins la *disponibilité* de la ressource que la *capacité* à la mobiliser, c'est-à-dire à réaliser et à gérer les infrastructures de mobilisation et de transport de l'eau de sa source à son usage final.

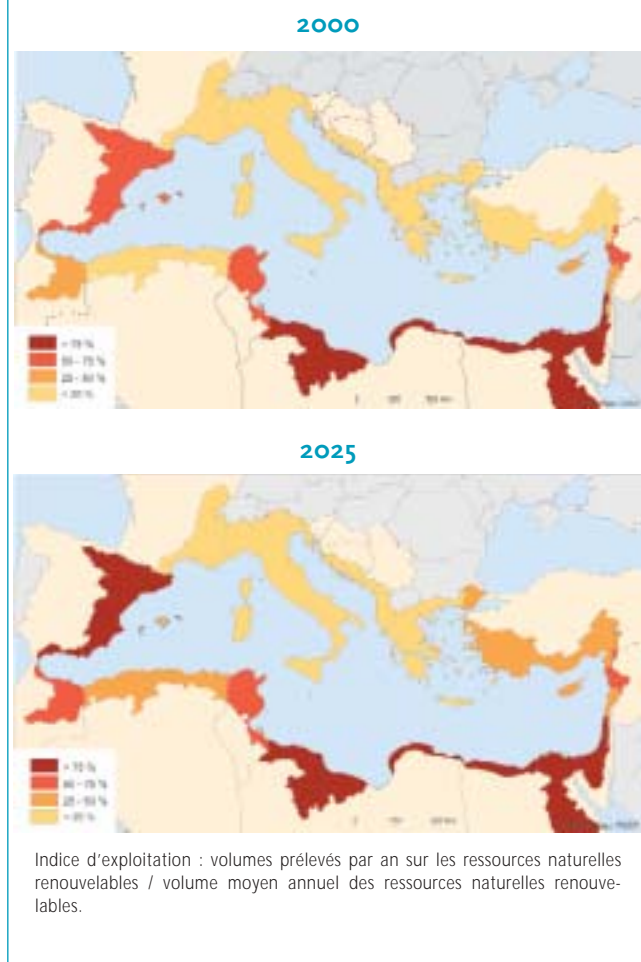
L'indice d'exploitation croît dans tous les PSEM et dans le bassin méditerranéen de l'Espagne, traduisant une tension croissante sur des ressources déjà rares, alors qu'il décroît au Nord, pour des raisons essentiellement démographiques. Cet indice global peut masquer des tensions plus fortes localement ou en année sèche. Les prélèvements se font majoritairement sur les eaux de surface (80 % des prélèvements totaux sur les ressources naturelles renouvelables en moyenne en Méditerranée, 87 % dans les pays du Sud) et ne concernent que pour 20 % les eaux souterraines.

Ces tensions sur les ressources apparaissent encore plus fortes lorsque l'on considère que toutes les ressources naturelles renouvelables ne sont pas forcément « exploitables » par l'homme

(encadré 2). Selon les évaluations disponibles dans les différents pays, la part « exploitable » des ressources naturelles renouvelables en eau ne serait que de 60 % pour l'ensemble du bassin versant méditerranéen (NV, soit 360 km³ par an ⁷), 56 % au Nord, 60 % à l'Est et 79 % au Sud du bassin. Ainsi, seulement un peu plus de la moitié des ressources naturelles du bassin (entre 50 % en Algérie et 93 % en Libye) est considérée comme « exploitable » en 2000. Les indices d'exploitation calculés plus haut rapportés aux ressources exploitables (et non pas totales) seraient donc encore plus élevés.

Parmi ces ressources naturelles renouvelables « exploitables », les 3/4 sont *irrégulières* et nécessitent, pour leur exploitation, la construction *d'ouvrages* de régulation permettant de stocker les

Figure 6 – Indices d'exploitation par bassins, NV, 2000-2025



Encadré 2 – Comment définir la « part exploitable » des ressources naturelles renouvelables ?

Toutes les ressources naturelles renouvelables en eau ne sont pas directement « exploitables ». Une première limite est de nature *technico-économique*. Au-delà d'un coût considéré comme prohibitif, les ressources sont considérées comme non exploitables. Une deuxième limite est de nature *environnementale* et vise à préserver les conditions de fonctionnement des écosystèmes liés à l'eau, la capacité auto-épuratrice des cours d'eau ou les paysages. Enfin une troisième limite, à caractère *géopolitique*, tient compte du respect du droit d'accès à l'eau d'autrui dans le cas de ressources partagées.

Ces limites varient selon les pays et évoluent dans le temps, faisant ainsi varier aussi la part des ressources considérée comme « exploitable ».

Les progrès (techniques, organisationnels) dans l'exploitation des ressources, en faisant baisser les coûts d'exploitation, augmentent la part exploitable des ressources naturelles : amélioration des rendements d'exploitation (techniques de forages à grande profondeur, captage d'émergences d'eaux de sources sous-marines, réduction des pertes par évaporation ou par envasement des barrages). L'exemple le plus significatif dans le bassin est celui des aménagements possibles en amont du Nil au Soudan qui contribueraient à réduire les pertes par évaporation au bénéfice commun du Soudan et de l'Égypte et augmenteraient de 9 km³/an les ressources renouvelables externes exploitables de l'Égypte.

Mais à l'inverse, de nombreux autres facteurs réduisent la part exploitable des ressources naturelles : éloignement croissant entre les sources d'approvisionnement et les lieux de consommation, considérations environnementales grandissantes dans le développement d'infrastructures nouvelles ou encore envasement progressif des barrages, sans parler des pollutions croissantes des ressources qui majorent encore le coût d'exploitation. La réduction du coût de solutions alternatives pour l'approvisionnement en eau (comme le dessalement d'eau de mer, la réutilisation d'eaux usées, l'amélioration de la gestion de la demande...) fait baisser le seuil définissant le coût acceptable pour « exploiter » les ressources naturelles et contribue ainsi à en faire baisser la part « exploitable ».

Source : Margat, Plan Bleu.

Encadré 3 – Des politiques de l'offre encore dominées par la programmation de grands travaux

En *Espagne*, le Plan hydrologique national, adopté en 2002, prévoit un programme de 119 nouveaux barrages, stockant 2,5 km³, associés au projet de transfert d'eau des fleuves du Nord, principalement de l'Èbre (1 km³/an d'abord, 3,35 km³/an à long terme) vers les bassins méditerranéens côtiers. La Catalogne étudie également la faisabilité d'un transfert d'eaux du Rhône vers Barcelone. Ce projet a ouvert une grande polémique qui illustre bien les questions de gestion de la demande en eau *versus* gestion de l'offre (discutées plus loin). Une des principales critiques portées au projet concerne l'insuffisance des études portant sur l'évaluation de la demande future en eau de la ville de Barcelone et sur l'analyse socioéconomique et environnementale des différentes options possibles pour la satisfaire ou la modérer. Ces critiques ont conduit à la remise en cause du projet de transfert de l'Èbre.

En *Grèce*, le projet d'aménagement du fleuve Acheloos pour transférer 1,1 à 1,3 km³/an en Thessalie, comprend 4 barrages.

En *Turquie*, le « GAP » (SE Anatolia Project) dans les hauts bassins de l'Euphrate et du Tigre, comportera en stade final 22 barrages stockant 60 km³ (dont 48 par le barrage Ataturk déjà réalisé).

À *Chypre*, 10 barrages de plus sont prévus (1999) pour stocker 85 hm³ et régulariser 25 hm³/an.

En *Syrie*, plusieurs barrages sont en construction ou en projet dans le bassin méditerranéen (Oronte, bassins côtiers) et le bassin des Steppes, dans les plans directeurs.

En *Egypte*, l'extension d'utilisation d'eau du Nil hors de son bassin, déjà amorcée par le canal de la Paix (vers le Sinaï Nord) et le canal de Tochka (vers l'oasis de Kharga et la « Nouvelle Vallée »), sera poursuivie et complétée par une exploitation plus ample de l'aquifère des grès nubiens (à ressources non renouvelables). Dans une perspective optimiste, cette extension table sur le gain de débit qui résulterait des aménagements réducteurs de pertes dans le bassin moyen du Nil au Soudan méridional (canal de Jonglei, déjà amorcé), avec une quote-part escomptée pour l'Égypte d'environ 4 km³/an en première phase, 9 à 10 à plus long terme.

En *Libye*, le projet de transfert d'eau prélevée dans les aquifères sahariens fossiles (« GMR ») déjà largement avancé, apportera 2,2 km³/an aux zones côtières en phase finale (2007).

En *Tunisie*, il est prévu de parvenir en 2010 à la mobilisation totale des ressources en eau exploitables (4,03 km³/an en moyenne) en mobilisant 0,835 km³/an de plus qu'en 1995, dont 0,67 km³/an d'eau de surface, en portant les capacités de stockage par barrages à 1,9 km³ (1,48 en 2000).

En *Algérie*, le Plan national de l'eau projette de mobiliser 5,4 km³ supplémentaires d'ici 2020 dont 3,1 km³ à partir d'eaux de surface, notamment par la réalisation de 50 barrages supplémentaires.

Au *Maroc*, le plan d'équipement prévoit d'ici à 2020 la réalisation de 60 grands barrages régularisant 14 km³/an, plus une centaine de petits ou moyens barrages (2 à 3 par an), et de pousser l'exploitation d'eau souterraine à 3 km³/an.

Figure 7 – Principaux transferts d'eau, NV



Source : Margat, Plan Bleu, 2004.

eaux dans l'année pour les restituer en été (irrigation, tourisme) ou d'une année sur l'autre. D'ores et déjà, dans les bassins versants méditerranéens de très nombreux pays, les demandes en eau dépassent le double des ressources renouvelables naturelles régulières et ne pourraient pas être satisfaites sans ces ouvrages. C'est le cas de l'Espagne, la France, la Syrie, Israël, l'Égypte, la Libye, la Tunisie, l'Algérie et le Maroc. Les investissements nécessaires à la réalisation des infrastructures sont, la plupart du temps, hors de portée d'usagers particuliers et ont longtemps justifié une intervention collective. Les Méditerranéens ont, de tout temps, développé un très grand savoir-faire dans la gestion de la rareté de l'eau et une grande ingéniosité dans la réalisation de ces ouvrages. Le siècle passé s'est caractérisé par une intervention croissante des États dans la maîtrise d'ouvrage de ces travaux qui ont pris des dimensions de plus en plus grandes. Ainsi, plus de 500 grands barrages ont été construits durant le siècle dernier dans le bassin versant méditerranéen (NV), totalisant plus de 230 km³ de stockage.

Les stratégies nationales, répertoriées dans le scénario de base, restent encore très largement dominées par une recherche d'augmentation de « l'offre » en eau par la réalisation de grandes *infrastructures* destinées à exploiter une partie croissante des ressources renouvelables, alors que d'importants gisements d'économies d'eau ne sont pas valorisés. La politique de construction de nouveaux barrages se heurte au Nord à l'épuisement des sites mais sera vraisemblablement poursuivie dans les PSEM pour mobiliser davantage d'eaux de surface. En second lieu, les eaux souterraines seront davantage sollicitées, y compris celles que l'irrigation massive suralimente (Égypte) ou encore celles des aquifères non renouvelés

(eaux fossiles). Ce renforcement des infrastructures hydrauliques sera associé au développement de transferts d'eau entre bassins de mêmes pays (Espagne, Grèce, Égypte...), voire entre pays (France-Espagne, Albanie-Italie...). L'encadré 3 inventorie certains de ces grands projets contenus dans les documents de planification des ressources hydrauliques des pays méditerranéens.

Exploitation non durable d'une partie croissante des ressources en eau

Avec l'intensification de l'utilisation des ressources en eau renouvelables, on assiste, dans certains pays, à un accroissement des approvisionnements en eau satisfaits de façon non durable.

Devant la croissance des demandes en eau, les nappes souterraines font parfois l'objet d'une *surexploitation* faisant baisser excessivement leur niveau. Il s'agit, en quelque sorte, d'un emprunt sur le « capital naturel en eau » des futures générations. De telles « surexploitations » ont été diagnostiquées et inventoriées dans la plupart des pays méditerranéens, même si elles ne sont pas définies partout suivant des critères homogènes.

Un indicateur de production non durable de l'eau (calculé au niveau NV, tableau 1) montre que, d'ores et déjà, plus de 10 % de l'approvisionnement en eau proviendrait de sources non durables en Libye, Israël, Territoires palestiniens, Chypre et Malte, mais aussi dans certaines régions d'Espagne.

Au niveau (N1) des pays méditerranéens, la situation est moins « durable » encore, car certains pays pauvres en eau (groupe 1) exploitent des stocks d'*eau fossile*⁸, privant ainsi irréversiblement les générations futures de cette possibilité, comme

Encadré 4 – Surexploitation des aquifères côtiers en Méditerranée

En Espagne, l'état de « surexploitation » fait l'objet d'une reconnaissance légale à conséquences réglementaires depuis la loi sur l'eau de 1985. Ainsi, 61 « unités hydrogéologiques », couvrant 7 222 km², sont considérées en état de surexploitation dans le bassin méditerranéen, avec un excédent global des prélèvements sur les recharges naturelles de 404 hm³/an, soit 41 % du volume total pompé dans ces aquifères, correspondant à un indice d'exploitation global de 172 %, vers 1900 – concentré surtout dans le bassin du Segura. Neuf de ces unités ont fait l'objet de « déclaration provisoire de surexploitation » aux termes de la loi.

En Israël, les prélèvements dans l'aquifère de la plaine côtière (par un millier de forages) ont été supérieurs au débit exploitable (estimé de 240 à 280 hm³/an) dès les années 1960 : 480 hm³/an réduits progressivement à 330 hm³/an.

En Libye, l'exploitation excessive de l'aquifère de la Jeffara, au Sud de Tripoli, a déterminé une dépression régionale de la nappe dont les niveaux ont baissé de plusieurs dizaines de mètres, jusqu'à 100 m localement, avec des chutes de niveau accélérées allant de 1 à 5 m par an. Il a été calculé que si tout prélèvement était stoppé il faudrait 75 ans pour que l'état initial soit rétabli.

En Tunisie, sur 196 aquifères à nappe phréatique, 54 aquifères subissent des prélèvements excédant la recharge moyenne.

Les surexploitations ont des conséquences particulièrement dommageables dans le cas des aquifères littoraux où l'équilibre entre eau douce et eau marine est fragile et peut être facilement

rompu, en provoquant l'*intrusion d'eau salée quasi irréversible* ; cela s'est déjà produit dans beaucoup de régions côtières méditerranéennes, entraînant l'abandon de certains puits : des nappes souterraines littorales ont été déprimées au-dessous du niveau de la mer par des pompages excessifs en Espagne (dans le Campo de Dalia, près d'Almería, à partir des années 1980), en Italie (à Ravenne, jusqu'à -40 m sous la ville) ; en Sicile, près d'Augusta, jusqu'à -50 m ; en Sardaigne à Iglesias, sous l'effet d'exhaure de mine, en Grèce (dans la plaine d'Argolide, où la nappe exploitée par 6 000 puits et forages a baissé de 80 à 150 m et se trouve sous le niveau de la mer sur 100 km²), à Chypre, en Turquie (alentours de Cesme, Marmaris, Bodrum), en Israël (dans l'aquifère de la plaine côtière où plusieurs dépressions de -2 à -15 m ont été déterminées), dans le delta du Nil où l'intrusion marine est estimée à 2 km³/an, en Libye (où la surexploitation de l'aquifère de la Jeffara a provoqué une invasion marine sur un front de 50 km dans la région de Tripoli, chiffrée à 166 hm³/an), en Tunisie (dans la région de Sfax).

La part des quantités totales d'eau souterraines prélevées imputables à des surexploitations (en excès sur leur renouvellement moyen naturel, donc non durable) est déjà appréciable dans plusieurs pays méditerranéens : 20 % en Espagne (25 % dans le bassin du Jacar, 4 % dans les Baléares), 13 % à Chypre, 24 % à Malte (en 1990), 29 % à Gaza, 32 % (en 1994), en Israël (où la surexploitation est toutefois compensée en grande partie par la recharge artificielle), 8 à 10 % en Tunisie.

Source : Margat, Plan Bleu, 2004.

Tableau 1 – Indices de production non durable, NV, 2000

Pays	Date de valeur	Surexploitation de ressources renouvelables (en km ³ /an) (1)	Demande en eau (en km ³ /an) (2)	Indice de production d'eau non durable (en %) (1)/(2)
Espagne	1997	0,70	18,20	4
Malte	1997-1998	0,02	0,05	31
Chypre	1998	0,04	0,33	12
Israël	1999-2000	0,19	1,80	10
Territoires palestiniens	1995	0,03	0,13	23
Égypte	1995-1996	0	66	0
Libye	1999	0,77	2,24	34
Tunisie	2000	0,18	2,27	8
Algérie	2000	0	2,90	0

Source : Margat, Plan Bleu, 2003.

Encadré 5 – L'eau régularisée par les barrages, une ressource non durable ?

La charge élevée des eaux de ruissellement en sédiments dans les pays méditerranéens y rend « l'envasement » des retenues particulièrement actif ; cet envasement écourte la durée de la fonction régulatrice des barrages, malgré les volumineuses « réserves mortes » prévues.

Dans les bassins méditerranéens d'Espagne, les capacités d'une cinquantaine de réservoirs examinés en 1996 avaient perdu globalement 6 % de leur capacité initiale ; les pertes de capacité annuelles, faibles en moyenne (de l'ordre de 0,1 à 0,5 %) s'élèvent toutefois, dans quelques cas extrêmes, à plus de 1 %, jusqu'à 2,8 % dans un réservoir du bassin du Jucar déjà envasé à 84 %.

Au Sud, les pertes de capacité utile des réservoirs sont couramment de 0,5 à 1 % par an, parfois même plus : 1 à 2,5 % en Tunisie (28 hm³/an en moyenne actuelle) ; 0,5 à 2 % en Algérie (0,8 % en moyenne sur 19 barrages étudiés : 15 hm³/an) ; au Maroc, ces pertes s'élèvent globalement en moyenne à 0,5 % (70 hm³/an), entraînant une diminution de capacité régulatrice équivalant à la perte d'un potentiel d'irrigation de 6 000 à 8 000 ha par an.

Les réservoirs d'Algérie ont déjà perdu globalement un quart de leur capacité initiale (plus d'1 km³), six retenues sont envasées à plus de 50 % ; cinq barrages ont déjà dû être surélevés et plusieurs grands réservoirs sont irremplaçables. Au Maroc, en 1990, les réservoirs avaient perdu 8 % de leur capacité initiale (800 hm³),

Source : Margat, Plan Bleu, 2004.

certaines retenues étant déjà à moitié comblées. En Tunisie, les retenues de sept barrages étudiés avaient perdu, en 1976, 15 % de leur capacité initiale. La capacité totale des réservoirs devrait y atteindre un maximum (1,9 km³) en 2010, puis diminuer et se stabiliser vers 1,8 km³ entre 2020 et 2030, avec réduction, en conséquence, des ressources irrégulières exploitables. En Égypte, le cas du réservoir d'Assouan se situe à une tout autre échelle : un nouveau delta du Nil se forme dans sa partie amont où s'accumulent des apports de sédiments de 60 à 70 hm³/an (environ 2 km³ depuis 1970) ; mais la réserve morte de 31 km³ est dimensionnée pour cinq siècles.

Les petits réservoirs ne sont pas moins exposés à ces risques et leur durée de vie peut être encore plus courte, de l'ordre de 20 ans en Tunisie, par exemple, pour des retenues de 50 000 à 100 000 m³.

Le comblement de nombreuses retenues méditerranéennes aura lieu probablement au cours du XXI^e siècle. Comme, par ailleurs, les sites adaptés à la construction de barrages sont en nombre limité, il en résulte une perte irréversible de ressources exploitables irrégulières qui forment l'essentiel des volumes exploitables en Méditerranée. Les efforts de prévention (reboisement des bassins, pièges à sédiments) pourront, au mieux, retarder les échéances mais non prolonger indéfiniment la durée de vie de ces barrages. Cela entraînera une régression inéluctable des ressources en eau maîtrisables par régularisation. L'ère de « l'après-barrages » commencera au XXI^e siècle.

dans toute exploitation « minière ». Les surexploitations s'ajoutent alors aux prélèvements d'eaux fossiles pour porter les indices de production non durable de la Libye, la Tunisie et l'Algérie respectivement à 84, 22 et 35 %.

À certains égards, des ressources irrégulières mobilisées par les barrages pourraient aussi être considérées comme non durables. En effet, l'envasement des retenues de nombreux barrages leur confère une durée de vie limitée alors qu'en même temps les sites possibles pour l'édification de nouveaux barrages s'épuisent, ce qui place les générations futures devant l'obligation de déve-

lopper d'autres ressources (rappelons que 70 % des ressources naturelles renouvelables sont irrégulières dans le bassin versant méditerranéen).

D'autres sources d'eau douce ? Le potentiel limité des réutilisations et du dessalement

Pour limiter leur dépendance par rapport à des prélèvements « non durables », les pays confrontés à une limite de leurs ressources naturelles exploitables (pays du groupe 1 : Libye, Malte, Israël, Syrie, Espagne, mais aussi Chypre) s'engagent dans le

développement de production d'eau à partir d'autres sources : réutilisations successives de l'eau ou dessalement d'eau de mer.

- *L'utilisation des retours d'eaux de drainage agricole* représente actuellement environ 12,6 km³/an au niveau NV, pour l'essentiel en Égypte, où elle permet de satisfaire des demandes annuelles (73 km³/an) supérieures aux ressources naturelles moyennes annuelles (57 km³/an) par la réutilisation de la même eau pour plusieurs irrigations successives et où elle pourrait doubler entre 1990 et 2025 (une augmentation de 8 km³/an entre 2000 et 2025). Cette réutilisation, qui n'est pas sans poser de grands problèmes de salubrité publique, pourrait encore s'accroître, les drains servant très souvent de décharge pour les déchets (delta du Nil par exemple, où les cultures maraîchères sont irriguées par des eaux de qualité douteuse). De plus, elle présente de sérieux risques pour la salinisation des sols car les eaux de drainages concentrent les sels.

- *La réutilisation des eaux usées* se développe pour l'irrigation. Elle représente environ 1,1 km³ dans l'ensemble du bassin méditerranéen (Espagne, Israël, Chypre, Égypte et Tunisie). À Chypre, les quantités réutilisées pourraient tripler ou quadrupler d'ici 2010. En Égypte, elle pourrait être multipliée par 10. En Israël, ce potentiel est très exploré. Toutefois, à l'échelle du bassin, le développement de la réutilisation devrait rester limité économiquement et techniquement par la quantité de volumes produits, le lieu des rejets (souvent éloignés des lieux de réutilisation), la nécessité de stockage avant réutilisation et d'un traitement fiable préalable sans lequel les risques sanitaires sont élevés sur la santé animale et humaine et sur la contamination des sols. Le potentiel de réutilisation des eaux usées à l'échelle du bassin (NV) pourrait atteindre un total de 5,7 km³ en 2025, soit 3 % de la demande totale dans le scénario de base (contre 1 % en 2000).

- La production industrielle d'eau douce par *dessalement* d'eau de mer ou d'eau saumâtre fournit également des ressources non conventionnelles croissantes qui approchent, en 2000, 0,4 km³/an dans l'ensemble du bassin méditerranéen (Espagne, Malte, Chypre, Syrie, Israël, Égypte, Libye, Tunisie). Cependant, en dépit d'une réduction régulière de son coût⁹, de son adaptation particulière aux îles et aux besoins touristiques, son développement reste limité (soit 0,1 % des 360 km³/an de ressources naturelles exploitables du bassin NV et 0,2 % de la demande totale). Le dessalement est réservé aux usages domestiques ou industriels. Dans certains pays seulement, il représente une part importante des approvisionnements (Malte, Libye). À Malte, tout supplément de demande sera nécessairement couvert par l'eau dessalée. Il faut évoquer les impacts du dessalement sur le coût d'approvisionnement, la consommation d'énergie, et sur l'environnement local, même s'ils doivent être relativisés à l'échelle du bassin, compte tenu des faibles volumes concernés en comparaison de ceux des eaux conventionnelles. *L'utilisation directe d'eau saumâtre* pour l'industrie ou même en agriculture se développe aussi (Israël, 166 hm³ en 1999, et Tunisie).

Ainsi, une partie croissante des approvisionnements en eau provient d'autres sources que les prélèvements sur les ressources naturelles renouvelables. Cette tendance devrait se poursuivre essentiellement là où elle est déjà amorcée : recours accru aux ressources non renouvelables (Libye, accessoirement Égypte, Tunisie, Algérie), réutilisation des eaux de drainage et des eaux usées (Égypte, Israël, Syrie, Tunisie), dessalement (Malte, Chypre,

localement en Espagne et Israël), recours aux importations provenant d'autres bassins (transferts interrégionaux ou internationaux : Espagne, Israël). Cette progression sera déterminée par l'évolution relative de leur coût et de leur faisabilité technique par rapport aux prélèvements sur les ressources naturelles. Elle pourrait être limitée par leurs impacts sur l'environnement et la santé. Cette apparente diversification des sources d'approvisionnement est donc trompeuse. Dans l'ensemble des pays méditerranéens, les prélèvements sur les ressources naturelles renouvelables devraient demeurer longtemps, et de beaucoup, la principale voire l'unique source d'approvisionnement, évaluée, suivant les projections tendancielles en 2025, en proportion des demandes totales à :

- 100 % ou presque, dans la plupart des pays du Nord, ainsi qu'en Turquie, en Syrie, au Liban, en Algérie et au Maroc ; autour de 95 % en Espagne, Libye, Tunisie ; 87 % à Chypre ;
- autour de 70 % en Israël, dans les Territoires palestiniens et en Égypte ;
- 33 % à Malte.

En 2025, les demandes satisfaites en dehors des prélèvements sur les ressources naturelles pourraient s'élever tout au plus à environ 25 km³/an (dont les 9/10 en Égypte, par utilisation des retours d'eau de drainage agricole) et représenter moins de 8 % des demandes en eau totales de la région méditerranéenne (et moins de 1 % si l'on retire le cas particulier des retours d'eau de l'Égypte).

Les politiques et planifications de l'eau répertoriées dans les différents pays méditerranéens par le scénario de base du Plan Bleu envisagent donc, pour faire face à l'augmentation d'une demande trop souvent considérée comme incompressible, une augmentation de l'offre en eau. En premier lieu, il s'agit de poursuivre les grands travaux hydrauliques visant à mobiliser une part croissante des ressources naturelles renouvelables. En second lieu, le recours à la production d'eau douce « non conventionnelle » est envisagé, mais de façon assez limitée et dans les pays les plus démunis en eau. Ces stratégies d'augmentation de l'offre en eau accroissent considérablement les impacts environnementaux ainsi que les impacts sociaux, en augmentant le coût de l'approvisionnement en eau. Ces impacts sont analysés ci-dessous. Sans prétendre à l'exhaustivité (notamment les aspects paysagers, sociaux, les risques liés aux productions d'eau non conventionnelles ne pourront être abordés), l'accent est mis sur les effets en retour, parfois irréversibles, sur la ressource en eau elle-même.

Dégradation des ressources et des écosystèmes

Aux tensions sur les ressources naturelles en eau viennent se surajouter des dégradations d'origine humaine qui en modifient le régime ou la qualité. Si elles ne sont pas récentes, ces dégradations ont pris une ampleur toute particulière au xx^e siècle avec l'accroissement démographique, les grands aménagements et l'industrialisation.

Altérations du régime des eaux

Les *prélèvements croissants* et leurs infrastructures associées modifient le régime naturel des eaux. L'accumulation des prises d'eau a inévitablement réduit les débits de nombreux cours d'eau méditerranéens, particulièrement en période d'étiage. Globa-

lement, environ 80 milliards de mètres cubes/an sont actuellement soustraits aux cours d'eau du bassin méditerranéen, ce qui ne peut pas être sans effet sur le régime et la fonctionnalité de beaucoup de fleuves, notamment au Sud.

Lorsque ces cours d'eau alimentent des aquifères, cette réduction des débits peut avoir, à son tour, des incidences préjudiciables sur les ressources en eau souterraine. Par exemple, en Italie, dans la basse vallée du Piave, au Nord de Venise, les dérivations d'eau de surface en amont, pour l'irrigation ou des aménagements hydroélectriques, ont fait chuter les niveaux de la nappe alluviale libre ou captive. Des mesures de conservation du débit d'étiage du Piave ont été indispensables pour préserver l'alimentation de la nappe et limiter l'enfoncement de Venise.

L'intensification des prélèvements d'eau souterraine a eu aussi des effets inévitables et majeurs sur les écoulements de surface. Les plus visibles ont été les tarissements de sources, comme dans la plaine du Pô en Italie ou dans la plaine côtière de la Djéffara, en Tunisie. En conséquence, les « débits de base », composantes régulières de cours d'eau, sont affectés. En Espagne, le débit de base du Rio Júcar, dans la région d'Albacete, a été divisé par quatre en une dizaine d'années sous l'effet de l'exploitation intensive de l'aquifère de la Mancha Oriental.

Les aménagements hydrauliques sont également perturbateurs des régimes hydriques. Si les réservoirs sont utiles à la régularisation des eaux, ces aménagements et leur exploitation sur le régime en aval ont aussi des effets négatifs : diminution des débits moyens et d'étiage, rupture de continuité et dégradation d'écosystèmes aquatiques, impacts des lâchures et des vidanges décennales (par exemple, dans la vallée du Rhône, effets sur les captages d'eau souterraine riverains du colmatage provoqué par la vidange des réservoirs), atténuation des fonctions positives des crues, bouleversement et blocage des transports de sédiments (l'envasement des réservoirs a pour contrepartie l'amaigrissement des deltas, rendus plus vulnérables à l'érosion marine), pertes par évaporation dans les retenues.

Le cas du Nil, en Égypte, est le plus manifeste. Sa régularisation par le barrage d'Assouan a permis d'augmenter considérablement la quantité d'eau utilisée et la pérennité des irrigations. Mais 97 % des 134 millions de tonnes de limons transportés annuellement par le fleuve, dont une partie (environ 16 millions de tonnes) fertilisait autrefois les sols irrigués, sont désormais retenus dans le lac Nasser. En compensation, la fertilisation des terres requiert maintenant 13 500 t/an d'engrais nitrés. Faute d'apports terrigènes, le littoral du delta a déjà reculé sensiblement. Par ailleurs, on estime qu'un m³ sur 10 régularisés par le barrage est perdu par évaporation dans la retenue. Le delta de l'Èbre également, qui ne reçoit plus que 3 millions de tonnes annuels de limons au lieu de 20 millions anciennement, a commencé à régresser de près de 50 m par an.

Les aménagements hydrauliques de lits fluviaux peuvent également provoquer des abaissements sensibles des niveaux de nappes alluviales, c'est le cas notamment des « canaux de fuite » en aval des usines hydroélectriques (exemples dans la vallée du Rhône, en France). De mauvaises pratiques d'irrigation (notamment en plaines alluviales où le drainage est malaisé) peuvent être à l'origine d'une augmentation de la salinité responsable de la perte irréversible de millions d'hectares de sols (chapitre Espace rural).

Ces modifications de régime sont aggravées par d'autres facteurs comme les changements dans l'occupation des sols des bassins versants ou l'exploitation de graviers dans les lits vifs, qui entraînent des baisses sensibles des lignes d'eau et, par conséquent, des niveaux des nappes alluviales associées. Dans la vallée du Var, en France, les extractions intensives de graviers à partir des années 1960, à proximité de la ville de Nice, pour répondre à une forte demande du secteur de la construction, ont fait baisser de plusieurs mètres les niveaux de nappe alluviale, au détriment des agriculteurs et des captages d'eau potable.

Dégradation de la qualité des eaux naturelles et des écosystèmes

Aux perturbations du régime et du volume des ressources en eau, de nature quantitative, que l'on vient d'évoquer, se surajoutent des modifications de nature qualitative qui altèrent la qualité de ressources en eau déjà naturellement vulnérables et en limitent encore les possibilités d'usage.

Accroissement des émissions polluantes

L'accroissement des prélèvements prévu dans le scénario de base dans les PSEM constitue une première menace de dégradation de la qualité de ressources en eau. Le cas de l'exploitation des aquifères côtiers (encadré 4) montre bien ces impacts, avec des effets parfois irréversibles. De plus, l'accroissement attendu des prélèvements pour l'eau potable, exigeante en qualité, menace, en premier lieu, les ressources de meilleure qualité. Pour illustrer les interférences entre régime et qualité des eaux, on peut citer l'exemple de la région milanaise en Italie où, après une phase d'industrialisation qui avait fait drastiquement baisser le niveau des nappes souterraines, la modification de la structure industrielle (évolution vers le secteur financier) a inversé la tendance. Le niveau des nappes s'est rehaussé, portant à la surface des eaux de piètre qualité, polluées par des années de pollution diffuse.

Mais la qualité de l'eau est également menacée par les nombreux polluants rejetés dans les eaux douces, soit ponctuellement (rejets domestiques ou industriels non traités, décharges non contrôlées, drains tenant lieu de décharge pour les déchets ménagers), soit de façon diffuse (engrais, pesticides provenant de l'agriculture intensive, déchets solides, boues des stations d'épuration). L'ampleur de la menace n'est pas facile à quantifier car ces flux de pollutions sont très mal connus et l'on doit se contenter de les estimer très sommairement de façon indirecte.

Les rejets d'eaux usées par l'industrie et par les ménages, s'ils se stabilisent (voire baissent) en volume dans les PNM compte tenu des évolutions démographiques et des progrès dans les procédés industriels, constituent encore une charge polluante très importante (en concentration et en nature de produits, de plus en plus complexes). Dans les PSEM, leur volume va très certainement augmenter, avec la croissance démographique, l'élévation du niveau de vie et l'urbanisation (qui conduit souvent à une augmentation de la consommation unitaire d'eau par habitant) et avec l'accueil de plus de 133 millions supplémentaires de touristes par an en 2025 (cf. partie 1). Compte tenu des évolutions des demandes sectorielles, on estime que, globalement, les rejets d'eaux usées urbaines ou industrielles des pays méditerranéens

pourraient continuer à croître de 30 % entre 2000 et 2025 au rythme de 1 % par an, et passer de 37 km³/an à 47 km³/an (NV). L'accroissement concerne essentiellement les PSEM, qui pourraient connaître un doublement des volumes rejetés durant la période. Plus de 60 % (80 % dans les PSEM) de ces rejets pourraient affecter les eaux douces, le reste étant estimé être rejeté en mer (figure 8).

Figure 8 – Rejets d'eaux usées urbaines ou industrielles, NV, 2000-2025



Source : Margat, Plan Bleu ; à partir des demandes sectorielles en eau.

Les rejets urbains et industriels devraient décroître en volume d'ici 2025 dans les PNM, mais pas en charge polluante.

Les volumes de rejets urbains et industriels pourraient doubler en volume d'ici 2025 dans les PSEM.

Dans les PNM, les rejets *industriels* sont plutôt stabilisés en volumes de demande biologique en oxygène dissous par an (DBO), voire en décroissance légère depuis 20 ans, mais ils sont en forte croissance dans les PSEM. Au niveau des pays entiers (N1), on enregistre une croissance de 1 % par an entre 1980 et 1997 en Turquie, 2 % par an en Égypte, 5 % en Tunisie et 7 % au Maroc dans la même période ¹⁰.

En matière *agricole*, les PNM ont stabilisé, voire ralenti, leur consommation totale d'*engrais* commercial depuis 1990, après une phase de forte croissance entre 1960 et 1990. De nombreux PSEM ont encore une forte croissance de leur consommation d'*engrais* (4 % par an en Syrie, entre 2 % par an en Turquie, Israël et 1,3 % en Égypte entre 1985-1997) qui devrait se poursuivre à l'avenir (voir chapitre Espace rural). La consommation en *pesticides* est moins connue. Elle se stabilise en France (2^e consommateur mondial).

Ces informations ne montrent que très indirectement les charges polluantes rejetées dans les milieux. Ils doivent être complétés par des informations, difficiles à obtenir, sur le niveau de traitement des flux polluants avant rejet dans le milieu naturel (voir section « Lutter contre les pollutions » infra) et sur la capacité des milieux récepteurs à absorber ces flux sans être altérés.

Altération de la qualité des eaux et des écosystèmes

Si les pressions sur la ressource augmentent, la dégradation de la qualité de l'eau qui en résulte est impossible à apprécier à l'échelle, trop vaste, du bassin versant méditerranéen. L'une des principales difficultés réside dans la variété des paramètres qui la

Figure 9 – Principaux cours d'eau sujets à pollution chronique, NV



Source : Margat, Plan Bleu.

Essai de synthèse à partir d'une compilation de cartes de qualité des eaux de différents pays qui ne précisent pas toujours les critères définissant la qualité.

définissent et à sa variabilité dans l'espace et dans le temps. À cela s'ajoute une grande insuffisance dans les réseaux de mesures du suivi dans la plupart des pays méditerranéens, ce qui ne permet pas de dresser un panorama synthétique de la situation. Les données sont très partielles (dans le temps et l'espace, dans les paramètres suivis). Néanmoins, des essais de carte des cours d'eau classés par qualité (distinguant ceux dont les « mauvaises qualités » sont imputables à des pollutions) sont réalisés en quelques pays : Espagne, France, Algérie. Un essai de synthèse incomplète, et sans doute non homogène, d'après l'état des informations disponibles, est présenté en figure 9.

Malgré ces insuffisances dans le suivi, de nombreux *signes de dégradation* sont constatés localement. La dégradation de la qualité des eaux devient une préoccupation majeure dans de nombreux pays. Les eaux de surface connaissent très fréquemment de fortes

Encadré 6 – Exemples de pollutions d'eau souterraine dans le bassin méditerranéen

Sans être plus particulièrement développées dans le bassin méditerranéen, diverses pollutions d'origine agricole (fertilisants, pesticides), industrielle (déchets) ou urbaine (défauts d'assainissement, déchets) y menacent les qualités des eaux souterraines des plaines à forte occupation du sol : zones urbanisées, agriculture intensive.

En France, plus de la moitié du territoire est déjà classée en zones souffrant d'un excès de pollution par les nitrates.

En Italie, dans la seule province de Turin par exemple, sur quelques milliers de kilomètres carrés où sont concentrés 381 puits de captage pour production d'eau potable (5 m³/s en 1985), ont été dénombrés 252 dépôts de déchets surtout urbains, 159 carrières et 840 puits d'injection d'effluents industriels polluants, ce qui entraîne de larges interférences entre les aires drainées par les captages et celles sujettes aux impacts des foyers de pollution.

Des teneurs élevées en nitrates commencent à apparaître en différentes zones, par exemple, plus de 100 mg/l en plusieurs aquifères d'Espagne (Levant, Baléares, Catalogne : jusqu'à 600 mg/l localement), où 25 unités hydrogéologiques (sur 206) contaminées sont répertoriées dans les bassins méditerranéens. En Italie, la contamination des aquifères par les nitrates, les métaux lourds et les produits chimiques organiques persistants est fréquente, ce qui oblige à prélever l'eau dans des sources plus profondes, dont la qualité naturelle n'est pas toujours satisfaisante (présence de manganèse, de fer et de sulfates). En Turquie, les contrôles ponctuels montrent des infiltrations d'eaux usées ou des lessivats de décharges, des contaminations de nappes par des substances toxiques d'origine industrielle – cyanure vallée de Kermalpsa –, par des engrais et pesticides – vallées de Cukurova, Bursa et Bornova. En Israël, la teneur moyenne en nitrates des eaux prélevées dans l'aquifère côtier dépasse 40 à 50 mg/l depuis 1975. À Malte, sous l'effet des fertilisants, au cours des 20 dernières années, les teneurs en nitrate ont fortement augmenté dans l'aquifère perché du plateau de Rabat, dépassant souvent 100 et parfois 300 mg/l.

Source : Margat, Plan Bleu, 2004.

DBO, de fortes teneurs en phosphates, nitrates et métaux lourds et les pollutions locales bactériologiques sont fréquentes. Les oueds traversant de nombreuses villes méditerranéennes sont souvent transformés en véritables égouts à ciel ouvert (Tirana, Damas, Beyrouth...). Les eaux souterraines sont les plus vulnérables car leurs pollutions sont beaucoup plus lentement réversibles (encadré 6). Les lacs naturels et réservoirs de barrage sont menacés aussi par l'eutrophisation, activée par le climat.

Depuis 1940, les pays UE-Med ont connu une forte dégradation de leurs ressources en eaux. Plus récemment, avec l'amélioration du taux d'épuration des rejets domestiques et industriels (en application de la directive sur le traitement des eaux usées urbaines), ils enregistrent certains progrès dans la qualité des eaux de surface (les concentrations en DBO, phosphates, métaux lourds sont plutôt en baisse dans les rivières depuis 10 ans). En revanche, les pollutions agricoles diffuses, en particulier par les nitrates, continuent à dégrader durablement la qualité des ressources¹¹.

Les données sur la présence de substances dangereuses comme les pesticides dans les milieux sont très rares, même dans les pays européens où l'Agence européenne de l'environnement déplore encore une insuffisance des réseaux de suivi. De nombreuses molécules échappent à toute détection, alors que la plupart sont très persistantes dans les milieux et que les effets possibles sur la santé et les écosystèmes sont encore à l'étude ; dans les quelques pays qui commencent à les suivre, on trouve des traces de produits phytosanitaires dans les eaux naturelles, dans l'eau potable et les aliments. En France en 2000, sur 3 000 points de surveillance, 90 % de ceux situés en eau de surface et 58 % de ceux en eaux souterraines sont touchés par la présence de pesticides¹².

Les exploitations intensives d'eau souterraines peuvent aussi porter atteinte aux *écosystèmes aquatiques*, notamment aux « zones humides » locales associées aux sites d'émergence, dont la préservation est souhaitée pour de multiples raisons. C'est le cas notamment de zones humides littorales d'eau saumâtre dont les qualités sont très sensibles à l'équilibre établi entre les eaux souterraines émergentes et les eaux marines.

Un accès à l'eau de plus en plus difficile ?

La tension sur les ressources en eau et l'accroissement des pollutions ont donc des impacts environnementaux importants qui limitent, à leur tour, les quantités d'eau physiquement disponibles pour toute augmentation supplémentaire de demande. Mais ils augmentent aussi la vulnérabilité des approvisionnements en eau, en augmentant leur coût, les risques pour la santé et les conflits d'usage.

Le coût croissant de l'approvisionnement en eau

Les investissements les plus « faciles » pour exploiter les ressources en eau ont été réalisés en premier. Avec l'épuisement progressif des sites de barrages, l'abaissement des nappes phréatiques et, plus généralement, l'éloignement croissant entre les lieux de prélèvement et de consommation d'eau (transports d'eau

Encadré 7 – Exemples de baisses de niveau observées des nappes souterraines

Dans la région de Milan, en Italie, l'exploitation intensive et croissante de l'aquifère alluvial de la plaine du Pô a rabattu les niveaux de plus de 25 m – jusqu'à 40 m localement – en 80 ans. Les baisses progressaient durant la décennie 1970 de 1 à 2 m par an. Dans l'aquifère karstique de la Sierra de Crevillente, près d'Alicante, en Espagne, l'exploitation d'abord par galerie à partir de 1967 puis par forages et pompage, a fait baisser les niveaux de 250 m en 20 ans, 75 % du volume prélevé correspondant à un déstockage. Dans la vallée de Messara, en Crète (Grèce), des baisses de 30 m en 10 ans ont été observées. Dans la plaine de Jeffara, en Libye, la croissance des pompages a fait baisser la nappe de plusieurs dizaines de mètres – jusqu'à 70 m localement – au Sud de Tripoli, avec des chutes de niveau accélérées passant de 1 à 5 m par an. Dans la Djeffara tunisienne, les baisses de niveau de la nappe intensivement exploitée se sont accélérées, passant de 0,5 à 0,7 m par an en 1970 à 1 à 2 m par an en 1987.

de plus en plus longs), le coût d'exploitation et d'approvisionnement augmente. Par exemple, l'exploitation intensive de beaucoup d'aquifères méditerranéens (même sans rupture d'équilibre par rapport aux recharges) a pour effet direct d'amples baisses de niveau des nappes souterraines observées ces dernières décennies (plusieurs dizaines voire centaines de mètres) qui augmentent le coût de pompage (encadré 7).

La nécessité croissante de *traiter* l'eau avant son utilisation (et la sévérité accrue des normes de potabilité en Europe) en majore également le coût. Plus la ressource est dégradée, plus les filières de traitement sont coûteuses. En outre, ce coût croissant de la mobilisation et du traitement de l'eau sera, de plus en plus, répercuté sur l'utilisateur. Les contraintes budgétaires ne permettent plus aux États de prendre en charge massivement de grandes infrastructures hydrauliques de distribution ou d'assainissement, comme ils l'ont souvent fait dans le passé. La contribution des usagers dans le financement des infrastructures et de leur fonctionnement va croissant, avec la généralisation du principe « pollueur ou utilisateur-payeur ». Pour toutes ces raisons, la satisfaction des demandes en eau par l'augmentation de l'offre (scénario de base) devrait donc se traduire par un *coût croissant* de l'accès à l'eau pour la collectivité et pour les usagers qui ne sera sans doute pas compensé par les progrès technologiques du secteur. Cette tendance est déjà observée très nettement dans les pays UE-Med.

Aujourd'hui, 30 millions de Méditerranéens sans eau potable. Et demain ?

« L'eau est fondamentale pour la vie et la santé. Le droit à l'eau est indispensable pour permettre une vie saine, dans la dignité humaine. C'est une condition préalable à la réalisation des autres droits de l'homme¹³. » Ce droit fondamental pourrait bien être de plus en plus éprouvé, avec une tension croissante sur des ressources en eau de plus en plus polluées.

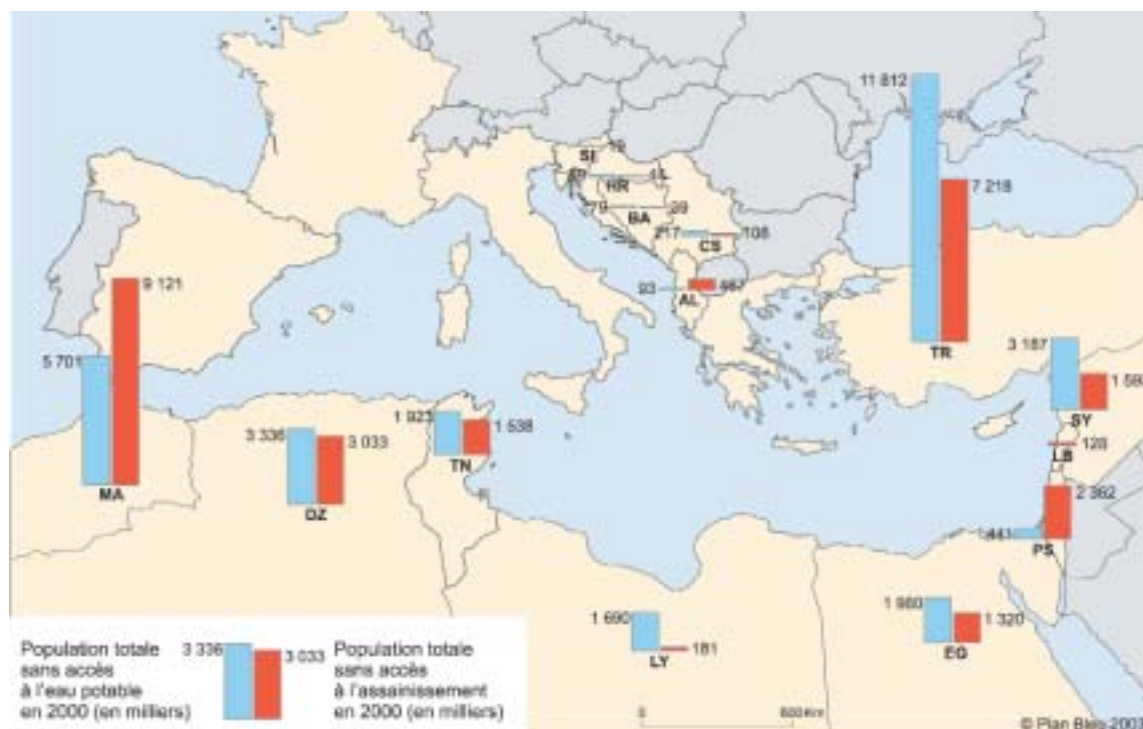
L'eau potable est toujours prioritaire dans les allocations par rapport à d'autres usages comme l'agriculture ou l'industrie (sauf dans les zones de conflits, Territoires palestiniens); elle représente toujours des volumes bien plus faibles que les autres secteurs. C'est donc très rarement la disponibilité quantitative de la ressource qui constitue le facteur limitant l'accès à l'eau potable, mais bien plutôt la *qualité du service* de distribution des eaux et les *conditions d'accès* à ces services pour les plus pauvres. Or, la dégradation de qualité des ressources naturelles en eau et l'augmentation prévisible du coût d'approvisionnement risquent d'augmenter à la fois la difficulté d'accès aux services d'eau potable pour les populations les plus pauvres et la fréquence des accidents et les risques de défaillance des services de distribution. Pour ces raisons, de nature fort différente, une partie croissante de la population pourrait se voir exclue d'un accès à une eau remplissant les conditions de potabilité.

Les trop rares statistiques disponibles sur l'accès à l'eau potable ne permettent souvent pas de distinguer entre ces causes de limitation d'accès à une eau « saine ». Elles ne permettent pas non plus de comparer les situations dans le temps ou entre des pays dont les normes diffèrent pour définir ce que sont un « accès » et une eau « potable ». Avec toute la prudence qui s'impose donc pour l'exploitation de ces statistiques, ce sont près de 30 millions de Méditerranéens¹⁴ qui, officiellement, n'auraient, en permanence, pas accès à l'eau potable en 2002 (figure 10). Les plus gros effectifs concernent la Turquie, l'Algérie, le Maroc, l'Égypte et la Syrie. Les populations rurales et les plus pauvres (quartiers périphériques urbains) sont souvent les plus exposées.

Par ailleurs, la *qualité des eaux distribuées* constitue une préoccupation croissante dans tous les pays méditerranéens. En 1997 en Turquie, la qualité n'était pas acceptable dans 12 % des échantillons prélevés au niveau national. En France, en 1998, 8 % de la population a été desservie par une eau présentant un taux de non-conformité de plus de 5 % du point de vue bactériologique¹⁵. Ces chiffres dissimulent aussi bien des problèmes de capacité de gestion¹⁶, d'état des équipements que de pollutions des sources.

Avec la multiplication des substances chimiques déversées dans les eaux douces, les *incertitudes* persistent sur les effets à long terme pour la santé et les écosystèmes. La connaissance des effets sur la santé des nombreuses substances incluses dans l'eau (mais non mesurées régulièrement comme les phytosanitaires) est encore embryonnaire, surtout si l'on prend en compte les effets synergiques possibles des différentes molécules. Les études épidémiologiques montrant l'incidence sur la santé de la mauvaise qualité des eaux potables distribuées sont longues à conduire, rares et difficiles d'accès. Une étude lancée par l'UE en 1991, qui devait tester l'effet sanitaire de 900 molécules actives, n'a pu conclure, en 2003, que sur 5 % de ces produits. On estime en France que 10 millions de Français sont alimentés avec une eau contaminée par les pesticides, sans que des dangers immédiats pour la santé soient mis en évidence. Pourtant, certaines études commencent à montrer des effets possibles des résidus phytosanitaires sur la santé des populations rurales et agricoles, liés notamment à la manipulation des produits et à l'accumulation de substances très persistantes dans l'eau et les aliments (fertilité, cancers, anomalies de développement, céphalées)¹⁷.

Figure 10 – Populations n'ayant pas accès à une source d'eau potable améliorée ou à un système d'assainissement amélioré, N1



Source : UN-SD Millennium Indicators, OMS-Unicef, 2003 ; http://unstats.un.org/unsd/mi/mi_goals.asp.

27 millions de Méditerranéens seraient privés d'un système d'assainissement adéquat et 30 millions d'un accès à l'eau saine.

Au sens de l'Organisation mondiale de la santé sont considérées comme sources d'eau « améliorées » : les adductions d'eau publiques, les forages publics, les puits et sources protégés, les eaux de pluies collectées. Les sources « non améliorées » sont : les puits et sources non protégés, les achats auprès de vendeurs d'eau, les eaux en bouteille (problème de quantité plus que de qualité d'approvisionnement en eau), les eaux livrées en camions citernes. « L'accès » suppose une source produisant au moins 20 litres par tête et par jour et située à moins de 1 000 m.

Au sens assez général de l'OMS, sont considérés comme systèmes d'assainissement « améliorés » : le raccordement à un réseau d'égouts public, à une fosse septique, à des latrines à simple fosse, à fosse améliorée ventilée. Le système de traitement des excréments est considéré adéquat s'il est privé (ou commun mais pas public) et s'il empêche tout contact humain avec l'excrément humain. Les technologies « non améliorées » sont : les latrines dans lesquelles l'excrément est enlevé manuellement, les latrines publiques ou les latrines à fosse ouverte.

Si bien que les Méditerranéens se détournent de plus en plus de l'eau du robinet au profit de l'eau minérale en bouteilles. Une enquête¹⁸ a montré qu'en France, de 1989 à 2000, la part des gens déclarant boire de l'eau du robinet a fortement décliné de 72 à 58 % et qu'ils sont 39 % à ne boire que de l'eau en bouteilles.

Les populations les plus pauvres sont les plus durement touchées par ces carences tant des ressources que des structures de gestion. Elles sont souvent les premières touchées par les maladies (gastro-entérites, maladies hépatiques, diarrhées...) ou contraintes à acheter, à prix fort (comparativement à leur revenu) de l'eau en citernes ou en bouteilles.

Les marges de progrès pour améliorer cet accès à l'eau saine concernent donc la protection des ressources en amont et l'amélioration de la gestion, bien davantage que la mobilisation de nouvelles ressources. Elles portent aussi sur la mise en place de systèmes de compensation pour permettre l'accès des plus pauvres aux services de distribution d'eau. Ces voies de progrès seront explorées plus loin dans ce chapitre.

Les conflits pour l'eau

Les tensions sur les ressources en eau risquent également d'accroître les conflits :

- entre utilisateurs de mêmes ressources : par exemple, les baisses de niveau des nappes liées à leur exploitation intensive provoquent déjà des conflits violents entre les irrigants les mieux équipés (en techniques de forages profonds) et ceux aux techniques plus traditionnelles ;

- entre grandes catégories d'utilisateurs de l'eau (eau potable / industrie / agriculture) avec des arbitrages fréquents aux dépens du secteur agricole ;

- entre régions et même entre pays (Espagne, Balkans, Proche-Orient, Égypte) ; par exemple, la question du partage de l'eau dans certains aquifères entre Israéliens et Palestiniens ou dans le bassin du Jourdain est indissociable de celle du conflit territorial et de son règlement. Généralement, si la difficulté d'accès à l'eau est rarement la cause unique des conflits, elle les nourrit en générant des tensions, des ressentiments, voire une certaine violence. Certains n'hésitent pas à qualifier l'eau de « pétrole » du XXI^e siècle.

Six enjeux de développement durable

Avec une *dépendance* accrue pour leurs approvisionnements en eau (transferts d'eau transfrontaliers ou recours croissant à une énergie importée pour faire fonctionner les usines de dessalement), les pays augmentent leur vulnérabilité vis-à-vis de l'extérieur, ceci dans le contexte d'une sensibilité accrue aux sécheresses et d'une augmentation de la fréquence des pénuries. De ce point de vue, nombre de pays méditerranéens dépendent, à des degrés très divers, d'apports extérieurs à leur territoire. En dehors du cas particulier de l'Égypte (qui dépend des pays en amont du Nil pour 98 % de ses ressources renouvelables), les autres pays ont des indices de dépendance¹⁹ variant entre 0 et 38 %. Les pays les plus dépendants sont la Croatie, Israël et l'Albanie. Les bassins transfrontaliers sont fréquents en Méditerranée : on en dénombre une vingtaine couvrant environ le tiers du bassin versant méditerranéen et représentant 46 % de l'écoulement global du bassin. Il s'agit essentiellement du Nil, des bassins des pays de l'Est adriatique (Drin, Vardar, Strouma, Maritza) et du bassin de l'Orontes au Proche-Orient. Ces bassins peuvent être sources de conflits pour l'accès aux ressources, les aménagements hydrauliques et la répartition de leurs impacts (pollutions transfrontalières). Dans une perspective plus optimiste, ils peuvent aussi être les lieux privilégiés d'une coopération renforcée par la nécessité.

La prospective des demandes et ressources en eau montre donc une situation très contrastée selon les pays. La situation est particulièrement préoccupante pour la plupart des PSEM qui vont connaître les plus fortes croissances de demandes en eau alors que certains sont déjà en situation de pénurie d'eau et d'exploitation non durable de leurs ressources. Les tensions prévisibles croissantes sur les ressources en eau induisent des risques accrus géopolitiques, environnementaux, sociaux et économiques qui pourraient limiter les perspectives des générations futures, en altérant de façon irréversible certaines ressources. Les PNM ont des bilans « offre-demande » moins tendus. En revanche, ils sont de plus en plus concernés par la dégradation de la qualité de l'eau qui majore le coût d'approvisionnement et dont les effets sur la santé et les écosystèmes sont encore mal connus.

Dans tous les cas, les politiques classiques « d'offre », répercutant sur les ressources naturelles toute augmentation anticipée des demandes, atteignent leur limite. Physiques pour certains pays, ces limites sont aussi et surtout socioéconomiques et environnementales. De telles politiques devront être de plus en plus justifiées au regard de critères économiques, sociaux et environnementaux²⁰. Elles devront aussi être comparées à d'autres politiques, comme celles consistant d'abord à mieux gérer l'eau mobilisée avant de solliciter davantage la nature, abordées dans la prochaine section.

Figure 11 – Bassins méditerranéens partagés, NV



Source : Margat, Plan Bleu.

2. Les enjeux et les voies d'une gestion plus durable de l'eau

Face à ce scénario de base, mobilisant et altérant toujours davantage de ressources naturelles, porteur d'une grande vulnérabilité (et qui atteint ses limites), la piste alternative d'une *meilleure efficacité* dans la gestion de l'eau présente de nombreux avantages d'un triple point de vue social, économique et environnemental. Elle est déjà explorée par de nombreux pays méditerranéens.

L'objectif est la *gestion intégrée des ressources en eau*, « processus qui favorise le développement coordonné de l'eau, du territoire et des ressources associées, afin de maximiser d'une manière équitable le bien-être économique et social, sans compromettre la pérennité des écosystèmes vitaux » [Global Water Partnership, GWP, 2000]. Ce concept est de plus en plus repris par les politiques de l'eau, même s'il peine à être mis en œuvre effectivement. Il est au cœur de la récente directive-cadre européenne sur l'eau (encadré 8).

Pour plus de clarté, on abordera successivement la gestion de la *ressource* puis celle de la *demande* en eau. Pour autant, il ne faut pas perdre de vue leur interdépendance fondamentale, sous-jacente au concept même de gestion intégrée, la limite entre ressource et demande étant parfois difficile à définir. L'accent sera mis plus particulièrement sur la voie, plus rarement explorée, des progrès possibles dans la gestion de la *demande* en eau. Le Plan Bleu et la Commission méditerranéenne de développement durable, dans leurs travaux récents, ont montré combien elle pouvait être porteuse d'un développement plus durable en Méditerranée.

Encadré 8 – La directive-cadre sur l'eau, une impulsion majeure pour la gestion intégrée

L'UE a adopté un nouveau cadre (directive 2000/60 CE), pour une politique communautaire intégrée dans le domaine de l'eau (approvisionnement en eau et élimination des eaux usées), et ce après plus de cinq ans de négociations.

Elle a un double objectif de mise en cohérence et de recherche d'efficacité des dispositions nationales pour la préservation ou la restauration de la qualité de la ressource. C'est une impulsion majeure pour la gestion intégrée des ressources en eau dans l'UE et dans les pays en voie d'accession. Elle reconnaît les besoins de planification et de gestion par bassin hydrographique ; elle affirme le principe de recouvrement des coûts et l'intérêt de la participation du public dans la gestion. Elle introduit une démarche nouvelle par objectif, les États membres étant, en principe, tenus pour responsables des résultats.

Elle doit être transposée dans les législations nationales en 2004. Des plans d'action par bassin doivent être établis, reposant sur un diagnostic partagé et fixant des objectifs pour 2015 de « bon état » adaptés à chaque unité hydrologique. La Commission européenne publiera un rapport sur la mise en œuvre de la directive en 2016 qui sera actualisé par la suite tous les six ans.

Compte tenu des nombreuses interactions entre acteurs, politiques sectorielles et niveaux géographiques impliqués, les plus grandes marges de progrès dans la gestion de l'eau se trouvent dans la « *gouvernance de l'eau* », les « crises de l'eau » étant bien souvent des crises de gouvernance. Cette notion se réfère à la large panoplie des systèmes politique, social, économique, administratif et culturel qui régulent le développement et la gestion des ressources et des services de l'eau. Elle fait intervenir une multitude d'acteurs et d'intérêts. Parmi eux, les acteurs publics ont joué, lors de ces dernières décennies, un rôle tout particulier dans le secteur de l'eau, en raison de son aspect stratégique et social, mais aussi de ces implications sur le long terme.

Mieux gérer les ressources

L'un des premiers champs possibles de progrès dans la gestion de l'eau concerne la gestion et la protection des ressources en eau. Il est abordé brièvement ici car il est aussi évoqué dans le chapitre Littoral (section sur les pollutions d'origine terrestre). Les politiques de préservation et de conservation des ressources en eau s'appuient sur une large panoplie d'instruments légaux, souvent moins coûteux que la restauration de la qualité de la ressource, mais encore trop peu efficaces.

Lutter contre les pollutions

La plupart des pays se sont dotés de législations pour protéger les ressources en eau mais rencontrent une grande difficulté dans l'application des textes, liée, en grande partie, à la dispersion des compétences entre les différentes institutions et à la faiblesse de leurs moyens. Le contrôle effectif des prélèvements et des rejets reste faible dans la plupart des pays méditerranéens.

Traiter les rejets polluants

Si l'on considère l'augmentation attendue d'ici 2025 des flux de polluants dans les PSEM, combinée à l'insuffisance actuelle des moyens financiers alloués à leur traitement actuel, on mesure l'ampleur des marges de progrès restant à accomplir dans l'assainissement des eaux usées. On définit ici l'assainissement au sens large comme la *collecte* des eaux usées (service à objectif essentiellement sanitaire), suivie de l'*épuration* des eaux collectées (service à objectif essentiellement environnemental).

Les informations sur le taux et le niveau de collecte et d'épuration des eaux usées sont très disparates et difficiles à comparer. D'après l'OMS, parmi les pays qui publient des données, on note que la proportion de population ayant accès à un système adéquat d'assainissement excède en 2000 partout 85 %, sauf au Maroc (68 %) et dans les Territoires palestiniens (25 %). Entre 1990 et 2000, le Maroc, l'Égypte et la Tunisie ont augmenté de 10 points la part de leur population ayant accès à un système adéquat d'assainissement. Cependant, près de 27 millions de Méditerranéens n'ont toujours pas de système adéquat d'assainissement (figure 10).

Tableau 2 – Part de la population raccordée au réseau d'assainissement et bénéficiant d'un traitement, N1

	Année	Population résidente (milliers)	Part de la population raccordée à un réseau public d'assainissement (en %) (1)	Part de la population raccordée à un système public d'épuration (en %) (2)	Part des populations raccordées à un réseau qui bénéficie aussi d'un système d'épuration (en %) (2)/(1)
Espagne	1995	39 433		48	
France	1998	58 497		77	
Italie	1995	57 268		63	
Grèce	1997	10 507		56	
Malte	2000	391	100	13	13
Chypre	2000	669	34	34	100
Slovénie	1999			30	
Turquie	1998	62 810	59	23	39
Syrie	1994	13 782	59	10	17
Israël	1999		100	89	89
Tunisie	2000	9 618	47	42	89
Algérie		29 100	66	4	6
Maroc	1996	26 848		3	

Source : Eurostat, *New Cronos 2003* ; Compendium 2002.

La dernière colonne est estimée comme le rapport des pourcentages de population concernée, pas en charges polluantes.

La proportion de population non raccordée à une *station d'épuration* est, en revanche, encore très importante, entre 30 et 70 % selon les PSEM à l'exception d'Israël (10 %). En Turquie, en 1998, par exemple, 69 % de la population était raccordée à un système de collecte alors que seulement 23 % de la population était raccordée à un système conjoint de collecte et d'épuration.

Le niveau et l'efficacité de l'*épuration des effluents* sont encore plus mal connus : les rendements des stations d'épuration sont rarement mesurés et publiés ; ils sont généralement très faibles dans de nombreux PSEM, du fait de l'absence de maintenance et de la faible formation des personnels d'entretien. Si dans le domaine industriel, les taux d'épuration sont généralement plus élevés, ils dépassent rarement les 50 % (chapitre Littoral).

Au Nord, les pollutions sont plus importantes, certes de mieux en mieux combattues, mais les PNM ont encore du chemin à parcourir pour satisfaire aux exigences de la Directive européenne sur les eaux usées de 1991²¹. Si l'AEE se félicite d'une amélioration de l'épuration des rejets urbains en Europe, elle souligne cependant le faible taux d'épuration des eaux de l'Europe du Sud, où moins de 50 % des populations seraient raccordées à une station d'épuration, et seulement, 30 à 40 % seraient raccordés à un système de traitement secondaire ou tertiaire [AEE, 2003]. Les 4 pays UE-Med ont, en 1995, 64 % de leur population raccordée à un système d'épuration des eaux usées urbaines avec un traitement primaire (Eurostat et tableau 2). Mais quand on considère le raccordement à des traitements tertiaires, plus élaborés, les pourcentages pour l'Espagne, l'Italie et la Grèce tombent respectivement à 3 %, 24 % et 10 %. En France, seulement 40 % des flux polluants font l'objet d'un traitement satisfaisant [Laimé, 2003]. L'augmentation de l'épuration pose la question du traitement des

boues qui trouvent de moins en moins de facilité d'épandage sur les terres agricoles et exigent des traitements de plus en plus coûteux (mise en décharge, incinération).

Au Sud et à l'Est, les niveaux de collecte, et surtout de traitement, sont très faibles, pour ne pas dire inexistant. De nombreuses grandes villes n'ont toujours pas de stations d'épuration. Les investissements dans la lutte contre la pollution sont très faibles. En Turquie, ces efforts sont très modestes comparés aux dépenses consacrées au développement des infrastructures de distribution et des réseaux d'irrigation²². Compte tenu de la forte croissance des populations urbaines attendues dans les PSEM (98 millions en plus d'ici 2025) et du faible niveau actuel de l'épuration de l'eau, il y a une véritable urgence à développer des technologies d'épuration simples et peu coûteuses, comme le lagunage. Israël fait figure d'exception, avec 85 % des populations raccordées à un traitement tertiaire en 1999.

Prévenir plutôt que guérir

Au-delà des traitements curatifs toujours très coûteux, il y a des moyens plus économes d'intervenir en amont pour limiter le flux des charges polluantes rejetées ou leurs impacts. La lutte préventive contre les pollutions inclut les dispositifs réglementant les rejets, la surveillance des pollutions mais aussi, plus en amont, la création de périmètres de protection des captages d'eau potable, la fertilisation raisonnée en agriculture ou la promotion de procédés industriels de production propre. La gestion de la demande en eau, évoquée plus loin, en limitant les volumes consommés pour un même usage, réduit du même coup les volumes rejetés, donc les volumes à épurer, et constitue aussi un avantage de ce point de vue.

De très nombreux exemples montrent les potentiels considérables d'économies réalisables en Méditerranée dans le secteur industriel, grâce à l'introduction de *techniques « propres »*. Il suffit souvent d'une sensibilisation lors d'un audit environnemental et d'investissements relativement limités pour réaliser de grandes économies en ressources naturelles et financières dans les établissements industriels. Ces investissements sont souvent amortis en quelques mois seulement (encadré 9). Dans les PSEM, les marges de progrès par l'introduction de ces techniques propres sont d'autant plus grandes que les procédés de production sont faibles par rapport aux standards mondiaux. Les investissements

directs étrangers peuvent être les vecteurs de telles modernisations, mais leur faible montant actuel dans les PSEM justifie des interventions publiques massives dans ce domaine (subventions, aide publique au développement).

Augmenter le potentiel exploitable de façon durable

Il existe également une vaste gamme de méthodes de gestion des ressources, encore trop peu explorée, qui permettrait d'augmenter le potentiel exploitable des ressources naturelles renouvelables (voir définition dans l'encadré 2) et ce, à moindre coût

Encadré 9 – Exemples d'économies réalisées par des techniques de production propre

De nombreuses expériences se sont accumulées dans les pays méditerranéens qui démontrent l'intérêt d'interventions auprès des industriels pour l'introduction de procédés de production « propre », c'est-à-dire économisant les ressources et limitant les rejets polluants. De multiples études de cas sont disponibles en Méditerranée, recensées par le Centre du PAM (CAR/PP), qui montrent l'ampleur des économies réalisables par de telles démarches, les temps de retour sur investissement dépassant rarement 2 ans.

Ainsi, par exemple, en *Turquie*, une fabrique de pneus de la région d'Izmit a vu sa consommation d'eau réduite de près des 3/4, passant de 900 000 l/j à 250 000 l/j, réduisant d'autant ses rejets dans les égouts de la commune. Un diagnostic détaillé a permis le remplacement d'un système de refroidissement par un système en circuit fermé. Le coût de l'investissement fut de 50 000 \$ pour un temps de retour de 2 ans.

En *Égypte*, l'un des plus grands fabricants d'aliments en conserve (Montazah, près d'Alexandrie) a fait l'objet d'un éco-audit et de mesures pour réduire la consommation d'énergie : isolation des conduites de vapeur, remplacement de pièces à fuites, mise en place de régulateurs de pression dans les stérilisateurs, amélioration du système de récupération et de l'efficacité de la chaudière. La consommation d'eau fut réduite par la mise en place d'hydromètres de contrôle de consommation, l'installation de lances de tuyaux (pour que l'eau ne s'écoule que lorsque c'est nécessaire) et l'amélioration du système de collecte et de recyclage de l'eau. Les économies réalisées en vapeur d'eau et en énergie (près de 40 % d'économies sur la consommation de fuel) ont permis de réduire les rejets et d'amortir les investissements entre 1 mois et 44 mois.

En *Croatie*, l'une des plus grosses industries laitières, LURA au Zagreb-Lurat, a fait l'objet de mesures telles que : plans de formation des employés, réduction du diamètre des tuyaux de nettoyage, modification du circuit d'eau chaude qui ont permis une réduction de 286 000 m³/an (soit 27 %) de la quantité d'eaux résiduelles et des économies d'eau potable de 280 000 m³/an. Grâce à des mesures simples, impliquant les employés et à coût réduit (investissement total de 31 000 €), l'usine a fait des économies significatives, équivalentes à 328 000 €/an, en eau et en énergie, avec une période d'amortissement de moins d'un mois et a réduit ses effluents.

Source : Centre d'activités régionales pour la production propre ; www.cema-sa.org

Encadré 10 – Quelques pistes de progrès pour une meilleure gestion des ressources en climat aride

Il serait possible de *tirer un meilleur parti des ressources en eau*, si rares et vulnérables, dans un pays aride comme la Tunisie. Les pistes de progrès pour une gestion plus durable et plus intégrée concernent, par exemple :

- *La recharge artificielle des nappes*. En zone aride, contrairement aux zones de climat humide, il conviendrait de mieux exploiter l'immense capacité de régulation des nappes souterraines en se servant des barrages aussi (mais surtout) comme d'un moyen de régulariser les crues pour recharger les nappes par infiltration (au droit de secteurs filtrants ou de lits d'oueds) et ainsi faire du stockage souterrain. Cela présenterait l'avantage de transférer une partie des volumes d'eaux de surface irrégulières (ruissellement en crues) en volumes d'eaux régulières (dans les aquifères), plus facilement exploitables. Cela permettrait aussi de soutenir les débits d'étiage et de limiter les pertes par évaporation. Ainsi, par exemple, en Tunisie, 65 millions de mètres cubes ont été transférés en 1996 par recharge artificielle dans les aquifères. Il est prévu de porter ce transfert à 200 millions de mètres cubes en 2030.

- *Le fractionnement des ouvrages de régulation* en amont des bassins versants. La création de nombreux lacs collinaires en amont des grands barrages pourrait contribuer à limiter l'envasement des retenues en brisant l'énergie érosive des écoulements et renforcer l'effet de recharge artificielle des nappes.

- *L'interconnexion du réseau hydraulique* permettrait de rétablir des équilibres régionaux et de pouvoir optimiser l'allocation des ressources.

- *L'exploitation mieux équilibrée des aquifères à faible ressource renouvelable*, en ajustant les prélèvements à la réduction praticable des « pertes naturelles » (par évaporation dans les dépressions endoréiques), donc en limitant le déstockage et les rabattements à l'obtention de cet effet. Suivant les cas, cette stratégie s'opposerait à une exploitation plus intensive des réserves, plus productive mais non durable, ou bien pourrait relayer celle-ci en phase finale.

- *La gestion plus active des aquifères à ressource renouvelable*, mobilisant davantage leur réserve lorsque celle-ci a une grande capacité, pourrait amplifier artificiellement leur « réserve régulatrice » naturelle.

- *La conservation des eaux et des sols (CES)*. De telles actions (végétalisation, façons culturales, ouvrages de CES, procédés biologiques), permettent d'augmenter la capacité de stockage par le

sol des eaux de pluie et donc de limiter les besoins d'apports par irrigation, tout en limitant l'érosion et l'envasement consécutif des retenues en aval.

Toutes ces mesures, visant essentiellement à augmenter l'infiltration de l'eau de pluie et à la stocker dans les sols, permettraient de rééquilibrer la répartition des ressources en eau dans le territoire. Elles pourraient amener à repenser la fonction des grands barrages autour d'un objectif prioritaire de prévention des inondations et de recharge de nappes. Finalement, on voit à travers ces exemples que c'est de façon *intégrée*, avec la connaissance des interactions entre les différentes composantes du système hydraulique (et des impacts économiques, sociaux et environnementaux des différentes options possibles) qu'il sera possible de mieux gérer et répartir les ressources en eau, et ce grâce :

- à la connaissance des conditions physiques qui régissent la productivité et le comportement à long terme du « système » de ressources en eau ;

- à la mise en œuvre de stratégies d'exploitation qui garantissent un niveau, une durée, un coût de production et des impacts environnementaux acceptables.

Source : Plan Bleu, d'après une communication personnelle de M. Mohammed Ennabli, ancien ministre de l'Environnement, Tunisie.

environnemental et économique. Certaines pistes, concernant les pays arides, sont évoquées dans l'encadré 10 et méritent d'être approfondies dans tous les pays, même si elles font souvent appel à des innovations difficiles, impliquant un large spectre de disciplines (hydrogéologie, hydrologie, agronomie, pédologie, géologie, socioéconomie...) et à une foule d'intervenants. D'autres pistes, comme le captage de sources littorales ou sous-marines d'eau douce ou faiblement saumâtre, commencent aussi à être explorées en Méditerranée.

Mieux gérer la demande

Outre les améliorations de la gestion des ressources, un autre vaste champ de progrès concerne la gestion de la demande en eau (GDE)²³. La gestion de la demande inclut l'ensemble des interventions et systèmes d'organisation destinés à accroître les efficacités techniques, sociales, économiques, institutionnelles et environnementales dans les différents usages de l'eau. Il s'agit de rendre doublement efficace la consommation en eau en augmentant la satisfaction des besoins en eau et l'allocation de l'eau entre les différents usages.

Ici, une analogie avec le secteur énergétique s'impose : l'utilisation rationnelle de l'énergie (développée dans le chapitre Énergie) présente les mêmes enjeux, les mêmes limites et leviers que la GDE (qui pourrait tout aussi bien s'appeler « l'utilisation rationnelle de l'eau »). Le secteur énergétique bénéficie d'une antériorité dans la mise en œuvre de mesures d'efficacité, qui pourrait sans doute être utile au secteur de l'eau.

Les enjeux : économiser près du quart des demandes

Les marges de progrès concernent à la fois l'allocation entre les usages et chacun des usages.

Il est impossible de quantifier, pour l'ensemble de la Méditerranée, les gains possibles par une *allocation plus efficace* entre les différents usages, du triple point de vue économique, social et environnemental. Ces gains ne peuvent être évalués que localement par des études « coûts-avantages » de différentes options, en intégrant le coût et les bénéfices des externalités environnementales et sociales. De telles études, notamment sur les questions d'optimisation de l'allocation en fonction des différentes qualités, sont rarement entreprises. En pratique, les arbitrages d'allocation restent dominés par des rapports de forces et influencés par des lobbyings ou, au mieux, basés sur des considérations essentiellement économiques. Certains pays méditerranéens commencent à déterminer leurs arbitrages d'allocation sur la base d'un critère d'optimisation de type « *plus de valeur ajoutée par goutte* ». Cela a encouragé des gains considérables dans l'efficacité technique ou économique de l'usage de l'eau, mais la prise en compte des impacts *sociaux et environnementaux* est encore peu présente dans ces décisions.

Les *gains d'efficacité* physiques des usages sectoriels peuvent être plus facilement quantifiés que ceux concernant les choix d'allocation. Le Plan Bleu a ainsi tenté d'estimer, très approximativement, l'ampleur des pertes et des « mauvais usages » de l'eau dans chaque secteur et pour chaque pays méditerranéen, pertes qui majorent artificiellement les demandes en eau dans les différents documents de planification nationaux. On trouve, dans la littérature, de nombreuses estimations de ces pertes moyennes qui, cumulées dans les réseaux de distribution et chez les usagers, représentent souvent un volume équivalent aux consommations elles-mêmes. Pour l'ensemble de la Méditerranée, ces pertes ont été estimées par le Plan Bleu, à partir d'un jeu d'hypothèses (ambitieuses mais « faisables ») dans les différents secteurs (pertes dans les réseaux, fuites chez les usagers ou à la parcelle...) que le tableau 3 résume.

Le « *potentiel d'économies réalisables* » a été ainsi estimé à l'échelle du bassin versant méditerranéen à environ 24 % de la *demande actuelle*, soit 46 km³ sur une demande totale de 190 km³ en 2000²⁴. La rareté et la faible fiabilité des statistiques disponibles incitent à considérer cette estimation avec une extrême prudence. Elle montre seulement l'ordre de grandeur des progrès possibles en matière d'efficacité purement physique des usages.

Ce potentiel d'économies est donc loin d'être négligeable en Méditerranée. Le principal gisement quantitatif concerne *l'agriculture irriguée* avec une grande diversité de situations ; au Nord, il s'agit des pertes sur grands réseaux alors qu'au Sud et à l'Est, les pratiques d'irrigation à la parcelle sont aussi en cause. Les économies possibles dans le secteur agricole sont, en volume, cinq fois plus élevées que dans le secteur domestique. L'industrie peut, quant à elle, contribuer efficacement par le recyclage, comme l'a montré l'expérience de l'industrie française (et comme devrait l'encourager la directive-cadre européenne). Le domaine de l'eau potable ne libérerait qu'une fraction modeste du total ; elle est néanmoins la plus facile à mobiliser à moyen terme au Sud et au Nord et la plus facile à justifier économiquement, *au prix actuel de l'eau*.

Cela amène à imaginer une *variante* au scénario de base, qui exploiterait davantage ce gisement d'économie d'eau. Dans un tel *scénario alternatif* (avec plusieurs variantes possibles), les pertes

Tableau 3 – Estimation des pertes récupérables par sous-région du bassin méditerranéen, NV, 2000 (en km³/an)

Sous-régions du bassin méditerranéen NV	Collectivités (taux de pertes ramené à 15 %, fuites usagers ramenées à 10 %)	Industries (recyclage généralisé à 50 %)	Agriculture-irrigations (pertes de transport ramenées à 10 % et efficacité portée partout à 80 %)	Total	
				Total	en % par sous-région
Nord	3,0	4,9	11,9	19,8	43
Est	1,1	0,5	3,5	5,1	11
Sud	2,3	4,0	14,6	20,9	46
Total	6,4	9,3	30	45,7	100

Source : Margat, Plan Bleu.

« Pertes récupérables » du seul point de vue des techniques disponibles, sans préjuger des résistances et difficultés sociales.

évoquées plus haut seraient progressivement réduites pour être annulées en 2025. La figure 12 illustre les économies réalisées en 2025, par rapport au scénario de base, par secteur et par sous-régions. Par rapport au scénario de base, ces économies atteindraient en 2025, au total, 54 km³ (soit 24 % de la demande du scénario de base en 2025). L'essentiel du gisement (34 km³) se

trouve dans les PSEM (dans le secteur irrigué), où il représente bien plus que l'accroissement attendu de la demande totale entre 2000 et 2025.

En réduisant la demande pour un même service rendu, la GDE réduit tous les impacts et risques décrits plus haut. Les *bénéfices* sont à la fois économiques, sociaux et environnementaux.

Cumulées sur 25 ans, ces économies potentielles pourraient atteindre, dans l'hypothèse d'une exploitation progressive (linéaire) de ce gisement, un volume total de 675 km³ ($25 \times 54/2 = 675 \text{ km}^3$). Si l'on considère que l'eau ainsi « gaspillée » a un coût (mobilisation, distribution, traitement), les économies financières en jeu sont énormes. Au coût moyen d'approvisionnement du m³ d'eau de 0,40 € le m³ (coût proche de l'eau pour l'irrigation, sans traitement de potabilisation), l'économie financière réalisée sur 25 ans représente près de 270 milliards d'euros, soit encore une moyenne de 11 milliards d'euros par an. Certes, il faut déduire de ces chiffres les coûts nécessaires pour l'exploitation de ce gisement (subventions, campagnes de sensibilisation, formation...) mais ceux-ci sont largement inférieurs aux avantages induits. Ces chiffres, évidemment très théoriques, n'ont pour seule prétention que de montrer l'ampleur des volumes concernés par une meilleure gestion de la demande en eau en Méditerranée et d'ainsi mieux en mesurer les enjeux.

Pour certains pays, un effort sérieux dans cette voie pourrait éviter les crises de l'eau annoncées et différer, voire annuler, certains investissements lourds en coûts et en impacts, tout en permettant de satisfaire les besoins et d'accompagner la transition démographique.

Les bénéfices seraient aussi *sociaux*, en contribuant à l'élévation du revenu agricole, à la création d'emplois (pour les activités de maintenance et de gestion courante des infrastructures) et à l'accès des plus pauvres à l'eau (en réduisant le coût d'approvisionnement).

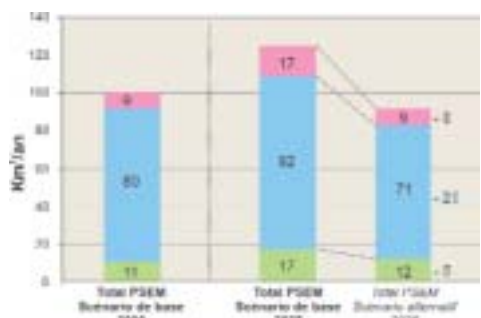
Enfin, les bénéfices seraient aussi *environnementaux*, par réduction ou stabilisation des prélèvements sur les écosystèmes et les ressources et du nombre d'infrastructures d'approvisionnement nécessaires (les centaines d'ouvrages planifiés, encadré 3 supra). Toutefois, cet objectif est rarement le premier dans les

Figure 12 – Demandes totales, scénarios de base et alternatif, NV, 2000-2025

PNM : 20 km³/an d'économies en 2025



PSEM : 34 km³/an d'économies en 2025



Source : Margat, Plan Bleu.

démarches de GDE et bien souvent les économies en eau réalisées sont réutilisées aussitôt ; si bien que la demande totale ne diminue pas, au contraire. Gérer plus parcimonieusement ne signifie pas forcément allouer plus d'eau à la nature, sauf si cet objectif est clairement recherché.

Les bénéfices se mesureraient aussi en économies d'énergie. Considérant qu'il faut près de 1 kWh pour produire, traiter et distribuer 1 m³ d'eau, les économies d'eau potable représenteraient, à elles seules en 2025, près de 8 milliards de kWh. Étalées sur 25 ans, ces économies d'énergie représentent de l'ordre de 100 TWh, rien que pour la production d'eau potable, c'est-à-dire encore l'équivalent produit par plus de 2 centrales de 500 MW pendant un an.

À l'échelle du bassin méditerranéen, ces bénéfices globaux ne sont que théoriques, mais ils sont illustrés plus concrètement dans l'expérience de villes comme l'agglomération de Rabat-Casablanca au Maroc. La GDE y a permis d'éviter la construction de nombreuses infrastructures hydrauliques pourtant prévues dans des documents antérieurs de planification qui s'étaient avérés trop peu ambitieux en matière d'efficience (encadré 11).

Les enjeux de la GDE sont de nature différente selon les pays. Dans les pays du Nord, plutôt mieux dotés en eau et dont la demande décroît, les aspects *qualitatifs* de la ressource prévalent, ainsi que l'intérêt de maintenir, voire de restaurer, les écosystèmes, faisant du même coup *baisser les coûts d'approvisionnement* en eau. Pour les PSEM, dont l'état se resserre entre une ressource en eau finie et des demandes fortement croissantes, l'enjeu est encore avant tout « *quantitatif* ».

Cependant, malgré leur immense potentiel, ces enjeux ne sont pas encore bien perçus à leur juste mesure dans les pays méditerranéens et encore moins retranscrits dans les politiques. Même si elle apparaît gagnante à de multiples points de vue du développement durable, la gestion de la demande en eau se heurte encore à de nombreuses résistances qu'il faut analyser pour mieux les surmonter.

Trop peu de pays méditerranéens s'engagent dans la GDE

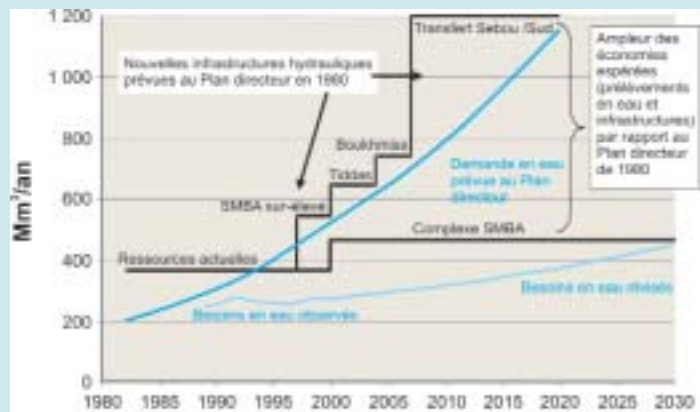
De multiples initiatives privées et locales concourent à une meilleure GDE mais elles sont généralement insuffisantes à la mobilisation des vastes potentiels d'économies annoncés plus haut qui requiert bien souvent une *intervention publique* très volontariste. De plus en plus de pays méditerranéens, souvent parmi les plus pauvres en eau, comme Israël, Malte, Chypre, l'Espagne, la Tunisie et le Maroc, s'y engagent. Ils se dotent de stratégies officielles nationales de GDE, affichant des objectifs quantifiés, combinant les instruments économiques, techniques, institutionnels, et la mobilisation des acteurs : réhabilitation des réseaux, promotion de techniques d'irrigation économes, tarification progressive, renforcement de la police de l'eau et sensibilisation des usagers. Une certaine déconcentration de la gestion de l'eau (dans des unités comme les bassins versants), la participation croissante des usagers ou la redéfinition du rôle de l'État sont des évolutions constatées et favorables à l'émergence de telles stratégies.

L'exemple tunisien est sans doute l'un des plus avancés dans le domaine, avec la mise en place d'institutions officiellement chargées de la GDE et des résultats tangibles sur la demande (encadré 12). Mais en dehors de quelques cas, peu de pays méditerranéens se sont engagés formellement sur la piste de la GDE et les efforts restent majoritairement concentrés sur la mobilisation de nouvelles ressources. Si la GDE est une préoccupation de plus en plus partagée, elle ne passe que très rarement dans les objectifs officiels des documents de planification de l'eau et encore plus rarement en termes d'objectifs ciblés et quantifiés. Rares sont les pays méditerranéens dotés d'institutions spécifiques pour la gestion de la demande ou qui définissent une demande environnementale. À cet égard, la directive-cadre sur l'eau et les objectifs de Johannesburg pourraient constituer un moteur de réformes dans de nombreux pays méditerranéens.

Encadré 11 – Économies d'infrastructures grâce à la GDE, Rabat-Casablanca

La zone de Rabat-Casablanca au Maroc voit la croissance de sa demande en eau fortement ralentie depuis 12 ans, et ce malgré sa forte et croissante urbanisation. Cela fut possible grâce aux mesures de réhabilitation et de recherche des fuites sur réseaux, à l'instauration d'une tarification progressive responsabilisant les consommateurs (y compris les usagers publics et avec des clauses sociales de pauvreté), avec un comptage systématique de la fourniture d'eau et une forte sensibilisation des usagers aux économies d'eau. Ces actions ont été facilitées par un cadre institutionnel approprié, associant des partenaires privés aux autorités publiques et locales, dans une « gestion déléguée du service de l'eau » reposant sur une charte intercommunale. Ces mesures ont permis de retarder la réalisation d'investissements coûteux (barrages, canaux de transfert) initialement prévus au plan directeur de 1980. Ces investissements, si difficiles à financer sans endettement supplémentaire, pourraient se révéler superflus à terme.

Source : DGH Rabat, 2002 ; www.gwpforum.org.



Encadré 12 – Stratégie nationale de gestion des demandes en eau en Tunisie

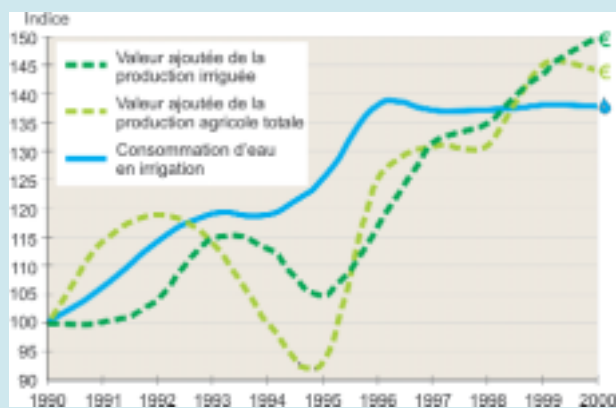
La Tunisie s'est engagée précocement dans une stratégie nationale d'économie d'eau tant pour les besoins urbains qu'agricoles. Elle prolongeait ainsi une tradition culturelle « oasienne » de gestion patrimoniale et économe de l'eau, ressource rare. Grâce à cette politique, la demande en eau d'irrigation est stabilisée depuis plus de 6 ans, et ce malgré l'importance du développement de son secteur agricole, l'amplitude des besoins saisonniers de pointe et les circonstances climatiques défavorables (sécheresses). Les besoins du secteur touristique, source de devises, et des villes, source de paix sociale, ont été sécurisés.

Les principes fondateurs de la stratégie tunisienne de GDE sont :

- passage de mesures techniques isolées à une approche intégrée ;
- démarche participative et responsabilisante des usagers (960 associations d'usagers créées sur 60 % de la surface irriguée publique) ;
- progressivité des différentes réformes et adaptation aux contextes locaux ;
- initiation de systèmes d'incitations financières pour la promotion d'équipements et de technologies économes en eau (subvention de 60 % à l'achat d'équipement) ;
- soutien du revenu des agriculteurs permettant l'anticipation et sécurisant l'investissement et le travail agricoles ;
- un système de tarification alliant transparence et souplesse, articulé avec les objectifs nationaux de sécurité alimentaire et qui a permis un rattrapage progressif du recouvrement des coûts.

Le schéma suivant montre que, grâce à ces mesures, le volume de la demande en eau d'irrigation a été stabilisé bien que la valeur ajoutée de la production irriguée ait augmenté.

Évolution de la consommation d'eau et de la valeur ajoutée de l'irrigation en Tunisie



Source : Hamdane, Plan Bleu, forum de Fiuggi, octobre 2002.

Les leviers et les conditions

L'un des premiers freins à la progression de la GDE est le manque de *compréhension de l'importance de ses enjeux et de ses bénéfices potentiels* par les différents acteurs de l'eau et notamment les acteurs publics. Trop souvent, par formation (ou dé-formation) professionnelle, les décideurs du domaine de l'eau ou de l'agriculture font confiance à la technologie pour augmenter l'offre, en sous-estimant les impacts évoqués plus haut et en minimisant la crédibilité des options alternatives. Ainsi, les barrages, le dessalement ou les transferts d'eau apporteraient une réponse toute faite à l'augmentation présupposée de la demande, sans que soient toujours bien pris en compte, dans leurs coûts, la totalité de leurs impacts (rejets, consommation d'énergie, vulnérabilité accrue aux risques...) et surtout sans que soient mises en regard, avec la même attention, des études de variantes solides, analysant mieux la structure de la demande et les gains d'économies possibles.

Des *évaluations* systématiques (de type études coûts-avantages) comparant plusieurs options entre elles (projets d'augmentation de l'offre ou de GDE) sont encore trop rarement conduites et publiées. En estimant plus précisément les gisements d'économies sur la base de diagnostics précis et en internalisant le plus possible le coût des impacts environnementaux des différentes options, de telles études permettraient sans doute de sensibiliser les décideurs sur les opportunités et la faisabilité de la GDE. Menées en préalable aux investissements, elles devraient permettre de comparer des actions d'augmentation d'offre par rapport aux actions de GDE ou d'optimiser les allocations. Schématiquement, la question qui se pose est de savoir s'il est moins « coûteux », pour la collectivité, de réduire les pertes que de mobiliser des ressources nouvelles si l'on considère les effets cumulés à long terme. Très souvent la GDE apparaît économiquement beaucoup plus avantageuse que l'augmentation de l'offre, même si elle a un coût de « gouvernance » supérieur. Les trop rares études disponibles sur ce genre de comparaison montrent des écarts pouvant aller de 1 à 3, voire 1 à 10 selon les cas, entre le coût du m³ d'eau « économisé » et le coût de l'eau « mobilisé »²⁵.

Mais avant de pouvoir être mieux gérée, la demande doit être *connue* (demande sociale, économique et environnementale), ce qui permet de définir les gisements d'efficacité les plus prioritaires ou les plus « rentables » à exploiter, les principaux gisements d'économies étant bien souvent dans l'agriculture.

Au-delà de la nécessité d'une telle prise de conscience, la GDE passe aussi par un changement profond de pratiques et de mentalités, voire par une remise en cause des modes de production et de consommation. L'enjeu est de réussir à *combiner des approches* de type « techniciste » (mettant l'accent sur la technique et les infrastructures d'approvisionnement), avec des approches de type « sociétal » (tentant d'agir avec l'ensemble des acteurs, pour rechercher la meilleure valorisation possible de chaque m³ d'eau, sans oublier les besoins de la nature). Plus généralement, il s'agit de remettre l'homme au cœur des préoccupations, lui qui n'est pas seulement un usager ou un client mais aussi un « citoyen », acteur responsable d'une gestion patrimoniale de l'eau.

Outre ce changement quasi « culturel » de perspective, la difficulté de la GDE réside dans l'intégration nécessaire d'une multitude de politiques sectorielles et d'acteurs, aux objectifs parfois

antagonistes avec ceux d'une meilleure gestion de l'eau. L'intégration d'objectifs de GDE dans les politiques sectorielles (agriculture, énergie, industrie, commerce...) relève d'un premier niveau de difficulté d'ordre institutionnel. En effet, de nombreuses politiques interfèrent sur la demande en eau, en particulier, les politiques commerciales agricoles, compte tenu de l'importance de l'irrigation dans la demande en eau. L'intégration d'objectifs de GDE dans les différentes interventions des acteurs sur un territoire présente un niveau supplémentaire de difficulté. Pour la surmonter, certains pays méditerranéens mettent en œuvre des instances de coordination, de concertation ou d'arbitrage qui facilitent les diagnostics et la concertation.

Au niveau *national*, ce sont les comités interministériels sur l'eau (Algérie) permettant la coordination de l'action du gouvernement. Les Conseils nationaux de l'eau (Tunisie, Maroc) ont un rôle plus consultatif mais permettent de dresser des diagnostics, de sensibiliser les acteurs et de formuler des propositions (évolution du cadre réglementaire et législatif).

Au niveau plus *local*, des unités de gestion déconcentrées, par exemple autour d'un bassin versant ou d'un aquifère, s'avèrent également des cadres institutionnels favorables, en favorisant la subsidiarité. Les agences hydrauliques (agences de l'eau, de bassin...) peuvent être des instances privilégiées de médiation politique dans la gestion de l'eau, si elles reposent sur une forte légitimité auprès des usagers (capacité d'écoute et sensibilité aux besoins sociaux, indépendance, transparence et autorité de contrôle/sanction). Les associations d'usagers (irrigants, consommateurs, tissu économique local...) sont aussi des organes de concertation, de définition et d'application de règles très efficaces

en faveur de la GDE. De nombreuses expériences de terrain montrent l'intérêt de l'implication des usagers dans la gestion de ressources communes. Il s'agit souvent de restaurer des systèmes locaux de régulation des prélèvements d'eau qui ont pu être détruits par les « États-nations » modernes sans avoir été remplacés par des systèmes plus efficaces. Les faibles performances de la police de l'eau dans la plupart des pays méditerranéens (faiblesse des moyens, pratiques illicites persistantes...) incitent à se tourner vers un autocontrôle plus local et souvent plus efficace, au moyen de démarches de gestion concertée. Les contrats de nappes ou de rivières qui se développent en Méditerranée illustrent tout l'intérêt de ces démarches (encadré 13).

Cependant, l'amélioration des capacités locales de gestion ne saurait se faire sans un renforcement (juridique et financier) de leur légitimité et de leur pouvoir de décision, allant de pair avec une responsabilisation croissante (pénale et financière) de leurs dirigeants et la transparence de leurs transactions. Elle implique aussi la séparation nette des fonctions de contrôle et de gestion. La multiplication des associations d'irrigants à laquelle on assiste en Méditerranée (comme ailleurs) sous la pression de grands bailleurs de fonds (Banque mondiale) ne peut apporter de réelle amélioration dans la gestion de l'eau qu'avec des réformes de leur statut et de leur mode de financement qui ont souvent du mal à se mettre en place (exemple en Turquie où un projet de réforme est toujours en cours).

Faute d'instances de concertation et de volonté politique au plus haut niveau, les intérêts catégoriels de groupes de pression l'emportent le plus souvent sur l'intérêt général. Les résistances (plus ou moins conscientes) des différents acteurs peuvent être

Encadré 13 – L'intérêt des démarches concertées avec les usagers

Face à la généralisation des surexploitations de nappes liées à une certaine défaillance de la police de l'eau, certains processus contractuels associant la multiplicité des acteurs ont montré leur intérêt en Méditerranée. Des « contrats de nappes », issus de démarches volontaires, responsabilisant les usagers (déclaration de forages, suivi avec compteurs), ont permis, dans de nombreux cas, de stopper la dégradation des eaux, voire de restaurer des milieux :

– La région du haut bassin du fleuve Guadiana en Espagne connaît une remontée de la nappe alluviale et une réhabilitation des sources, malgré le fort développement de l'irrigation ; ceci grâce à l'établissement de nouvelles règles de pompages avec forages comprenant diverses mesures de protection, d'alerte, de sanctions effectives, d'autorisations... assorties, pour les irrigants, de compensations pour pertes de revenus et d'incitations financières pour l'utilisation de technologies économes en eau ou la mise en place de cultures de substitution moins consommatrices d'eau. Ces mesures agri-environnementales ont contribué à la faisabilité d'un plan de régénération de nappe sauvant ainsi un parc naturel, principal atout touristique de la région.

– Dans la zone littorale du Languedoc en France, la nappe de l'Asstien est aujourd'hui perçue par les 20 municipalités qu'elle concerne comme une richesse naturelle à protéger, cela après 100 ans d'exploitation intensive (700 forages) qui avaient conduit à

l'abaissement du niveau et à la pénétration de l'eau de mer en profondeur. Dans cette zone touristique, l'aggravation s'est fait sentir avec le développement des campings et résidences secondaires après 1960. Associé à l'agence de bassin Rhône-Méditerranée-Corse, un syndicat mixte intercommunal d'études et de travaux a été institué. Il a, au travers d'un plan de gestion de nappe, pris une série de mesures : inventaire des ressources, information (sur les droits et devoirs des propriétaires de forages, sensibilisation du public), conseils sur la réalisation et l'entretien des forages, normalisation de l'eau potable municipale, économies d'eau par vannage des forages artésiens... Une équipe technique solide et un système d'aide à la restauration des forages et de comptage des prélèvements ont permis une réduction de 25 % des prélèvements, soit 1 million de mètres cubes par an, sans altérer les besoins. En 10 ans, la dégradation qualitative de la nappe s'est stabilisée et le niveau moyen piézométrique de la nappe a été rehaussé.

– L'Égypte développe aussi une gestion participative et de modernisation de l'irrigation dans les aires irriguées de la vallée du Nil. Les technologies sont basées sur des équipements modernes et une gestion de l'irrigation par l'aval, avec contrôle central, simplification du réseau et, surtout, implication des organisations d'usagers dans la prise de décision, la gestion et l'entretien, grâce à une formation intensive.

Source : Étude de cas SMETA-agence de l'eau RMC, forum GWP-Plan Bleu de Fiuggi, Commission européenne (2000) (Informations par CEDEX) ; MWRI ; Nile Water Sector, 2002.

puissantes contre certaines mesures de GDE. Par exemple, les grands bailleurs de fonds ont du mal à adapter leurs projets aux exigences de la GDE (faible taille, actions de type sociétal). Les fonctionnaires des administrations de l'eau, ayant acquis puissance et notoriété au temps des grands ouvrages, peuvent craindre de perdre une partie de leur pouvoir ou se sentir mal à l'aise avec des démarches participatives. Les autorités locales n'ont souvent pas les moyens de leurs ambitions. Les distributeurs d'eau, cherchant avant tout l'équilibre de leurs recettes de fonctionnement, peuvent redouter des mesures d'économies d'eau. Par exemple, certaines mesures de GDE introduites dans la ville de Madrid ont pu être compromises par les déséquilibres budgétaires qu'elles ont entraînés (baisse des recettes et de la trésorerie des compagnies d'eau, déséquilibres des régies municipales).

Les usagers (industriels agriculteurs, touristes, résidents), de leur côté, cherchent à minimiser le coût immédiat de leurs approvisionnements en eau sans réaliser que, bien souvent, des mesures de meilleure efficacité de l'usage de l'eau leur permettent aussi de moderniser leurs techniques et d'augmenter leur revenu (cas observé en Tunisie dans le secteur agricole – voir encadré 12 – ou dans le secteur industriel, avec l'introduction de procédés plus propres – voir encadré 9).

Enfin, les intérêts et lobbies (agricoles, entreprises de construction, politiques) restent très puissants pour privilégier les politiques d'augmentation de l'offre et chercher à décrédibiliser les potentiels de la GDE.

Mais la principale cause de résistance est bien souvent l'ignorance des enjeux et des possibilités de progrès. C'est pourquoi l'effort de sensibilisation et d'explication est tout aussi primordial que la fermeté politique. La formation, souvent inexistante dans les cursus scolaires, des professionnels et techniciens de l'eau sur les méthodes et enjeux de la GDE pourrait constituer un levier majeur pour l'émergence de nouvelles stratégies plus intégrées et économes de l'eau.

La gestion de la demande en eau relève donc d'une *combinaison d'outils* (législatifs, économiques, accords volontaires, sensibilisation...) et de volontés. Ses bénéfices peuvent être considérables, surtout dans le domaine de l'irrigation. Mais pour cela, elle nécessite des approches progressives, adaptées à chaque situation locale, avec une implication plus grande des usagers et une meilleure sensibilisation des décideurs sur ses enjeux. Pour que ce changement presque « culturel » se poursuive et s'étende dans plusieurs pays méditerranéens, il doit surmonter de nombreuses résistances et exiger de la persévérance. Un soutien au plus haut niveau de l'État permet de fournir un cadre stratégique cohérent, indispensable à la coordination des actions et à un engagement persistant et suivi dans la durée.

L'épineuse question du financement

Les manques de moyens financiers et humains sont souvent évoqués comme obstacles à la gestion de l'eau. La mise en œuvre d'une gestion durable de l'eau, si elle permet, à moyen terme, de réaliser de substantielles économies en infrastructures et en impacts environnementaux, requiert des moyens financiers pour :

- la construction et la gestion durable des infrastructures d'approvisionnement et d'épuration des eaux ;

- l'amélioration des capacités institutionnelles et notamment l'établissement de stratégies nationales, la mise au point des cadres institutionnels, juridiques et financiers, la formation et l'emploi de personnels qualifiés.

Sans ces moyens financiers, nécessaires mais pas suffisants²⁶, il est illusoire de vouloir améliorer la gestion de l'eau. Or les besoins de financement dans le secteur de l'approvisionnement et de l'assainissement en eau pour améliorer la desserte d'une population et d'activités croissantes sont considérables. Au niveau mondial, l'effort financier a été estimé à 180 milliards de dollars par an pour amener l'eau potable à un milliard d'habitants et assurer assainissement et dépollution à deux milliards d'habitants, à comparer aux 80 milliards de dollars dépensés aujourd'hui.

Les *pays du Nord de la Méditerranée* sont confrontés à la nécessité de renouvellement prochain de leurs infrastructures déjà anciennes et à la mise à niveau avec des normes européennes de plus en plus sévères. Ces coûts sont considérables et, de plus, répercutés intégralement sur les usagers.

Les *pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée* sont, eux, confrontés à la double perspective 1) d'un *rattrapage* pour mettre leurs infrastructures en conformité avec des standards minimums (on l'a vu plus haut, loin d'être atteints avec encore 27 millions de personnes privées d'assainissement et l'essentiel des rejets polluants non traités) et 2) d'un *accroissement de population* encore très important à venir (98 millions d'urbains supplémentaires dans les PSEM d'ici 2025). Pour faire face à cette perspective, les *besoins de financement sont colossaux*. Dans le seul domaine des eaux usées domestiques, si l'on adoptait les normes minimales de la directive eaux usées (91/271/EEC), les besoins d'investissement seraient au minimum de 40 milliards d'euros dans les PSEM d'ici 2010 et de 60 milliards d'euros d'ici 2025, soit environ 10 % de leur PIB actuel, soit encore une moyenne de 2,5 milliards d'euros de financement à mobiliser par an pendant 25 ans²⁷. À cela doivent s'ajouter des coûts de fonctionnement d'au moins 0,3 à 1 milliard d'euros par an.

Ces perspectives obligent à repenser les *modes de financement* de la gestion de l'eau et à redéfinir le rôle des différents acteurs (États, collectivités, usagers, entreprises, banques).

Pour faire face à ce besoin de financement, les *budgets publics* se restreignent. Le respect des grands équilibres macroéconomiques impose à la plupart des PSEM des difficultés croissantes d'arbitrage pour l'affectation des dépenses publiques. Les États, longtemps principaux financeurs des grandes infrastructures hydrauliques, cherchent d'autres sources de financement. Les *usagers* du service de l'eau sont ainsi de plus en plus mis à contribution, mais avec de grandes difficultés, toutefois, pour assurer la couverture totale et rapide des coûts d'investissement et de fonctionnement du service. Comme on le verra dans les pages suivantes, cette mise en œuvre ne peut qu'être progressive (pour tenir compte de la capacité et de l'acceptation des utilisateurs à payer le prix de l'eau à son coût réel), surtout si l'on considère le coût et la très longue durée des amortissements des infrastructures hydrauliques. Rappelons que les pays européens ont mis plus d'un siècle à équilibrer leur budget d'assainissement auprès des seuls usagers, au nom du principe, fort récent, « pollueur-payeur ».

Compte tenu de cette difficulté à recouvrer le coût auprès des usagers, et du faible taux de rentabilité des investissements

hydrauliques (longs temps de retour, coût élevé des infrastructures, risques commerciaux et politiques), les *capitaux privés* tardent à s'investir dans ce secteur. Les partenariats « publics-privés », formules apparues dès les années 1980, ont jusqu'à présent des bilans mitigés. Plusieurs expériences de ce genre ont été tentées, comme à Rabat-Casablanca avec succès (encadré 11 supra), mais de nombreuses autres ont échoué dans le monde. Globalement, elles n'ont pas permis de relever le défi d'attirer massivement des financements privés dans un secteur à risques et à trop faible rentabilité ; de plus, ces formules sont surtout adaptées aux grandes villes et posent le problème de la capacité des maîtres d'ouvrage (collectivités locales, États) à les encadrer et à les réguler (clauses sociales et environnementales).

C'est ce qui amène de nombreux experts de la coopération internationale dans le domaine de l'eau à proposer une *refonte du système de financement*²⁸ visant à augmenter le volume des financements disponibles par une combinaison de sources de financement locales (microcrédits, banques régionales), nationales, internationales, publiques et privées. Les propositions visent à inverser l'architecture actuelle du financement, en favorisant une *décentralisation* des financements et des décisions, afin d'améliorer l'efficacité et le contrôle des infrastructures et des services.

Mieux mobiliser les instruments économiques

Les instruments économiques sont souvent considérés comme des outils privilégiés de gestion intégrée de l'eau. Présentés souvent comme LA solution aux problèmes de gestion de l'eau, ils méritent qu'on s'attarde à l'analyse de leur intérêt et de leurs limites, à la lumière de leur utilisation pratique en Méditerranée.

Le débat sur l'application des instruments économiques pour la gestion de l'eau mène inévitablement à la question du statut juridique de l'eau et de sa valeur éthique, culturelle, voire religieuse. Loin d'être tranchées, les conceptions sur la nature de l'eau sont très controversées : statut de bien public mondial par destination (conçu comme un droit de l'homme), de bien public intermédiaire, de bien commun, de bien économique ou de bien économique et social... Sans entrer dans ces débats, rappelons que l'accès à l'eau potable est un droit fondamental de l'homme mais que, pour autant, cela ne veut pas dire que sa mise à disposition doit être gratuite. La conférence de Dublin, en 1992, a reconnu l'eau aussi comme un bien économique.

Dans la pratique, malgré sa rareté, l'eau n'a pas de valeur commerciale intrinsèque : il n'y a pas (encore) de marché de l'eau en tant qu'échanges de biens (au sens de marché de matière première), mais on s'oriente progressivement vers un marché de services lié à sa mise à disposition (et à sa reprise après usage avec l'assainissement).

Un recours encore modeste aux outils économiques

Les instruments économiques (tarification, quotas, subventions, fiscalité...) peuvent apporter une contribution considérable dans l'allocation plus efficace des ressources au niveau sectoriel et intersectoriel, dans l'amélioration de l'accès à l'eau par les

couches sociales les plus démunies et dans la prise en compte des préoccupations environnementales. Ils peuvent d'une part induire des changements de comportements des différents usagers et d'autre part contribuer au financement indispensable de la gestion de l'eau. Un bref panorama des outils économiques utilisés en Méditerranée montre que ceux-ci sont encore assez peu utilisés. Il n'y a d'ailleurs pas de relation nette entre le niveau de rareté de l'eau dans les pays et leur niveau de recours aux instruments économiques (tableau 4).

En Méditerranée, les instruments économiques ont en général pour objectif le recouvrement des coûts du service de distribution de l'eau, mais plus rarement la recherche d'une meilleure allocation des ressources ou d'une protection de l'environnement (par exemple en intégrant, dans le prix de l'eau, sa rareté). En conséquence, ce sont majoritairement les différentes formes de *tarification* (forfaitaire, volumétrique...) pour l'eau d'irrigation et pour l'eau potable (par palier) qui sont, de loin, les plus utilisées. Les autres instruments comme les quotas ou les subventions sont beaucoup moins répandus ou bien sont utilisés conjointement à la tarification.

En termes de résultats, l'objectif, même limité, de recouvrement des coûts est rarement atteint. C'est dans le domaine de l'*irrigation* surtout, où se trouvent pourtant les gisements d'économie les plus vastes, que les tarifs sont les plus faibles et où les coûts opérationnels sont les moins couverts par les usagers, sans parler des coûts d'investissement, comme le montre le tableau 5, page 100. Les résistances et lobbies agricoles expliquent une grande partie de cette situation.

Dans le domaine de l'eau potable, en revanche, on observe une tendance générale à l'augmentation du prix de l'eau à l'usager en vue de recouvrer une partie croissante des coûts réels de l'approvisionnement en eau potable et de l'assainissement (France, Espagne, Maroc, Tunisie, Égypte). Ainsi, en France, le recouvrement intégral des coûts est devenu une obligation légale²⁹. Cette tendance à un recouvrement croissant des coûts de l'eau et donc à une augmentation du prix de l'eau devrait se poursuivre à l'avenir. Le prix de l'eau potable a ainsi connu de très fortes hausses dans la dernière décennie. Il s'est accru de 130 % en Égypte en 1995, de 70 % en prix courants en France entre 1991 et 2000, passant de 1,44 \$/m³ à 2,45 \$/m³ (en \$ 2000).

L'introduction croissante de *considérations environnementales* dans les prix (rareté de la ressource, épuration...) devrait renforcer encore cette tendance à l'avenir, sous l'impulsion de la directive-cadre sur l'eau pour les pays UE-Med et en voie d'accession. Toutefois, ces considérations sont très variables selon les pays. En France, l'assainissement et le traitement sont facturés systématiquement alors qu'en Espagne ou en Grèce, seules les plus grosses villes font payer des charges d'assainissement. Dans les PSEM, au Maroc, par exemple, la tarification de l'assainissement a été introduite en 1995, mais certains pays, comme le Liban, continuent à ne pas inclure l'assainissement dans le prix du service de l'eau potable. Pour les pays qui ont introduit l'assainissement dans le prix de l'eau (France, Espagne, Grèce, Italie, Slovaquie, Turquie, Israël, Égypte, Tunisie, Maroc), sa part dans le prix total du m³ d'eau est de l'ordre de 30 à 50 % et varie en 2000 entre les extrêmes suivantes : de 0,02 \$/m³ (Égypte) à 0,80 \$/m³ en France. Outre l'assainissement, certains pays commencent à introduire

Tableau 4 – Aperçu sur l'usage des instruments économiques pour la GDE dans quelques pays méditerranéens

Pays	Groupe (*)	Importance des instruments économiques	Incitation à l'économie d'eau		Autres mesures
			Agriculture	Eau potable	
Espagne	1	Modérée	Faible	Modérée à forte	Restrictions saisonnières
Israël	1	Forte	Modérée à forte	Très forte	Restrictions possibles
Égypte	1	Faible	Nulle	Faible	
Malte	2	Modérée à forte	Nd	Forte	
Tunisie	2	Faible	Faible	Faible	
Chypre	3	Modérée	Modérée	Nd	
Turquie	3	Modérée	Faible	Très forte à faible	
Liban	3	Faible	Faible	Très faible	
Maroc	3	Modérée	Faible	Modérée à forte	
France	4	Modérée à forte	Faible à forte	Très forte	
Italie	4	Modérée	Faible	Forte	
Grèce	4	Modérée	Faible	Forte	Sensibilisation, restrictions, interdictions possibles
Albanie	4	Faible	Nulle	Nd	
Slovénie	4	Faible	Nd	Très faible	
Croatie	4	Faible	Nd	Très faible	

* Les groupes se réfèrent à l'indice d'exploitation (voir figure 6 supra).

Source : CEMAGREF, juin 2002. Étude : les outils économiques pour la GDE en Méditerranée, forum de Fiuggi.

Les appréciations sur les incitations à l'économie d'eau reposent sur la combinaison de critères de niveau et de progressivité des tarifs. Nd pour non disponible.

des redevances pollution ou ressource qui augmentent le prix de l'eau potable et incitent à l'économie de la ressource tout en permettant de financer des actions de dépollution ou de développement de nouvelles ressources (en France, en 2000 : redevance ressource de 0,42 \$/m³ et redevance pollution de 0,38 \$/m³).

Des outils à utiliser avec précaution

Si un plus grand recours aux instruments économiques peut permettre d'assurer une meilleure gestion de la demande en eau, certaines conditions³⁰ sont indispensables à leur bon fonctionnement.

Objectifs cohérents et mécanismes de compensation

En premier lieu, il faut une volonté politique qui se traduise par la définition d'*objectifs clairs et compréhensibles* (recouvrement des coûts et/ou économie d'eau ; protection des ressources en eau ; prise en compte de l'assainissement). Ce n'est qu'en fonction des objectifs déclarés que pourront être choisis les instruments et les niveaux des tarifs les plus appropriés.

L'efficacité des outils économiques dépend aussi de l'*environnement économique et institutionnel* de leur mise en œuvre : la performance du système réglementaire et juridique et la complémentarité avec d'autres instruments non économiques sont autant de conditions indispensables à leur bon fonctionnement. Ainsi, par exemple, on a pu observer en Méditerranée (Tunisie

par exemple) que l'instauration de taxes ou de quotas sur l'eau distribuée dans les réseaux publics pouvait détourner les utilisateurs du réseau et avoir un effet pervers d'augmentation des prélèvements dans les aquifères, par ailleurs peu contrôlés.

Une fois définis, ces objectifs doivent être mis en cohérence avec d'autres objectifs nationaux pouvant influencer la demande en eau (comme par exemple le respect du droit d'accès à l'eau, l'équilibre des territoires, l'indépendance agricole ou le soutien au revenu des paysans). De telles interférences sont très souvent invoquées en Méditerranée pour y justifier l'absence totale ou le faible niveau de tarification actuelle de l'eau d'irrigation. Certaines mesures sectorielles (subventions aux cultures irriguées en Europe, en Égypte ou en Turquie) adressent même un signal contradictoire à l'objectif de ménagement de la ressource en eau. Les politiques de blocage des prix de certains produits agricoles (Maroc, Égypte) limitent les marges de manœuvre pour la mise en place d'une tarification incitative aux économies d'eau.

Mais en réalité, cette apparente contradiction pourrait, dans la plupart des cas, être levée, grâce à la mise en œuvre bien ciblée de *mécanismes de compensation*. Pour restaurer certains *déséquilibres territoriaux*, une redevance peut être perçue sur les volumes d'eau potable distribués sur le territoire national qui permet de financer l'adduction au réseau public d'eau potable des communes les plus pauvres (comme en France ou au Maroc). Le double objectif d'équité territoriale et de recouvrement des coûts

Tableau 5 – Recouvrement des coûts et tarifs de l'eau agricole dans quelques pays méditerranéens

Type de périmètre irrigué		Couverture des coûts		Évolution des tarifs et redevances	Perspectives
		Opération et maintenance	Capital		
Espagne	PPI	Faible (à partiel?)	Nul à faible		Loi 1985 : principe de couverture des coûts complets
	Individuels (eaux souterraines)	Total	Total		
France	SAR ASA	Total	Partiel	Stable	
Italie		Partiel	Nul		
Grèce	Collectifs (TOEV)	Partiel	Nul		Introduction d'une tarification volumétrique dans les nouveaux réseaux
Malte	Individuels Eau faible qualité	Total	Total		
Chypre	PPI	Partiel		+30 à +80 % entre 1990 et 1999	Subventions équipements micro-irrigation ↗ tarifs de 80 % d'ici 2003, couverture de 38 % du coût de l'eau
Albanie	Périmètres privés	Total	Partiel		
Turquie	Grands périmètres	Partiel	Partiel		Tarifification à définir
Liban		Faible à partiel			Tarifs : +20 à 30 % en 2002
Israël	Eau irrigation (1999) Mekorot	Partiel		↗ prix entre 1986 et 1996, ↘ entre 1996 et 1999. Baisse subvention	
Égypte		Nul	Nul		
Tunisie	Périmètres privés (210 000 ha) PPI (160 000 ha)	Total	Partiel	+12 % en termes nominaux depuis 1983	Tarification selon zones hydro-agro-écologiques. Coût investissement dans tarif
		Partiel	Nul		
Maroc	ORMVA	Partiel à total	Partiel	+0,001 à 0,004 US\$/m ³ /an	Objectif 100 % pour O & M et 40 % pour investissement

Source : Plan Bleu, CEMAGREF, forum de Fiuggi, octobre 2002.

Notes : périmètres publics irrigués (PPI), sociétés d'aménagement rural (SAR), associations syndicales autorisées (ASA), commissions locales de mise en valeur des terres (TOEV), offices régionaux de mise en valeur agricole (ORMVA).

est alors atteint. De même, de nombreux pays méditerranéens ont mis en place des instruments économiques permettant de concilier des *impératifs sociaux* (droit d'accès à l'eau pour tous), *économiques* (recouvrement des coûts) et *environnementaux* (réduction des gaspillages d'eau). L'encadré 14 montre quelques formules retenues par les pays méditerranéens. Cependant, ces dispositifs compensatoires, s'ils sont mal conçus (tranche tarifaire sociale trop large par exemple), peuvent annuler l'effet recherché sur les économies d'eau ou, à l'inverse, précariser encore les populations les plus pauvres. Tout l'art consiste à corriger le système en fonction de ses effets mesurés.

Pertinence et acceptabilité sociale

Les outils économiques doivent être choisis en fonction de leur aptitude à atteindre les objectifs fixés. Les *tarifs*, par exemple, semblent particulièrement appropriés pour la consommation d'eau potable ou de l'eau d'irrigation. Mais d'autres formes d'incitations comme les *subventions* peuvent mieux s'adapter lorsqu'il s'agit de cibler la mise à niveau des équipements économes en eau (par exemple en Tunisie, les équipements d'irrigation économes en eau sont subventionnés). Les *quotas* semblent mieux répondre aux besoins de régulation de la demande en situation de forte pression sur la ressource lorsqu'ils

Encadré 14 – Des tarifs compatibles avec des objectifs sociaux

Dans tous les pays méditerranéens, les réformes tarifaires se heurtent à la difficulté de rendre compatibles les objectifs de GDE (réduction des gaspillages ou recouvrement des coûts) avec celui de soutien au revenu des agriculteurs ou de garantie d'accès pour tous à l'eau potable.

Dans le domaine de l'eau d'irrigation, principal gisement d'économies d'eau, on observe schématiquement quatre politiques en Méditerranée destinées à garantir un revenu acceptable pour les agriculteurs :

- la fourniture d'eau gratuite aux agriculteurs (cas de l'Égypte) qui n'incite alors pas aux économies d'eau ; en Égypte toutefois, le coût de l'exhaure (autrefois animale aujourd'hui mécanique), croissant avec la montée des problèmes de salinisation, est de plus en plus pris en charge par les irrigants, et est loin d'être marginal ;

- une augmentation tarifaire moindre que celle qui serait nécessaire : ainsi, au Liban, la hausse des prix est limitée à « ce que peuvent payer les usagers » ; au Maroc, dans les périmètres fortement déficitaires, où le coût de l'eau d'irrigation serait trop élevé (tarif d'équilibre de 0,07 contre 0,02 US\$/m³ dans les autres périmètres), un plan de rattrapage partiel du prix de l'eau est prévu ;

- l'instauration d'une structure tarifaire particulière : la tarification avec bonus pour économie d'eau (tarification volumétrique simple et tarification par paliers) permet, pour une même économie d'eau, d'atténuer l'impact sur les revenus des producteurs. Dans la région de Valence en Espagne, la baisse de revenus pourrait ainsi passer de 70 à 30 % et seulement 15 % avec, respectivement, une tarification proportionnelle, une tarification proportionnelle avec bonus et une tarification par palier avec bonus ;

- le recours à d'autres instruments comme le quota : s'il n'est pas un instrument incitatif à l'économie d'eau, il permet toutefois de limiter la quantité d'eau consommée. En Égypte par exemple, la gestion collective de l'eau impose des tours d'eau depuis des siècles ; la limitation du temps est une forme de quota.

Dans le domaine de l'eau potable, pour préserver le droit d'un accès à l'eau potable à tous, y compris aux plus démunis, différentes formules sont utilisées (voir aussi le chapitre Espaces urbains) :

- Une structure tarifaire par paliers : une structure tarifaire unique est proposée à l'ensemble des usagers domestiques, la tarification sociale se traduisant par un premier palier particulièrement bas. Dans la structure tarifaire par paliers, les variables d'ajustement

des objectifs (objectif social et d'économies d'eau) sont : (1) le volume du premier palier, (2) le niveau de prix de la tranche sociale et (3) la progressivité du prix entre la tranche première tranche « sociale » et la tranche supérieure.

De nombreux pays méditerranéens ont des systèmes de tarification trop peu ciblés qui exonèrent une trop grande partie de leur population de charges sur l'eau et ratent ainsi l'effet recherché sur la demande en eau. Les volumes de la première tranche de consommation dépassent le plus souvent le volume dit « social » (estimé à environ 15 m³ par trimestre). En Égypte ou encore en Grèce (Dyonisos), le volume de la première tranche est élevé, le prix initial est faible ainsi que la progressivité des prix. Même lorsque le volume du premier palier reste faible, la progressivité des prix entre les deux premières tranches est souvent trop faible pour dissuader les gaspillages (Grèce, Israël).

En revanche, à Malte, au Maroc et à Rome, le volume de la première tranche est limité à 20-25 m³ et le prix varie fortement entre les deux premières tranches de consommation. Leur tarification apparaît ainsi marquée par une vraie logique sociale et reste compatible avec l'objectif de modérer la demande en eau.

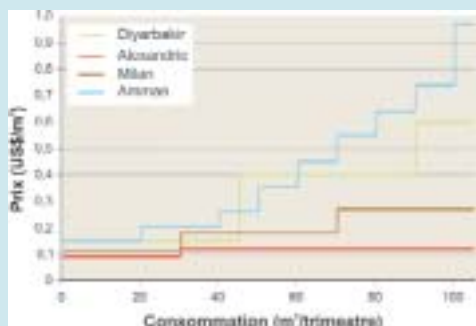
En Turquie, la forte différenciation des prix selon les villes, avec des prix bas pour la première tranche de consommation et un volume de premier palier supérieur pour les villes défavorisées comme Diyarbakir (comparées aux villes plus riches comme Izmir), relève aussi de cette politique sociale.

- Une tarification avec abattement en fonction de certains critères : à Séville (Espagne), il existe une tarification binôme par paliers, avec des abattements pour les consommations domestiques ne dépassant pas un certain seuil (réduction de 50 % du prix) ou pour les familles de plus de cinq enfants (tarification au prix de la première tranche quelle que soit la consommation) ; à Athènes, la tarification binôme par paliers tient fortement compte de l'objectif social, en plafonnant le prix pour les familles nombreuses (de plus de trois enfants) et en rendant l'eau gratuite pour les populations les plus défavorisées.

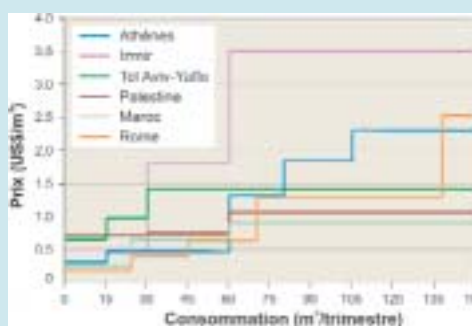
- Un paiement de la facture conditionné à la précarité sociale : en France, la tarification sociale n'existe pas à proprement parler. La loi du 29 juillet 1998 interdit toutefois les coupures d'eau pour toute personne ou famille en situation de précarité et la charte Solidarité eau préconise les abandons de créance pour des ménages étant dans l'impossibilité de payer.

Tarifs de l'eau potable plus ou moins incitatifs à l'économie d'eau

Structure tarifaire privilégiant des objectifs sociaux :
prix faible, peu de progressivité entre les tranches



Structure tarifaire combinant objectifs sociaux et environnementaux :
prix moyen à élevé et forte progressivité entre les tranches



Sources : Plan Bleu, CEMAGREF, forum de Fiuggi, octobre 2002.

sont établis en concertation avec tous les usagers et qu'ils intègrent les besoins de la nature (plans d'étiage, exemples en France et en Espagne).

Mais la mise en place d'outils économiques doit également considérer les *coûts de transaction* (qui ne sauraient dépasser les bénéfices attendus) : mise en place du système (pose de compteurs, campagnes de sensibilisation...), pertes de bien-être pour certains acteurs, mise en œuvre des mécanismes de compensation...

Enfin, la bonne connaissance des conditions d'offre et de demande de l'eau permet de mieux adapter les outils économiques à l'objectif recherché. Le choix des structures tarifaires sera facilité avec la connaissance des volumes consommés, de la réaction des usagers aux prix (encadré 15) et des revenus (encadré 14), de l'existence ou non d'autres ressources en eau (pouvant éventuellement permettre aux usagers d'échapper aux mesures économiques). La mise en œuvre et l'adaptation des mesures économiques suppose donc un *système de suivi-évaluation*, basé sur des audits et des indicateurs de performance renseignés, rarement disponible dans les pays.

Encadré 15 – La grande variabilité des réactions des usagers au prix de l'eau

L'élasticité de la demande par rapport au prix mesure l'incidence d'une variation du prix de l'eau sur la demande par l'utilisateur. De nombreuses études montrent son extrême variabilité en fonction de nombreux critères.

Parmi ceux-ci, l'existence ou non de *solutions de rechange* est importante à considérer. L'élasticité est d'autant plus forte que de nombreuses options sont disponibles pour l'approvisionnement en eau : par exemple, lorsque les ménages ont accès à de l'eau souterraine de bonne qualité et en quantité suffisante, ils se détournent de l'eau distribuée pour de faibles augmentations de prix (à Chypre, par exemple). La même chose est observée dans le domaine de l'irrigation. On a pu observer, sur des périmètres irrigués en Tunisie (Jebel Ammar), qu'une multiplication par 4 du prix de l'eau avait pu induire une division par 3 du volume d'eau consommé, alors que, dans d'autres situations (Maroc, Tunisie), la hausse des prix a détourné les irrigants du réseau et entraîné parfois des surexploitations d'aquifères. Dans le domaine agricole, l'existence de nappes souterraines accessibles, de cultures de substitution, la souplesse d'adaptation des systèmes d'irrigation et la valeur ajoutée des cultures irriguées influencent l'élasticité de la demande par rapport au prix. En revanche, en raison de son caractère indispensable, la demande en eau potable est relativement peu sensible au prix pour les faibles tranches de consommation (besoins de base), alors qu'elle est plus forte pour les besoins de confort (piscines, arrosage de jardin).

L'élasticité dépend aussi du *niveau du prix* de l'eau et de *l'importance de la hausse*. Elle évolue aussi avec le *temps*, l'effet d'une hausse de prix sur la demande pouvant être de faible durée. En France, par exemple, « l'importante hausse de tarif, vers 1971, due à l'incorporation de la taxe d'assainissement (30 à 40 %) s'est traduite par une inflexion sur les courbes de consommation qui a été effacée 2 ou 3 ans après ».

Source : Plan Bleu, CEMAGREF, forum de Fiuggi, octobre 2002.

De nombreux échecs de partenariats public/privé dans le domaine de l'eau incitent à ne pas sous-estimer les comportements sociaux dans la mise en place d'outils économiques et à associer le plus possible les usagers dans le choix des systèmes. Tout comme dans le secteur énergétique, l'acceptabilité des mesures pour la GDE est fondamentale et reste très liée à la perception qu'ont les usagers de leur utilité. Celle-ci peut être aussi favorisée par la concertation, la sensibilisation, la confiance dans les outils proposés (transparence, simplicité) et dans les institutions en charge. La décentralisation de la prise de décision et les périodes de « crises » (périodes de sécheresse) facilitent l'acceptation de mesures qui autrement requièrent beaucoup de sensibilisation et une progressivité pour être acceptées.

Ce panorama des instruments économiques montre que ceux-ci sont de plus en plus mais encore faiblement utilisés, en Méditerranée, surtout dans le domaine de l'irrigation, premier gisement d'économies d'eau. Ils pourraient s'avérer plus efficaces pour améliorer la gestion de l'eau sans constituer pour autant une réponse toute faite et unique à l'extrême complexité des situations rencontrées. Ils requièrent de nombreuses conditions (évoquées plus haut) pour leur bon fonctionnement dont, en premier lieu, la définition d'un objectif clair, un cadre cohérent et une combinaison indispensable avec d'autres instruments (réglementaires, de sensibilisation...).

Consolider la coopération méditerranéenne

Une priorité ancrée depuis 15 ans

La *coopération internationale* se réoriente également de plus en plus nettement vers l'objectif d'une gestion intégrée de l'eau. Les multiples conventions et conférences internationales sur l'eau (de la conférence de Dublin au forum de Kyoto, 30 ans plus tard) ont progressivement recentré les objectifs prioritaires de la coopération vers la promotion de la gestion intégrée de l'eau et vers l'accès pour tous à des services adéquats d'eau potable et d'assainissement. À Johannesburg, en 2002, les objectifs du Millénaire ont ciblé les priorités sur :

- la mise en place, au terme de 2005, de plans pour l'efficacité de l'eau et la gestion intégrée ;
- la réduction de moitié d'ici 2015 de la population n'ayant pas accès à l'eau potable et à l'assainissement ;
- une meilleure intégration de la durabilité dans l'agriculture et dans les modes de consommation et de production.

Le constat est cependant celui d'un certain échec vis-à-vis de ces objectifs, si l'on considère qu'environ près d'un milliard d'humains (dont 30 millions en Méditerranée) sont privés d'eau potable et de conditions décentes d'assainissement. Les raisons de ces échecs ont été maintes fois analysées parmi lesquelles dominant, en simplifiant, les carences de gouvernance et la faiblesse des moyens financiers et humains pour une meilleure gestion de l'eau. La coopération internationale est donc incitée à mieux cibler ses objectifs et à améliorer l'efficacité de ses interventions, en favorisant les synergies avec le secteur privé et les acteurs de la société civile.

Dans le domaine de la *coopération régionale sur la gestion de l'eau*, la Méditerranée peut se vanter d'une certaine antériorité.

Des réseaux anciens et intenses existent entre professionnels et acteurs de l'eau, qui ont permis de nombreux échanges d'expériences. Sans revenir sur des dispositifs du Plan d'action pour la Méditerranée qui, depuis 1975, concernent indirectement la gestion des eaux douces en amont – rejets telluriques dans la mer (voir chapitre Littoral), production industrielle propre (CAR/PP de Barcelone), rappelons que la question de la gestion de la demande en eau a été soulevée comme l'une des grandes priorités méditerranéennes dès 1996. Sous l'impulsion du Plan Bleu, de nombreux forums méditerranéens (Marseille, Fréjus, Fiuggi) ont permis d'échanger des expériences sur la GDE et d'élaborer un constat et des recommandations reprises par la Commission méditerranéenne du développement durable, adoptées par les Parties contractantes à la Convention de Barcelone en 1997, visant à intégrer davantage la gestion des demandes en eau dans les stratégies nationales et à en suivre régulièrement les progrès³¹.

La progression des jumelages entre compagnies d'eau³², la multiplication des *réseaux* professionnels et de concertation (organismes de bassin, fédérations d'associations d'irrigants) illustrent une coopération prometteuse et font progresser la GDE. Ces réseaux d'échanges, parfois anciens en Méditerranée, lui confèrent une certaine avance dans le domaine de la GDE, comparativement à d'autres régions du monde. En témoigne l'émergence d'une structure, le Global Water Partnership-med (GWP-med) rassemblant la plupart des réseaux méditerranéens autour d'un objectif partagé de promotion de la gestion intégrée des ressources en eau. Toutefois, la portée réelle de ces échanges dans le domaine de la gestion intégrée de l'eau reste difficile à évaluer car ils reposent souvent sur des implications individuelles ou locales, voire des partenariats segmentaires ; ils méritent d'être intensifiés, voire consolidés.

Le *Partenariat euroméditerranéen* (PEM) constitue également un champ privilégié de coopération dans le domaine de l'eau. La Déclaration de Barcelone, fondant le partenariat, reconnaît la gestion rationnelle des ressources en eau comme prioritaire et recommande le renforcement de la coopération régionale. C'est ainsi que plusieurs sous-programmes européens incluent l'eau parmi leurs priorités. La gestion intégrée de l'eau constitue l'une des cinq priorités du Programme *régional* euroméditerranéen pour l'environnement³³. Un programme régional euroméditerranéen spécifique pour renforcer les capacités dans la gestion locale de l'eau a été adopté à Turin en 1999. Doté de 40 millions d'euros (pour cinq ans), il vient renforcer le SEMIDE, programme régional d'information sur les savoir-faire dans le domaine de la gestion intégrée de l'eau. Cependant, même s'il ouvre des perspectives intéressantes, sa portée est toutefois limitée par la modestie de son budget face à l'ampleur des ambitions, mais aussi face à la très grande diversité des thèmes couverts et à la relative lourdeur de ses procédures. Les programmes *bilatéraux* (environ 85 % des budgets MEDA) pourraient être l'occasion d'impulsions plus fortes dans la mise en œuvre de stratégies nationales de gestion intégrée de l'eau dans les pays partenaires les plus volontaires.

Dans le contexte de l'initiative Eau de l'UE, lancée lors du sommet de Johannesburg, la composante méditerranéenne (MED EUWI) est impulsée par la Commission européenne en partenariat avec la Grèce (pays leader pour cette initiative), avec pour objectif d'élargir la coopération en matière d'eau en Méditer-

ranée ; l'accent est mis sur les priorités méditerranéennes et sud-est-européennes.

L'aide publique au développement, une nouvelle impulsion nécessaire

Parmi les dispositifs pour financer la gestion de l'eau, l'aide publique au développement (APD) devrait être appelée à jouer un rôle renforcé pour prendre en compte les enjeux de long terme, les indispensables solidarités entre usagers, territoires et générations, et aussi le faible attrait du secteur pour les capitaux privés internationaux. Certes, la mise en œuvre de mécanismes internes nationaux permettant de couvrir les coûts d'investissement et de fonctionnement sera, à terme, la seule garante d'une gestion durable de l'eau, mais sans une aide publique internationale, de nombreux investissements nécessaires n'auront pas lieu.

Or l'APD connaît, en Méditerranée, la même baisse que dans le reste du monde, qui affecte aussi le secteur de l'eau. S'il est difficile de mesurer les flux de l'APD *dans le secteur de l'eau en Méditerranée* (car la région est morcelée entre les différentes aires d'intervention des agences internationales), on peut toutefois, grâce à la base de données statistiques du Comité d'aide au développement (CAD) de l'OCDE, dégager quelques tendances.

En dépit de son importance, l'eau, d'après cette base de données, représente moins de 8 % du total de l'APD attribuée aux pays méditerranéens entre 1973 et 2001, avec un total cumulé sur la période d'environ 9,8 milliards de dollars (soit une moyenne par an de 350 millions de dollars). Les fonds alloués à la région dans ce secteur ont connu de grandes fluctuations dans le temps, avec un pic en 1996. En moyenne, entre 1990 et 1999, la région aurait reçu environ 700 millions de dollars par an et l'aide aurait été divisée par 2 entre 1996 et 1998.

Les *donateurs* multilatéraux³⁵ sont très en retrait face à la coopération bilatérale. En somme cumulée depuis 1973, plus de 90 % de l'aide aux pays méditerranéens provient des 6 pays suivants : les États-Unis (2,7 milliards de dollars) et le Japon (2,3 milliards), suivis par l'Allemagne (2,3 milliards), la France (0,9 milliard), puis l'Italie et le Royaume-Uni. Les financements en provenance des pays arabes du Golfe restent à évaluer précisément mais une première estimation donne seulement 0,44 milliard de dollars sur la période 1961-2002. L'UE est très modestement présente, essentiellement par son programme MEDA (quelques dizaines de millions de dollars par an³⁶). En revanche, elle est très présente par les prêts de la Banque européenne d'investissement dont seules les bonifications d'intérêt sont considérées comme de l'aide publique au développement³⁷.

L'Égypte est le plus gros *bénéficiaire* de l'APD à destination des pays méditerranéens dans le secteur de l'eau, suivie de la Turquie, puis du Maroc et de la Tunisie et, plus récemment, des Territoires palestiniens (figure 13). Les pays de l'Est adriatique ne reçoivent encore qu'un volume et une part faible et dispersée de l'aide internationale, malgré les efforts de reconstruction post-guerre. De grands pays comme l'Algérie ou la Syrie restent les parents pauvres du système d'aide. Les flux d'aide sont encore très influencés par la géopolitique et par les liens historiques.

L'aide concerne encore majoritairement les grands systèmes d'adduction d'eau et d'assainissement qui mobilisent plus de la

Figure 13 – Aide publique au développement dans le secteur de l'eau en Méditerranée, cumul 1973-2001 (millions de dollars US)



Source : Base de données CAD-OCDE.

moitié de l'APD reçue par les pays méditerranéens dans le secteur de l'eau (53 %). Toutefois, le deuxième poste (21 %) concerne l'appui à la politique de l'eau et la réforme du système de gestion, ce qui permet d'espérer des améliorations dans la gouvernance de l'eau, même si 3/4 de l'aide sur ce poste dans la région se sont concentrés sur 3 pays : Turquie, Égypte et Maroc. Viennent ensuite (18 %) les actions de développement de l'eau agricole pour l'irrigation. Les petits systèmes d'adduction d'eau et d'assainissement – utilisant des technologies à coût réduit – (5 % du total) ne font l'objet d'une attention certaine qu'au Maghreb (12 % de l'aide essentiellement en provenance de l'Allemagne). Même si certains modes de financement nationaux peuvent fausser l'analyse³⁸, on mesure néanmoins l'ampleur des efforts à faire pour atteindre les objectifs du Millénaire, surtout en Turquie et au Maroc qui ont encore une forte proportion de ruraux. Les projets de « protection de la ressource », « gestion des effluents », « gestion par bassin » ainsi que « formation et éducation » sont très peu pourvus.

Les pays donateurs ont leurs priorités sectorielles mais certains revirements sont marquants. Ainsi, l'Allemagne se désengage de l'investissement en irrigation comme l'avait fait la BEI plus tôt.

L'APD dans le secteur de l'eau, en baisse, encore très polarisée par des considérations géopolitiques, reste majoritairement absorbée par la construction d'infrastructures lourdes avec, tout de même, un effort vers l'appui aux politiques de l'eau et la gestion de la demande dans quelques pays.

Si les États respectent leurs engagements, pris à Monterrey en 2002, d'augmenter de 25 % leurs aides au développement d'ici 2025, cela pourrait créer des ressources nouvelles pour une APD dont l'efficacité pourrait être renforcée par un meilleur ciblage vers la gestion intégrée de l'eau. Les aides devraient être orientées vers des résultats tangibles en matière d'efficacité de la demande en eau et se concentrer sur les aspects organisationnels et institutionnels de la gestion de la demande, parent pauvre des politiques nationales de l'eau.

L'APD sera plus efficace si elle est conçue comme « catalyseur » pour le renforcement de politiques de gestion durable de l'eau dans les PSEM et si elle est mobilisée davantage comme capital d'amorçage de fonds privés que pour financer des infrastructures.

Une réforme du système d'aide internationale semble indispensable pour s'adapter aux spécificités des actions de GDE (faibles coûts d'investissements par rapport aux coûts opérationnels et de transaction; actions dispersées). Les mécanismes de suivi et d'évaluation de l'APD devraient également être renforcés (obligation de reporting, indicateurs de résultats, mise en place de « tours de contrôle »...).

L'analyse permet d'identifier quelques pistes prioritaires, pour mieux cibler l'APD dans le secteur de l'eau en Méditerranée :

- *L'appui stratégique*: aides à l'établissement de cadres stratégiques nationaux pour la gestion durable de l'eau, par exemple par les actions suivantes :

- jumelages ou expertises techniques dans le domaine institutionnel; aide à la décision; échanges Sud-Sud (de nombreux PSEM ont une expérience très avancée dans la GDE qui pourrait bénéficier à d'autres PSEM) et rapprochements avec les experts dans le secteur de l'efficacité énergétique ;

- généralisation et publication d'études de type « coûts-avantages » comparant des alternatives (amélioration de la gestion versus mobilisation de ressources nouvelles) ;

- appui à la mise en place de mécanismes de financements plus durables : réformes fiscales; constitution de fonds de trésorerie pour certaines actions de GDE qui ont souvent un surcoût immédiat (par exemple des équipements économes en eau) et des bénéfices différés (économies d'eau cumulées grâce à ces équipements) ;

- élaboration d'indicateurs socioéconomiques et environnementaux pour la planification de la gestion intégrée aux différents niveaux d'échelle pertinents.

- *Le transfert de technologies*: promotion d'équipements économes en eau, audits et aides pour la mise en œuvre de procédés de production propre.

- *La sensibilisation et le renforcement de capacités* dans le domaine de la GDE :

- sensibilisation des acteurs de l'eau méditerranéens; formations et forums d'échanges ;

- développement de réseaux régionaux: organismes de bassin; réseaux sectoriels (gestionnaires, usagers agricoles, associations de consommateurs, distributeurs d'eau...);

- création de cellules d'appui (juridique, technique) aux collectivités locales et administrations pour la mise au point des cahiers des charges des contrats de partenariats public-privé, leur contrôle et leur suivi ;

- recherche pluridisciplinaire afin de permettre une consommation moindre des utilisations; mise au point de technologies de traitement des eaux à faible coût.

*

Les pays méditerranéens amorcent des changements notables en faveur d'une meilleure gestion de l'eau, mais encore insuffisants au regard des enjeux et des retards accumulés, notamment

dans le domaine de l'assainissement. Seule une accélération déterminée permettra, dans de nombreux PSEM, d'éviter les crises annoncées, en assurant l'approvisionnement sans aggraver les pressions sur des ressources déjà dégradées. Les enjeux économiques, environnementaux et sociaux de tels progrès sont considérables.

Des réformes affichant clairement l'objectif de gestion intégrée de l'eau dans toutes les politiques et générant les moyens de sa mise en œuvre (établissement de systèmes de financement durables) sont indispensables. La compréhension des enjeux, le renforcement des capacités locales de gestion apparaissent tout

aussi décisifs que la seule question des moyens financiers. La coopération régionale, bénéficiant d'une longue tradition dans le domaine de l'eau en Méditerranée, a un rôle fondamental à jouer pour catalyser et accélérer l'émergence des changements.

Ainsi, l'eau, bien si précieux en Méditerranée, pourrait devenir, par nécessité et par clairvoyance, l'un des premiers moteurs de politiques de développement durable. La voie d'un changement complet de perspective serait ouverte, celle qui privilégie le préventif sur le curatif, le long terme sur le court terme et la gestion durable de la demande sur l'accroissement de l'offre à tout prix.

Notes

- 1 Au sens de Falkenmark, c'est-à-dire dotée, en moyenne, de moins de 1000 m³ par an et par habitant de ressources naturelles renouvelables en eau douce.
- 2 FAO, *Global Water Partnership*, Plan Bleu.
- 3 Plan Bleu, *Vision méditerranéenne sur l'eau*, 2000.
- 4 C'est-à-dire du nombre de récoltes par ha et par an.
- 5 FAO, Global Perspective Studies Unit, *Agriculture: toward 2015/2030*, Avril 2000.
- 6 Chacun selon des critères propres au pays ou à l'évaluateur.
- 7 605 km³ par an dans l'ensemble des pays méditerranéens (N1).
- 8 C'est-à-dire des réservoirs aquifères généralement profonds alimentés par un volume annuel d'apports inférieur à 1 % de leur réserve.
- 9 Le coût du dessalement est en baisse avec les progrès technologiques : en 2000, il varie selon les technologies, le niveau de salinité de départ et surtout selon le prix de l'énergie, de 0,5 à 1,8 €/m³ (D. Hoffman, A. Zfati, *Water & Wastewater International*, June 2003, p. 11).
- 10 World Bank, *World Development Indicators 2002*.
- 11 EEA, *Europe's Environment: the Third Assessment*, 2003.
- 12 IFEN, *Pesticides dans les eaux. Bilan annuel*, 2002.
- 13 Comité des droits économiques sociaux et culturels des Nations unies, 2002.
- 14 Ces statistiques, assez subjectives, renseignent peu sur les variations de qualité pouvant intervenir en cours d'année pour les populations raccordées à un réseau par exemple. Elles sous-estiment certainement les populations n'ayant pas accès à l'eau potable en sous-estimant les effectifs de populations de nombreuses villes méditerranéennes soumises à de fréquentes coupures d'eau (cf. chapitre Espaces urbains).
- 15 IFEN, *L'Environnement en France*, 2002.
- 16 En France, les petites communes, aux capacités de gestion réduites, sont généralement les plus touchées.
- 17 *Le Monde*, 23 avril 2003.
- 18 IFEN, *Données de l'environnement*, n° 57, 2000.
- 19 Rapport : apports extérieurs/(apports extérieurs + intérieurs).
- 20 Comme le montrent les mobilisations très fortes en 2001 en Espagne, lors de la préparation du Plan national hydrologique qui avait fait descendre plus de 100 000 manifestants dans la rue.
- 21 Directive 91/271/EEC (voir le chapitre Littoral pour la carte des grandes agglomérations UE-Med en conformité avec la directive).
- 22 OCDE, *Examens des performances environnementales: Turquie*, 1999.
- 23 La demande en eau est ici définie comme la somme des volumes d'eau consommés et perdus lors de la production, du transport et de l'usage ; elle correspond en fait aux approvisionnements en eau (prélèvements d'eau + production d'eau + importations-exportations).

- 24 Ces chiffres concernent les bassins versants méditerranéens (NV) tels que définis au début du chapitre. Estimés à l'échelle des pays entiers (N1), ils s'élèveraient à 70 km³/an en 2000.
- 25 Louhichi, Flichman, Comeau, *Amélioration de l'efficience de l'eau sur un périmètre irrigué en Tunisie*, 2000.
- 26 Il faut aussi un cadre de bonne gouvernance : cadre légal sécurisant les investissements à long terme, contrôle des opérateurs, lutte contre la corruption...
- 27 En se basant sur un coût moyen de 100 €/équivalent habitant (EH) pour la mise à niveau et de 400 €/EH pour les infrastructures nouvelles. European Topic Center-IW, *Implementation of the Urban Wastewater Treatment Directive in the 10 Accession Countries. Final Draft report*, Avril 1999, et ADEME. L'Europe a ainsi estimé entre 3 et 10 % de leur PIB le coût des investissements nécessaires pour la seule mise à niveau des infrastructures d'assainissement avec la directive eaux usées dans dix pays en voie d'accession (alors que leurs populations stagnent voire régressent).
- 28 M. Camdessus, « Financer l'eau pour tous », forum de Kyoto, 2003.
- 29 Instruction comptable MP49, qui oblige les communes à équilibrer leurs budgets de service des eaux auprès des usagers.
- 30 Ces conditions ressortent des expériences concrètes présentées lors du forum Plan Bleu - CMDD-GWP de Fiuggi en 2002.
- 31 Texte intégral des recommandations : www.planbleu.org.
- 32 Groupe des eaux de Marseille et l'Établissement public des eaux d'Alger, par exemple.
- 33 Short and Medium Term Environmental Action Programme for the Mediterranean (SMAP), doté au total de 30 millions d'euros pour le programme MEDA II (2000-2006).
- 34 Volet « Eau et sols » de la rubrique « Eau et Agriculture ».
- 35 Association internationale de développement, Fonds international pour le développement agricole...
- 36 Entre 1995 et 2004, on recense 34 projets soutenus par différents programmes du MEDA dont 8 régionaux et 26 bilatéraux (voir plus haut les différents programmes Partenariat euroméditerranéen). L'ensemble de ces projets a totalisé 450 millions d'euros, soit environ 50 millions par an.
- 37 L'ensemble des prêts accordés par la BEI aux PSEM dans le secteur de l'eau représente, sur la période 1995-2003, un montant total de 1,76 milliard d'euros, soit une moyenne de 220 millions d'euros par an, qui représente environ 19 % du total des prêts de la BEI dans la région.
- 38 Par exemple, en Turquie, l'aide internationale renforce globalement le budget national et non les projets locaux qui sont généralement financés par emprunt des collectivités locales auprès de la Banque des provinces Iler Bankasi.

Références

CHOHIN-KUPER Anne, RIEU Thierry, MONTGINOUL Marielle, CEMAGREF [2002], « Les outils économiques pour la gestion de la demande en eau en Méditerranée », in Plan Bleu, CMDD, *Études thématiques*, forum « Avancées de la gestion de la demande en eau en Méditerranée », Fiuggi, 3-5 octobre 2002.

EEA [2003], *Europe's Environment: the Third Assessment*, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities.

EUROPEAN TOPIC CENTER-IW [1999], *Implementation of the Urban Wastewater Treatment Directive in the 10 Accession Countries. Final Draft Report*.

GWP [2000], *Integrated Water Resources Management*, Stockholm, GWP.

HOFFMAN Daniel, ZFATI Amnon [2003], « Reducing Middle East Water and Power Station Costs », *Water & Wastewater International*, vol. 18, issue 4.

IFEN [2000], *La Préoccupation des Français pour la qualité de l'eau*, Orléans, IFEN (*Données de l'environnement*, n° 57).

IFEN [2002], *L'Environnement en France*, La Découverte.

IFEN [2002], *Les Pesticides dans les eaux. Bilan annuel 2002*, Orléans, IFEN.

LAIMÉ Marc [2003], *Le Dossier de l'eau. Pénurie, pollution et corruption*, Seuil.

LOUHICHI Kamel, PLAN BLEU, CIHEAM [1999], *L'Amélioration de l'efficience de l'irrigation pour une économie d'eau: cas d'un périmètre irrigué en Tunisie. Rapport final*, www.planbleu.org.

- MARGAT Jean [1992], *L'Eau dans le bassin méditerranéen. Situation et prospective*, Economica, Les Fascicules du Plan Bleu, n° 6.
- MARGAT Jean, PLAN BLEU [2004], *L'Eau des Méditerranéens : situation et perspectives*, Athènes, PAM (MAP Technical Report Series, n° 158), www.unepmap.gr.
- OCDE [1999], *Examens des performances environnementales : Turquie*, Paris, OCDE.
- PLAN BLEU [1997], *L'Eau en région méditerranéenne. Situations, perspectives et stratégies pour une gestion durable de la ressource*, Sophia Antipolis, Plan Bleu.
- PLAN BLEU, MEDTAC [2000], *Vision méditerranéenne sur l'eau, la population et l'environnement au XXI^e siècle*, Sophia Antipolis, Plan Bleu, www.planbleu.org.
- PLAN BLEU, CMDD [2002], *Études thématiques*, forum « Avancées de la gestion de la demande en eau en Méditerranée », Fiuggi (Italie), 3-5 octobre 2002.
- PLAN BLEU, CMDD [2002], *Études de cas*, forum « Avancées de la gestion de la demande en eau en Méditerranée », Fiuggi (Italie), 3-5 octobre 2002.
- PLAN BLEU, CMDD [2003], *Résultats du forum de Fiuggi sur les « Avancées de la gestion de la demande en eau en Méditerranée ». Constats et propositions*, Sophia Antipolis, Plan Bleu. www.planbleu.org.

Illustrations

Encadré 1 – Quelle prospective des ressources naturelles renouvelables?	74	Figure 1 – Bassin versant méditerranéen, NV	72
Encadré 2 – Comment définir la « part exploitable » des ressources naturelles renouvelables?	78	Figure 2 – Répartition des précipitations moyennes sur le bassin méditerranéen	73
Encadré 3 – Des politiques de l'offre encore dominées par la programmation de grands travaux	79	Figure 3 – Variation interannuelle des débits de grands fleuves méditerranéens	75
Encadré 4 – Surexploitation des aquifères côtiers en Méditerranée	80	Figure 4 – Demandes totales par pays, scénario de base 1980-2025	76
Encadré 5 – L'eau régularisée par les barrages, une ressource non durable?	81	Figure 5 – Structure de la demande en eau par secteur et par groupes de pays, NV, 2000-2025	77
Encadré 6 – Exemples de pollutions d'eau souterraine dans le bassin méditerranéen	85	Figure 6 – Indices d'exploitation par bassins, NV, 2000-2025	78
Encadré 7 – Exemples de baisses de niveau observées des nappes souterraines	86	Figure 7 – Principaux transferts d'eau, NV	79
Encadré 8 – La directive-cadre sur l'eau, une impulsion majeure pour la gestion intégrée	89	Figure 8 – Rejets d'eaux usées urbaines ou industrielles, NV, 2000-2025	84
Encadré 9 – Exemples d'économies réalisées par des techniques de production propre	91	Figure 9 – Principaux cours d'eau sujets à pollution chronique, NV	84
Encadré 10 – Quelques pistes de progrès pour une meilleure gestion des ressources en climat aride	91	Figure 10 – Populations n'ayant pas accès à une source d'eau potable améliorée ou à un système d'assainissement amélioré, N1	87
Encadré 11 – Économies d'infrastructures grâce à la GDE, Rabat-Casablanca	94	Figure 11 – Bassins méditerranéens partagés, NV	88
Encadré 12 – Stratégie nationale de gestion des demandes en eau en Tunisie	95	Figure 12 – Demandes totales, scénarios de base et alternatif, NV, 2000-2025	93
Encadré 13 – L'intérêt des démarches concertées avec les usagers	96	Figure 13 – Aide publique au développement dans le secteur de l'eau en Méditerranée, cumul 1973-2001	104
Encadré 14 – Des tarifs compatibles avec des objectifs sociaux	101	Tableau 1 – Indices de production non durable, NV, 2000	81
Encadré 15 – La grande variabilité des réactions des usagers au prix de l'eau	102	Tableau 2 – Part de la population raccordée au réseau d'assainissement et bénéficiant d'un traitement, N1	90
		Tableau 3 – Estimation des pertes récupérables par sous-région du bassin méditerranéen, NV, 2000	93
		Tableau 4 – Aperçu sur l'usage des instruments économiques pour la GDE dans quelques pays méditerranéens	99
		Tableau 5 – Recouvrement des coûts et tarifs de l'eau agricole dans quelques pays méditerranéens	100