

L'eau au cœur des stratégies de développement durable

**Bruno ROMAGNY, Sébastien PALLUAULT,
Hédi BEN OUEZDOU**

Introduction

Comme l'ensemble des régions arides, la Jeffara tunisienne est confrontée à un problème de disponibilité en eau. Malgré des siècles d'efforts consacrés à l'élaboration de techniques et d'ouvrages destinés à valoriser au mieux les ressources pluviales et les eaux de ruissellement (Ben Ouezdou et Ben Kehia, partie 1), le développement remarquable qu'a connu la région depuis le début du XX^e siècle, notamment au cours des dernières décennies, s'est accompagné d'un recours de plus en plus intensif aux nappes souterraines. L'augmentation spectaculaire des besoins en eau douce trouve son origine dans un certain nombre d'évolutions évoquées tout au long de cet ouvrage : la sédentarisation des populations (Guillaume et Nouri, partie 1) et l'amélioration de leurs conditions de vie, une forte croissance démographique – qui semble néanmoins s'infléchir selon le dernier recensement de 2004 (Picouet et Sghaïer, partie 3) – ou encore l'intensification des activités agricoles (Genin *et al.*, partie 3 ; Guillaume *et al.*, partie 4). L'essor de la demande en eau domestique et urbaine dans le gouvernorat de Médenine, tout comme l'accroissement de celle des zones touristiques de Jerba et Zarzis (Kassah, partie 4), sont à l'origine de la majorité des prélèvements effectués dans les aquifères souterrains. Disposant de ressources conventionnelles limitées, de qualité variable (Ouessar et Yahyaoui, partie 1) et déjà largement exploitées, la Jeffara va devoir ainsi affronter une situation de concurrence accrue entre usages sectoriels.

Sur la base d'études prospectives menées à l'échelle nationale (Ministère de l'Agriculture, 1995 ; Khanfir *et al.*, 1998 ; Ministère de

l'Agriculture, 1999 ; Treyer, 2001b et 2002), les pouvoirs publics s'interrogent sur la meilleure façon d'équilibrer dans le long terme offre et demande en eau. Dès la fin des années 1960, c'est par une mobilisation toujours plus poussée et coûteuse des ressources que les actions de l'État tunisien se sont manifestées avec vigueur. Mais aujourd'hui, les politiques axées uniquement sur l'offre montrent leurs limites. En considérant les contraintes liées à la ressource et les fortes pressions sociales pour l'accès à l'eau, comment parvenir à stabiliser la demande et à préserver les milieux naturels ? La réponse à cette question passe par un engagement plus marqué dans de nouvelles politiques de l'eau qui consistent à mieux prendre en compte le processus de raréfaction des ressources et à mettre l'accent sur les bienfaits d'une meilleure gouvernance. Ainsi, ces politiques doivent désormais relever un défi majeur : le passage d'une gestion centralisée et orientée vers l'accroissement de l'offre, à un modèle plus décentralisé et participatif tourné vers une gestion intégrée de la demande en eau.

Notre propos est d'analyser les enjeux qui se cristallisent actuellement autour des usages de l'eau dans la Jeffara. Malgré les efforts considérables de l'État, si les tendances actuelles se poursuivent, on peut s'attendre, à l'horizon 2030, à une hausse continue des consommations d'eau dans la plupart des secteurs. Dès à présent, c'est l'égalité entre les différentes catégories d'acteurs socio-économiques sollicitant un accès à cette ressource indispensable qui est en jeu. Il nous semble que les réflexions que nous allons évoquer ici permettent d'apporter une contribution aux débats qui animent cet ouvrage, à savoir le devenir des populations rurales, des activités économiques et des ressources naturelles exploitées dans une zone aride du pourtour méditerranéen soumise à de fortes contraintes environnementales. Nous étudierons donc dans un premier temps l'évolution et la recomposition en cours des politiques hydrauliques régionales, pour ensuite aborder les multiples dimensions de la gestion de l'eau qui, plus que jamais, se trouve au cœur des stratégies de développement durable de la Jeffara.

1. Évolution des politiques de l'eau : de la sécurisation des approvisionnements aux modalités de gestion de la ressource

Partie intégrante des actions de développement agricole et rural menées dans la région (Romagny et Hajji, partie 2), la politique de l'eau a constitué, dès le protectorat, un axe fondamental de la stratégie de l'État en matière d'aménagement du territoire. Les premiers inventaires des ressources datent de cette période, tout comme le premier forage effectué à Zarzis en 1896. Les travaux de petite et moyenne hydraulique qui ont été alors conduits avaient pour objectif essentiel de sédentariser les populations. Ils ont permis l'occupation permanente de villes comme Ben Gardenne et

l'essor de l'agriculture sur le littoral. La mise en valeur des territoires, l'amélioration des conditions de vie des fellahs et de façon plus générale la pacification du Sud-Est sont ainsi étroitement liées aux aménagements hydrauliques réalisés par l'administration coloniale (Yazidi, 2005). Jusque dans les années 1960, l'exploitation de l'eau était de loin inférieure aux ressources existantes, qui n'ont été véritablement évaluées que par la suite. Le régime juridique des eaux a évolué d'une conception patrimoniale, dominée par le privé, à une conception sociale dominée par le droit administratif et les prérogatives de la puissance publique. Héritée de la colonisation puis reprise et renforcée après l'indépendance, l'organisation des modes de gestion de l'eau a été initialement calquée sur le modèle français d'un État centralisé et interventionniste.

Promulgué en 1975, le code des eaux a été progressivement enrichi pour tenir compte des changements stratégiques amorcés par les autorités (mesures d'économie d'eau, recherche d'une valorisation optimale, etc.). Il semblait au départ davantage régir la mobilisation des ressources que les multiples facteurs susceptibles d'infléchir de façon notable les demandes sectorielles. Ce constat a amené l'État à promulguer un certain nombre de nouveaux textes réglementaires au cours des années 2001 et 2002. Ces textes recherchent une meilleure gouvernance de l'eau en misant sur une sensibilisation accrue des usagers pour la préservation de cette ressource. Plusieurs principes, reconnus au niveau international, apparaissent désormais dans ce code. On y parle des notions de durabilité de l'eau en tant que richesse nationale, d'utilité publique pour les travaux d'économie d'eau, de l'intervention possible du secteur privé par voie de concessions (notamment pour la production et l'utilisation des ressources non conventionnelles dans les zones industrielles et touristiques), du diagnostic technique et du rationnement possible de la consommation.

1.1. Une gestion de l'eau centralisée et orientée vers un accroissement de l'offre

Afin de faire face aux risques de déficits en eau et à la croissance des besoins sectoriels, la Tunisie s'est lancée dès la fin des années 1960 dans une politique ambitieuse d'augmentation de l'offre. Les pouvoirs publics ont rapidement intégré dans les plans de développement économique des considérations de politique hydraulique. Cette dernière, révisée tous les cinq ans, est conçue à l'échelle des trois principales régions du pays (Nord, Centre et Sud), chacune étant dotée d'un plan directeur pour la mobilisation de ses ressources en eau.

En ce qui concerne le Sud-Est tunisien, les objectifs du plan directeur des eaux du Sud (PDES), élaboré sur la base de l'étude des ressources en eau du Sahara septentrional conduite par l'UNESCO de 1968 à 1971, portaient prioritairement sur la satisfaction des besoins urbains et de ceux du secteur touristique. Ces choix en matière hydraulique procédaient davantage du soutien à des activités naissantes, sources de devises (le tourisme notamment), que d'une volonté délibérée de marginaliser les

populations d'agro-pasteurs. Néanmoins, ils les ont privés d'un recours à l'intensification agricole au cours d'une période caractérisée par le déclin des jardins irrigués de la bordure littorale et par l'expansion formidable des zones oasiennes dans les autres régions méridionales de la Tunisie. Compte tenu du caractère stratégique des nappes profondes de la plaine pour l'alimentation en eau potable des zones urbaines et de la médiocre qualité des ressources du littoral, le creusement de forages pour l'irrigation a été limité jusqu'au début des années 1990. Cette période a ainsi été marquée par de fortes restrictions pour l'accès à l'eau agricole dans la Jeffara. En outre, le partage de la ressource a laissé apparaître de fortes inégalités sectorielles, mais aussi spatiales, aux dépens des espaces de plaine en plein boom démographique. Les quelques tentatives d'intensification de l'agriculture irriguée sous l'impulsion de l'État, menées dans les années 1960 et 1970, n'ont pas porté leurs fruits. Les principales réalisations ont concerné la mise en exploitation de forages publics dans la bordure littorale. Faute de rentabilité, ces expériences éloignées des aspirations et des pratiques des producteurs ont abouti à un échec total (Romagny *et al.*, 2005).

Les contraintes d'accès à l'eau d'irrigation dans la plaine de la Jeffara résultent de l'agencement et de la nature des ressources hydriques, du cadre juridique et de plus en plus du coût financier de la ressource. Le principal frein au développement de l'irrigation relève des leviers institutionnels et juridiques dont dispose l'administration pour réguler l'extension de cette activité. Le creusement des points d'eau dépassant 50 m de profondeur est soumis à une autorisation préalable des autorités et toute activité d'irrigation est formellement défendue ou contrôlée dans les périmètres de sauvegarde et d'interdiction, comme c'est actuellement le cas pour la presqu'île de Jorf et l'île de Jerba¹. En théorie, l'extension de l'agriculture irriguée est donc réduite aux aires d'écoulement des nappes phréatiques, dont le taux de salinité parfois élevé limite les rendements et la diversité culturale. Les nappes phréatiques ont ainsi connu une exploitation de plus en plus intensive au fur et à mesure de l'emprise croissante des agriculteurs dans la plaine et de la reconversion des terres collectives en bien privé. Mais c'est surtout le remplacement des techniques d'exhaure traditionnelles par le recours au pompage, à partir de la fin des années 1970, qui a permis un accès plus effectif à ces ressources. Cependant, la concentration des ouvrages et l'intensification de l'exploitation ont rapidement entraîné l'apparition de phénomènes de surexploitation (tableau 1), qui se sont caractérisés par un rabattement plus prononcé du niveau piézométrique des nappes au cours de la saison estivale et par une élévation de la salinité des eaux.

1. Ces périmètres (articles 12 et 15 du code des eaux) ont été établis au cours des années 1980 et 1990 pour permettre un meilleur contrôle des phénomènes de surexploitation des nappes phréatiques dans ces espaces. La réglementation des périmètres de protection est particulièrement stricte puisqu'est interdite la création de nouveaux puits ou forages, tandis que sont soumis à autorisation, selon les cas, les travaux de réfection voire l'exploitation même des ouvrages hydrauliques (Palluault, 2003).

Tableau 1 : Évolution de l'exploitation des nappes phréatiques et accès aux ressources dans le bassin versant de Zeuss-Koutine.

Nappes	1980				2000			
	Nb. puits équipés	Salinité (g/l)	Exploitation (Mm ³ /an)*	Taux (%)	Nb. puits équipés	Salinité (g/l)	Exploitation (Mm ³ /an)	Taux (%)
Métameur	20	1,5 - 5	0,2	31,7	114	1 - 7	0,79	125,4
Smar	35	1,5 - 7	0,6	54,5	298	2 - 8	2,5	179,9
El Fjé	1	1,5 - 7	0,09	19,1	89	3 - 8	0,56	119,1
Jorf	33	1,5 - 7	0,5	55	259	3 - 12	1,63	179,1

* Mm³ : milliers de m³

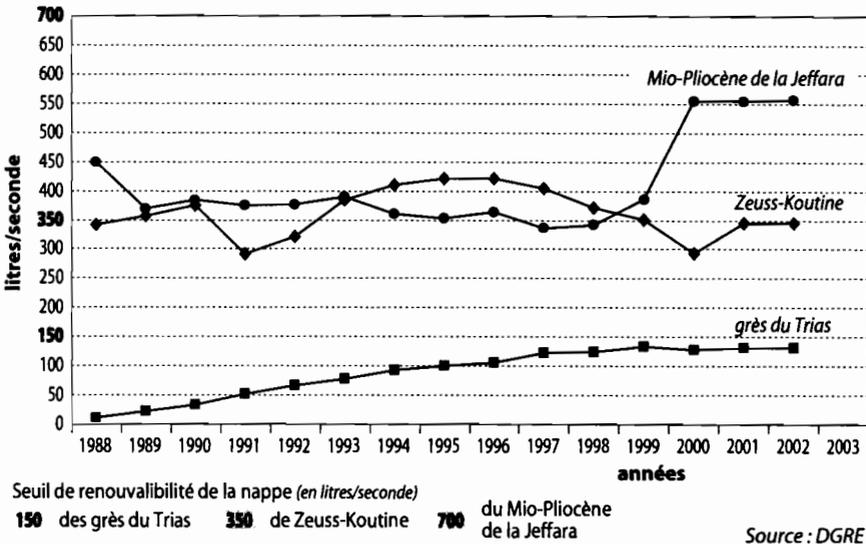
Source : DGRE, in Romagny *et al.*, 2004.

La détérioration de la situation des nappes phréatiques a conduit à l'approfondissement des ouvrages hydrauliques, ou parfois à leur abandon par les propriétaires² faute de réserves financières ou d'espoir de rentabilité ultérieure. Les agriculteurs ont alors opté pour des stratégies de redéploiement vers les bordures des oasis et pour un changement de leurs pratiques culturales en faveur d'espèces plus résistantes au sel. Cette évolution, particulièrement défavorable aux espaces littoraux, explique en grande partie les reconfigurations territoriales des périmètres irrigués à l'échelle régionale qui s'expriment par leur déplacement de la frange littorale et insulaire vers la plaine intérieure. La qualité des aquifères n'est pas le seul problème. L'accès aux nappes, dont la profondeur croît vers l'intérieur des terres, nécessite des capacités de financement plus importantes et occasionne une prise de risque que ne peut assumer la majorité des ménages ruraux.

Dans le domaine de l'eau potable, les solutions techniques adoptées sont la multiplication des forages profonds et la création d'un système de transferts inter-bassins de moyennes distances. Ce système d'interconnexion des réseaux relie les forages de la zone de Zeuss-Koutine et des grès du Trias aux principaux centres de consommation (carte 1). Il permet une mutualisation régionale des problèmes d'approvisionnement et de qualité. bercée par une certaine « illusion de l'abondance » du fait des progrès techniques qui repoussent 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 hydrauliques 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 de la Jeffara. Dès la fin des années 1980, certaines d'entre elles, comme celle de Zeuss-Koutine, ont commencé à montrer des signes de surexploitation (figure 1).

2. L'évolution de l'exploitation à partir de puits de surface dans la presqu'île de Jorf illustre bien cette évolution contradictoire. Entre 1979 et 1984, le nombre de puits de surface équipés de pompe est passé de 33 à 98, mais dans le même temps le nombre d'ouvrages abandonnés a augmenté de 45 à 107 puits, en raison notamment de la salinisation des points d'eau (Mzabi, 1993).

Figure 1 - Évolution de l'exploitation des principales nappes de la région

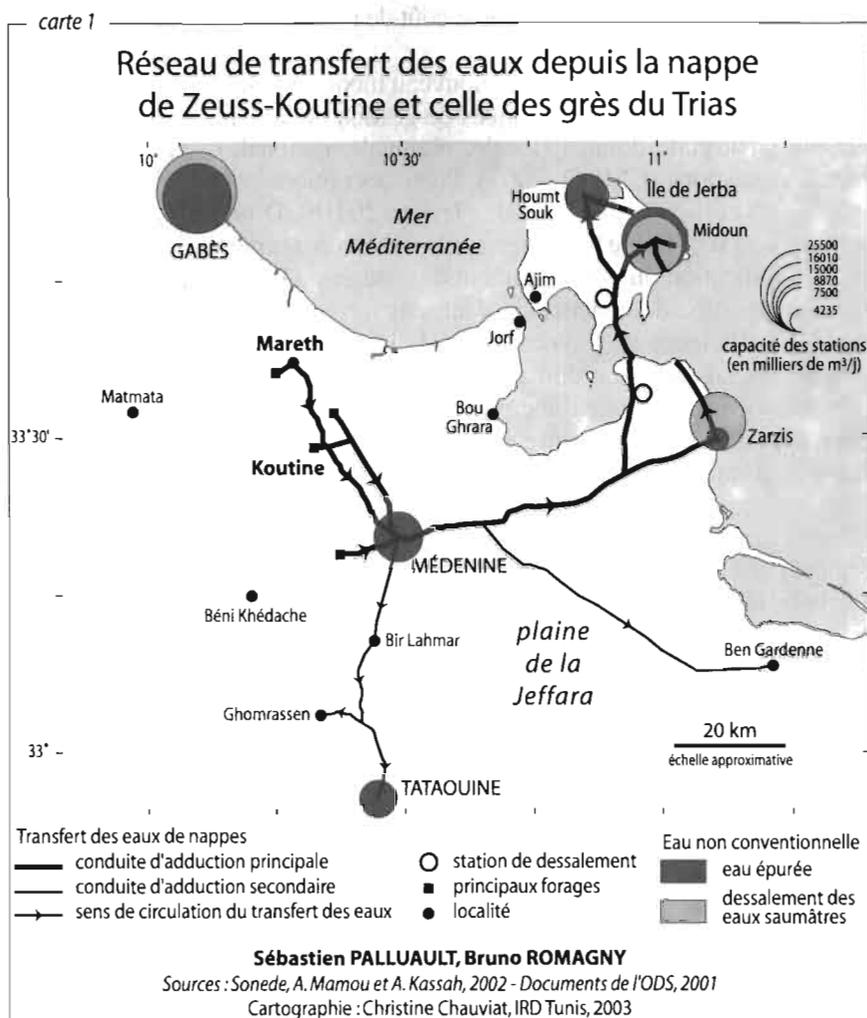


1.2. Un modèle tourné vers la gestion de la demande en eau

L'application du programme d'ajustement structurel, dès la fin des années 1980, a débouché sur une réorientation de la politique régionale de l'eau qui combine à présent une double dimension. Tout d'abord, il s'agit d'une stratégie de mobilisation optimale de toutes les ressources disponibles (travaux de conservation des eaux et des sols – CES –, création de nouveaux forages, etc.). À celle-ci est associé un recours accru aux ressources non conventionnelles – dessalement, réutilisation des eaux usées traitées³ – pour améliorer la qualité générale des eaux distribuées et pour faire face aux risques de dégradation des nappes souterraines. Dans le secteur de l'alimentation en eau potable (AEP), les prélèvements sur la nappe de Zeuss-Koutine ont sensiblement diminué grâce à la création de deux stations de dessalement des eaux saumâtres à Zarzis (1999) et Jerba (2000). Les eaux ainsi traitées sont ensuite mélangées à celles transférées du continent avant d'être distribuées (carte 1). Les équipements présents et à venir⁴ sécurisent l'approvisionnement de l'île et de la région de Zarzis jusqu'en 2025. Toutefois, 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. En effet, un projet

3. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce dernier point dans la cinquième partie de cet ouvrage (Genin *et al.*).

4. D'ici à 2008, rien que pour l'approvisionnement de Jerba, il est prévu la mise en service d'une deuxième station de dessalement des eaux saumâtres et d'une station de dessalement de l'eau de mer.



d'envergure, s'appuyant sur la création de petites unités de dessalement des eaux saumâtres pour améliorer l'alimentation en eau potable de plusieurs villes et localités du Sud tunisien, est en cours d'exécution dans le cadre du X^e plan de développement (2002-2006).

En second lieu, l'accent est mis sur une politique de gestion intégrée de la demande, articulée autour de plusieurs points : (i) une régulation des usages (mesures d'économie d'eau dans tous les secteurs, programmes de sensibilisation...) ; (ii) une tarification de l'eau incitative et visant à terme un recouvrement de l'ensemble des coûts ; (iii) une modification des formes d'organisation de la gestion par le biais de mesures juridiques, techniques et institutionnelles. La décentralisation de la gestion de l'eau au niveau des gouvernorats s'est traduite par la généralisation des formes de gestion associatives (cf. 1.3). Cette stratégie d'ensemble tend à valoriser ainsi qu'à

gérer au mieux une ressource dont le coût de mobilisation⁵ et de préservation ne cesse d'augmenter.

Même si la transition vers ce nouveau mode de gestion paraît bien engagée, la mise en œuvre de politiques de gestion de la demande en eau à une échelle territoriale donnée (locale, régionale, nationale) soulève de nombreuses questions (CMDD, 2003). Plusieurs options sont envisageables en matière de gestion de la demande (Treyer, 2001b). D'une part, il existe une gestion « au sens faible », centrée sur la réduction des pertes dans les réseaux et la modification du comportement des usagers. D'autre part, on peut parler d'une gestion de la demande « au sens fort » qui s'intéresse aux problèmes de l'efficacité de l'allocation et de la redistribution de l'eau entre les différents usages. L'État doit alors passer d'une position de garant de l'approvisionnement en eau à une position, plus délicate, d'arbitre ou de décideur de cette allocation entre les différents secteurs économiques. Or, en dépit de la saturation prochaine des ressources conventionnelles disponibles, l'essor de tous les usages agricoles et non agricoles de l'eau est prévisible. C'est donc la gestion de la demande au sens faible qui est aujourd'hui privilégiée. Face à un équilibre ressources-usages (tableau 2) qui reste précaire à l'échelle régionale, l'inflexion en cours des politiques de l'eau, axées de plus en plus sur une gestion de la demande et de nouvelles formes de mobilisation des ressources, devrait s'accroître.

Tableau 2 : Relations entre types de ressources et usages sectoriels de l'eau (situation en 2005)

Ressources Usages	Eaux de surface (pluies et ruissellement, oueds)	Eaux souterraines		Ressources non conventionnelles
		Nappes phréatiques	Nappes profondes	
AEP urbain (habitat dense)	Citernes enterrées		Réseau SONEDE (compteurs privés)	Dessalement des eaux saumâtres et de l'eau de mer (d'ici 2010)
AEP rural (habitat dispersé)	Citernes enterrées (<i>majels, fesgujas</i>)		GIC eau potable (potences, bornes fontaines ou compteurs privés) + SONEDE	
TOURISME (hôtels)			Réseau SONEDE + forages privés	Dessalement des eaux saumâtres et de l'eau de mer (d'ici 2010)
INDUSTRIE				
Agriculture pluviale	Aménagements de CES (<i>jessours, iabias</i>)	Achats d'eau auprès des GIC ou de points d'eau privés pour l'irrigation d'appoint (transport par citernes)		
Agriculture irriguée		Puits de surface privés	Forages privés ou publics gérés en GIC	Eaux usées traitées (GIC d'irrigation)

AEP : alimentation en eau potable, SONEDE : Société nationale d'exploitation et de distribution de l'eau, GIC : Groupement d'Intérêt Collectif.

Source : Romagny & al., 2004, modifié par S. Palluault.

5. Pour l'ensemble du pays (Treyer, 2002), le coût des travaux de mobilisation de la ressource en eau a atteint lors du IX^e Plan (1997-2001) un montant de 1 701 millions de dinars tunisiens (DT), soit environ un milliard d'euros.

1.3. Responsabilisation et participation des acteurs locaux

La responsabilisation des usagers dans la gestion locale de l'eau a été recherchée à travers une refonte, en 1987, du statut des associations d'intérêt collectif (renommées groupements d'intérêt collectif – GIC – en 1999). Le comité de gestion de chaque GIC est en principe élu pour un mandat de trois ans parmi les adhérents bénéficiaires. Ce comité est renouvelable par tiers chaque année, il comporte entre six et douze membres dont un président et un trésorier. Les GIC disposent d'un budget constitué des cotisations des adhérents et dans une moindre mesure de subventions accordées par l'État, les communes ou le fonds de l'hydraulique agricole. Les recettes des GIC proviennent aussi et surtout du produit de la vente d'eau. Quand aux dépenses, elles sont censées couvrir les coûts de fonctionnement, d'entretien et de réparation des ouvrages hydrauliques. L'évaluation d'un tel dispositif n'est pas évidente compte tenu de la disparité des situations et des prix de l'eau pratiqués d'un GIC à l'autre (tableau 3). Cette expérience révèle des atouts mais aussi des faiblesses, pouvant à terme remettre en cause la pérennité de ces structures. Elle s'est traduite par un essor important de l'alimentation en eau potable des zones rurales (Genin *et al.*, partie 5) et par des évolutions notables dans les périmètres irrigués à partir de forages.

1.3.1. Les groupements d'intérêt collectif : de véritables structures participatives de gestion de l'eau ?

Les GIC ont pour objet d'assurer l'exploitation des eaux du domaine public dans leur périmètre d'action. Ils sont de trois types : GIC d'eau potable, d'irrigation et mixtes. En 2003, on comptait dans le gouvernorat de Médenine 94 GIC d'eau potable et 15 GIC d'irrigation. Au niveau national, le nombre de GIC est passé d'une centaine en 1987 à 2 717 en 2003 (Braham, 2003). Plusieurs études de cas (Boukraa, 2002, etc.) soulignent d'importants dysfonctionnements au sein des GIC et leur difficulté à parvenir à une réelle autonomie en matière de gestion de l'eau. Les principaux problèmes renvoient à des questions de gestion technique (pannes fréquentes, réparations coûteuses...) et financière, à l'insuffisance des moyens humains et au manque de véritables pouvoirs de décision nuisant à leur légitimité auprès des usagers. Ainsi, le fonctionnement de ce modèle associatif laisse trop souvent à désirer, les GIC étant rarement un lieu de dialogue et de négociation. Souvent contestés, les responsables associatifs s'appuient sur les autorités locales pour toutes les décisions importantes qui viennent généralement de l'extérieur. De plus, sur le terrain, le volontariat, la compétence et la disponibilité des acteurs au sein d'un GIC sont des conditions difficiles à réunir. Le bénévolat des membres du comité de gestion ne constitue pas toujours une bonne incitation. Les groupements restent donc sous la dépendance des services agricoles régionaux⁶, qui

6. Depuis 1989, année de disparition des ex-offices de mise en valeur, la gestion des périmètres irrigués a été confiée aux commissariats régionaux au développement agricole (CRDA), où une cellule de promotion des GIC est chargée de leur suivi financier et joue le rôle d'interlocuteur entre les usagers et les pouvoirs publics.

refusent parfois d'effectuer certains travaux d'entretien, estimant que ceux-ci sont à la charge des GIC. Du côté de l'administration, on dénonce le manque de motivation des agriculteurs, leur refus de travailler ou de modifier leurs techniques de production lorsque le niveau d'intensification des exploitations est trop faible. Il arrive donc que les parties prenantes ne se comprennent pas et que les conflits entre les usagers et l'administration soient fréquents.

La spécificité des GIC de la Jeffara tient à la faiblesse du nombre de bénéficiaires en comparaison de l'équipement dont ils ont la charge. Pour les GIC d'eau potable, la dispersion de l'habitat et les faibles densités de population nécessitent la mise en place d'une infrastructure relativement lourde et déterminent un coût de la ressource très élevé rapporté au nombre d'usagers. La recherche d'une autonomie financière sans appui des pouvoirs publics est donc particulièrement difficile. Par ailleurs, le rôle des GIC, finalement restreint à l'exploitation des systèmes d'eau publics – c'est-à-dire concrètement à la maintenance du matériel hydraulique et à l'emploi d'un pompiste – et *in fine* à l'application de tarifs souvent jugés excessifs par les usagers (Genin & al., partie 5), les maintient dans une fonction de simple opérateur, ce qui n'incite pas à une plus forte implication des usagers.

Dans un contexte de désengagement de l'État, les missions des GIC s'avèrent donc délicates, souffrant en particulier d'une absence quasi-totale de vie associative effective. Malgré l'objectif affiché en terme de responsabilisation des acteurs ruraux, ceux-ci demeurent très encadrés par les instances administratives et politiques, qu'elles soient locales ou régionales. 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 pourtant 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. Les GIC devraient se transformer prochainement en groupements de développement agricole (GDA). L'objectif visé est de conforter leur autonomie financière par une diversification accrue des sources de revenus et le renforcement de leurs attributions⁷. Ce nouveau changement institutionnel pourrait se traduire par la dissolution des GIC les moins performants.

1.3.2. Les difficultés propres aux GIC d'irrigation

Dans le gouvernorat de Médenine, les GIC d'irrigation ne sont pas parvenus à ancrer véritablement cette activité comme une option économique pertinente. Leur situation actuelle souligne les difficultés des agriculteurs pour rentabiliser leur accès à l'eau dans cet espace aride et l'ampleur

7. Cette nouvelle organisation devrait remplacer les GIC à partir de mars 2007 et permettra d'offrir de nouveaux services tels que l'organisation de l'écoulement des productions, l'approvisionnement en intrants, la réalisation de travaux agricoles et d'équipement des ruraux, la conservation des ressources, etc.

des contraintes auxquelles ils sont confrontés. La répartition très inégale du degré d'intensification dans les GIC traduit une diversité des moyens et des stratégies des agriculteurs qu'illustre l'évolution des comportements à l'égard du prix de l'eau. La mise en place d'une tarification indexée sur le coût réel de l'allocation de la ressource induit un prix d'autant plus élevé que le nombre d'usagers sur lesquels pèsent les charges de maintenance des équipements hydrauliques est restreint.

Les objectifs définis par les agents des cellules GIC en termes de volumes d'eau vendus sont surestimés et rarement atteints. Les groupements ne parviennent pas toujours à couvrir leurs dépenses de fonctionnement et ne disposent pas des réserves financières pour procéder au remplacement des infrastructures. L'intervention des pouvoirs publics à travers l'octroi d'une subvention exceptionnelle est alors nécessaire. Par ailleurs, une bonne situation financière du GIC peut masquer une dégradation de la situation du périmètre irrigué et un faible taux d'intensification des terres agricoles. Confrontés au coût de la ressource, la plupart des exploitants agricoles répondent par une minimisation des investissements, diminuant ainsi les recettes potentielles du GIC. La recherche de la « vérité des prix » de l'eau agricole vise davantage à responsabiliser progressivement les usagers qu'à rentabiliser les investissements publics engagés. Toutefois, l'application d'un tarif élevé accentue les formes d'inégalités entre les exploitants et conduit finalement au renforcement d'une agriculture à deux vitesses, fondée en grande partie sur les disparités entre exploitants agricoles en terme de capacités financières.

Pour les agriculteurs les moins favorisés, l'eau représente une charge importante qu'ils ne pallient qu'en limitant les surfaces irriguées. L'emploi d'un système d'irrigation localisée (goutte à goutte, etc.) permet de maintenir ou d'améliorer les rendements sans augmenter les volumes achetés. Même s'il existe des subventions dans ce domaine, les agriculteurs hésitent à s'endetter, craignant de ne pas pouvoir rembourser les crédits contractés pour l'équipement d'irrigation. Le non paiement des cotisations et les retards de règlement des factures d'eau sont courants, mettant les GIC, dont l'équilibre financier est étroitement lié aux volumes d'eau vendus, dans une situation de plus en plus précaire. La conciliation des objectifs sociaux et économiques ne peut reposer que sur la présence équilibrée de « petits » exploitants locaux soucieux de développer une agriculture vivrière et de producteurs plus entreprenants. Ceux-ci sont en effet capables d'améliorer le niveau d'intensification de leur exploitation et de prendre en charge la majeure partie des dépenses des GIC. En l'absence d'une véritable dynamique collective au sein des GIC, l'application d'une gestion participative demeure un objectif à atteindre. Des effets pervers sont même identifiables : au lieu de renforcer l'action collective, on observe dans nombre de GIC une exacerbation des stratégies individuelles et une différenciation accrue entre les agriculteurs (Pallault & al., 2005).

Tableau 3 : Coûts de revient et tarifs de l'eau dans certains GIC d'irrigation⁸

GIC	Estimation du coût de revient d'un m ³ d'eau en DT			Tarif de l'eau en DT/m ³	Nombre d'usagers	Superficie irrigable (ha)
	Coût fixe	Coût variable	Total			
Bou Hamed	0,043	0,018	0,061	0,06	11	15
Lassifer	0,095	0,024	0,119	0,1	32	44
Amra	0,067	0,042	0,109	0,1	24	36
Oued Moussa	0,022	0,034	0,056	0,6	30	69
Hezma IV	0,061	0,051	0,112	0,12	12	35
Hezma V	0,035	0,029	0,065	0,12	9	15
Oum Zessar	0,04	0,039	0,079	0,08	27	27
Bir Amir	nd	nd	nd	0,04	98	501

nd : non disponible

Source : CRDA de Médenine et de Tataouine, arrondissement génie rural, cellule des GIC.

2. La multiplicité des enjeux dans la gestion de l'eau

Du fait notamment des politiques publiques dans le domaine de l'eau, deux principaux secteurs semblent se trouver en situation de concurrence pour l'accès aux ressources souterraines profondes. Il s'agit d'une part de l'eau destinée aux usages domestiques, touristiques et urbains et, d'autre part, de l'eau pour l'agriculture, avec notamment l'extension des périmètres irrigués privés.

2.1. La priorité accordée à l'alimentation en eau potable

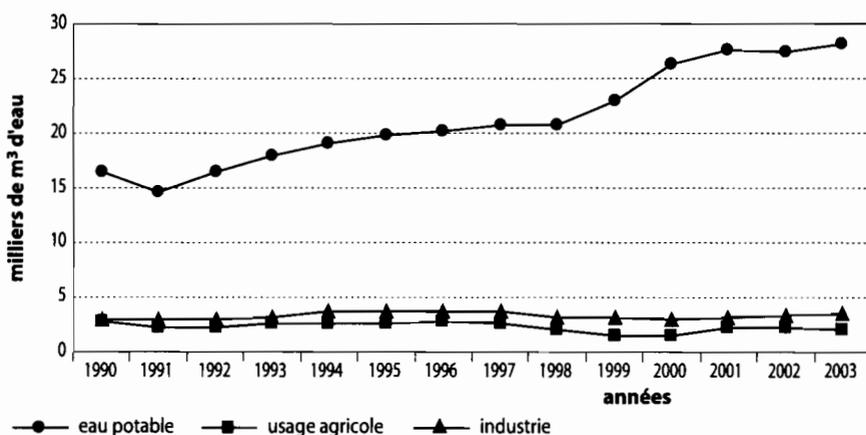
Celle-ci apparaît très nettement dans le gouvernorat de Médenine, où 53,5 % des 101 forages en exploitation sont destinés aux usages non agricoles. Les nappes profondes de ce gouvernorat en 2002 ont fourni 33,47 millions de mètres cubes d'eau (+ 46 % par rapport à 1991). Les usages sectoriels de ces nappes sont 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 (DGRE, 2002). A part la nappe de la Jeffara, qui représente 52,6 % du total des eaux profondes pompées, 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

8. Le tarif de l'eau comprend une part fixe qui prend en charge l'usure du système hydraulique et les frais constants du GIC (main d'œuvre par exemple) et une part variable qui correspond au coût de l'énergie directement proportionnelle aux volumes d'eau qu'il est prévu de vendre.

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.

À partir des années 1960 et surtout au cours de la dernière décennie, les besoins en eau dans le gouvernorat de Médenine se sont nettement accrus (figure 2). Ils 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, Tataouine, Ben Gardenne et celles de l'île de Jerba. 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.

Figure 2 - Évolution des prélèvements en eau de 1990 à 2003 dans le gouvernorat de Médenine



Source : Annuaires des nappes profondes, DGRE.

2.2. Les risques attachés au développement des périmètres irrigués privés

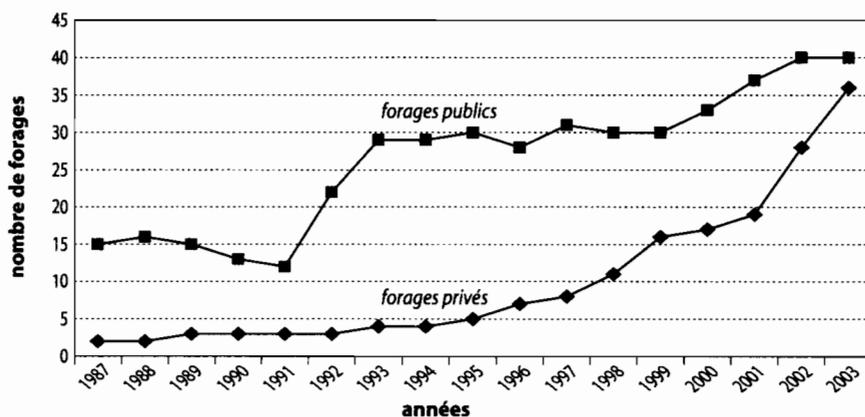
La faible rentabilité et l'échec en matière d'intensification de nombreux périmètres irrigués gérés en GIC ont été clairement ressentis par les pouvoirs publics. Ils ont alors cherché à favoriser l'implantation d'une catégorie de producteurs relativement aisés, optant pour un mode d'exploitation très intensif. La création de périmètres autour de forages privés est liée à ces acteurs qui investissent dans l'irrigué pour développer une activité essentiellement marchande. Ce phénomène traduit en outre une nouvelle orientation pour les revenus extra-agricoles, auparavant destinés à assurer le renouvellement des exploitations familiales, et qui sont à présent parfois utilisés pour supporter les investissements nécessaires à la création d'un périmètre irrigué intensif.

L'octroi d'autorisations de forages privés pour l'irrigation s'explique par la pression croissante exercée par les populations et certains décideurs politiques sur les responsables administratifs des CRDA, chargés de contrôler l'exploitation des ressources en eaux. La perspective d'une diminution de l'exploitation des nappes profondes les plus douces, liée à la mise en service des stations de dessalement, a semble-t-il accentué cette pression, encourageant un certain optimisme à l'égard de l'équilibre entre ressources et besoins. Pour le moment, la création de forages privés pour l'irrigation reste encore très limitée. Le nombre de ces forages en exploitation a néanmoins doublé entre 2001 et 2003, passant de 16 à 32 ouvrages (figure 3), et devrait s'accroître rapidement puisque plus d'une centaine d'autorisations a été délivrée depuis 1998 dans les deux gouvernorats de Médenine et Tataouine.

Conscients de la limite naturelle des potentialités des nappes douces de la Jeffara, les responsables des arrondissements de l'eau ont tenté de limiter ces autorisations en les accordant principalement dans des secteurs où se logent de petites nappes de moyenne profondeur, peu utilisées pour l'eau potable. Ainsi, le problème posé par la création de ces périmètres irrigués relève en partie d'enjeux de concurrences intersectorielles, mais pose également la question de l'émergence d'une iniquité flagrante entre les populations locales et cette nouvelle catégorie de promoteurs. Soumis à des exigences parfois contradictoires d'augmentation des productions agricoles et de préservation des ressources souterraines, les responsables du CRDA ont défini des règles strictes⁹ pour l'obtention d'une autorisation de forage à plus de 50 m. Mais c'est bien le critère économique qui est le plus déterminant. Aussi seuls ces nouveaux exploitants agricoles, généralement urbains et disposant de revenus substantiels acquis dans le secteur des services ou de réserves de financement obtenues grâce à des apports familiaux, présentent la crédibilité nécessaire pour répondre aux exigences des pouvoirs publics. Ils sont en effet les seuls à prétendre supporter les frais inhérents à l'équipement moderne d'un périmètre irrigué (forage profond électrifié, réseau d'irrigation localisée, équipement mécanique, fort recours aux intrants...) et au développement progressif de leur activité. En peu de temps, ils ont constitué quelques grandes exploitations, axées sur des spéculations à haute valeur ajoutée destinées au marché régional ou national. En dehors de la création d'emplois qui concerne une main d'œuvre plutôt féminine et très bon marché, la population d'agro-pasteurs de la Jeffara devrait rester totalement à l'écart des nouvelles opportunités liées au desserrement des contraintes autour de l'eau. La préservation du patrimoine agricole et des capacités d'autoconsommation des ménages ruraux en produits vivriers répond aussi à des besoins sociaux qu'il convient de ne pas négliger.

9. Le requérant doit ainsi justifier d'une formation agricole ou d'une expérience dans l'irrigué et respecter l'utilisation des techniques d'économie d'eau (goutte à goutte).

Figure 3 - Évolution du nombre de forages destinés à l'irrigation de périmètres agricoles selon leur statut, entre 1987 et 2003, dans les gouvernorats de Médenine et Tataouine



Source : Annuaires des nappes profondes, DGRE.

Le développement de l'agriculture irriguée sur forages privés est ainsi porteur de nouvelles opportunités d'investissement pour une certaine catégorie d'irrigants. Mais l'exclusion des populations rurales les moins favorisées soulève la question du partage équitable des ressources en eau et des disparités croissantes entre les différents acteurs du secteur agricole. Malgré un suivi annuel de la consommation, les pouvoirs publics prennent parfois le risque de se priver d'un contrôle plus strict sur des ressources « stratégiques » pour l'approvisionnement d'autres secteurs en eau potable. En l'absence d'une coordination entre services administratifs, l'État procède à des stratégies différenciées qui peuvent apparaître contradictoires. C'est le cas, par exemple, pour l'exploitation de la nappe des grès du Trias, destinée majoritairement à l'AEP et commune aux deux gouvernorats de Médenine et de Tataouine. Après un développement des périmètres publics dans ce dernier, au cours des années 1990, la concession d'autorisations de forages dans celui de Médenine a nettement augmenté les prélèvements des acteurs privés. Pour cette nappe, actuellement surexploitée dans certains secteurs, une approche par bassin semble nécessaire afin de mieux prévoir les situations de crise, plutôt qu'une gestion restreinte aux limites administratives des gouvernorats.

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

Les outils de planification des eaux élaborés en Tunisie à l'échelle des grands bassins régionaux (tel le PDES) ne sont pas forcément en parfaite adéquation avec les projets de développement économique, qui eux sont définis au sein des limites administratives. De plus, le gouvernorat, échelon 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. À 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.

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. En Tunisie comme dans d'autres pays, il n'existe pas encore de 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. 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 1960, 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 les nouvelles politiques de l'eau. 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 ».

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, 2001a par exemple) considèrent que la notion de bassin versant 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 tous les territoires pertinents pour la gestion de l'eau, en particulier en raison des transferts d'eau et des liens topologiques artificiels qu'ils créent (Romagny et Cudennec, 2006). Néanmoins, la notion de bassin versant permet de relier la ressource aux territoires qui l'alimentent et d'envisager la gestion de l'eau au sein même de ces territoires.

2.4. La concurrence amont-aval pour les eaux de surface : un phénomène à relativiser

2.4.1. Les aménagements de CES perturbent-ils la répartition des eaux de surface entre l'amont et l'aval des bassins versants ?

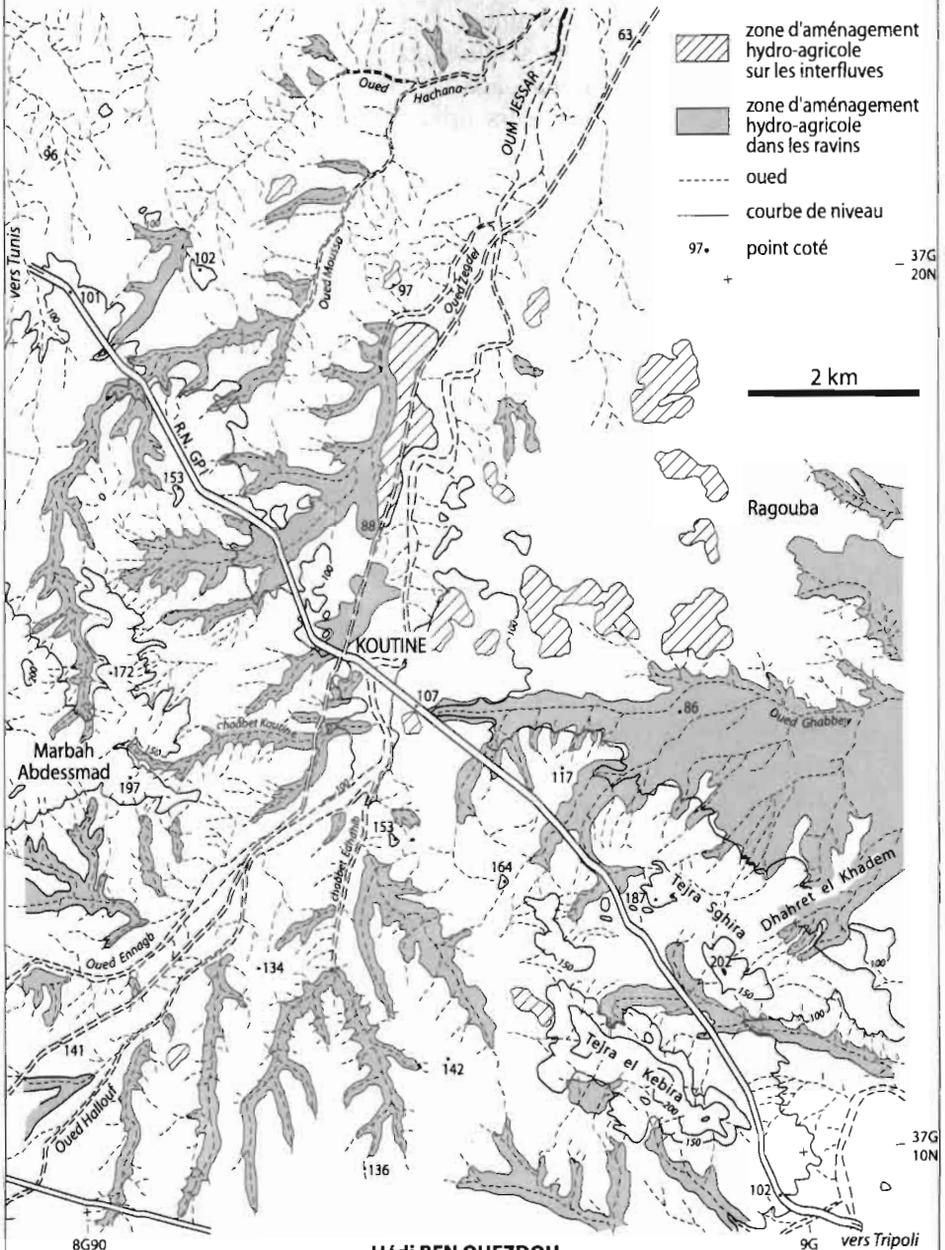
Contrairement à une hypothèse couramment avancée, la concurrence pour l'eau dans la zone d'étude relève moins d'éventuelles relations conflictuelles entre exploitants de l'amont et de l'aval de bassins versants partagés que de la concurrence entre secteurs économiques. L'existence

dans la zone montagneuse du système des *jessour* ainsi que l'installation, le long des artères principales de l'écoulement, d'ouvrages de CES dans la zone de piémont pourraient en effet suggérer l'idée d'une perturbation dans la répartition des eaux de surface entre l'amont et l'aval des bassins versants. La zone aval serait alors privée de la quantité d'eau retenue par les aménagements pratiqués en amont. Les ouvrages de CES installés en amont sont matérialisés par des seuils en gabion et aussi par des ouvrages de recharge des nappes ou d'épandage. Ces aménagements, réalisés sur les grands axes d'écoulement et leurs principaux affluents (oued Hallouf, oued Nkim, oued Moggor et oued Negueb), ne sont pas des ouvrages de rétention d'eau. Ils ont pour objectif de casser la vitesse du ruissellement, de favoriser l'infiltration et l'alimentation des nappes souterraines. L'infiltration qui résulte de ces aménagements ainsi que le volume d'eau dévié par les ouvrages d'épandage ne constituent que des proportions fort limitées au regard des volumes d'eau ruisselés au cours des crues. Seules les *tabias* sur les piémonts comme les *jessour* en montagne sont des ouvrages de rétention partielle pour les eaux de ruissellement. Étant donné l'extension limitée des surfaces aménagées et les faibles volumes d'eau qui peuvent être retenus par rapport au ruissellement, l'existence de ces aménagements ne peut en aucun cas causer une perturbation significative dans la répartition des ressources en eau de surface entre l'amont et l'aval.

De plus, l'analyse des systèmes d'exploitation des eaux de ruissellement dans la zone aval montre bien l'inexistence – sauf à l'époque antique (Ben Ouezdou et Ben Kehia, partie 1) – de travaux d'aménagement sur les grands axes d'écoulement en provenance de l'amont, tels que l'oued Hallouf-Oum Jessar et l'oued Zigzaou. En effet, ces oueds se caractérisent par un encaissement relativement important, par des lits serpentant en méandres et surtout par des crues violentes charriant une charge solide non négligeable. Ils sont donc difficiles, voire impossibles, à maîtriser par les populations locales. Les populations de l'aval ont plutôt œuvré à aménager les affluents des grands axes de l'écoulement que sont les oueds secondaires et les ravins (*chaabets*) – oued Moussa, oued Hachchana, ou les lanières d'interfluve séparant les artères hydrauliques principales (carte 2). La quantité et le volume d'eau débouchant en zone aval à partir de l'amont ne sont ainsi pas directement mobilisables ni exploitables. Ils ne peuvent donc pas faire directement l'objet de litiges concernant l'allocation des ressources en eau superficielles. La perception par les exploitants d'éventuels problèmes rencontrés en aval des bassins versants (tarissement des puits de surface, diminution de la fréquence des crues des principaux oueds, salinisation des nappes phréatiques) serait plutôt liée à la sécheresse accentuée des dernières années (1999-2002).

carte 2

Les aménagements hydro-agricoles dans les environs de Koutine, zone aval du bassin versant de l'oued Hallouf



Hédi BEN OUEZDOU

Source : carte topographique Koutine, 1 : 50 000, OTC - Tunis, 1976

Cartographie : Christine Chauviat, IRD Tunis, 2006

2.4.2. *Interdépendances et organisation sociale*

En raison des effets d'échelle, la perception des interdépendances amont-aval 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. Dans la Jeffara, nous savons (Guillaume *et al.*, partie 4) que 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 du micro bassin versant (168 ha) de Dkhilet Stout (Fétoui, 2003 ; Guillaume et Romagny, 2003), 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 O, p. 111**). Chaque groupe social, de par sa localisation dans le micro bassin versant (MBV), bénéficie ainsi d'un accès relativement équitable aux eaux de ruissellement.

Cette stratégie traditionnelle, fondée 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 des différents groupes au sujet de 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. 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.

Il apparaît ainsi à de fines échelles territoriales que la prise de conscience, par des groupes sociaux bien structurés, de ce type d'interdépendances 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 à l'intensification des activités agro-pastorales (extension de l'oléiculture essentiellement) mais aussi au développement des systèmes marchands d'approvisionnement en eau qui peuvent introduire de nouveaux risques de différenciation socio-économique entre les ménages (Romagny et Guillaume, 2004). Des échelles spatiales plus larges correspondent à une perception des interdépendances bien plus faible par la société et sous influence des institutions.

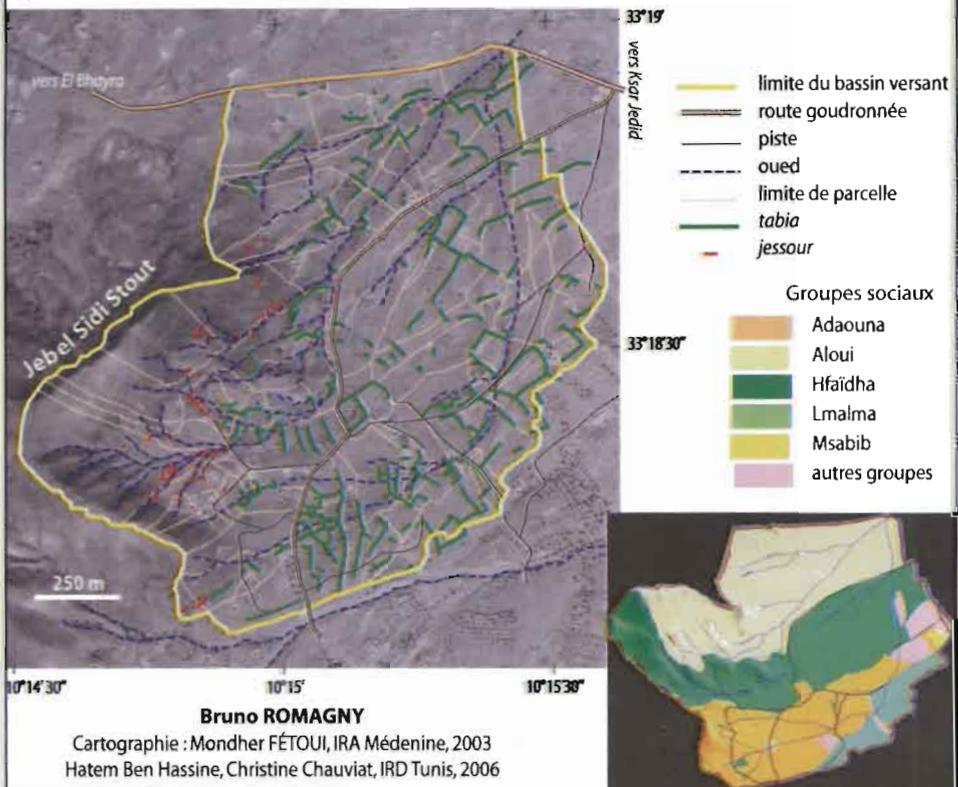
Conclusion

Les enjeux politiques, socio-économiques et territoriaux qui concernent tous les usages de l'eau dans la Jeffara soulèvent des questions cruciales. Comme dans de nombreuses autres régions arides 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 sont relativement réduites par rapport au degré actuel de mobilisation de l'ensemble des ressources, la poursuite de nouvelles politiques de l'eau passe par une modification du rôle de l'État. Ce dernier ne peut plus se permettre d'être l'unique garant d'un approvisionnement en eau équitable entre les usagers de l'eau ou les zones géographiques. Il doit désormais promouvoir des formes de développement adaptées à la raréfaction et au renchérissement des ressources, mais aussi parvenir à faire accepter de nouveaux arbitrages à de multiples niveaux : intersectoriels, interrégionaux, intergénérationnels (Margat, 2004). Dans des régions marginales comme la Jeffara, ces arbitrages ne doivent pas se traduire par une fragilisation des acteurs les plus vulnérables.

Nul aujourd'hui ne conteste la nécessité d'une gestion durable, intégrée, participative et décentralisée des ressources en eau. La gestion de la demande, qui consiste finalement à améliorer l'efficacité des usages de l'eau pour en consommer moins, relève d'un projet de société et nécessite d'importants changements techniques, institutionnels et culturels. Il s'agit d'un processus lent, où les efforts de formulation stratégique et les systèmes de suivi-évaluation sont essentiels. L'élargissement des processus de décision en termes de gestion et d'allocation de l'eau, afin de les rendre plus transparents et acceptables, doit impliquer une représentation de l'ensemble des acteurs et en particulier des usagers. Ceci ne peut se faire sans l'émergence de nouvelles institutions, fondées sur des principes de démocratie locale, ou pour employer une expression parfois galvaudée, de nouvelles formes de gouvernance.

carte 0

Répartition des groupes sociaux du micro bassin versant de Dkhilet Stout en relation avec la mobilisation des eaux de surface



Jebel Sidi Stout



Entre Désertification et Développement

La Jeffara tunisienne

EDITEURS SCIENTIFIQUES
Didier GENIN
Henri GUILLAUME
Mohamed OUESSAR

Azalez OULED BELGACEM
Bruno ROMAGNY
Mongi SGHAÏER
Houcine TAÂMALLAH



ISBN 9973-19-683-5

© **IRD**, 2006

Institut de recherche pour le développement
5, impasse Chehrazed - 1004 El Menzah IV

© **Cérès Éditions**, 2006

6, rue Alain Savary - 1002 Tunis

BP 56 Tunis-Belvédère

www.ceres-editions.com

© **IRA**, 2006

Institut des régions arides

Km 22 - Route de Jorf

El Fjé - 4119 Médenine

ÉDITEURS SCIENTIFIQUES
Didier GENIN
Henri GUILLAUME
Mohamed OUESSAR

Azaiez OULED BELGACEM
Bruno ROMAGNY
Mongi SGHAÏER
Houcine TAÂMALLAH

Entre Désertification et Développement

La Jeffara tunisienne

