

## GESTION DES EAUX DANS LA VILLE DE TAMANRASSET

BOUCENNA FATIH<sup>1</sup>. CHAREF NOUAR<sup>2</sup>. AZIZI YACINE<sup>2</sup>.<sup>1</sup> centre universitaire de Tamanrasset. [boucennafatih@yahoo.fr](mailto:boucennafatih@yahoo.fr)**Résumé :**

La crise de l'eau est aujourd'hui une vraie menace pour le développement. Face à cette situation, les économistes sont contraints de chercher des solutions rationnelles pour améliorer la gestion de cette ressource. Notre travail s'inscrit dans cette même thématique de recherche. En effet, l'Algérie est de nos jours classée à la 16<sup>ème</sup> place des pays les plus pauvres en eau dans le monde. Et surtout la région saharienne ou notre zone d'étude fait partie pour cette raison, nous avons estimé la fonction de demande en eau potable dans la wilaya de Tamanrasset. Cette démarche a pour objectif de bien gérer la nouvelle ressource d'eau mobilisée à partir de la région d'In Salah et chercher une meilleure utilisation de cette ressource. On accorde la priorité à la gestion de l'offre puis de la demande selon les différents scénarios de croissance de la population et des activités.

**Mots clés :** Estimation, gestion, demande, Tamanrasset.

**Caractéristique de la région d'étude**

La wilaya de Tamanrasset est située au centre du Saharaa l'extrême sud algérien, dans l'extrême Sud algérien à plus de 2000 Km d'Alger. Elle s'étend sur une superficie de 557906.25Km<sup>2</sup>. Comprise entre 0°15' et 10°15' de longitude Est et entre 18°43' et 29°03' de latitude Nord.

Région essentiellement volcanique on n'y trouve que peu de dunes de sable mais un massif volcanique impressionnant, Le Hoggar, qui culmine à 2918 m au Tahat, l'altitude de Tamanrasset étant de 1360 m.

Les hivers sont très rigoureux et l'amplitude de température atteint régulièrement 20°. Il arrive souvent qu'il gèle mais les journées sont agréables. En été, les journées sont très chaudes (40°C) et vu l'altitude les soirées sont très agréables.

**Données démographiques**

Des recensements généraux de la population ont été menés régulièrement depuis l'indépendance environ tous les dix ans : 1966, 1977, 1987, 1998 et 2008. D'autre part la wilaya a connu un recensement intermédiaire en 1992. En 42 ans, la wilaya de Tamanrasset a vu sa population multipliée par 7 avec un taux de croissance annuelle moyen 4.93%. Dans le même temps la population de l'Algérie toute entière passait de 12 millions d'habitants à 35,2 millions, soit un taux de croissance annuel moyen de 2,65%.

**Tableau 1 :** Population et taux de croissance annuelle de l'Algérie et de la wilaya de Tamanrasset de 1966 à 2008 (sources : DPAT et ONS)

Année	1966	1977	1987	1998	2008	Taux de croissance annuelle					
						1966 à 1977	1977 à 1987	1987 à 1998	1998 à 2008	1992 à 1998	1998 à 2008
ville											
Algérie	1202201	1694807	22971558	29100862	35200582	3,1%	3,0%	2,1%	2,8%	2,6%	2,31%
Tamanrasset	30024	42100	95622	150080	205220	3,1%	8,5%	4,1%	5,1%	6,2%	2,6%

**Besoins domestiques en eau**

On signale que la région de Tamanrasset assurée ses besoins en eau potable par le transfert d'eau In salah-Tamanrasset et les eaux des nappes infero-flux implante sur les axes des oueds qui traversent la zone étudiée.

Sur la base des données recueillies au cours des entretiens, il est possible d'établir un classement des familles interviewées en termes de niveau de vie. Cette information est importante dans la mesure où les familles les plus riches ont moins de difficultés payer soit une facture d'eau élevée, soit de payer pour avoir accès à un moyen d'approvisionnement alternatif. Et ce qui concerne Tamanrasset, la majorité des familles rencontrées raccordées au réseau d'eau de la ville étant facturée au forfait, le problème est moins important. Par contre, le coût des moyens alternatifs étant relativement élevé au m<sup>3</sup>, cette typologie permet d'expliquer la moindre consommation des plus pauvres. Le tableau 02 donne la classification des familles en trois classes de niveau de vie : haut, moyen et bas. Cette classification n'est pas appliquée aux possesseurs de puits dont l'approvisionnement n'est pas limité, sauf pour trois d'entre eux dont les puits sont insuffisants pour assurer leur approvisionnement.

#### Résultats :

- Les familles interviewées sont en grande majorité raccordées au réseau d'eau potable de la ville. Cependant :
- Seuls 50 sur 78 (64%) ont périodiquement de l'eau par ce mode d'approvisionnement.
- 15 familles soit 19%, n'utilisent aucun autre mode que le réseau, l'été comme le reste de l'année.
- 34,44% doivent surtout durant les quatre mois d'été, avoir recours à un complètement par camions citernes.

Par ailleurs, certains ont affirmé ne plus avoir d'eau par le réseau depuis plus de deux mois. Une famille possédant un puits est néanmoins raccordée au réseau, l'eau de celui-ci étant utilisée pour la boisson. Tous les autres sont encore ou ont été raccordés au réseau, mais n'ont plus d'eau, quelle que soit l'époque de l'année. Certaines ont indiqué n'avoir eu de l'eau "au robinet" que le jour de l'essai du château de eau. La majorité des "branchés sans eau" refusent de payer la facture de l'EPROGED. Le mode le plus répandu d'approvisionnement en eau est le camion-citerne : 61 familles enquêtées, soit 78%. Pour les familles de niveau de vie moyen et pauvre, le rythme d'achat en été de 3m<sup>3</sup> d'eau acheminées par camion-citerne privé est de une fois par semaine, voire pour les plus pauvres toutes les deux ou trois semaines.

**Tableau 2** : Mode d'approvisionnement en eau de la wilaya de Tamanrasset

	Total	Réseau	Camions citernes	Puits	Bidons	Voisins
Réseau seul	15	15	-	-	-	-
Réseau et Camions citernes	34	34	34	-	-	-
Réseau avec Puits	1	1	-	1	-	-
Camions citernes	24	-	24	-	-	-
Puits	30	-	-	30	-	-
Puits et Camions citernes	2	-	2	2	-	-
Bidons 20 litres	1	-	-	-	1	-
Camions citernes et Voisins	1	-	-	-	-	1
Total	108	50	61	33	1	1

Ces résultats montrent que :

- Les familles originaires de la région consomment nettement moins que celles originaires d'autres régions : de l'ordre de 30 à 40 %.
- la limitation des ressources entraîne en moyenne une consommation 2,5 fois moindre de ce qu'elle serait sans limitation la consommation en période fraîche (de septembre à avril) est nettement plus basse que celle de "l'été": demande/p/j période fraîche = 1,27m<sup>3</sup>.

- Les familles à haut niveau de vie consomment près de deux fois plus que celles de niveau moyen et plus de trois fois plus que celle de faible niveau.

Selon nos estimations et en fonction de la typologie des familles, la demande moyenne par jour et par personne a été fixée dans la situation actuelle de limitation des disponibilités en eau, 33 l/h/j en période fraîche et 42 l/h/j en été, en considérant que les familles non limitées ne représentent qu'une minorité, et si disponibilité n'était pas limitée, 85 l/h/j en période fraîche et 108 l/h/j en été.

#### **Besoins du secteur public :**

Pour les villes de 50 000 à 100 000 habitants, la demande institutionnelle est de l'ordre de 15% de la demande totale (sources fichiers ADE « algérienne des eaux » dépouillés par le consultant dans le cadre d'une autre étude). Ceci comprend tous les services, y compris la police, la gendarmerie, les casernes militaires et autres services de sécurité. Bien que la part de ces derniers ne soit pas connue avec précision, elle peut se situer aux environs de 5% de la demande totale.

#### **Besoins artisanaux, commerciaux et tertiaires :**

Les fichiers de l'ADE ne permettent pas de distinguer les consommations des artisans, commerçants et du secteur tertiaire. La moyenne nationale pour les villes de 50 000 à 100 000 habitants (source ADE) situe la demande tertiaire (artisans, commerçants et autres organismes du secteur tertiaire) à environ 5% de la demande totale.

#### **Besoins industriels :**

D'après les données fournies par la Direction des Mines et de l'Industrie, la demande industrielle totale des entreprises de la ville de Tamanrasset est de 1 290 m<sup>3</sup>/an, soit un peu plus de 3,5 m<sup>3</sup>/jour (0,04 l/s). Ceci est très faible et confirme l'absence d'industries importantes à Tamanrasset.

#### **Besoins du secteur touristique :**

Les besoins touristiques de Tamanrasset sont également assez faibles. En effet, le nombre de touristes ayant séjourné à Tamanrasset en 2003 est de 5 536. Le maximum a été atteint en 2002 avec un peu plus de 8 000 touristes. En admettant que la fréquentation touristique pour l'année 2004 sera de l'ordre de 9 000 touristes (ce qui ne semble pas indiquer les statistiques de la première moitié de l'année), la demande touristique serait de l'ordre de 5 400 m<sup>3</sup> pour toute l'année, soit en moyenne sur les huit mois de période touristique, de l'ordre de 23 m<sup>3</sup>/jour (sur la base de 2 nuitées par touristes et de 300 l/touriste/jour).

Si l'on ajoute à cette demande purement touristique, la demande des voyageurs fréquentant les hôtels de la ville, on peut estimer que la demande touristique totale est au maximum de 30 m<sup>3</sup>/jour (0,3 l/s).

#### **Quantités produites – Quantités mises en distribution :**

Divers chiffres circulent au sujet des quantités d'eau produites, mais à la suite des consultations des divers services (DHW, EPROGED) et des études bibliographiques, il semblerait qu'aucune campagne systématique de mesures de débits n'a jamais été effectuée. D'autre part, parmi les compteurs installés sur les arrivées aux réservoirs ou au droit des stations de pompage ou des forages, certains ne fonctionnent pas, et les autres (à l'exception de la station de pompage de Tit) ne sont jamais relevés.

On peut par conséquent s'interroger sur la validité des chiffres annoncés, qui risquent d'être basés sur des mesures anciennes reprises d'étude en étude. Or, les quantités produites par les installations existantes devront être prises en compte dans l'évaluation des quantités complémentaires à prélever dans la région d'In Salah. Aussi le Consultant a-t-il entrepris de réaliser un certain nombre de mesures de débit et de temps de

fonctionnement des pompes afin de valider ou amender les valeurs habituellement annoncées.

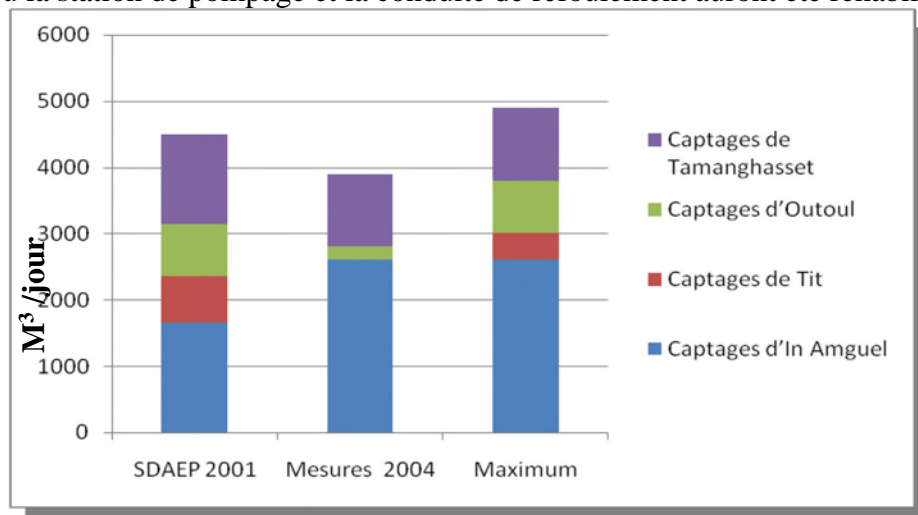
Ces prestations ont été réalisées du 22 Mai au 04 Juin 2004. La méthodologie, les moyens utilisés et le détail des résultats, sont présentés en annexe 2. En voici les conclusions :

**Tableau 4 :** Quantités d'eau produites par les captages d'eau au niveau de la wilaya.

	Production en l/s		Production en m <sup>3</sup> /jour		
	SDAEP 2001	Mesures 2004	SDAEP 2001	Mesures 2004	Maximum
Captages d'In Amguel	19	42	1650	2600	2600
Captages de Tit	8	5	700	(Non utilisés)	400
Captages d'Outoul	9	(hors service)	800	200	800
Captages de Tamanghasset	16	13	1350	1100	1100
Total	52	60	4500	3900	4900

Le tableau requiert les commentaires suivants :

- Les 42 l/s ont été mesurés à In Amguel sur la conduite de refoulement, et non en sortie des forages. Ils ne peuvent donc pas être comparés aux 19 l/s annoncés par le Schéma Directeur de 2001 ; par contre, les volumes en m<sup>3</sup>/jour ont été calculés en fonction du temps de fonctionnement des pompes, et il apparaît que la production du site d'In Amguel est bien supérieure à ce qui était pris en compte par le Schéma Directeur.
- Les débits instantanés mesurés sur les forages de Tit sont inférieurs à ce qui était annoncé. Par ailleurs, ils n'étaient pas utilisés pendant la période des mesures. Pourquoi cela, alors qu'il y a pénurie d'eau et que la station de pompage de Tit n'est pas utilisée à plein temps ? Cette production a donc été réintégrée dans la colonne "Maximum".
- L'adduction d'Outoul est service. Les 200 m<sup>3</sup>/jour mentionnés dans le tableau correspondent à une valeur moyenne des volumes enlevés par les camions-citernes. En l'absence d'informations supplémentaires, c'est la valeur du Schéma Directeur qui a été reportée dans la colonne "Maximum", pour l'époque où la station de pompage et la conduite de refoulement auront été réhabilitées.



**Fig.1 :** graphique de la productivité des captages

### Quantités mises en distribution

Ces problèmes relevant plus de facteurs humains (vandalisme, piratage...) que de l'état physique de l'adduction (qui paraît bon), il a été supposé que cette situation ne

pourrait pas être améliorée durablement dans le temps, et un indice de pertes du même ordre a été appliqué à l'adduction

Le Schéma Directeur 2001 ne semble pas faire de distinction entre les volumes produits et les volumes injectés dans le réseau de distribution. Néanmoins, dans le cas de l'adduction d'In Amguel / Tit, les mesures ont montré que les pertes étaient loin d'être négligeables : en effet, sur les 2600 m<sup>3</sup>/j quittant la station d'In Amguel, il est apparu que seulement 2000 arrivent à Tamanrasset, ce qui signifie plus de 20% de pertes, soit un indice de pertes de 5,3 m<sup>3</sup>/km/jour, ce qui est quelque peu élevé pour une conduite d'adduction d'Outoul.

En conclusion à cette partie, on considérera que les 4500 m<sup>3</sup>/jour envisagés par le Schéma Directeur peuvent être retenus comme volume provenant des ouvrages publics existants et injecté dans le réseau de distribution, en tenant compte des quelques nouveaux petits forages réalisés par la DHW « dérection d'hydraulique wilayale » et non encore en service, et de la volonté de l'exploitant de valoriser au maximum les ressources "locales", qui seront d'un prix de revient moins élevé que l'eau en provenance d'In Salah.

#### **Approvisionnements complémentaires :**

##### **Camions-citernes**

Selon un comptage réalisée par la DHW, l'approvisionnement par camions-citernes représente un volume complémentaire de 500 m<sup>3</sup> par jour. Cette eau est prélevée dans la vallée de l'oued Outoul, ou celle de la vallée de Tamanrasset.

##### **puits privés**

30 puits privés ont été recensés. Il n'existe pas d'estimation fiable des débits prélevés correspondants, mais ceux-ci sont marginaux par rapport à ceux provenant du réseau et des camions-citernes

#### **Bilan et taux de satisfaction des besoins actuels :**

Le bilan besoins/ressources et le taux de satisfaction des besoins actuels, dans l'hypothèse d'une alimentation continue 7 jour sur 7, est présenté dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 5 :** Bilan et taux de satisfaction des besoins en 2004

		Période fraîche	Eté
Besoins (m <sup>3</sup> /jour)	Maximum	12140	15300
	Minimum	10440	13140
	moyenne	11290	14220
Volumes mis en distribution (m <sup>3</sup> /jour)	Réseau	4500	4500
	Camions	500	500
	Total	5000	5000
Déficit	En m <sup>3</sup> /jour En %	6290	9220
		56%	65%
Taux de satisfaction des besoins		44%	35%

#### **Conclusion**

Sur cette base, forts d'expériences similaires, et en prenant en compte une gestion moderne des réseaux et des abonnés, les dotations suivantes ont été retenues:

- 120 litres en 2010 (date de mise en service du projet)
- Puis en augmentation régulière (environ 1,5 litres chaque année) pour atteindre 135 litres en 2020(127,5l/P/j en2015)
- 142,5 l/P/j en 2025

- Et 150 litres en 2030 et au-delà

Les mêmes valeurs seront appliquées pour les centres secondaires.

**Bibliographique :**

**DEMOULIN F.** La vie des touaregs du Hoggar. In: Annales de Géographie. 1928, t. 37, n°206. pp. 137-162.

**DIAGANA, B 1997** synthèse des connaissances hydrogéologiques des bassins au sud du Sahara.

**A. KHADRAOUI DG /ABH SAHARA** gestion des ressources en eau souterraines au Sahara algérien

**KHELFAOUI F. (2008)** : « Ressources en eau et gestion intégrée dans le bassin versant du Saf-Saf (Nord-Est algérien) ». Mémoire de Magister, Université d'Annaba (129 pages).

**BOUZNAD.E (2009)** : « gestion intégrée des ressources en eaux dans la vallée de Oued Rig » Mémoire de Magister, Université d'Annaba.

**NADJET BENACEUR 2009.** Cartographie géomorphologique de la moyenne vallée de l'oued Tamanrasset.

**BOULAHBEL SOUAD 2012.** Etude des écoulements dans les gneiss schisteux fissurés de la région de Tamanrasset. Mémoire de magistère université de Batna.