

L'eau et les territoires sahariens en Algérie, mutations et enjeux

Yaël KOUZMINE*
Hélène AVOCAT**

Résumé

Les rapports complexes et multiformes que les territoires entretiennent avec la question hydraulique prennent au Sahara une dimension toute particulière. Les mutations territoriales du XXe siècle qui l'ont caractérisé – urbanisation, accroissement démographique, intégration territoriale...- ont remis en cause le fragile équilibre qui s'était institué depuis des siècles entre l'homme et son environnement. Ces mutations complexes ont engendré de nombreuses interrogations quant à la gestion actuelle et future de la question hydraulique au sein des territoires sahariens.

Nous nous proposons ici de mettre en lumière quelques éléments permettant d'appréhender cette question.

Mots-clés : Sahara, Algérie, Ressources hydrauliques, gestion territoriale, mutations territoriales.

Introduction

En milieu saharien, l'eau a constitué historiquement le facteur premier de développement des oasis, prémices des villes sahariennes actuelles. Ce facteur eau a joué un rôle structurant à deux échelles spatiales imbriquées, à celle macro-locale de la structure régionale des pôles de peuplement, linéaire ou non en fonction des affleurements, de la disponibilité et de la facilité d'accès à la ressource (artésianisme...), mais également à l'échelle intra-urbaine dans la morphologie et la structure du foncier des oasis. A sa rareté, était liée sa valeur qui en faisait bien avant la terre le premier élément dans la hiérarchie des facteurs de production (Bisson, 1994).

La découverte des ressources hydrauliques souterraines (S.A.S.S.), d'une ampleur inégalée, a considérablement modifié les rapports entre l'homme et son milieu. L'affranchissement des contraintes topographiques liées aux affleurements de nappes, la diffusion des motopompes et des forages profonds, ont engendré l'émergence de processus et de mutations essentielles.

Si l'eau constituait jusqu'alors une « *contrainte environnementale majeure de l'urbanisation par sa rareté et la difficulté de son accès* » (Bensaad, 2006), la possibilité de valoriser les ressources du sous-sol a conduit à l'apparition de problématiques nouvelles et variables selon les régions. L'eau était caractérisée par une place majeure dans la relation étroite et séculaire entre habitat (*ksar*) et palmeraie et la modification de cet équilibre par l'introduction de volumes inégalés, tant pour l'agriculture que pour la consommation urbaine a mis en difficulté cette organisation.

1. La question de l'eau : abondance, rareté et gestion

Les premiers forages artésiens dans la nappe du Continental Intercalaire furent effectués à la fin du XIXe siècle à El-Goléa en 1891 et In-Salah en 1900 (Ballais, 2005 (b)). L'agriculture développée par la colonisation au Sahara algérien s'était instituée et se justifiait du fait des ressources majeures de l'artésianisme, mais devant la faiblesse croissante des débits des puits, il fut procédé, à la fin des années 1940 et dans le début des années 1950, à des forages profonds qui révélèrent l'importance des ressources mobilisables du Continental Intercalaire (Bisson, 2003). La multiplication des forages, basés sur les ressources hydrauliques des aquifères souterrains, débuta donc sous la colonisation française.

* Laboratoire ThéMA UMR 6049 CNRS – Université de Franche-Comté

** Laboratoire ThéMA UMR 6049 CNRS – Université de Franche-Comté

Ces créations étaient sous-tendues, en partie, par une volonté politique de briser les héritages et pesanteurs du système social traditionnel et par l'idée d'en faire bénéficier prioritairement les populations nomades, bien que dans la réalité des faits, les colons en furent les premiers bénéficiaires (Bisson, 2003).

L'introduction d'un nouveau système agricole, en rupture avec les modèles traditionnels, engendra des réorganisations dans la localisation et la structuration même des oasis, car si l'eau limitait jusqu'alors le développement des terres cultivées, tant en volume, qu'en matière de localisation, elle représentait également un facteur régissant la structure sociale et foncière en milieu oasien. Ainsi de nombreuses créations ex-nihilo s'établirent dans le Bas-Sahara, particulièrement dans l'Oued-Righ et les Ziban.

La multiplication des motopompes autorisa un affranchissement généralisé des contraintes d'ordre topographique, mais a engendré une individualisation des pratiques agricoles, alors que jusqu'ici le collectif dominait, notamment dans les oasis à *foggara*, ou à *ghouts*, dont seule une action collective, pouvait expliquer l'existence (Marouf, 1980). A cet aspect de mutations socio-spatiales, s'ajoutait un nouveau choix en matière de rentabilité, sachant qu'un « *puits équipé d'une motopompe fournit dix fois plus d'eau que 2 000m de foggara* » (Bisson, 2003). La multiplication des forages, liée à l'accroissement de la consommation en eau urbaine et agricole eut différents types d'incidences suivant les modes d'organisation oasien.

1.1. Touat, Gourara et Tidikelt : Le système traditionnel des foggaras

Les travaux pharaoniques d'entretien des foggaras se basaient historiquement sur une main d'œuvre d'esclaves, la remise en cause des systèmes sociaux et des modes gestion agricoles traditionnels s'est, de fait, traduite par une difficulté accrue d'entretien de ces galeries dont certaines pouvaient dépasser les 6 km de longueur.

Devant les rabattements de nappes, les jardins étaient déplacés plus en aval afin de permettre un creusement de la galerie à même de lui permettre de repasser sous le toit de la nappe phréatique. Il est apparu que l'alternative des motopompes apportait une solution technique satisfaisante, permettant d'alimenter des *foggaras* à faible débit, ou en voie de disparition, bien que des mutations spatiales demeuraient néanmoins nécessaires, dans la localisation des jardins (Bisson, 2003). Globalement, depuis les années 1960, le débit des *foggaras* décline, date à laquelle il représentait environ 3 665 L/s contre 2 853 L/s en 1998¹ dans la *wilaya* d'Adrar. Mais ce système demeure une réalité significative des pratiques agricoles de la région, chargée d'un symbolisme historique (Bisson, 2003).

La multiplication des forages dans les régions du Touat, du Gourara et du Tidikelt, pour la consommation urbaine, les besoins industriels et l'agriculture eut un impact direct sur le niveau piézométrique de l'affleurement de la nappe du continental Intercalaire, influant ainsi considérablement sur les potentialités offertes par les systèmes agricoles traditionnels. En 2000, dans la *wilaya* d'Adrar, l'on pouvait recenser 714 forages. 152 d'entre eux étaient destinés à l'alimentation en eau potable, mais 84 seulement étaient réellement exploitables, pour un débit de 1 659 L/s².

En 1998, l'on pouvait recenser 1 385 *foggaras* dont 926 "vivantes" dans la *wilaya* d'Adrar. Néanmoins, la disparition d'un certains nombres de *foggara* n'est pas exclusivement liée aux rabattements de nappes, conséquence des exploitations de forages, mais également au délitement de la structure sociale qui en permettait l'entretien continu. Jean Bisson (2003) souligne néanmoins des initiatives locales tendant à restaurer et maintenir ce système traditionnel d'irrigation, porteur de sens et symbolique d'un patrimoine local spécifique³

Au-delà de l'irrigation agricole, les *foggaras* constituaient la source principale d'approvisionnement en eau potable des foyers de peuplement de la région, et en matière de rentabilité économique, l'eau des *foggaras* fut préférée, dans un premier temps, à l'eau des réseaux AEP car d'un coût relativement moindre. Et aujourd'hui encore, l'eau des *foggaras* peut participer à la réalisation de certaines tâches

¹ Sid Ahmed Bellal, Projet de recherche sur les écosystèmes oasiens du Touat, CRASC, Oran, 2004. 2 Idem

² Idem

³ Des initiatives sont également le fait des pouvoirs publics, telles dans le Tidikelt où vont être lancés des projets de réaménagement des palmeraies et de réhabilitation des *foggaras*, par le commissariat au développement de l'agriculture dans les régions sud, El Watan, 17 avril 2006.

quotidiennes, ménage et entretien de la maison, comme le démontre l'analyse de l'oasis d'Ouled Saïd au Gourara (Meghoufi, Bent-Belkacem, 2002).

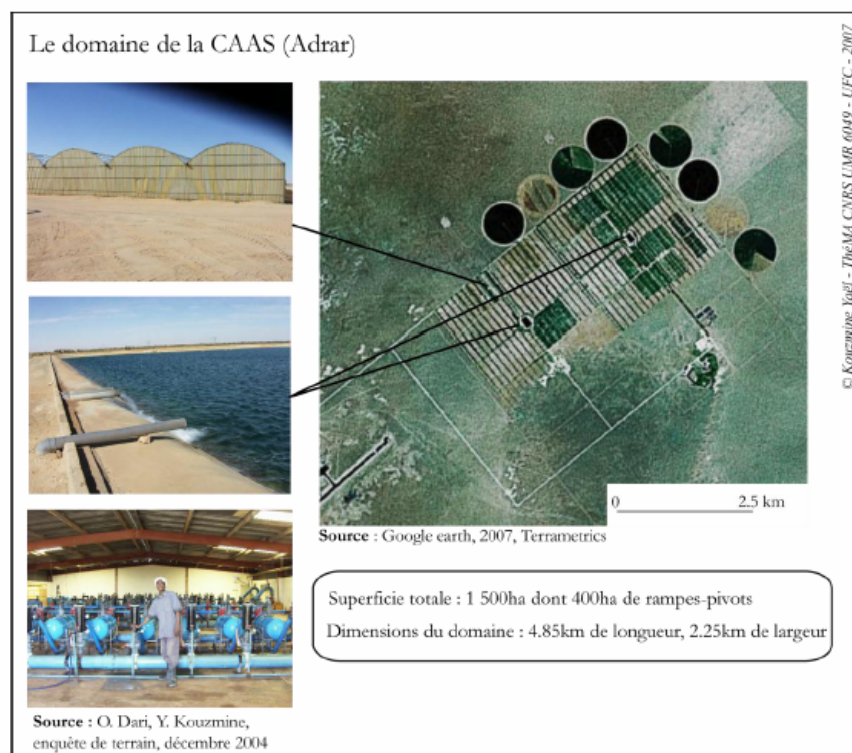
1.1.1. Accroissement des besoins et gestion future des ressources dans la wilaya d'Adrar

Le développement des grandes mises en valeur agricoles, lié en partie à un dispositif législatif incitatif, notamment la loi sur l'Accession à la propriété foncière agricole (A.P.F.A. de 1983), et le Plan national de développement agricole (P.N.D.A.), traduisaient la volonté d'enrayer la très forte dépendance en produits agricoles de l'Algérie, notamment en blé. Dans la région ces grandes mises en valeur ont pris la forme de rampes-pivots et de cultures sous serre développées sur des centaines d'hectares et basées sur les ressources fossiles de l'Albien, 35 000 ha étaient ainsi programmés dans la wilaya d'Adrar (Bisson, 2003).

Les volumes considérables d'eau consommés par ces nouvelles extensions entraînent logiquement des rabattements conséquents du niveau de la nappe. Dans des hypothèses dressées par l'Agence nationale des ressources hydriques, basées sur les prélèvements actuels, les rabattements pourraient atteindre les 50m dans le Touat, 37m à Tiberhamine et 16m à Aoulef⁴. Ainsi donc, ces prélèvements remettraient en cause de manière encore plus prononcée le système traditionnel des *foggaras*, et subséquemment l'organisation des palmeraies qui constituent le mode de structuration des pôles de peuplement de la région.

Pendant, les évolutions récentes démontrent parfois la vacuité des grands projets de mise en valeur soutenus et/ou initiés par l'Etat, tels qu'ils ont pu se développer dans la wilaya (figure n°1). La faible rentabilité des exploitations, le mauvais entretien du matériel agricole sont autant d'éléments qui expliquent parfois les abandons d'exploitation, dont le nombre est difficile à évaluer.

Figure n°1 : Un exemple de grande mise en valeur à l'est d'Adrar



Les besoins induits par la consommation urbaine de la wilaya – notamment à Adrar (42 700 hab. en 1998, 63 000 en 2003 pour le groupement Adrar-Timmi⁵) – si l'on s'appuie sur les tendances calculées de l'accroissement démographique, +100 000 hab. au terme des années 2000, ne pourront que s'accroître et cet élément laisse à penser que la tendance globale du développement de forages profonds sur l'Albien ne fera que se confirmer. C'est d'ailleurs ce que prévoit le projet de Schéma national

⁴ Sid Ahmed Bellal, Projet de recherche sur les écosystèmes oasiens du Touat, CRASC, Oran.

⁵ P.D.A.U. Adrar et Timmi, juillet 2004

d'aménagement du territoire, tout en proposant la mise en place d'une gestion concertée de la ressource fossile en lien avec les différents pays concernés, Libye et Tunisie (M.A.T.E., 2004b).

La consommation en eau de l'agglomération Adrar-Timmi s'élevait en 2000 à environ 19 000 m³ par jour, dont 96% relèvent des besoins domestiques, les 4% restants se répartissant entre l'industrie (330 m³ par jour), les équipements scolaires et sanitaires (220 m³ par jour) et les administrations et service publics (100 m³ par jour)⁶. La durabilité et les processus de gestion de la ressource constituent les enjeux du développement futur de la région, compte tenu du très faible niveau de recharge de la nappe (Ould Baba Sy, 2005). Et au-delà de la consommation urbaine en eau, c'est l'ensemble des réseaux de *foggara* qui pourraient à terme être menacés de périlcliter ou tout du moins de perdre sa fonctionnalité première, l'adduction d'eau. Un autre facteur vient également renforcer l'importance du débat sur les ressources hydrauliques de la région avec le développement des activités liées aux hydrocarbures grandes consommatrices d'eau.

1.2. Dans le Bas-Sahara

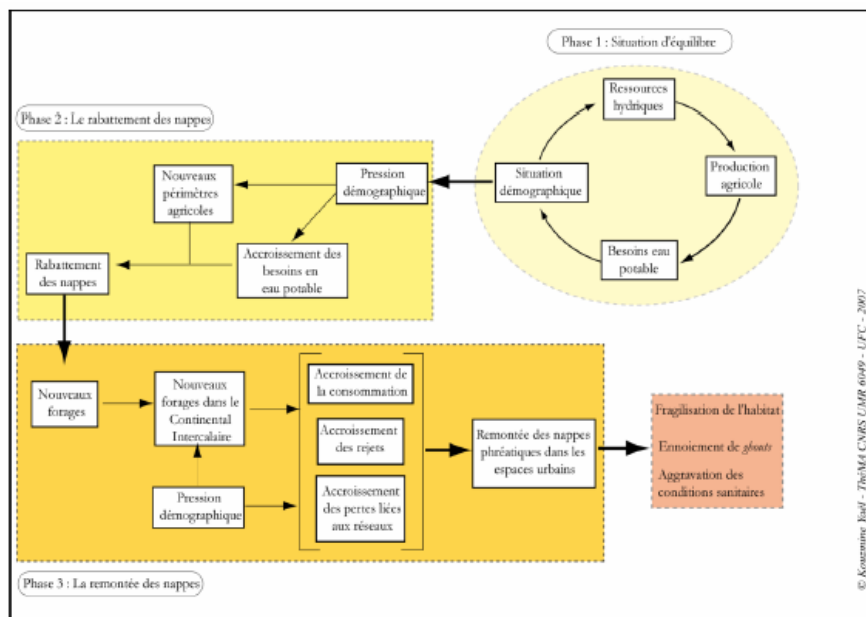
1.2.1. Le cas du Souf

Si l'abaissement du niveau piézométrique des nappes du Touat et du Gourara a engendré une remise en cause des systèmes oasiens traditionnels, et soulève également des interrogations sur la gestion future des ressources dans un contexte d'accroissement de la demande des agglomérations urbaines, au Bas-Sahara, des dynamiques bien particulières ont émergé au cours du XXe siècle.

Le cas d'El-Oued, et plus généralement de la région du Souf, constitue un cas spécifique d'espace subissant de manière prononcée les mutations de la relation étroite entre l'homme et son milieu. Les mutations des conditions hydrauliques de la région s'inscrivent dans un processus en trois temps (figure n°2).

Les oasis du Souf du fait de l'accroissement démographique global ont subi, dans un premier temps, un rabattement des nappes phréatiques du grand erg occidental, et ce dès la fin du XIXe siècle. Cette baisse du niveau des nappes, qui est allée en s'accroissant à partir des années 1940, est à mettre en corrélation avec l'accroissement démographique qui engendra subséquemment un développement des cultures secondaires, ainsi qu'avec un fléchissement des précipitations. Ainsi au début des années 1950, « la nappe se localisait à quinze mètres sous la surface topographique » (Ballais, 2005b), perturbant les cultures comme le ravitaillement en eau potable des oasis.

Figure n°2 : L'eau dans le Souf



⁶ Sid-Ahmed Bellal, Op. Cit.

Pour remédier à cet état de fait, des forages furent entrepris à partir du début des années 1950, comme en témoignent ceux de El-Oued (1956), de Guemar (1957) et de Debila (1960) (Nesson et al., 1975). Ces différents forages, parfois équipés de pompes, en fonction de l'intensité de l'artésianisme, étaient destinés à l'adduction d'eau potable ou à l'irrigation agricole. Le constat établi par Claude Nesson (1975) en 1967 démontre une diminution généralisée du débit des forages créés entre 1952 et 1967 et ainsi une quasi-disparition des eaux jaillissantes. Dès lors des forages plus profonds dans la nappe du Continental Intercalaire furent mis en place, notamment à El-Oued en 1980.

La troisième période est celle de la remontée de la nappe phréatique, signalée dès 1974 par Claude Nesson à El-Oued et dans sa proche périphérie, qui se traduit par « *la mort de nombreux palmiers* ». Ce phénomène qui s'inscrit dans la contradiction du processus précédent est lié directement au rejet des eaux urbaines usées, ainsi qu'à une sensible augmentation des précipitations alimentant la nappe en 1969. Les conséquences induites par ces différents éléments conduisirent à une remontée spectaculaire de la nappe phréatique, dont les premiers signes évidents, signalés par la D.H.W. en 1980, furent l'apparition de nappes d'eau dans les *ghouts*.

Depuis, la tendance s'aggrave, le bilan des années suivantes amenait à constater un abaissement des nappes dans les zones agricoles et une remontée des nappes en milieu urbain. Celle-ci, qui affecte la grande majorité des chefs-lieux de la région, peut spatialement être très variable allant de « *2m à Hassani à 14m à El-Oued* ». Ainsi en 2000, 65 *ghouts* urbains étaient inondés et, à l'échelle de la wilaya, « *915 étaient ennoyés et 2100 humides* » (Ballais, 2005b).

Les incidences de ces mutations sensibles du niveau des nappes sur l'espace soufi, et notamment sur les espaces urbains, sont ici nombreuses et problématiques. J.-L. Ballais (2005b) en souligne les principaux tenants, la mise en péril des cultures pratiquées dans les *ghouts*⁷, la fragilisation des habitations de certains quartiers menacés très clairement d'effondrement, notamment dans la Cité de Sidi Mestour⁸, et les quartiers de Laâchache et Lamsaâba, ainsi que l'aggravation des conditions sanitaires liées à la permanence d'eaux stagnantes⁹. Ainsi certains *ghouts* ennoyés deviennent des lieux de décharge ou d'épanouissement de l'habitat informel sur leurs bordures. Le développement de décharge dans les *ghouts* ennoyés à une incidence directe sur les conditions sanitaires de vie à proximité de ces lieux constamment humides, ainsi se développent des maladies ophtalmiques telles le glaucome ou le trachome¹⁰.

La cause principale de cette remontée spectaculaire des nappes est, nous l'avons mentionné, l'accroissement des rejets en eaux usées urbaines, mais elle est amplifiée par les fuites des différents réseaux d'adduction¹¹. L'assainissement des eaux usées d'El-Oued ne représentait que 4.6% des rejets totaux et les pertes estimées du réseau s'élevaient à 36% entre les forages et les réservoirs de stockage (Ballais, 2005b). Ces différents problèmes sont aggravés du fait de l'aréisme du Bas-Sahara, qui oblitère l'idée d'une évacuation naturelle des eaux usées ou non (Bisson, 2003).

L'ensemble de ces dysfonctionnements a suscité à de nombreuses reprises l'expression de la colère des citoyens, parfois relayée par la presse nationale, à El-Oued même¹² comme dans le reste du Souf¹³.

1.2.2. L'agglomération de Ouargla

Ouargla, seconde agglomération urbaine saharienne en 1998, connaît également des dysfonctionnements liés aux mutations de l'usage des ressources hydrauliques, mais qui s'inscrivent dans d'autres types de processus.

⁷ J. Bisson estime à 50 000 le nombre de palmiers « tués par asphyxie » dans le Souf (Bisson, 2003).

⁸ En mars 2006, la cité comptait 400 familles sinistrées (El Watan, 20 mars 2006). Les pluies diluviennes qui se sont abattues sur El-Oued le 24 avril 2007 ont renforcé ce phénomène et fragilisé d'autant plus ces habitations construites en toub, El Watan, 26 avril 2007

⁹ Ce type de phénomène n'est pas exclusif du Sahara algérien, les villes yéménites de Sanaa et Shibam ont connu les mêmes problématiques de gestion de la remontée des eaux (Chaline, 1996).

¹⁰ El Watan, 21 mai 2007. Ainsi, en 2006, 120 000 cas de trachome et 30 000 de glaucome étaient déclarés dans la wilaya d'El-oued qui compte 600 000 habitants, El Watan, 20 mars 2006.

¹¹ Ce qui permet de nuancer l'idée selon laquelle la population d'El-Oued et du Souf gaspillerait la ressource en eau, avec une dotation théorique en eau de 400L/j contre de 100 à 150L/j dans le Tell (Bisson, 2003).

¹² Notamment des quartiers de Laâchache et Messaâba, El Watan, 5 mars 2006.

¹³ Comme ce fut le cas à Debila, El Watan, 19 mai 2007.

L'oasis et l'actuelle agglomération de Ouargla se localisent dans la cuvette de la basse vallée de l'Oued Mya, région très anciennement peuplée du fait d'un accès aisé aux ressources hydrauliques du sous-sol, et des potentialités productives des sols (Nesson et al., 1975).

Les atouts physiques, topographiques et géomorphologiques, de la région permirent une expansion de la palmeraie, sur la nappe mio-pliocène puis sur celle du Continental Intercalaire, autorisant ainsi un processus d'urbanisation sous-tendus par l'accroissement démographique. Naturellement, la région connaissait la présence de marécages¹⁴ du fait de sa localisation dans une cuvette, mais dès 1953, un réseau de drainage évacuant les eaux vers le *chott* ou les *sebkhas* occidentales fut créé (Rouillois-Brigol, 1971).

L'augmentation des besoins hydriques, pour la consommation d'eau potable comme pour l'irrigation, ont accru de manière considérable les rejets d'eau, ce qui se traduit par l'élévation du niveau du *chott*, de même que celui de la nappe phréatique dans la vieille palmeraie, du fait des carences du drainage (Rouillois-Brigol, 1971).

La ville ne maîtrise plus, aujourd'hui, ses eaux qui sont rejetées massivement dans le lac (Chaba, 2002). Le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement établissait en 2004 le même constat : « le site de Ouargla est rongé par l'accumulation des eaux et du sel dans les dépressions qui entourent le nord de l'agglomération et de la palmeraie » (M.A.T.E., 2004b).

Comme à El-Oued, les conséquences de ces dysfonctionnements sont multiformes, et se traduisent par la « *dégradation progressive des palmeraies (...) et la pollution de la nappe superficielle, faute d'exutoire naturel pour les excédents d'eaux* (eaux usées, excédents de l'irrigation, fuites en provenance de forages abandonnés) » (M.A.E.T., 1998). Certains quartiers sont ainsi fragilisés, notamment les ksour liés aux palmeraies. Et d'autres subissent de plein fouet les conséquences de l'accroissement des rejets d'eaux usées, tel est le cas du quartier de Sidi Amrane. Quartier périphérique, rattaché à l'agglomération du fait de l'urbanisation continue, Sidi Amrane a connu des nombreux problèmes de remontée de la nappe phréatique, cumulés aux rejets des égouts des autres quartiers dès que la station d'épuration de Souk-Essebt tombe en panne¹⁵.

Devant ces différents constats, de grands travaux ont été entrepris dans l'objectif de drainer les *sebkhas* qui ceinturent l'agglomération, « *pour reprendre ces eaux par station de pompage et les rejeter 4 km plus loin dans la sebkha Oum-er-Raneb(...) mais cette solution ne paraît déjà plus suffisante, et d'autres travaux sont à l'étude* » (Chaba, 2002). En terme d'épuration et de gestion des eaux usées, une étude présentée par le Ministère des ressources en eau prévoit « *la suppression des nuisances et des risques épidémiologiques actuels* », qui passera inéluctablement « *par l'élimination des rejets directs d'eaux usées, la suppression des apports hydriques à la nappe superficielle et enfin la valorisation des effluents traités* »¹⁶.

La valorisation des eaux ainsi traitées devraient permettre de favoriser « *l'irrigation des palmeraies existantes ou de nouveau périmètres, la réhabilitation du chott est par son aménagement en zone humide* », ainsi que la « *requalification du plan d'eau d'Oum-er-Raneb* »¹⁷. Le cas de Ouargla est symptomatique mais loin d'être exclusif, car en effet un grand nombre de localités de la cuvette subissent les effets déstabilisants de ces mutations¹⁸.

1.3. Les risques liés aux crues au Sahara algérien

Les risques liés aux crues sont très localisés spatialement au Sahara, mais leurs effets sont parfois dévastateurs sur les milieux concernés. Les principaux espaces affectés sont d'une part la bordure de l'Atlas saharien et du Haut-Atlas marocain et d'autre part la région du Hoggar.

¹⁴ Dont il est possible de retrouver la trace dès le XVI^e siècle (MATE (b), 2004).

¹⁵ El Watan, 5 décembre 2004.

¹⁶ Etude d'assainissement des eaux résiduaires, pluviales et d'irrigation, mesures complémentaires de lutte contre la remontée de la nappe phréatique, Ministère des ressources en eau, B.G., 12 décembre 2005

¹⁷ Ministère des ressources en eau, B.G., 12 décembre 2005, Op. cit.

¹⁸ Taïbet en constitue un exemple parmi d'autres, El Watan, 25 avril 2005.

Si les crues qui caractérisent les villes sahariennes demeurent dans les faits moins destructrices que celles affectant le Nord algérien¹⁹, tant en terme de pertes humaines que de dégâts matériels, cela s'explique, en partie, par la variabilité de la combinaison aléa-vulnérabilité entre milieux méditerranéen et saharien (Provitolo, 2007).

L'aléa, ou la probabilité d'occurrence du phénomène de crues est relativement moins élevée au Sahara où à l'image des Hautes-Plaines, les écoulements sont très faibles, néanmoins, ces écoulements « se manifestent généralement sous forme de crues épisodiques » (M.A.T.E., 2004a). Quant à la vulnérabilité des espaces urbains sahariens, elle diffère très largement des villes du Nord algérien affectés par les crues, du fait d'une topographie moins accentuée ainsi que de densités moins fortes.

Néanmoins, l'intensité des crues est liée aux irrégularités intra-annuelles de la distribution des précipitations exogènes à l'espace saharien²⁰ – Aurès, Atlas saharien de l'ouest et Atlas marocain – qui induit généralement une concentration sur un temps très court des écoulements, renforçant ainsi le phénomène de crue et les risques induits.

Concernant le Bas-Sahara algérien, J.-L. Ballais (2005a) a dressé un bilan actualisé des risques liés aux crues, qui affectent essentiellement les agglomérations de la région des Ziban, et rappelle en prémisses les impacts de la crue exceptionnelle de l'automne 1969 qui fit « 25 morts, 50 blessés, entraîna la mort par noyade de 500 dromadaires, ainsi que l'anéantissement de la récolte de dattes » dans la wilaya des Aurès, dont les Ziban faisaient alors administrativement partie. L'auteur souligne néanmoins les carences, en termes d'analyse, existantes sur ce processus.

L'oued Biskra prend sa source dans les Aurès et se jette dans le chott Melrhir, après un parcours d'environ 194km (Ould Baba Sy, 2005) en ayant traversé la ville de Biskra où son lit moyen a une largeur de 400m (figure n°3). Les crues de l'oued Biskra peuvent parvenir à remplir son lit moyen, mais les incidences sont relativement faibles sur l'espace urbain et les dégâts minimes sur un plan humain et matériel (Ballais, 2005a).

En terme de fréquence, sur la période 1938-1951, il a été observé « 43 mois de crues soit en moyenne, près de 4 par an » (Ould Baba Sy, 2005). Mais les très fortes variations inter-annuelles ne permettent en aucune façon d'établir des éléments de prospective et J.-L. Ballais souligne bien les dissonances existantes entre différentes études tentant de déterminer les mois de l'année propices à l'apparition du phénomène. Néanmoins, la fin de la construction du barrage de Fontaine des gazelles, au nord-est de Biskra sur l'oued el-Haï permettra de limiter les risques, par limitation et régulation du débit de l'oued²¹.

Figure n°3 : Le lit de l'oued Biskra (Y. Kouzmine, 2005)



Zeribet-El-Oued dans l'est de la wilaya de Biskra subit également le phénomène de crue de l'oued el-Arab en septembre-octobre, mais également au printemps, périodes durant lesquelles les crues « peuvent occuper toute la largeur du vaste lit moyen » (Ballais, 2005a).

¹⁹ Les tragiques inondations de Bab-El-Oued du 10 novembre 2001, pour ne citer qu'elles, avaient causé 710 décès, plus de 110 disparitions et 30 milliards de dinars de dégâts, selon des sources étatiques (M.A.T.E., 2004b)

²⁰ Sauf dans le cas de l'Ahaggar.

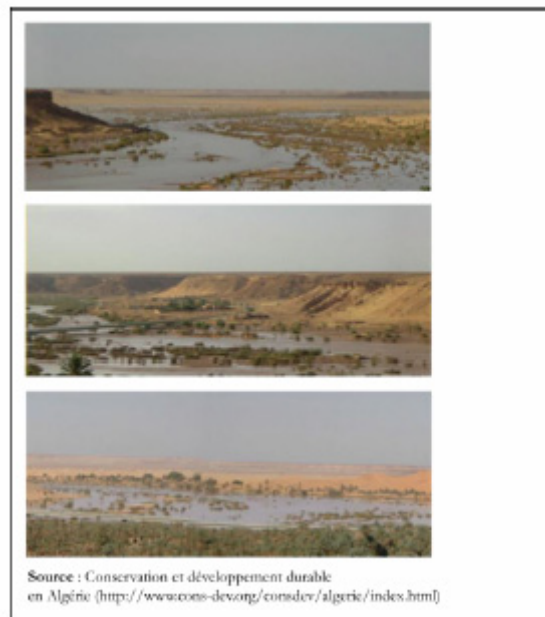
²¹ La construction du barrage a fait émerger cependant d'autres problèmes liés à l'arrêt de la circulation de limons et d'argiles qui fertilisaient les sols en aval et soulevé également des dysfonctionnements dans la gestion et le partage de la ressource.

Ainsi les risques liés aux inondations dans le Bas-Sahara, se limitent spatialement aux seules agglomérations urbaines des Ziban²².

Les « oasis de rivière » de l'ouest saharien (Bernard, 1939), localisées entre Abadla et Béni-Abbès sur l'oued Guir et Saoura, à proximité de Taghit sur l'oued Zousfana, ainsi que le long de l'oued Béchar²³, profitaient d'écoulements réguliers, mais également des crues qui se prolongeaient dans l'oued Saoura, dénommé oued Messaoud à partir de Foum-el-Kheneg et parvenaient autrefois jusqu'au Touat. Selon Augustin Bernard (1939), « la violence des crues [était] extrême » et modifiait les berges et « faisant s'ébouler les falaises ».

Qu'en est-il aujourd'hui ? Les crues qui affectaient la région de la Saoura, comme l'écoulement normal de l'oued, ont tendus à diminuer en raison de deux facteurs temporellement concomitants, d'une part la persistance cyclique d'années de sécheresse depuis 25 ans, ainsi que la construction du barrage de Djorf-Torba achevée en 1969 sur l'oued Guir²⁴, affluent principal de l'oued Saoura. Malgré ce rationnement du débit, des crues parviennent néanmoins à causer des dégâts matériels essentiellement aux infrastructures routières, ainsi qu'aux palmeraies. Comme en novembre 2006, lorsque de mauvaises conditions météorologiques ont suscitées une crue endommageant plusieurs ponts sur la R.N. 6, seul lien entre Béchar et les régions du Touat et du Gourara, dans les environs de Kerzaz²⁵. L'impact de ces crues s'est également fait ressentir plus en amont dans l'agglomération de Béni-Abbès et en particulier sur sa palmeraie (figure n° 4).

Figure n°4 : Les crues de l'oued Saoura (novembre 2006) dans les environs de Béni-Abbès



Le nombre moyen annuel de crues de l'oued Béchar sur la période était inférieur à deux par an et elles se produisaient de manière privilégiée en automne et au printemps. La grande artère Guir-Saoura constitue l'artère la plus importante du Sahara algérien « puisqu'elle draine plus de 800km du Nord au Sud et connaît plus de 30 jours de crues par an » (Ould Baba Sy, 2005).

En octobre 2002, les régions de Tamanghasset et des gorges d'Arak, entre Tamanghasset et In-Salah, subirent également de fortes crues. En 45 minutes, il tomba 28.5mm d'eau, et en sept jours 80 mm, soit approximativement « le double de la moyenne annuelle de la région, évaluée à 46mm » et les eaux de pluies de

²² Biskra a connu une crue en mars 2004, liée à la chute d'environ 60mm de pluies.

²³ L'oued Béchar ne rejoint pas l'oued Guir en surface, seule « une traînée de végétation à hauteur de l'ancienne confluence trahit un inféro-flux soulignant le lit desséché » (Martin, 1975).

²⁴ Et qui avait pour objectif de pallier aux irrégularités pluviométriques, mettre en place une gestion rationnelle de la ressource afin de valoriser le potentiel agricole de la plaine d'Abadla en aval, ainsi que d'alimenter en eau potable la ville Béchar. Il possède une retenue théorique de 360 millions de m³.

²⁵ El Watan, 7 et 8 novembre 2006.

différentes bassins versants affluèrent vers les gorges d'Arak, emportant la route sur une vingtaine de kilomètres. (M.A.T.E., 2002).

Ces différents exemples démontrent la potentialité du risque d'inondation lié au facteur crue dans quelques agglomérations sahariennes. Les conséquences de ces risques en milieu urbain sont relativement ténues, les dégâts demeurant généralement très limités et souvent à des aspects matériels. Néanmoins, cette thématique du risque d'inondation soulève deux problématiques importantes dans le cadre d'une réflexion sur le développement urbain, d'autant plus si elle s'inscrit dans une perspective de développement durable.

La première relève de carences dans la prise en compte de ce type de risque dans les documents prospectifs d'urbanisme et d'aménagement, comme le démontre J.-L. Ballais (2005a) ou A. Ansar (2000) à propos de Biskra.

La seconde relève de la vulnérabilité des espaces bâtis par rapport au risque et d'après le ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement (2002), la wilaya de Biskra compterait 736 habitations construites en zone inondable, celle de Tamanghasset 1 159, et El-Oued 766, pour des raisons néanmoins sensiblement différentes.

Dans la vallée du M'Zab, l'agglomération de Ghardaïa est également soumise à ce type de risque, du fait de l'urbanisation croissante de zones exposées à l'aléa dans le fond de la vallée, tels les quartiers Teniet et Mermed (A.N.A.T, 1996).

1.4. La question des réseaux...

L'intégration territoriale se traduit généralement par la connexion des lieux à l'ensemble de la structure réticulaire mise en place par un État, structure qui, selon P. Riquet (1987)²⁶, « *matérialise au sol (...) une relation de pouvoir et de domination* ». En parallèle des aspects techniques (capacités), les réseaux portent des enjeux sociaux aux effets multiples sur les fonctionnements des territoires. En cela, ils « *reflètent la structure d'un ensemble d'interactions, de transactions entre individus, groupes, firmes, comme services nécessaires au fonctionnement de la ville* » (Merlin et Choay, 2005) et des territoires de manière plus large. Les réseaux sont générateurs d'intégration, mais également de marginalisation des territoires quand les connexions font défaut. En tant qu'éléments porteurs d'une accession au confort de la "modernité", leur absence sous-tend parfois une exclusion sociale, plus que symbolique, d'une frange de la population, relayée ainsi à la marge, "hors la ville" ou "hors le territoire". Cette marginalisation de fait, rentre en contradiction avec les modes de consommation induits par la "modernité", qui accroissent la demande sociale en matière de connexion aux réseaux. Ainsi les pratiques traditionnelles, parfois informelles, se pérennisent, voire se développent face aux carences de la prise en charge étatique, mettant à mal les écosystèmes, ainsi que les économies des réseaux. Ces pratiques sont parfois relayées par le mécontentement de la société civile face d'une part aux disparités spatiales existant en la matière et, d'autre part, face à leurs conséquences en terme environnemental et sanitaire. Les réseaux techniques ont de tout temps constitué un domaine majeur de l'action des aménageurs, car leurs structurations spatiales reflètent des enjeux de pouvoir qui relèvent avant tout de la décision politique. Et si en Europe, l'action sur les réseaux constitue un frein possible à l'étalement urbain (Merlin et Choay, 2005), au Sahara algérien, les spécificités des processus d'urbanisation, font que les réseaux viennent parfois entériner de fait, comme de droit, de nouvelles extensions urbaines, notamment dans le cas du développement de quartiers d'habitat spontané.

Au Sahara, de nombreux exemples de carences en matière de connexion aux réseaux ont été observés et demeurent observables. Derrière les chiffres officiels, les réalités de terrain peuvent conduire à reconsidérer les constats établis, de plus, le mécontentement de la société civile se fait jour de manière prononcée et régulière, réaffirmant ainsi sur la place publique les problèmes qui influent sur sa vie quotidienne, et remettant en cause les modes de gouvernance urbaine, locale et plus largement nationale (Benguerba, 2006).

²⁶ Cité par Plassard (1992).

En matière de réseau A.E.P., si les chiffres semblent révéler des connexions satisfaisantes, les exemples de vétusté des réseaux et de pertes des forages qui accroissent les pertes globales de ressources hydriques, de même que l'inexistence des réseaux, ne sont pas rares.

Ainsi J.-L. Ballais (2005b), estime les fuites du réseau A.E.P. de Biskra « de 50% à 76% des 14 millions m³ distribués annuellement », soit un minimum de 232 litres par seconde. Toujours à Biskra, S. Mazouz (2005b) souligne l'inexistence de réseau A.E.P. dans les quartiers de Sidi-Ghazal et El-Alia Nord.

A El-Oued, toujours selon J.-L. Ballais (2005b), les pertes évaluées entre les forages et les bassins de stockage sont de l'ordre de 36%, et se multiplient sur le réseau de distribution d'eau potable de la ville. S.-A. Abidi à propos de Tindouf soulignait en 2004, les carences en eau potable que connaissait la wilaya, du fait du manque de réalisation de réseaux A.E.P., mais également des fuites des réseaux existants. Le déficit journalier en eau potable était alors évalué à 2 689 m³/j pour une consommation estimée à environ 5 000 m³/j. Epidemia qui assurait la gestion et l'exploitation des infrastructures liée à l'A.E.P. estimait les pertes à 25-40% du débit total du fait de la vétusté des réseaux. Un autre exemple concerne le groupement Adrar-Timmi, pour lequel le diagnostic préalable à l'établissement du P.D.A.U. considérait des pertes sur les réseaux A.E.P. d'environ 20% en juillet 2004.

La question des réseaux d'assainissement reste entière pour un certain nombre d'agglomérations et de territoires communaux. Leur absence est d'autant plus problématique dans le Bas-Sahara, où les conditions topographiques et géomorphologiques accentuent les conséquences d'une mauvaise gestion des eaux usées. Sidi-Amrane, comme d'autres localités de la cuvette de Ouargla, est régulièrement inondée d'eaux issues de la remontée des nappes phréatiques ou directement des égouts du fait du mauvais entretien des infrastructures²⁷ et aggravé par la salinité des eaux. Face à cette situation préoccupante, une opération de réhabilitation du réseau d'évacuation des eaux usées pour une enveloppe de 20 milliards DA devait débuter en mars 2006 pour une durée de 36 mois²⁸.

Les habitants de Debila, dans la wilaya d'El-Oued, protestaient en mai 2007 afin d'imposer que leur localité soit incluse dans le grand projet d'assainissement mis en place à travers la wilaya pour lutter contre la remontée des eaux²⁹. A El-Oued, selon le vice-président de l'APC, le réseau d'assainissement prendrait en charge 30% des logements³⁰, dans certains endroits les eaux sont déversées directement dans la ville ou des puits perdus, la wilaya en compterait environ 60 000³¹, une grande partie d'entre eux se localisent à El-Oued. Néanmoins, le plan d'assainissement de la ville a été approuvé et devrait être efficient d'ici à 2012-2013.

Une autre opération doit être mentionnée à Béchar qui a visé à dépolluer l'oued Béchar, qui constituait « un égout à ciel ouvert » (M.A.T.E., 1998) où se déversait une partie des eaux usées de l'agglomération, créant des nuisances sanitaires et paysagères. Trois actions ont été engagées, tout d'abord la réhabilitation des tronçons du collecteur principal et le raccordement des conduites déversant les rejets d'eaux usées dans l'oued, ensuite la réhabilitation d'un autre segment du collecteur principal, et enfin le traitement des points de stagnation des eaux usées et l'élimination du maquis ceinturant le lit de l'oued³².

Conclusion

Les éléments présentés ici ne reflètent pas de manière exhaustive l'ensemble des tensions territoriales que soulève la question de l'eau au Sahara, néanmoins, ils apportent des éclairages particuliers et localisés sur des facteurs de déséquilibres essentiels à la compréhension des dynamiques territoriales sahariennes. Le concept de "territoires en tensions" nous semble caractériser pertinemment ces

²⁷ El Watan, 5 décembre 2004 ; El Watan, 9 décembre 2004.

²⁸ Ce projet comprend « la construction de sept stations de relevage et la rénovation de sept autres, ainsi que 100km de conduites. Ces installations devront acheminer les eaux de surplus et d'assainissement de toute la cuvette de Ouargla vers la zone dite "Sebkha Soufioune" située à 40 km de Ouargla, via l'exutoire actuel de Oum-Raneb » El Moujahid, 2 janvier 2006.

²⁹ El Watan, 19 mai 2007.

³⁰ Ce taux serait de 25% selon E. Canessa et J. Roby, citées dans A. Bensaad (2005a).

³¹ El Watan, 20 mars 2006.

³² Le quotidien d'Oran, 15 mai 2007.

territoires sahariens, pour lesquels la question de la durabilité du développement et de la gestion de l'eau, et des modalités de cette durabilité, s'impose face au caractère pluridimensionnel et systémique des tensions. Les tensions corrélées à la question hydraulique s'inscrivent en effet dans des dynamiques territoriales plus larges, dont les éléments interagissent et rétroagissent. La question de la gestion territoriale qui renvoie aux instruments et aux politiques menées doit être interrogée à la lumière de ces éléments.

Bibliographie

- A.N.A.T, 1996 : « *Maîtrise de la croissance urbaine de Ghardaïa* ».
- ANSAR A., 2000 : « Protection de la ville de Biskra contre les inondations », in *Actes du séminaire international Espace saharien et développement durable*, Biskra (Algérie), CRSTRA, 14-16 novembre, pp. 138-145.
- BALLAIS J.-L., 2005a : « Les villes sahariennes et les risques naturels », in COTE M. (dir.) : *La ville et le désert, le Bas-Sahara algérien*, Paris – Aix-en-Provence, Karthala – IREMAM, pp. 59-71.
- BALLAIS J.-L., 2005b : « Les villes sahariennes et les ressources en eau », in COTE M. (dir.) : *La ville et le désert, le Bas-Sahara algérien*, Paris – Aix-en-Provence, Karthala – IREMAM, pp. 73-93
- BENQUERBA M., 2006 : *L'Algérie en péril, Gouvernance, hydrocarbures et devenir du Sud*, Paris, L'Harmattan, 275p.
- BERNARD A., 1939 : *Afrique septentrionale et occidentale*, (II : Sahara, Afrique occidentale), tome XI de la Géographie Universelle (sous dir.) VIDAL de la BLACHE P., GALLOIS L., Paris, Armand Colin.
- BENSAAD A., 2006 : « Le paradoxe environnemental des villes sahariennes », in DORIER-APPRILL A. : *Ville et environnement*, Paris, SEDES, pp. 435-452.
- BISSON J., 1994 : *Développement et mutations au Sahara maghrébin*, Tours, CRDP Orléans, 172p.
- BISSON J., 2003 : *Le Sahara : mythes et réalités d'un désert convoité*, Paris, L'Harmattan, 479p.
- CHABA M., 2002 : « Une vieille cité devenue métropole : Ouargla », *Revue Méditerranée*, tome 99, n°3.4, pp.103-106.
- MAROUF N., 1980 : *Lecture de l'espace oasien*, Paris, Sindbad, 281p.
- MAZOUZ S, 2005b : « L'habitat des 19e et 20e siècles, ruptures et éclatements », in COTE M. (dir.) : *La ville et le désert, le Bas-Sahara algérien*, Paris – Aix-en-Provence, Karthala – IREMAM, pp. 157-186.
- MEGHOUI A., BENT BELKACEM K., 2002 : *Eau et espace agricole dans l'oasis d'Ouled-Saïd (Gourara)*, Mémoire d'ingénieur, Université d'Oran, 79p.
- MERLIN P., CHOAY F., 2005 : *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*, Paris, PUF, 902p.
- Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, M.A.T.E., 2002 : *Plan national d'actions pour l'environnement et le développement durable (PNAE-DD)*.
- Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, M.A.T.E., 2004a : *projet SNAT 2025, Bilan sectoriel et spatial, Mission 1 rapport 1*.
- Ministère de l'équipement et de l'aménagement du territoire, M.E.A.T., 1998 : *Les villes du sud dans la vision du développement durable*.
- NESSON C., SARI D., PEILLON P., 1975 : *Recherches sur l'Algérie*, Mémoires et documents, Service de documentation et de cartographie géographiques, Paris, éditions du CNRS.
- OULD BABA SY, M., 2005 : *Recharge et paléorecharge du système aquifère du Sahara septentrional*, Thèse de doctorat de Géologie, Université de Tunis, 261p.
- PROVITOLLO D., 2007 : « *Vulnérabilité aux inondations méditerranéennes en milieu urbain : une nouvelle démarche géographique* », *Annales de Géographie*, n°653, pp. 23-40.
- ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1971 : « Les transformations de l'oasis de Ouargla, aspects et problèmes », in *Actes Colloque de Ouargla : Problèmes de développement du Sahara septentrional*, UGI - Institut de Géographie Université d'Alger.
- ROUVILLOIS-BRIGOL, NESSON C., VALLET J., 1973 : *Oasis du Sahara algérien, études de photo - interprétation*, Paris, IGN, 110p.