

Bruno Romagny et Christophe Cudennec

## Gestion de l'eau en milieu aride : considérations physiques et sociales pour l'identification des territoires pertinents dans le Sud-Est tunisien

- 1 La rareté relative des ressources en eau autour de la Méditerranée, leur fragilité et leur inégale répartition font naître un risque majeur de pénurie, qui, en dépit de toutes les tentatives pour accroître l'offre, semble inéluctable (Benblidia *et al.*, 1998). Malgré des siècles d'efforts de maîtrise consacrés à la mise au point de techniques et à la réalisation d'aménagements visant à améliorer la disponibilité de l'eau (ou à réduire ses effets néfastes), cette dernière demeure une limite fondamentale pour le développement des activités humaines, tout particulièrement en milieu aride. Comme beaucoup d'autres ressources considérées comme renouvelables, l'eau est au cœur des interactions entre nature et société. Ce constat général prend toute son importance dans les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée, où se concentrent actuellement près de 60 % de la population mondiale "pauvre en eau", disposant selon les normes internationales d'une ressource moyenne annuelle par habitant comprise entre 500 et 1 000 m<sup>3</sup> (Margat, 2004).
- 2 Avec 201 m<sup>3</sup>/an et par habitant (en référence à la population en 2000) de ressources en eau exploitables, la Tunisie fait partie des pays considérés en situation de pénurie, c'est-à-dire en dessous du seuil des 500 m<sup>3</sup> d'eau en moyenne annuelle par habitant (Margat, 2004). Grâce en partie à une mobilisation toujours plus poussée et coûteuse<sup>1</sup> de l'ensemble de ses ressources en eau, le pays a connu de profondes mutations au cours du XX<sup>ème</sup> siècle : sédentarisation et amélioration des conditions de vie des populations rurales, fronts de colonisation agricole accompagnés d'une extension des surfaces irriguées mais aussi de l'arboriculture en sec, essor de l'urbanisation, croissance rapide du secteur touristique sur le littoral, etc. Ces mutations socio-économiques et territoriales résultent à la fois des dynamiques internes des communautés locales mais aussi d'interventions très actives des pouvoirs publics. Dans ce contexte, ces derniers s'interrogent sur la meilleure façon d'équilibrer sur le long terme offre et demande en eau. Comment parvenir à stabiliser la demande en eau et à préserver les milieux naturels tout en restant garant d'un développement solidaire des régions tunisiennes, face aux contraintes liées à l'offre mais aussi aux fortes pressions sociales, exacerbées lors des périodes de sécheresse prolongée ? Comme le rappellent Mamou et Kassah (2002), « toute politique d'aménagement visant l'atténuation des disparités spatiales, la maîtrise du territoire et le développement socio-économique, exige nécessairement la gestion de la contrainte hydraulique ».
- 3 L'idée que les ressources en eau doivent être gérées sur un territoire pertinent, qui mettrait en cohérence des processus de natures très différentes (environnementaux, techniques, politiques, socio-économiques, culturels ou identitaires), n'est pas nouvelle. Une telle perspective s'est cependant renforcée avec les différentes recommandations faites depuis plus d'une dizaine d'années par les organisations internationales, préconisant une gestion durable, intégrée, participative et décentralisée des ressources en eau. L'objectif avoué est d'élargir les processus de décision en termes de gestion et d'allocation de l'eau, afin de les rendre plus transparents et acceptables, en incluant l'ensemble des acteurs concernés (publics et privés) et en particulier les usagers. Cet élargissement ne peut se faire sans l'émergence de nouvelles institutions, fondées sur des principes de démocratie locale, ou pour employer un terme devenu fourre-tout, de nouvelles formes de gouvernance.
- 4 En Tunisie comme dans de nombreux autres pays, les structures institutionnelles locales disposant d'une aire de compétence en rapport avec les dimensions des systèmes hydrographiques concernés et cherchant à favoriser une gestion commune des ressources n'existent pas encore (Puech, 1998). Leur émergence passe au préalable par la définition

d'unités de gestion territoriales adaptées, ce qui renvoie à la question centrale du choix du territoire de la décentralisation. Suivant l'exemple du système de gestion français mis en place dès les années soixante, c'est le bassin versant, en tant qu'unité territoriale de base en hydrologie continentale, qui s'impose le plus fréquemment pour atteindre les objectifs fixés par ces nouvelles politiques de l'eau. Plusieurs pays du Sud, comme l'Algérie, le Maroc, le Brésil ou le Mexique par exemple, se sont lancés depuis quelques années dans des politiques de gestion intégrée de l'eau par bassins (Meublat et Lelourd, 2001 ; Formiga Johnsson, 2001). Au niveau européen, la directive cadre sur l'eau de décembre 2000 insiste sur l'obligation d'une gestion à long terme par "district hydrographique". D'autres délimitations territoriales sont cependant envisageables, privilégiant un cadre plus politique ou administratif.

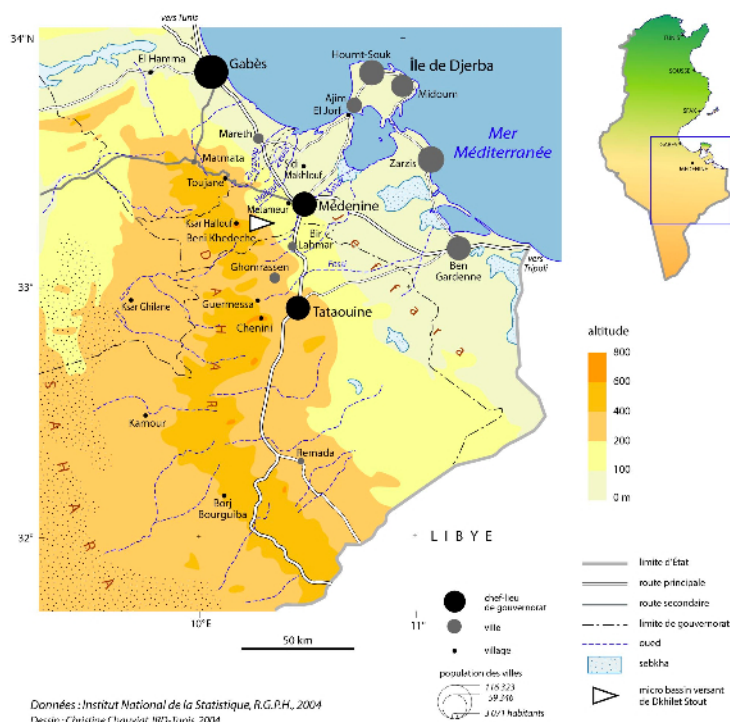
- 5 Nous illustrerons nos réflexions essentiellement à partir des travaux qui ont été menés dans la Jeffara tunisienne<sup>2</sup>. Cette région apparaît comme un cas d'étude exemplaire des difficultés que pose la gestion intégrée de l'eau, en prenant en compte les différentes sources d'approvisionnement ainsi que les différents usages au niveau d'un territoire donné. Nous y discuterons de la pertinence de l'entité bassin versant pour quelques aspects de la gestion de l'eau, mais montrerons les limites liées à certaines artificialisations. Enfin, nous présenterons les relations entre territoire et acteurs publics de l'eau en Tunisie, ainsi qu'un exemple d'organisation sociale traditionnelle par bassin versant dont l'héritage pourrait être valorisé dans le débat institutionnel actuel.

## 1. Mutations socio-territoriales et concurrences autour de l'eau dans le Sud-Est tunisien

- 6 Le Sud-Est tunisien, marqué par un climat de type méditerranéen aride, présente plusieurs faciès géomorphologiques distincts qui ont influencé les dynamiques territoriales au cours du temps. Ces dynamiques sont également largement conditionnées par les différentes modalités d'accès et d'usages de l'eau, selon les époques et les techniques adoptées. Le système hydrologique de ce territoire est complexe, basé sur une forte complémentarité entre les eaux de surface et les aquifères souterrains, qui constituent actuellement l'essentiel des ressources mobilisables. Cette complémentarité est renforcée par les différentes stratégies publiques de conservation des eaux et des sols (CES), avec en particulier la création de nombreux ouvrages de recharge des nappes.
- 7 L'espace étudié comporte une grande diversité de milieux naturels (carte 1). Le long d'un gradient Ouest-Est, on trouve plusieurs étages bioclimatiques : un secteur montagneux (le *jbel*, culminant aux alentours de 700 mètres), suivi de piémonts et d'une vaste plaine qui se termine parfois dans sa partie littorale par des bas-fonds salés (*sebkha*). Située entre la Méditerranée et la chaîne des Matmata, la plaine côtière de la Jeffara s'étend le long du golfe de Gabès jusqu'à la frontière tuniso-libyenne. A l'Ouest, la montagne se prolonge par un plateau (le *dahar*) descendant vers les contrées sahariennes. L'île de Jerba, bien que reliée au continent par voie terrestre depuis la presqu'île de Zarzis, a connu une évolution particulière par rapport au reste de l'espace continental régional. En effet, le type d'occupation spatiale, le rôle de refuge qu'elle

a joué pour certaines minorités ethnico-religieuses, ainsi que ses caractéristiques physiques et climatiques ont conféré à cette île une identité bien spécifique.

Carte 1 : Localisation de la zone d'étude



8 [charger la carte docannexe.html?id=1815]

## L'évolution des stratégies adaptatives des acteurs privés et publics : quelques points de repères historiques

- 9 Face à la pénurie d'eau et aux contraintes du milieu, les populations du Sud-Est tunisien ont développé des stratégies d'adaptation basées sur une importante mobilité spatiale, mais aussi sur une diversification et une flexibilité dans l'usage des milieux et des ressources naturelles. Jusqu'à une période relativement récente, le mode de vie (souvent précaire) le plus fréquent était le semi-nomadisme, qui se rencontrait à la fois dans les espaces de plaine où il constituait la règle<sup>3</sup>, et dans les montagnes où les semi-nomades côtoyaient des populations plus sédentaires. L'île de Jerba était en revanche habitée depuis très longtemps par une population sédentaire qui y vivait essentiellement de la pêche, de l'agriculture et du commerce.
- 10 Les systèmes de production agro-pastoraux traditionnels associaient à une activité d'élevage (ovin, caprin, camelin) prédominante la pratique d'une céréaliculture épisodique (orge et blé) et d'une agriculture plus intensive basée sur l'utilisation des eaux pluviales dans les vallées et sur les versants du *jbel*. Celle-ci était centrée sur l'oléiculture avec des cultures intercalaires maraîchères et céréalières. Le fonctionnement de tels systèmes, voués majoritairement à l'auto-consommation, était rythmé par des cycles saisonniers de déplacements et d'activités, très largement dépendant de l'occurrence des pluies et de leur répartition spatiale.
- 11 Un certain nombre de terroirs aménagés dans les vallées et dépressions du *jbel* présentaient des conditions favorables à l'agriculture. Les aménagements, pratiqués dans les vallons ou les oueds, reposaient sur la réalisation de terrasses et de barrages à rétention partielle (équipés de déversoirs) ayant pour fonction de piéger à la fois les eaux de ruissellement et les alluvions issues de l'érosion sur les versants. Connus sous le nom de *jessour*<sup>4</sup>, ces ouvrages sont conçus et réalisés selon une technique empirique ancestrale, transmise de génération en génération. Après avoir traversé une crise profonde dans les années 1970, liée au manque de main d'œuvre pour cause d'exode rural<sup>5</sup>, les *jessour* font l'objet depuis une quinzaine d'années d'un certain regain d'intérêt de la part des populations rurales redevenues soucieuses de leur bon entretien.
- 12 Les systèmes agro-pastoraux traditionnels reposaient donc sur une exploitation extensive des ressources naturelles, une diversification des milieux occupés ainsi qu'une forte mobilité des

hommes et des troupeaux. Du point de vue des usages de l'eau, les ressources souterraines étaient relativement peu sollicitées. Les systèmes de production, basés essentiellement sur l'utilisation des eaux de surface, nécessitaient un savoir-faire remarquable permettant de valoriser au mieux ces ressources capricieuses. D'une manière générale, confrontées à des situations récurrentes de pénuries, ces sociétés étaient peu consommatrices d'eau. Leurs dispositifs techniques et leurs activités de production induisaient une pression limitée sur les ressources de la région.

13 La mise en place du Protectorat français, effective dans cette région à partir de la fin de la décennie 1880, impulse de nouvelles dynamiques d'occupation et de mise en valeur du territoire à travers les politiques de sédentarisation des populations et de développement économique, tournées autour de l'essor de l'oléiculture. La période coloniale a vu l'enclenchement d'un processus d'intensification des modes d'usage des ressources en eau. La mise en œuvre progressive d'une politique de sédentarisation et de privatisation des terres, avec pour corollaire la disparition des structures de gestion collective ou la limitation des aires de transhumance, a fortement orienté ce processus. Deux principaux facteurs peuvent être soulignés : (i) l'essor de l'oléiculture et la fragilisation des activités pastorales ; (ii) l'amorce d'une dynamique de peuplement et d'un double front de colonisation agricole partant de la montagne et du littoral pour gagner les piémonts et la plaine (Guillaume & *al.*, 2003). Cette dynamique est à la base de la création de nouvelles disparités socio-économiques entre la zone littorale et le reste de la région, qui iront en s'amplifiant. Le nouveau maillage territorial et la mise en valeur plus intensive de la terre entraînent donc une augmentation des besoins en eau, dans un contexte de forte croissance démographique. La satisfaction de ces nouveaux besoins se fera essentiellement par une mobilisation accrue des ressources souterraines. Ces mutations ne vont cesser de s'accélérer, notamment à partir de l'indépendance du pays en 1956.

14 Les décennies plus récentes se caractérisent par une artificialisation plus poussée du milieu, une intensification croissante des usages de l'ensemble des ressources naturelles et l'approfondissement des disparités spatiales entre le littoral et les montagnes. On assiste alors à la densification des pôles villageois et à une croissance urbaine en plaine. Suite à l'abandon de la politique de collectivisation menée dans les années soixante, le début des années 1970 consacre une certaine libéralisation de l'économie, qui s'est accentuée au milieu des années 1980. L'attribution à titre privé d'une grande partie des terres collectives s'est poursuivie. L'évolution du secteur agricole a été caractérisée par l'extension continue de l'arboriculture, l'accroissement du cheptel et la stagnation des surfaces agricoles irriguées. La région dans son ensemble a alors connu une élévation sensible du niveau de vie des ménages ruraux, liée aux apports financiers issus de l'émigration et aux programmes initiés par l'État. Les politiques successives de développement rural favorisent une emprise agricole de plus en plus marquée sur l'ensemble de l'espace régional, y compris sur des zones à risque pour l'arboriculture pluviale (absence d'impluvium, etc.). Parallèlement, les systèmes de production agro-pastoraux actuels et les formes d'usages des ressources entrent dans un dispositif socio-économique plus vaste, dans lequel la pluriactivité, les pratiques migratoires et les activités informelles constituent des conditions nécessaires à la pérennité des exploitations rurales.

15 Dans le domaine de l'eau, dès les années 1970, ce sont les grandes infrastructures hydrauliques développées dans le cadre du Plan directeur des eaux du Sud (PDES)<sup>6</sup>, qui seront le moyen technique privilégié pour sécuriser la ressource. Pour équilibrer offre et demande en eau, les solutions adoptées sont la multiplication des forages profonds et la création de systèmes de transferts<sup>7</sup> et d'interconnexion des réseaux (carte 2) permettant une mutualisation régionale et inter-régionale des problèmes d'approvisionnement et de qualité. Bercée par une certaine "illusion de l'abondance" du fait des progrès techniques qui repoussent constamment les contraintes environnementales, cette période renvoie à une vision descendante de mise à disposition généreuse d'une ressource à bas prix à partir de grands travaux que seul l'État pouvait assumer. Une telle politique, centrée uniquement sur l'accroissement de l'offre, s'est traduite par une augmentation très importante de la pression sur les nappes souterraines les plus douces. Dès le milieu des années 1980, certaines d'entre elles, comme celle de Zeuss-Koutine par exemple, ont commencé à montrer des signes de forte surexploitation.

16 A partir des années 1990, les moyens financiers consacrés aux politiques de développement rural changent véritablement d'échelle et les pouvoirs publics montrent une forte volonté d'intégration et de territorialisation des actions sectorielles (CES, hydraulique rurale, etc.) qui ont été renforcées. Dans ce contexte, les politiques de l'eau vont connaître également certaines inflexions avec la mise en place d'une nouvelle stratégie nationale de mobilisation et d'économie de la ressource. Cette stratégie vise à valoriser ainsi qu'à gérer au mieux une ressource dont le coût de mobilisation et de préservation ne cesse d'augmenter. On assiste ainsi au passage progressif d'une politique de l'offre pour répondre à des besoins en plein essor, à un modèle plus décentralisé (au niveau des gouvernorats), tourné vers une gestion à long terme et intégrée de la demande (Romagny & *al.*, 2004). Parallèlement à cette gestion de la demande, le développement de nouvelles offres non conventionnelles constitue une autre voie importante dans laquelle s'est engagée la Tunisie. Il s'agit de répondre aux besoins en eau là où ils sont encore croissants (usages urbains et touristiques notamment), tout en essayant de préserver le milieu et les ressources naturelles. Ces ressources concernent essentiellement le dessalement de l'eau et la réutilisation des eaux usées traitées (EUT) pour l'agriculture irriguée, l'arrosage des plantations forestières ou d'autres types d'usages (recharge des nappes, arrosage des terrains de golf des zones touristiques ou des espaces verts en milieu urbain, etc.). L'usage de ces EUT est en principe soumis à un cahier des charges très strict, avec l'application de normes environnementales et sanitaires contraignantes liées au type de traitement pratiqué.

## Les enjeux actuels d'une gestion durable des ressources en eau dans le Sud-Est tunisien

17 En quelques décennies, le Sud-Est tunisien est donc passé d'un espace agropastoral faiblement peuplé à un espace caractérisé par une forte emprise arboricole et par une pression anthropique élevée sur les ressources en eau. Deux phénomènes importants peuvent être mis en avant :

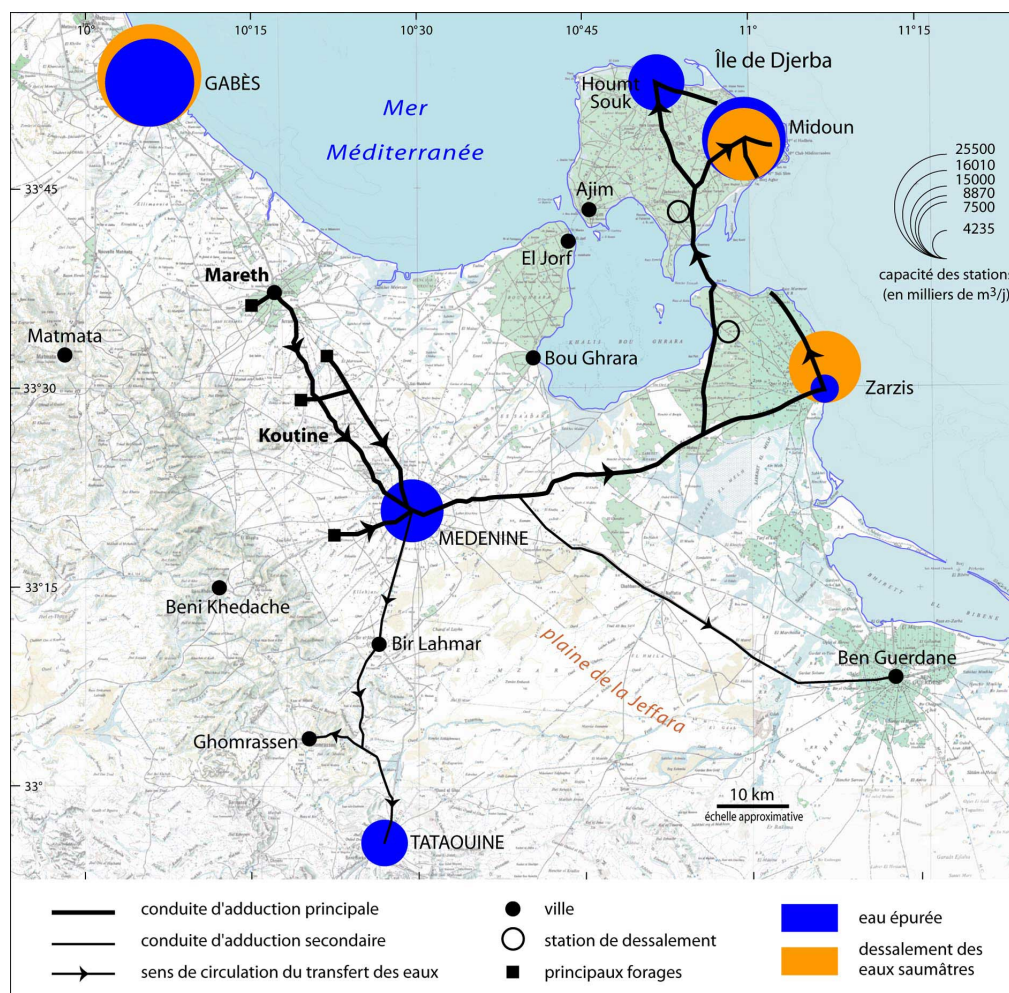
- le développement des pôles urbains et touristiques (zone de Jerba-Zarzis), mais aussi la concentration de l'habitat en milieu rural, entraînent une augmentation des besoins d'adduction en eau potable ;
- l'intensification progressive des activités agricoles nécessite des besoins accentués en eau (sauvegarde des arbres lors des périodes de sécheresse, abreuvement du bétail souvent contingenté sur des espaces restreints, etc.). Cependant, une des clés du problème de l'eau pour le monde rural réside dans la création et la multiplication, ces dernières années, de périmètres irrigués privés. La poursuite de l'extension de tels périmètres irrigués, en particulier sur des nappes considérées comme des réserves stratégiques (telle la nappe des Grès du Trias en raison de la qualité de ses eaux, surtout dans sa partie Nord), n'est pas sans risque, tant du point de vue écologique que de celui de l'aggravation des disparités socio-économiques entre exploitants agricoles.

### *La priorité donnée à l'alimentation en eau potable*

18 Du fait notamment des politiques publiques dans le domaine de l'eau, deux principaux secteurs sont en concurrence pour l'accès aux eaux souterraines profondes, qui, rappelons le, constituent les principales ressources exploitables de la région. Il s'agit d'une part, de l'alimentation en eau potable (AEP) des agglomérations et des zones touristiques et, d'autre part, de l'eau pour l'agriculture. La priorité donnée à l'AEP apparaît très nettement dans le gouvernorat de Médenine, où 53,5 % des 101 forages en exploitation sont destinés aux usages non agricoles. Selon les dernières données officielles, les nappes profondes de ce gouvernorat en 2002 ont fourni 33,47 millions de mètres cubes d'eau (+ 46 % par rapport à 1991) répartis de la manière suivante : 72,9 % pour l'AEP ; 17,4 % pour les usages agricoles ; 9,3 % pour l'hôtellerie et 0,4 % pour les usages industriels (Ministère de l'agriculture, 2002). A part la nappe de la Jeffara, qui représente 52,6 % du total des eaux profondes pompées (ayant une salinité comprise entre 4,7 et 8 g/l), les deux autres principales nappes du gouvernorat sont exploitées à la limite des ressources mobilisables essentiellement pour l'AEP. Ainsi, 95,2 % du débit d'exploitation de la nappe de Zeuss-Koutine sont mobilisés pour cet usage et 90,5 % de l'exploitation de la nappe des Grès du Trias se font au profit de l'eau potable contre 9,5 % pour l'usage agricole.

- 19 La situation est sensiblement différente dans les autres gouvernorats du Sud-Est, en fonction du type d'activités qui s'y sont développées. Dans le gouvernorat de Tataouine, sur un total de 15,22 millions de mètres cubes pompés en 2002, 20,5 % ont été attribués à l'AEP, 34,1 % aux usages agricoles et 45,4 % aux activités industrielles (essentiellement pétrolières). L'exploitation globale des neuf aquifères profonds de ce gouvernorat a légèrement augmenté par rapport à l'année précédente (+ 5 %). Cette hausse masque cependant des évolutions différenciées selon les usages sectoriels : maintien de la prépondérance des usages industriels ; hausse de 16 % des usages agricoles liée aux encouragements octroyés aux nouveaux irrigants de la région pour la création de forages profonds ; accroissement de 43 % de la demande en eau potable (Ministère de l'agriculture, 2002).
- 20 A partir des années 1960 et jusqu'à nos jours, les besoins régionaux en eau potable se sont donc nettement accrus. Cet essor provient de l'effet conjugué de la croissance démographique<sup>8</sup>, des progrès réalisés au niveau de la desserte en eau courante, des modifications des pratiques domestiques liées à l'urbanisation et à l'amélioration des conditions de vie, du développement des activités touristiques à Jerba et Zarzis<sup>9</sup> et dans une moindre mesure des activités industrielles. Ces besoins se concentrent surtout dans les villes où le branchement au réseau d'eau potable est quasiment généralisé et où le niveau de vie ainsi que l'équipement des ménages sont plus élevés qu'en milieu rural. Les principaux pôles de consommation d'eau à usage domestique se situent sur le littoral et dans la plaine, avec les agglomérations de Médenine, Zarzis, Ben Guerdane et celles de l'île de Jerba.

**Carte 2 : Le réseau de transfert des eaux dans le Sud-Est de la Tunisie depuis la nappe de Zeuss-Koutine (au Sud de Mareth) et celle des Grès du Trias (à l'Ouest de Médenine)**



Sources : Sonede, A. Mamou et A. Kassah, 2002. Documents de l'ODS, 2001.

Fond de carte : assemblage de cartes topographiques au 1 : 200 000 de l'Office de la Topographie et de la Cartographie, Tunis, (Bir Aouine, 1976 - El Hamma, 1981 - Gabès, 1984 - Sidi Toui, 1978 - Tataouine, 1981 - Zarzis, 1979).

Cartographie : Sébastien Palluault, Christine Chauviat, 2003.

21 Or, ces zones où se concentre la majeure partie de la demande en eau, ne disposent pas de suffisamment d'eau douce pour satisfaire la croissance de leurs besoins. Comme nous l'avons déjà évoqué, depuis plusieurs décennies, les pouvoirs publics ont donc décidé de transférer une partie importante des eaux de la nappe de Zeuss-Koutine vers la plaine littorale (carte 2). Les prélèvements sur cette nappe ont sensiblement diminué à la fin des années 1990, du fait notamment de la création de deux stations de dessalement des eaux saumâtres à Zarzis (1999) et Jerba (2000). Les eaux traitées sont ensuite mélangées à celles de la nappe de Zeuss-Koutine avant d'être distribuées. Outre l'amélioration de la qualité des eaux desservies (avec actuellement une salinité moyenne de 1,5 g/l après avoir été autour de 3 g/l)<sup>10</sup>, ces équipements sécurisent l'approvisionnement en eau de l'île de Jerba jusqu'en 2005 et de la région de Zarzis jusqu'en 2020. Cependant, les dernières années semblent indiquer une nouvelle hausse des prélèvements dans cette nappe et l'accroissement de la salinisation des nappes du Mio-Pliocène de la Jeffara lié à des phénomènes d'intrusion marine.

22 Le coût de revient du dessalement des eaux saumâtres est estimé à 0,800 DT le mètre cube (Mamou et Kassah, 2002). Seuls le secteur touristique et les gros consommateurs d'eau peuvent supporter la prise en charge de tels coûts, ce qui limite, a priori, la généralisation du procédé bien que son extension soit envisagée dans le domaine de l'eau potable. Les projets retenus concernent essentiellement la création d'une deuxième station de dessalement des eaux saumâtres à Jerba et l'amélioration de la qualité de l'eau potable pour quatorze villes et localités du Sud tunisien à partir du X<sup>ème</sup> plan de développement (2002-2006). La mise en service d'une station de dessalement de l'eau de mer est en outre prévue à Jerba en 2008, permettant de couvrir théoriquement les besoins de l'île jusqu'en 2025.

#### *La marchandisation de l'eau potable : un changement dans la nature des risques*

23 Les ménages ruraux de la Jeffara sont confrontés à une situation paradoxale vis-à-vis de l'eau. Si la question de la desserte en eau potable des zones rurales<sup>11</sup> (mais pas encore celle de l'assainissement) est aujourd'hui en voie d'être réglée, l'accès effectif à cette ressource exige néanmoins de nouvelles capacités financières pour des usagers dont les besoins en eau s'accroissent. Dans un contexte d'amélioration des conditions de vie des acteurs ruraux et donc d'aspirations nouvelles, mais également d'intensification des systèmes de production agropastoraux, les ménages ruraux répondent à l'augmentation de leurs besoins en eau par le recours à des formes marchandes d'approvisionnement. Les possibilités offertes en matière d'achats d'eau constituent ainsi une "soupape de sécurité" pour faire face aux situations prolongées de déficit pluviométrique.

24 Il existe différents types d'achats d'eau : raccordement au réseau de la Société nationale d'exploitation et de distribution d'eau (SONEDE), approvisionnement collectif auprès de points d'eau gérés par un Groupement d'intérêt collectif (GIC) et enfin recours à des prestataires privés (transport d'eau par citernes). Ces derniers s'approvisionnent principalement auprès des GIC d'eau potable ou des propriétaires de forages privés utilisés à des fins d'irrigation. Le choix du type d'approvisionnement dépend de plusieurs critères : prix, qualité de l'eau, distance entre le point d'approvisionnement et le lieu de consommation, etc. Les volumes d'eau achetés diminuent fortement en dehors des années sèches, les populations maintenant en état un réseau dense d'aménagements de collecte des eaux pluviales. Outre son caractère de "don du ciel", l'eau des citernes enterrées (*majels* et *fesguias*) bénéficie d'une nette préférence ("prime de qualité") pour certains usages (préparation du thé, arrosage des figiers...).

25 Symbole des bienfaits du passage d'une culture de gestion de la pénurie à une culture de la permanence de l'approvisionnement, la marchandisation des eaux souterraines, tant pour les usages domestiques qu'agricoles, confronte les populations rurales à de nouvelles contraintes financières et à de nouveaux risques de dépendance (Romagny et Guillaume, 2004). Il est sans doute du rôle de l'État de veiller à ce que ce phénomène ne devienne pas un facteur supplémentaire d'accroissement des inégalités entre usagers. En effet, il existe des différences tarifaires importantes entre la SONEDE et les GIC<sup>12</sup>. Dans la région, de nombreux GIC pour l'AEP des campagnes achètent directement de l'eau à la SONEDE au tarif "social" de 0,135 DT (hors taxes) le mètre cube et la revendent à des prix bien plus élevés. C'est le cas par exemple

du GIC d'El Guettar qui, selon le mode de distribution, revend l'eau à ses adhérents entre 0,600 DT et 1 DT le mètre cube. A ce niveau de tarification, on se situe à titre de comparaison dans les tranches de la SONEDE facturées aux usagers du secteur touristique (entre 0,686 DT et 0,837 DT le mètre cube hors taxe en 2003) et même parfois au-delà. Pour une consommation domestique trimestrielle inférieure ou égale à 40 m<sup>3</sup>, qui correspond largement à la moyenne des consommations pour ce type d'usage en milieu rural, la SONEDE facture l'eau à ses abonnés 0,228 DT le mètre cube (hors taxes).

- 26 Ces évolutions témoignent de certaines contradictions auxquelles sont confrontées les autorités dans leur volonté de baser la politique d'alimentation en eau potable sur un principe d'équité, visant à réduire les écarts entre populations citadines et rurales. La politique sociale, tout comme celle d'aménagement du territoire, se sont fixées depuis longtemps comme priorité le maintien des populations rurales dans ces zones arides.

## 2. Éléments de discussion du ou des territoires pertinents pour la gestion : interdépendances entre lieux dues à la structuration fonctionnelle et aux effets d'échelle

- 27 Plus que jamais, la gestion de la contrainte hydraulique se révèle indispensable, à décliner entre différentes échelles. Les problèmes traités sont d'ordre hydrologique (événements extrêmes, bilans, interaction entre hydrologie de surface et hydrogéologie, variabilité spatio-temporelle, non-stationnarité, effets d'échelles), mais aussi étroitement liés à l'usage des territoires (conservation des eaux et des sols, besoins locaux ou distants en eau et sécurité, etc.). En outre, en raison de la diversité des usages, des interactions amont-aval et des échelles naturelles et humaines sollicitées, la gestion de l'eau renvoie aussi à des questions relevant du champ des sciences sociales (géographie, sociologie, économie...). Ces complexités et imbrications des processus à différentes échelles spatio-temporelles nécessitent enfin une bonne coordination des politiques publiques, tant dans le domaine de la gestion des espaces que dans celui de la gestion des ressources en eau et de leurs usages.

### Connexions territoriales naturelles et artificielles

- 28 La région est donc aujourd'hui confrontée à des problèmes aigus de disponibilité, de partage, d'usage de l'eau et de sécurité par rapport aux risques associés. La gestion est nécessaire, à décliner entre le long (gestion stratégique), le moyen (gestion tactique) et le court termes (gestion opérationnelle quotidienne, voire gestion de crise). Le climat aride conditionne des écoulements intermittents, éphémères, extrêmement variables et plus ou moins rares. Compte tenu de ces caractéristiques, les ressources en eau sont nécessairement des stockages des écoulements dans des réservoirs naturels et/ou artificiels, qui ont alors leurs propres territoires d'influence et dynamiques temporelles. La stratégie nationale de l'eau s'appuie sur la mobilisation et le transfert des ressources, le développement de la ressource alternative permise par le dessalement et la maîtrise des consommations. La mobilisation et le transfert ont une implication territoriale forte, tandis que la maîtrise des consommations est liée au territoire par les volets géographiques des politiques sectorielles correspondant aux différents usages (agriculture, tourisme...).
- 29 La composante mobilisation de l'eau s'appuie sur une panoplie d'aménagements et d'actions : aménagements de versants (en particulier les *tabias*, terrasses, cordons pierreux et haies de cactus), aménagements de thalwegs (en particulier les *jessour* et les ouvrages en gabions) et infiltration forcée. Compte tenu de la forte demande évaporatoire climatique, le stockage d'eau en profondeur est préféré au stockage en surface afin de limiter les pertes d'eau. Pour cela, les autres types d'aménagements très prisés dans le Centre semi-aride du pays (lacs collinaires, barrages collinaires, grands barrages) sont peu développés dans le Sud-Est. La politique, préconisée dans le Centre du pays, d'implantation en nombre et en diversité des aménagements pour augmenter *a priori* l'efficacité de la mobilisation de l'eau et pour rendre cette ressource disponible en de multiples endroits du territoire est donc moins facile à mettre en œuvre dans le Sud-Est.



30 Le corollaire est que les ressources sont mobilisées là où la nature le permet, c'est-à-dire (i) dans les sols des parcelles agricoles et (ii) dans les substrats géologiques pouvant servir de roche mère à des nappes, et donc dans certaines vallées alluviales, mais surtout dans la plaine. Ces lieux de mobilisation de la ressource en eau sont agencés en cascade de l'amont vers l'aval. Naturellement, la relation amont-aval est conditionnée par les gradients topographiques (en surface) et hydrauliques (pour les circulations souterraines) et a une véritable implication territoriale, au sens d'une extension en deux dimensions à la surface terrestre et en profondeur. Mais des relations amont-aval artificielles sont créées par les infrastructures de transferts d'eau et la logistique de transport associée à la marchandisation, qui ont une topologie plus linéaire : les points ou régions de ressources sont liés à des points ou régions distants de consommation par l'intermédiaire de liens fonctionnels artificiels (carte 2). Ces liens n'interfèrent pas avec le territoire traversé et ne créent pas de ressource. Par contre, ils mettent différentes ressources en interconnexion pour satisfaire une demande agrégée aval. Ces liens et la distribution de la demande entre les différentes ressources interconnectées relèvent d'une gestion technique propre, mais aussi et surtout d'arbitrages entre différentes sous-régions. Le niveau institutionnel pertinent pour cet aspect doit donc être une autorité englobante, d'une part intersectorielle et d'autre part couvrant tous les territoires de ressources et d'usages. Elle doit donc être inter-régionale, voire nationale. Par contre, pour une ressource donnée, la demande de consommation exprimée lors de la gestion des transferts peut être traduite au niveau même du prélèvement, c'est-à-dire en continuité territoriale directe avec la ressource et avec le territoire amont qui a permis de la constituer et de la renouveler.

### Le(s) territoire(s) de constitution et de renouvellement des ressources

31 L'unité territoriale de base en hydrologie continentale est le bassin versant, qui est la région dans laquelle se produisent des entrées d'eau sous la forme de précipitations et dont l'écoulement et le transport de flux associés (matériaux érodés, éléments chimiques mobiles avec l'eau...) sont intégrés à travers des chemins préférentiels en direction d'un point aval commun, l'exutoire. Cette définition s'applique aux écoulements de surface comme aux écoulements souterrains. Dans le premier cas, le bassin versant est dit "de surface" et est essentiellement défini par le relief, le moteur de la dynamique étant la gravité. Dans le second cas, le bassin versant est dit "hydrogéologique" et est défini par le relief en surface et par la géométrie des chemins et substrats géologiques, les moteurs étant les gradients hydrauliques. Pour différentes raisons propres au contexte aride, en particulier parce que les écoulements sont rares et que les ressources sont constituées par des stocks d'eau localisés, certains auteurs (Treyer, 2001 par exemple) considèrent que la notion de bassin versant (implicitement topographique) n'est pas pertinente pour la gestion de l'eau. Nous pensons en effet que l'entité de bassin versant topographique n'est pas suffisante pour identifier tout le (ou tous les) territoire(s) pertinent(s) pour la gestion de l'eau, en particulier en raison des transferts d'eau et des liens topologiques artificiels qu'ils créent (voir ci-dessus). Nous pensons néanmoins qu'elle permet, d'une part, de bien relier une ressource au(x) territoire(s) qui l'alimente(nt) et, d'autre part, d'envisager la gestion de l'eau en interne à ce(s) territoire(s) même(s), où les interdépendances sont nombreuses à travers les structures fonctionnelles et à travers les échelles (d'espace, de temps, de fréquence et de société).

32 La notion de bassin versant est structurelle, mais n'a pas d'échelle caractéristique en elle-même. Le choix du point exutoire étudié définit le bassin versant correspondant, et donc une taille de territoire. Mais selon l'exutoire, cette taille peut grandement varier. Par contre, au sein de ce territoire, les éléments du paysage, les processus, les groupes sociaux, les aménagements, etc. ont leurs propres échelles caractéristiques d'espace, de temps et de fréquence. Le fonctionnement global d'un bassin versant et les aspects de gestion de l'eau afférents renvoient donc à ces échelles et territoires internes propres. En outre, le bassin versant peut être vu à la fois comme un "système hydrologique" déterminant l'évolution de variables hydrologiques au fil du temps court (essentiellement l'échéance d'un événement) ou du temps long (chronique, historique, fréquentiel) ; un "système morphogénique" dont la géométrie naturelle évolue au fil des événements ; un "système anthropique" lorsque les

caractéristiques territoriales sont gérées et/ou aménagées par l'homme ; et un "système social" lorsque les enjeux individuels et collectifs sont liés par les dynamiques et usages de l'eau<sup>13</sup>. Les événements déterminés par les systèmes hydrologique et morphogénique peuvent être générateurs, sous contrainte du système anthropique, de ressources ou de dommages, effectifs ou potentiels, pour les enjeux du système social.

## Échelle de l'intégration événementielle

- 33 Du point de vue de la surface, le bassin versant transforme une précipitation incidente en différents flux et stockages d'eau, en surface à travers et au sein des versants et cours d'eau (en l'occurrence les oueds) qui constituent le territoire, et éventuellement en profondeur après infiltration vers et à travers les réservoirs et chemins hydrogéologiques. Globalement, l'entrée d'eau sous forme de précipitation alimente la sortie à l'exutoire après atténuation et transfert. L'atténuation est causée par les pertes d'eau par évapotranspiration et éventuelle fuite profonde d'une part et par les stockages internes d'autre part. Le transfert est lié quant à lui à l'intégration en un point des dynamiques organisées dans l'espace. En contexte aride, ces stockages internes représentent des ressources réparties au sein du territoire, tandis que l'écoulement à l'exutoire est un potentiel transmis vers l'aval, soit de ressource mobilisable soit de danger dommageable.
- 34 Plus précisément, cette transformation de la pluie en flux et stockages d'eau au sein du bassin versant relève de plusieurs processus appartenant à deux grandes familles, et correspondant à deux domaines géographiques différents : les processus de versants et les processus de réseau hydrographique. A tout moment et en tout point, le devenir de l'eau (évaporation, stockage, mise en mouvement dans le milieu environnant, changement de milieu) dépend des forces en présence et des conditions locales du milieu physique. A l'échelle du versant lui-même, plusieurs écoulements peuvent intervenir et contribuer à la sortie de l'eau vers le drain à l'aval, mais en contexte aride le ruissellement domine. Diffus puis concentré, le ruissellement suit globalement le sens de la pente topographique du versant. Mais les hétérogénéités du versant et les changements de vitesse de l'eau qui ruisselle peuvent faciliter l'infiltration de tout ou partie du ruissellement provenant de l'amont. Les aménagements de CES ont pour vocation de créer artificiellement, en des endroits choisis et dans des proportions plus ou moins sous contrôle, de faciliter cette infiltration pour stocker l'eau dans le sol et l'utiliser localement. Si l'usage est agricole, cette ressource correspond à la notion d'eau verte (GWP, 2000). Les différents écoulements voués à sortir du bassin versant par l'exutoire se retrouvent donc, quant à eux, tôt ou tard dans le réseau hydrographique et forment ainsi l'écoulement fluvial. Globalement, en contexte aride, cet écoulement est rapide et échange de l'eau avec les nappes alluviales éventuelles. La constitution des ressources correspondantes se fait donc le long des oueds, en interaction forte avec le territoire traversé.
- 35 Le fonctionnement interne du bassin versant peut donc être vu comme un ensemble de réservoirs temporaires, ayant chacun ses propres dimensions, seuils, vitesses de transferts, temps caractéristiques et consommations internes. L'agencement et l'emboîtement de ces réservoirs, et de leurs caractéristiques, sont causes de complexité lors de la prise en compte des processus pertinents au niveau du bassin versant entier. Les sources de non-linéarité sont donc nombreuses, ce qui donne de l'importance à l'état initial du bassin versant lors de l'occurrence d'un nouvel événement en accentuant plus ou moins l'atténuation et le transfert globaux. D'autre part, la combinaison de ces causes multiples de non-linéarité avec l'hétérogénéité des caractéristiques du bassin versant accentue la variabilité des processus et le problème de transfert d'échelle.
- 36 Ainsi les processus sont nombreux, interdépendants, emboîtés, dépendant de l'échelle et sensibles à l'historique et aux conditions initiales. De plus, ils présentent une forte variabilité spatio-temporelle, résultant de la variabilité des forçages et de l'hétérogénéité des caractéristiques du milieu physique. La conjugaison de ces éléments génère une forte complexité. Mais le moteur général de circulation amont-aval (par gravité en surface, et selon les gradients hydrauliques en milieu souterrain) impose une intégration générale qui crée des interdépendances fortes entre lieux à cette échelle temporelle de l'événement.

## Échelles d'intégration chronique, fréquentielle et historique

- 37 Les ressources sont constituées, en contexte aride, par les volumes stockés par la nature et par les aménagements. Des risques peuvent ainsi apparaître soit à l'échelle de l'événement, s'il présente un caractère dommageable pour certaines composantes des systèmes anthropique et social, soit à l'échelle plus intégrative de la constitution des ressources. Un événement potentiellement dommageable, alors considéré comme un aléa, est caractérisé par des variables de danger et par une probabilité d'occurrence. La sensibilité sociale immédiate et à moyen terme sont quant à elles traduites par les notions respectives de vulnérabilité et de résilience. La modification anthropique du bassin versant est alors aggravatrice ou réductrice des aléas et/ou de la vulnérabilité et/ou de la résilience. Les risques, étant ainsi liés à des événements possibles, sont donc structurés d'amont en aval dans le territoire au même titre que les événements eux-mêmes.
- 38 Un aspect majeur de la caractérisation d'un aléa est la connaissance de sa fréquence d'occurrence, c'est-à-dire de sa période de retour. Cette connaissance s'appuie généralement sur l'identification de la fonction densité de probabilité d'occurrence de ses valeurs de danger caractéristiques à partir de longues chroniques d'observation. Au delà de la quantification de l'événement-aléa, cette caractérisation fréquentielle peut également être appliquée à l'échelle de la chronique de constitution de la ressource vue comme une succession d'événements. Cependant, la caractérisation de la fréquence des aléas est un domaine délicat. En effet l'intérêt réside essentiellement dans l'étude des événements les plus intenses et les plus rares. Or les points de mesures sont particulièrement rares sur le territoire et présentent rarement de longues archives historiques. En outre, le territoire du bassin versant n'est pas nécessairement resté identique tout au long de la période d'observation qui a permis d'enregistrer la chronique, pour des raisons morphogéniques et/ou anthropiques ; et dans ces deux cas selon des dynamiques brutales et/ou progressives. L'étude fréquentielle est alors biaisée par la modification du système, alors non-stationnaire. Les nombreuses mutations observées dans notre zone d'étude sont autant d'éléments de non-stationnarité qui ont directement ou indirectement des impacts sur l'hydrologie (événements-aléas et constitution des ressources) et donc des influences sur les échelles fréquentielles, et ce en tout point du territoire. Les interdépendances événementielles qui existent entre les lieux du bassin versant engendrent donc également des interdépendances fréquentielles, qui elles-mêmes peuvent correspondre à des interdépendances en termes de risques.
- 39 L'enjeu est alors de gérer les systèmes anthropique et social qui correspondent au territoire du système hydro(géo)logique, éventuellement étendu pour tenir compte des transferts, pour diminuer les risques liés à l'eau, ou du moins ne pas les aggraver, les accepter, voire les mutualiser.

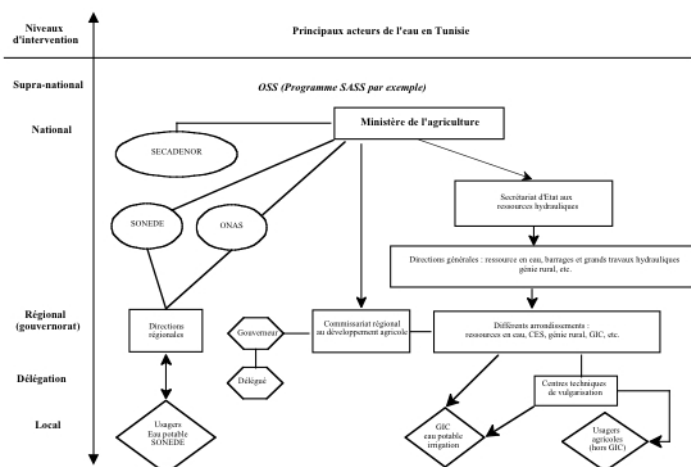
## Échelles institutionnelles et sociales

- 40 Différentes échelles et une multitude d'interdépendances naturelles, sous influence anthropique, existent ainsi au sein du territoire du bassin versant, par rapport aux questions des risques et des ressources hydrologiques. Mais ces interdépendances entre lieux (échelle et structure spatiales) sont plus ou moins intenses à l'échelle de l'événement, selon son intensité (et donc l'échelle fréquentielle) et la conjoncture contingente dans laquelle il intervient (et donc l'échelle temporelle). Par conséquent ces interdépendances sont plus ou moins cruciales pour la gestion, explicites pour la science et perçues par la société. L'appréhension des diverses échelles institutionnelles et sociales et de leurs relations au territoire peut se faire dans deux directions complémentaires. La première correspond à une vision "descendante" (l'État et ses multiples déclinaisons) ; la seconde, qualifiée "d'ascendante", renvoie aux communautés locales et à leur savoir-faire qui pourrait être mieux valorisé dans les débats actuels.

### La prise en compte des relations entre le territoire et les différents niveaux institutionnels de gestion de l'eau

41 La figure 1 donne un aperçu du système d'institutions pour la gestion de l'eau en Tunisie en relation avec leurs niveaux d'interventions qui correspondent à différentes échelles territoriales, du supra-national au local.

**Figure 1 : Les relations entre le territoire, les différentes institutions de gestion de l'eau et les usagers (hors secteurs hôtelier et industriel disposant d'approvisionnements autonomes)**



42 [charger le graphique docannexe.html?id=1816]

43 Certains mécanismes de coordination sont en cours de développement entre la Tunisie, l'Algérie et la Libye, en particulier dans le cadre du programme pour la gestion concertée des eaux du système aquifère du Sahara Septentrional (SASS). Initiée par de simples échanges de données entre responsables des services techniques de l'eau des trois pays, cette coordination, sous l'impulsion de l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS), s'est renforcée avec la réalisation d'un programme scientifique dont la vocation est de promouvoir une gestion commune du bassin transfrontalier. Les outils élaborés dans ce cadre, spécialement en terme de partage de l'information, devraient déboucher sur un mécanisme de concertation pour la formulation de stratégies communes. Des travaux complémentaires sont actuellement en cours sur les nappes de la Jeffara tuniso-libyenne, dont certaines sont directement connectées au SASS. Cependant, il reste encore beaucoup à faire pour parvenir à la mise en place de politiques permettant de préserver véritablement les ressources en eau tout en garantissant la poursuite des activités économiques liées à l'exploitation des réserves du SASS.

44 Au niveau national, la coordination des actions sur la ressource en eau est facilitée par l'existence d'une seule autorité compétente en la matière : le ministère de l'agriculture. Ce dernier, en charge de l'administration du domaine public hydraulique, est ainsi capable d'arbitrer entre les différents usages sectoriels de l'eau, mais aussi entre les régions afin de compenser les déficits structurels de certains gouvernorats. Comme nous l'avons déjà souligné, le réseau d'interconnexion des principaux barrages du Nord et du Centre du pays joue un rôle crucial dans ce processus<sup>14</sup>. Un tel arbitrage en terme d'allocation de l'eau passe donc par une gestion centralisée et étatique des flux, selon un référentiel de priorités qui privilégie en périodes critiques des régions et des secteurs jugés stratégiques (tourisme, eau potable, cultures prioritaires, etc.). L'idée directrice de cette planification est que l'ensemble des usagers soient tous desservis avec la même qualité de service, quelle que soit leur localisation géographique. Cependant, comme le souligne Treyer (2001), ce principe soulève quelques interrogations. "A long terme, il serait important de clarifier si on ne fait qu'entériner les déplacements de la population et des activités (par exemple, en continuant d'apporter toujours plus d'eau au littoral du Sud de la Tunisie pour ses villes et ses activités touristiques, sans parvenir à développer l'intérieur du pays) ou si cette politique de « solidarité nationale » pour l'accès à l'eau participe à une politique plus globale d'aménagement du territoire".

45 Ainsi, les outils de planification des eaux élaborés à l'échelle des grands bassins régionaux (Nord, Centre et Sud) ne sont pas forcément en parfaite adéquation avec les projets de

développement économique, qui eux sont définis au sein des limites administratives. En outre, le gouvernorat, niveau privilégié par le ministère de l'agriculture pour le suivi hydrologique et hydrogéologique, ne correspond pas à une logique territoriale de bassin versant pourtant fort utile pour un tel suivi. A l'échelle des gouvernorats, la gestion opérationnelle à court terme est confiée aux CRDA. Ceux-ci, à travers différents arrondissements (eaux, sols, CES, génie rural,...), sont chargés du suivi des ressources en eau et de la réalisation des projets régionaux d'irrigation et d'alimentation en eau potable dont la gestion sera ensuite confiée aux GIC au niveau local. La structuration des CRDA en arrondissements reprend largement celle du secrétariat d'État aux ressources hydrauliques en directions générales à l'échelon national.

46 Malgré les efforts réalisés en matière de responsabilisation et de participation des acteurs locaux, notamment à travers les GIC, l'organisation du système de gestion de l'eau en Tunisie demeure donc fortement centralisée et contrôlée par l'État. L'implication réelle des usagers dans les processus de décision n'est pas encore à la hauteur des ambitions affichées, non seulement pour la gestion des eaux de surface mais également pour celle des eaux souterraines. Cet objectif semble être une condition de réussite des actions visant à réaliser d'importantes économies d'eau dans tous les secteurs usagers et surtout dans le secteur agricole. Or, pour le moment, les solutions proposées restent essentiellement techniques. De plus, les projets de partenariat public-privé sont encore relativement marginaux.

47 Le taux d'urbanisation de la Tunisie est actuellement de plus de 65 % et il dépassera les 70 % en 2010. Dans ce contexte, deux opérateurs publics autonomes, sous tutelle du ministère de l'agriculture, jouent un rôle crucial sur l'ensemble du territoire national en matière d'AEP et d'assainissement : la SONEDE et l'Office national d'assainissement (ONAS). Ce dernier organisme était jusqu'à une période récente sous la tutelle du ministère de l'environnement. La SONEDE s'occupe de l'AEP des agglomérations de plus de 2 500 habitants sur tout le territoire national, mais joue aussi un rôle de plus en plus important dans l'approvisionnement des zones rurales<sup>15</sup>.

#### *Organisation sociale et perception des interdépendances*

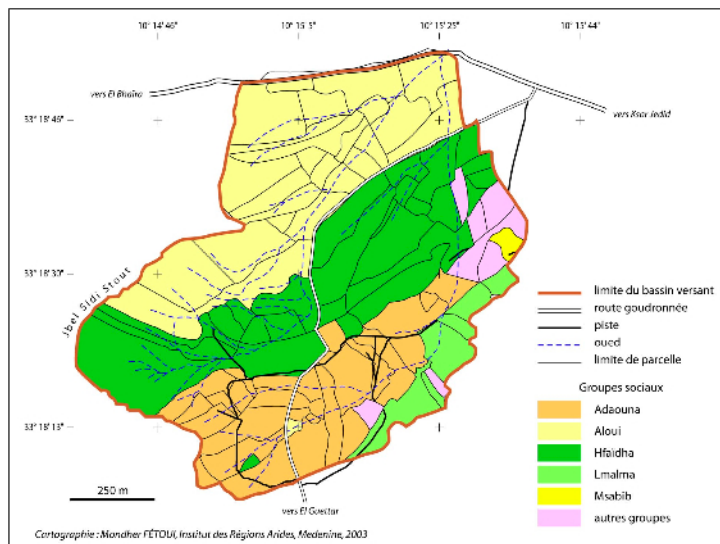
48 En raison des effets d'échelle, la perception des interdépendances est plus aisée sur des espaces restreints. Il apparaît que certains héritages traditionnels s'appuient sur cette prise de conscience pour essayer d'éviter les conflits. Il semble dès lors intéressant d'étudier en détail l'exploitation des ressources en eau par un petit nombre d'acteurs sur un territoire délimité, tel un micro bassin versant.

49 Dans la Jeffara tunisienne, l'expansion des populations sur les piémonts a été fortement structurée par fractions ou appartenances sociales, afin de limiter en particulier les conflits autour du partage des eaux superficielles. Cette forme d'organisation sociale persiste encore actuellement, comme l'atteste l'analyse qui a été faite du micro bassin versant (160 ha) de Dkhilet Stout (Fétoui, 2003 ; Guillaume & Romagny, 2003) (carte 1), dans lequel vivent une trentaine de familles ayant réalisé différents aménagements (27 jessour, 86 tabias, 54 majels et 3 fesguias répartis sur un total de 81 parcelles). En particulier dans le Sud-Est tunisien, il apparaît que les appartenances tribales conditionnent toujours fortement les relations que les hommes entretiennent entre eux, mais aussi celles qui les lient à la terre et à l'eau à travers les aménagements pratiqués. Le partage de la terre entre les différentes fractions et sous-fractions semble suivre une certaine logique de répartition en forme de lanières, orientées de l'amont vers l'aval et disposées en fonction de l'organisation de l'écoulement dans ses moindres détails (carte 3). Chaque groupe social, de par sa localisation dans le micro bassin versant (MBV), bénéficie ainsi d'un accès relativement équitable aux eaux de ruissellement.

50 Cette stratégie traditionnelle, basée sur une certaine forme de coopération, évite qu'un groupe particulier ne s'accapare les zones en amont les plus favorables à la mise en valeur des terres agricoles. La localisation des ménages et de leurs parcelles agricoles témoigne de la forte préoccupation qu'avaient ces différents groupes concernant la répartition des eaux superficielles, dès les premières étapes de leur installation dans le MBV. Une telle organisation sociale de l'occupation de l'espace est sans aucun doute un des principaux facteurs expliquant la quasi-absence de conflits importants autour de la répartition de l'eau dans l'espace et entre les groupes sociaux.

- 51 Le peuplement du MBV possède une très forte cohésion sur le plan de l'origine tribale puisque toute la population appartient à la tribu des Houaya (décomposées en cinq principaux groupes), ce qui constitue un facteur important pour comprendre les modes d'implantation spatiale et la nature des relations entre exploitants. Cependant, malgré les formes de coopération observées à l'échelle du MBV, le morcellement des terres peut conduire à certains conflits localisés liés au nombre important d'aménagements et à la position des déversoirs, qui constituent la clé de répartition amont-aval et sol-surface de l'eau.

**Carte 3 : La répartition des groupes sociaux au sein du micro bassin versant de Dkhilet Stout en relation avec la mobilisation des eaux de surface**



- 52 [charger la carte [docannexe.html?id=1817](#)]
- 53 Il apparaît ainsi à des échelles territoriales fines que la prise de conscience, par des groupes sociaux structurés par d'autres liens, de la majorité des interdépendances évoquées précédemment, a été au fil de l'histoire un élément essentiel de structuration territoriale et de gestion de l'eau. Cependant, le fonctionnement "à l'équilibre" de ce système ressources-usages subit actuellement de fortes perturbations. Celles-ci sont liées d'une part à l'intensification des activités agro-pastorales (extension de l'oléiculture essentiellement) et d'autre part au développement des systèmes marchands d'approvisionnement en eau qui peuvent introduire de nouveaux risques de différenciation socio-économique entre les ménages. Des échelles spatiales plus larges correspondent quant à elles à une perception par la société des interdépendances bien plus faible, ainsi qu'à une structuration de cette même société moins forte, moins spontanément solidaire et plus sous influence des institutions.

## Conclusion

- 54 Des questions cruciales se posent donc actuellement en ce qui concerne les enjeux politiques, socio-économiques et territoriaux autour de l'eau dans le Sud-Est tunisien. Comme dans de nombreux autres pays ou régions du bassin méditerranéen, la gestion des ressources en eau sur ce territoire ne doit pas se limiter à la seule adéquation entre offres et demandes. Dans un contexte où les marges de manœuvre des pouvoirs publics sont relativement réduites face au degré actuel de mobilisation de l'ensemble des ressources en eau, il convient désormais d'adapter les formes de développement économique à la raréfaction des ressources, plutôt que le contraire. Ceci implique en particulier la nécessité de nouveaux arbitrages et des partages équitables (Margat, 2004) : entre secteurs utilisateurs (concurrence entre l'eau pour l'agriculture et l'AEP des agglomérations et des zones touristiques) ; entre régions ou pays (problèmes de transferts), entre générations (problèmes de conservation) et enfin entre société et nature (problèmes de préservation).
- 55 Du point de vue hydrologique, le bassin versant est donc un territoire géographique orienté et hiérarchisé autour des axes d'écoulements préférentiels. Il présente ainsi une structure fonctionnelle contrainte d'une part par le réseau hydrographique inscrit dans le relief, et d'autre

part par les aménagements et pratiques anthropiques, qui peuvent avoir un effet de rétention et de ralentissement ou au contraire d'évacuation ; de contamination ou d'épuration. De plus, la notion de bassin versant est adimensionnelle : la taille du territoire auquel il correspond est imposée par le choix de l'exutoire. Les processus dominants et l'influence des aménagements et pratiques anthropiques au niveau global sont donc variables selon les échelles caractéristiques relatives. La taille et l'organisation morpho-fonctionnelle du territoire du bassin versant déterminent par conséquent l'évolution événementielle des grandeurs hydrologiques, dont certaines peuvent prendre des valeurs "à risque", et influencent donc également leur probabilité d'occurrence.

56 En outre, des enjeux territoriaux et hydrologiques s'agencent autour de cette structure hydrographique. A ces enjeux sont associés des risques dont certains aménagements et pratiques locaux permettent de se prévenir. A un niveau supérieur (interconnexion, transfert et transport d'eau), il convient de mieux prendre en compte les relations entre le territoire et les différents niveaux institutionnels (régional, inter-régional, national voire supra-national). Les travaux récents menés dans le cadre du programme SASS ont montré que le débit actuel et à venir de l'exutoire tunisien du continental intercalaire a une grande importance, car il contribue à l'alimentation de la nappe côtière de la Jeffara, elle-même déjà fortement exploitée. Or, ce débit de l'exutoire tunisien est appelé à diminuer, même si l'on devait maintenir les prélèvements sur le SASS à leur niveau actuel. Ceci renvoie à la nécessaire mise en place de mécanismes de concertation et de coopération entre les trois pays concernés (Algérie, Tunisie et Libye), sans attendre les certitudes et quantifications hydrogéologiques à venir, dans l'esprit du principe de précaution.

---

### **Bibliographie**

Benblidia M., Margat J., Vallée D., 1998, « Pénuries d'eau prochaines en Méditerranée ? », *Futuribles*, n° 233, juillet-août, pp. 5-29.

Ben Ouedzou H., Troussat P., (sous presse), « Aménagements hydrauliques dans le Sud-est tunisien », In actes du colloque "*Contrôle et distribution de l'eau dans le Maghreb antique et médiéval*", Tunis, 22-25 mars 2002, Collection de l'École Française de Rome, 19 p.

Bonvallet J., 1992, « Plaidoyer pour les *jessour* », In : Le Floch E., Grouzis M., Cornet A., Bille J?C. (Dir.), *L'aridité : une contrainte au développement. Caractérisation, réponses biologiques, stratégies des sociétés*, Éditions de l'ORSTOM, Coll. "Didactiques", Paris, pp. 507-517.

Boukraa R., 2002, « Gestion étatique et gestion associative de l'eau potable en milieu rural. Analyse de l'expérience tunisienne », In : Elloumi M. (Dir.), *Mondialisation et sociétés rurales en Méditerranée. États, société civile et stratégies des acteurs*, IRMC-Karthala, pp. 399-405.

Fétoui M., 2003, *Ressources naturelles, usages et stratégies des acteurs ruraux dans un micro bassin versant de la région de Zeuss-Koutine (Jeffara tunisienne) : vers un essai de modélisation multi-agent autour de la gestion des ressources en eau*, Mémoire du Mastère "Lutte contre la désertification et gestion des ressources naturelles", IRA-INAT, 152 p. + annexes.

Formiga Johnsson R.M., 2001, « La nouvelle politique de l'eau au Brésil : forces et enjeux d'une transformation vers une gestion intégrée », *Revue Tiers Monde*, n° 166, avril-juin, pp. 403-425.

Guillaume H., Genin D., Nouri H., 2003, « Mutations agro-pastorales et recompositions territoriales sur un transect montagne/plaine en Tunisie aride », *International symposium "Animal production and natural resources utilisation in the mediterranean mountain areas"* (HSAP-FAO-EAAP-CIHEAM), Ioannina, Grèce, 6 p.

Guillaume H., Romagny B., 2003, *Sociétés, dynamiques territoriales et compétitions sur les ressources naturelles dans la Jeffara tunisienne*. Rapport scientifique final de l'équipe du thème 2 du programme "Jeffara", IRD-IRA, 248 p. + annexes.

GWP (Global Water Partnership), 2000, « Integrated Water Resources Management », *TAC Background Paper n° 4*, 67 p.

Mamou A., Kassah A., 2002. *Eau et développement dans le Sud tunisien*, Cahiers du CERES, série géographique n° 23, Tunis, 286 p.

- Margat J. (avec la collaboration de S. Treyer), 2004, *L'eau des méditerranéens : situation et perspectives*, Ministère de l'écologie et du développement durable, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, Plan Bleu PNUE/PAM, Sophia-Antipolis, 347 p.
- Meublat G., Lelourd P., 2001, « Les agences de bassin : un modèle français de décentralisation pour les pays émergents ? La rénovation des institutions de l'eau en Indonésie, au Mexique et au Brésil », *Revue Tiers Monde*, n° 166, avril-juin, pp. 375-401.
- Ministère de l'agriculture, Direction générale des ressources en eau, 2002, *Annuaire de l'exploitation des nappes profondes*, 373 p.
- Office de développement du Sud, 2001, *Le gouvernement de Médenine en chiffres*. 111 p.
- Puech D., 1998, « La mutation des modalités de gestion de l'eau implique-t-elle celle des unités territoriales compétentes ? » In : Drain M. (Dir.), *Régulation de l'eau en milieu méditerranéen. Risques et tensions, Territoires en mutation*, n° 3, mars, pp. 61-69.
- Romagny B., Guillaume H., 2004, « L'accès à l'eau potable dans la Jeffara tunisienne : contradictions et nouvelles perspectives », *La Houille Blanche*, n° 1, pp. 52-59.
- Romagny B., Guillaume H., Ben Ouezdou H., Palluault S., 2004, *Ressources en eau, usages et concurrences dans la Jeffara tunisienne*. Documents de recherche du LPED, série Usages, appropriation, gestion des écosystèmes, n° 1, UMR IRD - Université de Provence 151, 38 p. (téléchargeable sur le site <http://www.lped.org>).
- Treyer S., 2001, « Enjeux déterminants à long terme pour la gestion de l'eau : importance de la dimension territoriale », *Revue d'économie méridionale*, Vol. 49, n°194-195, pp. 225-235.
- Treyer S., 2002, *Analyse des stratégies et perspectives de l'eau en Tunisie. Rapport I : Monographie de l'eau en Tunisie. Rapport II : Perspective de l'eau en Tunisie*, Étude réalisée par le Plan Bleu, PNUE, Sophia-Antipolis, 83 p. + annexes.

---

## Notes

- 1 Le coût des travaux de mobilisation de la ressource en eau n'a fait qu'augmenter en Tunisie, pour atteindre lors du IX<sup>ème</sup> Plan (1997-2001) un montant de 1 701 millions de dinars tunisiens (DT) (Treyer, 2002), soit environ 1 061 millions d'euros.
- 2 La partie Nord-Ouest de cette région a servi de cadre au déroulement d'un programme de recherche (2001-2003) intitulé "*La désertification dans la Jeffara tunisienne : pratiques et usages des ressources, techniques de lutte et devenir des populations rurales*", mené en partenariat entre l'Institut des régions arides de Médenine, l'Institut de recherche pour le développement et les Commissariats régionaux au développement agricole (CRDA) de Gabès et Médenine. Il a bénéficié en particulier de l'appui financier du Comité scientifique français de la désertification par le biais d'un fond de solidarité prioritaire du ministère français des affaires étrangères.
- 3 A l'exception de quelques oasis et palmeraies dans la plaine littorale (Médenine, Métameur, Zarzis...).
- 4 « Les jessour constituent un moyen efficace pour réduire les effets de l'érosion hydrique en cassant la vitesse du ruissellement sur des pentes élevées de l'ordre de 25 % (...) [Ce système] permet de fournir, pour une pluviométrie de l'ordre de 200 mm/an, l'équivalent d'un apport d'eau d'une pluie de 500 mm/an. Ceci permet de multiplier les ressources hydriques par 2,5 et d'augmenter de façon significative les possibilités offertes pour pratiquer l'agriculture dans ce domaine aride » (Ben Ouezdou et Troussel, sous presse).
- 5 Les montagnes ont constitué à cette époque une zone importante de départ pour des migrations de travail vers les pôles urbains, le Nord du pays, mais aussi vers l'Europe et la Libye. Des travaux (Bonvallot, 1992) se sont interrogés sur les conditions et la nécessité du maintien des *jessour*.
- 6 C'est à partir de cette période que la Tunisie s'est lancée dans une politique ambitieuse d'accroissement de l'offre en eau. Les pouvoirs publics ont intégré dans les plans de développement économique des considérations de politique hydraulique. Cette dernière, révisée tous les cinq ans, a été conçue à l'échelle des trois principales régions géographiques du pays (Nord, Centre et Sud), chacune étant dotée d'un plan directeur pour la mobilisation de ses ressources en eau.



7 Depuis 1966, l'île de Jerba par exemple reçoit de l'extérieur l'essentiel de l'eau potable dont elle a besoin. Ce transfert est réalisé à partir d'un réseau de canalisations long de 150 km, reliant les forages de la zone de Zeuss et Koutine aux principaux centres de consommation du littoral (carte 2).

8 Selon l'Office de développement du Sud, entre 1975 et 2001, la population du gouvernorat de Médenine a quasiment doublé, passant de 222 758 à 426 970 habitants.

9 Sur l'île de Jerba et le littoral de la presqu'île de Zarzis s'est constitué en quelques décennies un pôle touristique de renommée internationale et de toute première importance en Tunisie. Le gouvernorat de Médenine représente ainsi 20 % du parc hôtelier national, avec une capacité d'accueil de plus de 42 000 lits (ODS, 2001). En l'espace de quinze ans (1984-1999), pour l'ensemble du gouvernorat de Médenine, le nombre de touristes a été multiplié par quatre, la capacité d'accueil par trois et le secteur touristique représentait 12 804 emplois en 2001 (ODS, 2001). Ce secteur est un consommateur d'eau non négligeable, avec en moyenne une consommation de 560 litres par jour et par lit, contre 100 litres par jour et par habitant (urbain) branché au réseau d'eau potable (Mamou & Kassah, 2002). A l'échelle nationale, le tourisme ne consomme cependant que 6 % de l'eau distribuée mais contribue à environ 11 % des recettes de l'opérateur en charge de ce service.

10 Pour l'ensemble de la Tunisie, 26 % des eaux de surface, 90 % des eaux souterraines puisées dans les nappes phréatiques et 80 % de celles pompées dans les nappes profondes (au-delà de 50 mètres) ont des salinités supérieures à 1,5 g/l (Margat, 2004).

11 Grâce aux efforts importants engagés par l'État depuis une quinzaine d'années dans le cadre de plusieurs programmes d'équipement en infrastructures (ceux du fonds de solidarité nationale, de développement régional intégré, etc.), le taux de desserte d'AEP en milieu rural a dépassé les 90 % dans le gouvernorat de Médenine en 2001, alors qu'il est de 83,2 % au niveau national (ODS, 2001). Selon l'ODS, le taux de desserte des zones rurales est passé de 31,9 % à 91,3 % dans le gouvernorat de Médenine entre 1987 et 2001.

12 Comme le souligne Boukraa (2002) au sujet des GIC, « en détruisant le lien associatif, la vente mercantilise l'association et lui fait perdre son caractère solidaire. Devenus des « marchands d'eau », les responsables de l'association traitent avec des individus, tout en leur proposant des prix (...) toujours supérieurs aux prix de la SONEDE ».

13 Dans une démarche véritablement intégrée, il faudrait également considérer les aspects écologiques.

14 La SECADENORD, organisme public autonome sous la tutelle du ministère de l'agriculture, est chargée de l'exploitation des infrastructures de transfert d'eau. Le Sud du pays n'est pas connecté à ce réseau de transfert, dont les dernières extensions prévues sur ce territoire concernent la région de Gabès.

15 La SONEDE est aussi chargée de la perception des redevances d'assainissement pour le compte de l'ONAS, qui sont facturées en même temps que les consommations d'eau.

### ***Pour citer cet article***

#### Référence électronique

Bruno Romagny et Christophe Cudennec, « Gestion de l'eau en milieu aride : considérations physiques et sociales pour l'identification des territoires pertinents dans le Sud-Est tunisien », *Développement durable et territoires* [En ligne], Dossier 6 | 2006, mis en ligne le 10 février 2006, consulté le 21 mars 2016. URL : <http://developpementdurable.revues.org/1805> ; DOI : 10.4000/developpementdurable.1805

### ***À propos des auteurs***

#### **Bruno Romagny**

Économiste des ressources renouvelables, chargé de recherche à l'Institut de recherche pour le développement (IRD). LPED (<http://www.lped.org>), UMR IRD-Université de Provence 151. Bruno.Romagny@ird.fr *Contact* : Mission IRD, BP 434. 1004 Tunis El Menzah IV, Tunisie. Tél : (+ 216) 71-750-009. Fax : (+ 216) 71-750-254 (<http://www.tn.ird.fr>).

#### **Christophe Cudennec**

Hydrologue, maître de conférences à Agrocampus Rennes, actuellement chargé de recherche en accueil à l'IRD, unité DIVHA (<http://www.mpl.ird.fr/hydrologie/divha/>).

Christophe.Cudennec@ird.fr *Contact* : Mission IRD, BP 434. 1004 Tunis El Menzah IV, Tunisie. Tél : (+ 216) 71-750-009. Fax : (+ 216) 71-750-254 (<http://www.tn.ird.fr>).

---

### ***Droits d'auteur***

© Développement durable et territoires

---

### ***Résumés***

La situation actuelle des ressources en eau et de leurs usages dans le Sud-Est tunisien présente des enjeux qui sont communs à de nombreuses régions du bassin méditerranéen : des ressources limitées et déjà largement exploitées pour répondre à la croissance des besoins, le recours accru aux ressources dites non conventionnelles, une situation de concurrence entre usages sectoriels, une marchandisation croissante des ressources, et des conditions climatiques contraignantes qui viennent renforcer les tensions autour de l'eau. Dans le contexte des mutations en cours, face aux risques de déficits en eau et à la nécessité d'un développement économique et social équilibré, ces caractéristiques, parmi d'autres, font de la Jeffara tunisienne un cas d'étude exemplaire des difficultés que pose la gestion intégrée de l'eau. Celle-ci doit prendre en compte les différentes sources d'approvisionnement ainsi que les différents usages associés, et donc l'identification des territoires pertinents pour cette gestion, compte tenu des relations amont-aval naturelles et artificielles d'une part, et des cohérences institutionnelles et sociales d'autre part.

The current situation of the water resources and their uses in South-Eastern Tunisia presents stakes which are common to many areas of the Mediterranean basin : limited and already largely exploited resources to address the growth of the needs, the increasing use of so-called non conventional resources, a competition between sectoral uses of water, an increasing merchandising of the resources, and constraining climatic conditions which reinforce the tensions around water. In the context of the changes in progress, facing the hazard of water deficits and with the need for a balanced economic and social development, these characteristics, among others, make Tunisian Jeffara be an exemplary case of study of the difficulties raised by the integrated water resources management. This one should take into account various related sources of supply and uses, and thus the identification of the relevant territories for this management, accounting for both natural and man-made upstream-downstream relationships, and institutional and social consistencies.

### ***Entrées d'index***

***Mots-clés*** : risque, développement durable, gestion intégrée des ressources en eau, concurrences, Tunisie

***Keywords*** : sustainable development, integrated water resources management, competitions, hazard, tunisia