

Services d'irrigation, 2012.

-Feing C., Chan K. et Sanna C., 2009. Le bambou. Conservation et formes, université de la Réunion, 2009, p. 4-15.

-Liénard A., Boutin C., Molle P., Racault Y., Brissaud F., Picot B., 2004. Filtres plantés de roseaux à flux vertical et lagunage naturel en traitement d'eaux usées domestiques en France. Ingénierie N° spécial, 2004, p. 87- 99.

-MRE, 2003. Le secteur de l'eau en Algérie. Ministère des Ressources en Eau, Algérie, 2003.

-MRE, 2012. Ministère des Ressources en Eau, Algérie, 2012.

-NEE, 2012. Etude de la station d'épuration des eaux usées de la ville de Batna. Nationale Eau et Environnement, Algérie, 2012, p. 1- 9.

-ONA, 2012. Office national d'assainissement. Unité de Batna, service d'assainissement, Algérie, 2010.

-Poulet J.B., Terfous A., Dap S. et Ghenaim A., 2004. Station d'épuration à lits filtrants plantés de Macrophytes. Courrier du Savoir N°05, Juin 2004, p. 103-106.

-SMB3, 2011. Sous mission B3, Rapport définitif, Batna, Algérie, 2011.

-Tamrabet, 2011. Contribution à l'étude de la valorisation des eaux usées en maraîchage. Thèse de Doctorat en sciences : Université Hadj Lakhdar – Batna (Algérie).

-Valiron F., 1983. La réutilisation des eaux usées. Paris : Edition du BRGM (Lavoisier).

-WABAG, 2010. Rapport mensuel, WABAG E&M, STEP Batna, Algérie, 2010, p. 1- 3.

tiques est en cours de réalisation pour séparer les rejets domestiques de celles industrielles, des traitements complémentaires pour ajuster la qualité des eaux usées épurées sera nécessaire, une réhabilitation de la station d'épuration selon un procédé plus classique d'aération prolongée avec une nitrification – dénitrification poussée serait judicieuse. Le recours aux roseaux est la meilleure solution comme complément d'épuration, par leurs plantation au long de l'oued El Gourzi qui charrie les eaux usées épurées vers plusieurs régions agricoles.

Références Bibliographiques

- Benblidia M., 2011. L'efficience d'utilisation de l'eau et approche économique. Plan Bleu, Centre d'Activités Régionales PNUE/PAM, Etude nationale, Algérie, 2011, p. 9-12.
- Benmessaoud H., M. Kalla et H. Driddi, 2009. Évolution de l'occupation des sols et désertification dans le Sud des Aurès (Algérie). Laboratoire Risques naturels et aménagement du territoire, Faculté des sciences, Université El Hadj Lakhdar, Batna, p. 2-10.
- Berkane A. et Yahiaoui A., 2007. L'érosion dans les Aurès. Sécheresse, 2007, 18 (3) 213-6.
- Boutin C., Prost- Boucle S., Boucher M., 2010. Étude des filtres plantés de roseaux dimensionnés pour des campings. Rapport final, Domaine Ecotechnologies et Pollutions Action 27-1, p. 10-68.
- DEAT, 2010. Direction de l'environnement et d'aménagement du territoire de Batna, Algérie, 2010.
- Dekhinet S., Berkane A., Yahiaoui A., Hassaine B. et Chabane K., 2007. Carte des substances utiles de la wilaya de Batna. Laboratoire de LAPAPEZA, Université de Batna, Rapport final, 2007, p. 2-3.
- DREB, 2012. Direction des ressources en eau de Batna. Services d'irrigation, Algérie, 2006.
- DSA, 2009. Direction des services agricoles de la de Batna. Services des statistiques, 2009.
- DSA, 2012. Direction des services agricoles de la de Batna.

d'ajuster la qualités des eaux usées traités biologiquement, et rend ces eaux utiles pour l'irrigation, le captage des eaux est assurer par un exutoire qui dirige les eaux vers un puits fondé latéralement du l'Oued et équipé d'un système de pompage (Figure 11).

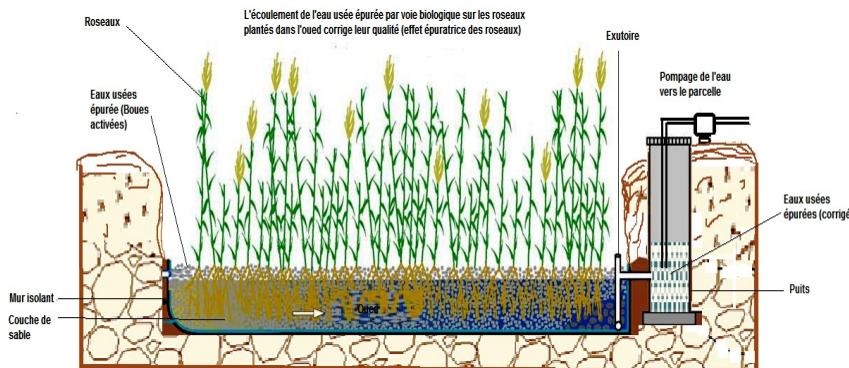


Figure 11. Schéma d'une coupe longitudinale de l'oued représentative de la méthode d'épuration par les roseaux.

6. Conclusion

L'analyse de la situation de la réutilisation des eaux usées en agriculture dans la région de Batna (est algérien), a montré que les moyens disponibles sont encourageants du point de vue juridiques, infrastructure et disponibilité des eaux usées. La direction des ressources en eau de Batna a pris les devants et a engagé des études de réalisation des stations d'épurations.

⁶ Le projet est en cours de réalisation.

La wilaya (Département) de Batna est appelée à augmenter la cadence des réalisations des stations d'épuration pour préserver les nappes contre la pollution ou, autrement dit, la contamination des eaux souterraines et faire profiter les agriculteurs de leur réutilisation en agriculture. La faiblesse de gestion et la confusion administratif fait partie des facteurs qui ralenties les politiques de réutilisation des eaux usées épurées. Les problèmes techniques concernant la qualité des eaux usées épurées sont les plus importants, vue une utilisation clandestine de ces eaux par les agriculteurs de la région pour l'irrigation de ces parcelles. Un projet de canalisation autonome pour les eaux usées domes-

La station d'épuration de Timgad a été réalisée pour la collecte des eaux usées domestique de la ville de Timgad, ainsi que les eaux pluviales, ces derniers vont acheminant vers le barrage de koudiat Medaouer pour servir à l'irrigation des périmètres agricoles à la périphérie de la ville. D'après la direction des services agricoles et en collaboration avec la direction des ressources en eau de Batna, un projet d'irrigation⁴ d'environ 100 hectares dans la région de Timgad par les eaux usées épurées de la station d'épuration de Timgad (DSA, 2012).

5.2. Prospectives des demandes

Devant une situation mal maîtrisée, il y a une confusion entre les différents acteurs de la réutilisation des eaux usées épurées dans la région de Batna. La réglementation permet aux agriculteurs de réutilisée les eaux usées épurées pour irriguer leur parcelles, mais la qualité des eaux épurées est infectée⁵, alors les autorités publiques n'arrivent pas à autoriser leur réutilisation. Si en veut corriger cette situation, la seule solution c'est de corriger la qualité des eaux usées épurées, puisque en peut pas empêcher les agriculteurs d'utilisée ses eaux (Les eaux usées épurées écoulement dans l'Oued El Gourzi qui traverse plusieurs régions agricoles, c'est pendant la nuit que des motopompes géantes sont installées pour siphonner le fond de l'oued). Des méthodes moins coûteuses peuvent améliorent la qualité des eaux épurées.

⁴ Le projet est en cours de réalisation.

⁵ Problème de rejets industrielles et domestiques nom épurées en aval de la station d'épuration.

Tout simplement, il suffit de séparé les rejets industrielles de celle domestique, par une canalisation autonome⁶ (ce projet est déjà étudiée et entraîne de réalisation par l'ONA) et de plantée des roseaux tout en long du Oued El Gourzi. L'effet épuratrice des roseaux a été prouvé par plusieurs étude (Boutin et *al.*, 2010; Liénard et *al.*, 2004; Poulet et *al.*, 2004) et déjà fréquent pour l'assainissement individuelle (fosse septique). Les roseaux sont connus de longue date pour leurs capacités à absorber les toxines, bactéries et autres résidus indésirables présents dans les eaux et les sols (Feing et *al.*, 2009). La plantation des roseaux tout au long du circuit de l'Oued El Gourzi va permettre



Photo1. Pompage des eaux usées polluées pour l'irrigation des parcelles.

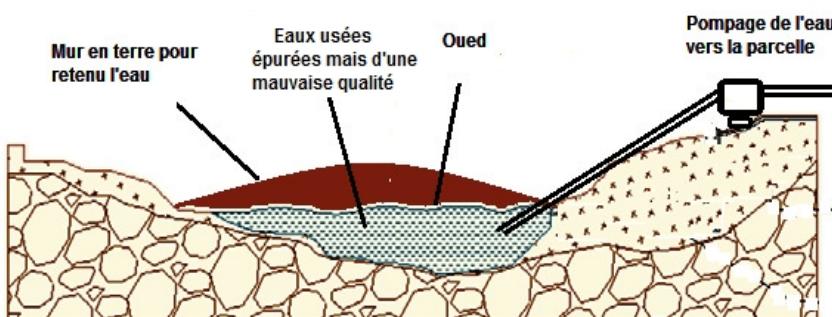


Figure 10. Schéma d'une coupe longitudinale de l'oued représentative de la méthode d'irrigation utilisée par les agriculteurs.

904 du 19/09/2010, Laiterie d'Aurès N° 905 du 19/09/2010 et Abattoir des volailles N° 906 du 19/09/2010) sommées de traiter les eaux utilisées avant de les rejeter vers le canal menant vers la station n'ont pas eu d'effet (DEATB, 2010). La station a été conçue pour traiter les eaux usées domestiques ou industrielles traitées au préalable, les eaux chimiquement polluées constituent une menace pour le bon fonctionnement de la station (DEATB, 2010). Le projet de la station d'épuration des eaux usées de la ville de Batna a été relancé en 2005 et aura coûté 980 millions de dinars (environ 9 millions Euros). Sa gestion est assurée par l'office national de l'assainissement (ONA), conçue pour traiter 20 000 m³ par jour, soit les rejets d'une population de 200 000 personnes (ONA, 2012). En effet, cette station, se trouvant à la périphérie de la ville, a une capacité de traitement qui avoisine les 20 000 m³ d'eaux usées, ce qui est insuffisant pour prendre en charge non seulement toute l'eau rejetée par les habitants de la ville (environ 34 000 m³), mais aussi celle de la commune de Tazoult (environ 4000 m³), qui a vu son réseau d'évacuation des eaux usées relié à celui de la ville de Batna. Plus de 16 000 m³ d'eaux usées sont donc reversés dans la nature. Un budget de 1,5 milliards de Dinars (environ 13,8 millions Euros) a été consacré aux travaux d'extension de la station (DREB, 2012). Les eaux usées, à moitié épurées, sont pour le moment déversées dans l'oued El Gouzi qui serpente jusqu'à la vallée d'El Maadher, charriant ainsi sur son passage les rejets domestiques et industriels des agglomérations en aval de l'unique station d'épuration des eaux usées de la ville, certains agriculteurs les utilisent pour irriguer leurs champs, les propriétaires des parcelles mitoyens avec l'oued El Gourzi pompent l'eau usées épurée d'une mauvaise qualité. Selon la direction des ressource en eau et dans le cadre des interventions périodiques, le Wali du Batna, le directeur des ressources en eau et la gendarmerie, ont saisi un certain nombre d'équipement dont des pompes utilisés par des agriculteurs, de même des cultures irriguées par des eaux usées normalement épurées dans la station d'épuration de Batna ont été détruits (Figure 10).

Tableau 6. Paramètres et performances du processus avant épuration (WABAG, 2010).

Paramètres	Valeur	Paramètres	Performances du processus
DBO ₅ .	211 mg/l	Rapport DCO/DBO	3,5
DCO	759 mg/l	PH	7,5
MES	334 mg/l	Température	14° C

Le rapport (3,5) valeur indicative de biodégradabilité DCO/DBO est élevé par rapport à la valeur contractuelle de 2,5 qui caractérise un rejet urbain biodégradable. Ceci est très significatif pour dire que le rejet de la ville de Batna est caractérisé par une prédominance de substance non domestiques notamment les huiles industrielles et hydrocarbures. Ces rejets non prévus par le contrat de management causent des dysfonctionnements du traitement biologique. En effet, la mesure quotidienne de l'indice de Mohlman des boues actives a donné un indice moyen de 200 mg/ml (≥ 150) ce qui confirme la perturbation du processus biologique et explique la formation de mousses biologique abondantes dans le bassin d'aération. L'impact de cette mousse sur les eaux épurés est la concentration en MES et DCO toutes deux élevées à la sortie de la station (WABAG, 2010). Les concentrations moyennes à la sortie sont: 19 mg/l de DBO₅, 108 mg/l de DCO, 46 mg/l de MES. Le rendement épuratoire est de: 91% d'élimination de DBO₅, 87% d'élimination de DCO, 87,6 d'élimination MES. L'oxygène dissous fourni au bassin biologique est moyenne de 1.77 mg/l. Le volume total d'eau épuré mensuel est d'environ 375.510 m³ soit une moyenne de 13.411 m³/j. La filière des boues extrait et traite environ 4506 m³ de boue épaisse (WABAG, 2010).

5.2. Analyse de la situation

La station d'épuration des eaux usées de la ville de Batna, est actuellement confrontée au problème des eaux des unités de la zone industrielle, polluées par les produits chimiques et huiles brûlées. Les mises en demeure adressées par la direction de l'environnement aux unités polluantes (au Complexe de textile N°

Les bilans d'exploitations mensuelles ont été observés. Voici un tableau (5) listant les débits moyens et les rapports DCO/DBO en entrée, ainsi que l'efficacité du traitement (SMB3, 2011).

Tableau 5. Qualité de l'effluent rejeté (SMB3, 2011).

Désignation	Echantillon moyen	Valeur
DBO ₅	24 heures	30 mg/l
DBO ₅	2 heures	40 mg/l
DCO	24 heures	90 mg/l
DCO	2 heures	120 mg/l

Les problèmes observés sur le réseau d'assainissement en amont ne peuvent pas être régulées puisque la station ne comporte pas de bassin tampon. Concernant la qualité des eaux usées, un rapport DCO/DBO élevé est constamment observé, et témoigne de la présence d'eaux usées non traitées d'origine industrielle. La valeur classique pour un effluent urbain est plutôt située entre 2 et 2,5. Ce rapport élevé peut entraîner plusieurs dysfonctionnements : prolifération de mousses dans les bassins d'aération, perturbation du voile de boue dans les décanteurs secondaires (SMB3, 2011). Les performances de traitement sont cependant globalement bonnes en ce qui concerne les mesures de DBO, DCO et MES. Par contre, l'azote et le phosphore ne peuvent pas être traités correctement avec la filière mise en place pour cette station. Ces paramètres ne sont d'ailleurs pas mesurés. Ils devraient être suivis régulièrement afin de quantifier le problème et prévoir une amélioration du traitement, avec probablement une réhabilitation de la filière.

5.1.3. Qualité des eaux épurées.

Durant tous les journées du mois, le débit journalier moyen est d'environ 15 000 m³/j (WABAG, 2010). Au courant du mois, la station d'épuration relevait et traitait un volume total d'environ 404.296 m³ avec la moyenne d'environ 14,43 m³/j, correspondant aux charges moyennes suivantes: 3,12 tonnes/j de DBO, 11,3 tonnes/j de DCO, 5 tonnes/j de MES (Tableau 6) (WABAG, 2010).

Figure 9. Localisation d'Oued El Gourzi et la station d'épuration des eaux usées dans la ville de Batna (Source : Google).

Elle a été mise en service en 2005 suivant le procédé classique des boues actives, selon une filière de type contact- stabilisation, comprenant une charge massique moyenne suite à une aération conventionnelle dans le but d'obtenir une très bonne élimination de la DBO (Tableau 3).

Tableau 3. Charges hydrauliques (SMB3, 2011).

Paramètres	Unité	Valeur du paramètre		
		Urbain	Industriel	Total
Equivalent habitant	EH	140000	60000	200000
Consommation spécifique d'eau (dotation)	L/hab/j	100	-	-
Taux de rejet	-	0.80	-	-
Débit moyen rejeté	m ³ /j	11200	8675	19875
Débit de pointe journalier au temps sec	m ³ /j	16800	10410	27210
Débit de pointe horaire au temps sec	m ³ /h	1050	600	1650
Débit de pointe horaire au temps pluie	m ³ /h	1575	600	2175

Cette filière de traitement ne permet pas de traiter correctement la pollution azotée et phosphorée. Une réhabilitation de la station selon un procédé plus classique d'aération prolongée avec une nitrification –dénitrification poussée serait judicieuse. Cependant à l'heure actuelle, un simple doublement de la capacité station est prévu, suivant le même type de filière (Tableau 4) (SMB3, 2011).

Tableau 4. Charges polluantes (SMB3, 2011).

Désignation	Valeur
Charge massique de DBO₅ à l'entrée de la STEP	9725 kg/j
Charge massique de DCO à l'entrée de la STEP	19450 kg/j
Charge massique de N_{org} à l'entrée de la STEP	600 kg/j
Charge massique de NTK à l'entrée de la STEP	2200 kg/j
Charge massique de P_{tot} à l'entrée de la STEP	320 kg/j
Charge massique de MES à l'entrée de la STEP	13995 kg/j

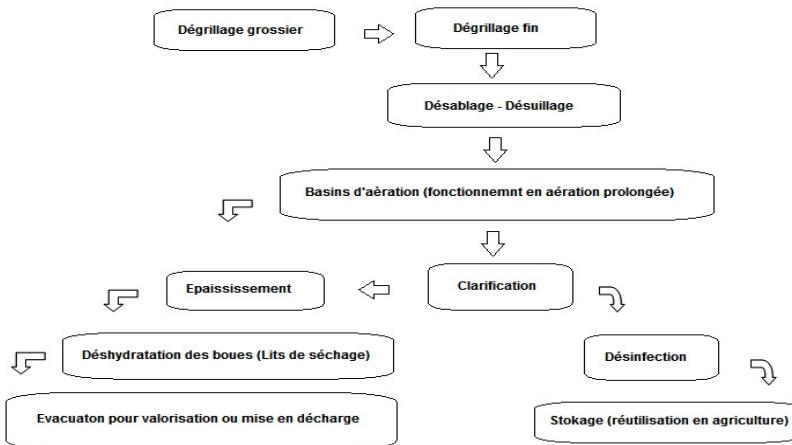
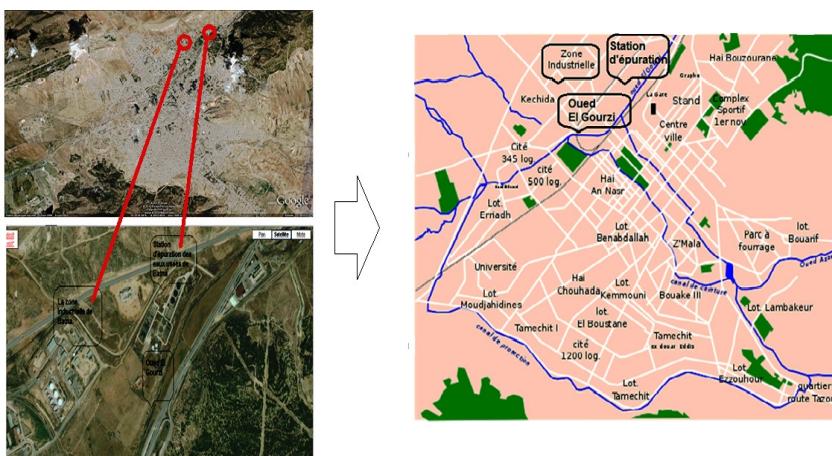


Figure 8. Schéma de la filière de traitement retenue.

5.1.2. La station d'épuration de Batna

La station d'épuration des eaux usées de Batna a été réalisée à des fins multiples : la protection de l'Oued El Gourzi et de ces affluents en éliminant tous les rejets et en acheminant ces derniers vers la station d'épuration, la protection de la nappe d'El Maadher qui est une ressource très importante pour l'approvisionnement en eau potable de la ville de Batna, La réutilisation des eaux usées pour l'irrigation et l'utilisation des boues produites comme amendement pour les terres agricoles (Figure 9).



autrement dit, la contamination des eaux souterraines et faire profiter les agriculteurs de leur réutilisation en agriculture (Figure 7) (MREB, 2012).

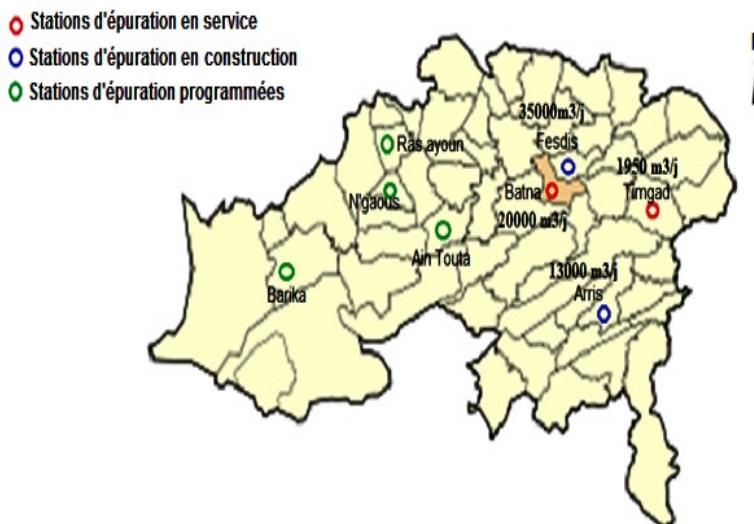


Figure 7. Carte de localisation des stations d'épuration dans la région de Batna.

La future station d'épuration d'Arris prendra en charge l'épuration des eaux usées urbaines de la ville d'Arris pour une capacité de 66 000 équivalent-habitant. Elle sera implantée en zone rurale, sur une parcelle d'un hectare, située sur la rive droite de l'oued Labiod. Après analyse des données de basses pour le choix de procédé d'épuration approprié à la charge de pollution et à la qualité de rejet exigé, il a été envisagé un traitement par boues activées à faible charge en aération prolongée (Figure 8) (NEE, 2012). La future station d'épuration de Fesdis prendra en charge l'épuration des eaux usées urbaines de la ville de Fesdis et une partie de l'agglomération de la ville de Batna ainsi que les rejets du pôle universitaire.

5. Analyses et prospectives des demandes

Des entretiens ont été réalisée avec les déférents acteurs de la filière de l'épuration et la réutilisation des eaux usées au niveau de la région de Batna, comme ils sont indiqués dans la réglementation en vigueur (Décret N° 07-149) pour dimensionner l'élaboration et le processus décisionnel de cette pratique, voir les moyens juridiques, administratif, techniques et financières disponibles et évaluera leur impact sur l'agriculture de la région de Batna (Figure 6).

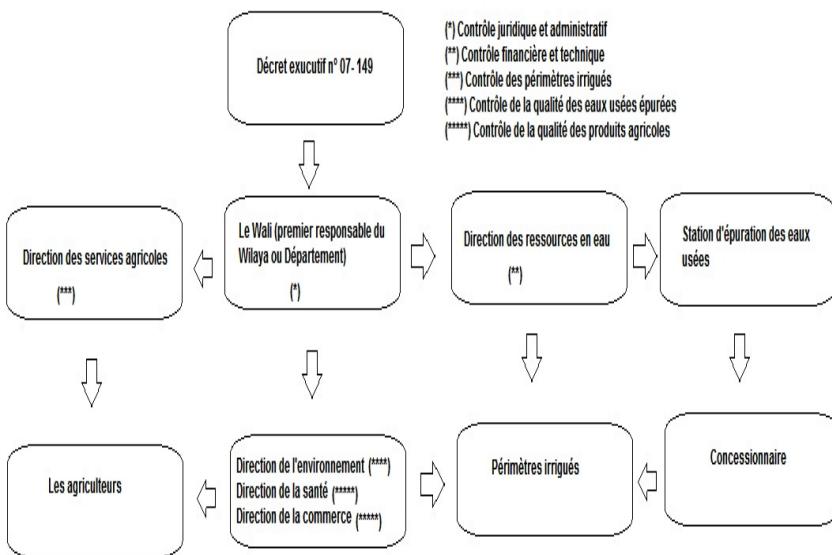


Figure 6. Les acteurs de la filière de réutilisation des eaux usées.

5.1. Situation des demandes

5.1.1. La réalisation des stations d'épurations

La direction des ressources en eau de Batna a pris les devants et a engagé des études de réalisation des stations d'épurations à la ville d'Arris et Fesdis, et plusieurs études pour la programmation des stations d'épurations à Aïn Touta, à Barika, à Ras-Layoun et à N'Gaous. La wilaya (Département) de Batna est appelée à augmenter la cadence des réalisations des stations d'épuration pour préserver les nappes contre la pollution ou,

4.3. Épuration des eaux usées dans la région de Batna.

4.3.1. Situation de l'assainissement.

Le secteur de l'assainissement a connu une redynamisation et une attention particulière des pouvoirs publiques et du secteur des ressources en eau (Tamrabet, 2011), 90 % de la population (299230 habitants en 2012) agglomérée (ville de Batna) est raccordée à un réseau d'assainissement (ONA, 2012). La longueur totale du réseau d'assainissement avoisine 32.000 km (réseau urbain de 20 000, réseau semi rural de 7 500 et réseau rural aggloméré de 4 500 Km) (ONA, 2012). L'effort de réalisation d'assainissement a permis d'améliorer le cadre de vie à l'intérieur des agglomérations, mais il a entraîné une concentration des rejets d'eaux usées dans les exutoires qui les acheminent vers des oueds déjà étouffés par les charges de pollution (Tamrabet, 2011). La direction des ressources en eau de Batna, en vue d'améliorer le cadre de vie de quelque 10 000 riverains, a bénéficié d'une enveloppe de 400 millions de dinars (environ 3.7 millions Euros) dans le cadre du plan de développement sectoriel (PSD). Ce montant est destiné à la rénovation et à l'extension du réseau d'assainissement de Batna ainsi qu'à la réalisation d'un collecteur de Hamla (nouvelle ville) à la station d'épuration de Batna avec la prise en charge de toute la zone d'extension prévue estimée à 1400 hectares (ONA, 2012).

4.3.2. Les stations d'épurations.

Le parc des stations d'épurations des eaux usées dans la région de Batna constitue de deux stations d'épuration des eaux usées (Tableau 2) mise en service en 2005 (ville de Batna) et en 2008 (ville de Timgad).

Désignation	Capacité		Processus
	(Eq/H)	(m ³ /j)	
Batna	200 000	20 000	Station d'épuration « Boues activées à moyenne charge »
Timgad	13 800	1 950	Station d'épuration « Boues activées à faible charge »

Tableau 2. Les stations d'épuration des eaux usées à Batna.

Source : ONA, 2012.

de l'environnement et ministère du commerce. Une autre réglementation a été mise en œuvre, c'est l'arrêté interministériel du 8 Safar 1433 correspondant au 2 janvier 2012, l'arrêté a pour objet de fixer la liste des cultures autorisées pouvant être irriguées avec des eaux usées épurées (Tableau 1).

Tableau 1. Liste des cultures pouvant être irriguées avec des eaux usées épurées.

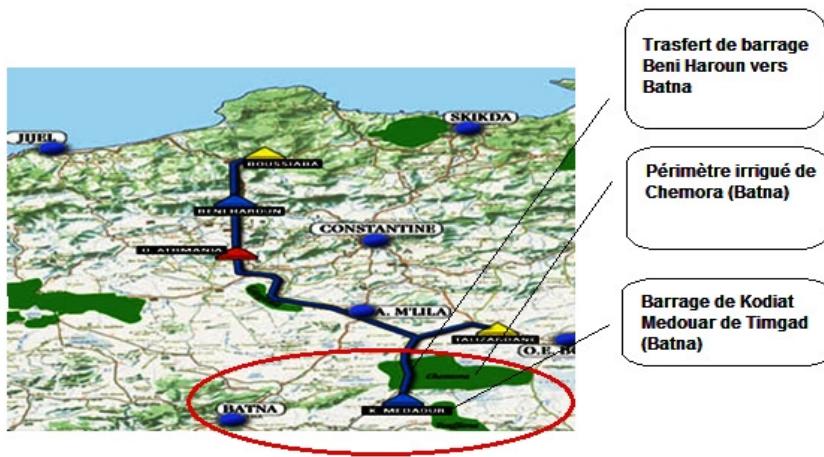
Groupes de cultures pouvant être irriguées avec des eaux usées épurées	Liste des cultures
Arbres fruitiers (*)	Dattiers, vigne, pommier, pêche, poirier, abricotier, néflier, cerisier, prunier, nectarine, grenadier, figuier, rhubarbe, arachides, noix, olivier.
Agrumes	Pamplemousse, citron, orange, mandarine, tangerine, lime, clémentine.
Cultures fourragères (**)	Bersim, maïs, sorgho fourragers, vesce et luzerne.
Culture industrielles	Tomate industrielle, haricot à rames, petit pois à rames, betterave sucrière, coton, tabac, lin.
Cultures céréalières	Blé, orge, triticale et avoine.
Cultures de production de semences	Pomme de terre, haricot et petit pois.
Arbustes fourragers	Acacia et atriplex.
Plantes florales à sécher ou à usage industriel	Rosier, iris, jasmin, marjolaine et romarin.

(*) L'irrigation avec des eaux usées épurées est permise à condition que l'on cesse l'irrigation au moins deux (2) semaines avant la récolte. Les fruits tombés au sol ne sont pas ramassés et sont à détruire. (**) Le pâturage direct dans les parcelles irriguées par les eaux usées épurées est strictement interdit et, ce afin de prévenir toute contamination du cheptel et par conséquent des consommateurs.

usées épurées en agriculture. A fin 2011, le volume réutilisé est estimé à 17 Millions de m³/an, afin d'irriguer plus de 10 000 hectares de superficie agricoles (MRE, 2012). Le potentiel de la réutilisation des eaux usées épurées à des fins agricoles évoluera d'une manière significative d'environ 17 Millions de m³ en 2011 à environ 200 millions de m³ en 2014, et le nombre de stations concernées sera de 25 stations d'épurations à l'horizon 2014 (MRE, 2012). Les stations d'épurations gérées par l'ONA concernées par les projets de réutilisation des eaux usées épurées en cours d'étude ou de réalisation, sont au nombre de 12, pour l'irrigation de plus de 8 000 hectares de terres agricoles (MRE, 2012). Un plan d'action entre ONA et ONID (Office national d'irrigation et de drainage) est en cours d'étude, pour définir les possibilités réelles d'une éventuelle réutilisation des eaux usées épurées des stations d'épurations exploitées par l'ONA pour l'irrigation des grands périmètres d'irrigation (GPI) gérés par l'ONID au niveau des cinq (05) bassins hydrographiques à l'échelle nationale (MRE, 2012).

4.2. Cadre réglementaire

Un projet d'élaboration de normes Algériennes et d'un guide technique pour les bonnes pratiques de la réutilisation des eaux usées pour des fins agricoles est en cours d'approbation par l'Institut Algérien de Normalisation (IANOR). La réutilisation des eaux sollicite une coordination étroite entre les différentes structures impliquées dans les opérations de réutilisation à tous les niveaux (MRE, 2012). Le décret exécutif n° 07-149 de 20 mai 2007 publié dans le Journal officiel de la République algérienne n° 35, 23 mai 2007, p. 8 à 12, fixe les modalités d'utilisation des eaux usées épurées à des fins d'irrigation se forme de concession ainsi que le cahier des charges-type y afférent. Ce décret règle tous les processus d'utilisation des eaux usées épurées par les stations d'épurations, par une demande adressée par un concessionnaire à le Wali (premier responsable du wilaya ou département) de la région, cette demande comporte une convention avec la station d'épuration qui fournit les eaux usées épurées. Le contrôle technique, la gestion des périmètres irrigués et le contrôle sanitaire ainsi que la qualité de l'eau épuré et des produits agricoles est assurée par le ministère des ressources en eau, ministère de l'agriculture, ministère de la santé, ministère



³ Le plus grand ouvrage hydraulique en Algérie.

Figure 5. Carte d'aménagement de barrage de Beni Haroun pour l'irrigation de la région de Batna (MRE, 2012).

4. Situation actuelle de la réutilisation des eaux usées

La réutilisation des eaux usées épurées est une action volontaire et planifiée qui vise la production de quantités complémentaires en eau pour différents usages. Aujourd'hui la stratégie nationale du développement durable en Algérie se matérialise particulièrement à travers un plan stratégique qui réunit trois dimensions à savoir : Sociale, Economique et Environnementale (MRE, 2012).

4.1. Situation en Algérie

Le réseau national d'assainissement total un linéaire de 27000 kilomètres. Le taux de recouvrement est hors population éparses de 85%. Le volume global d'eaux usées rejetées annuellement est évalué à près de 600 millions de m³, dont 550 pour les seules agglomérations du nord. Ce chiffre passerait à près de 1150 millions de m³ à l'horizon 2020. La réutilisation des eaux usées épurées pour l'irrigation doit concerner en priorité les zones déficitaires en eau conventionnelle, c'est le cas de la région de Batna à climat aride (MRE, 2003). Parmi les stations d'épuration exploitées par l'ONA (Office national d'assainissement) à travers les 43 wilayas (Départements), quelques-unes sont concernées par la réutilisation des eaux

captées par le barrage sont destinées à l'alimentation en eau potable (AEP), celles captées par les retenues collinaires sont destinées à l'irrigation.

² Direction territoriale sous tutelle du ministère des ressources en eau.

Mais pour satisfaire les 422 877 hectares de superficie agricole utile, la wilaya de Batna a recours aux forages; ils sont au nombre de 580, dont 30 sont abandonnés (Figure 4) (DREB, 2012).

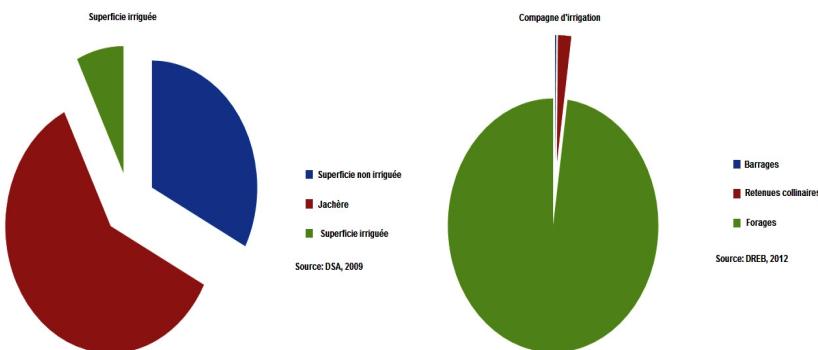


Figure 4. L'irrigation dans la région de Batna.

3.3. L'Aménagement de barrage de Beni Haroun

Atout maître pour les Aurès (Batna), l'aménagement de barrage de Beni Haroun ³ est le principal système de la région. Il permettra d'assurer un volume annuel de 504 millions de m^3 , 242 millions de m^3 pour l'A.E.P de 4 620 000 habitants et 262 millions de m^3 pour l'irrigation de 30 000 hectares (y a compris la région Batna) (Figure 5) (MRE, 2012).

qui occupent la plus grande superficie en rapport avec: 4231hectares. Quant aux cultures fruitières à pépins, c'est le pommier et qui prédominent avec 3253 hectares. L'olivier occupe une surface d'environ 4888 hectares.

3. Situation actuelle de l'irrigation

3.1. Situation en Algérie

Dans les conditions déficitaires en ressources en eau, le secteur de l'agriculture est le plus gros demandeur en eau, rapporte qu'en 2006, 900000 hectares soit 10,5% de la SAU sont irrigués, et 78% de cette superficie l'est avec des eaux souterraines et 13% avec des eaux superficielles (Tamrabet, 2011). La gestion des périmètres irrigués s'améliore peu à peu avec leur prise en charge par l'ONID (Office nationale de l'irrigation et de drainage). L'extension des surfaces irriguées en PMH (petits et moyens hydrauliques) bien qu'encourageante pour le développement de l'agriculture à provoquer un accroissement considérable des forages individuelles et des surexplorations dangereuses de certaines nappes souterraines, la tarification sur l'eau agricole est faible (Benblidia, 2011). Deux type d'exploitations agricoles irriguées : les grandes périmètres irriguées (GPI) relevant à l'état et gérée par l'ONID. Ces périmètres sont irrigués par des barrages et des forages dans le nord du pays, dans le sud l'irrigation est assurée à partir des forages profonds dans les grandes nappes de l'albien (Benblidia, 2011). Leur superficie est de l'ordre de 200000 ha, les cultures pratiquées dans les GPI (en 2008) l'arboriculture (64,6 %), le maraîchage (28,5 %), les cultures industrielles (6,1 %) et le reste céréales et fourrages (Benblidia, 2011). Les petites et moyennes hydrauliques (PMH) constituée de petites périmètres et aires d'irrigation (productions privés) (Benblidia, 2011).

3.2. Situation dans la région de Batna

L'exploitation des eaux souterraines, présenté par la direction des ressources en eau de Batna ², est plus importante que celle des eaux superficielles en dépit de l'existence de trois bassins versants: bassin du constantinois, du Hodna et celui des Aurès N'memcha (DREB, 2012). La mobilisation d'une partie de ces eaux est assurée essentiellement par un seul barrage, Koudiat Medaouer d'une capacité 74 hm³, et par 12 retenues collinaires, de moindre importance, d'une capacité de 5, 97 hm³. Les eaux

La céréaliculture : La céréaliculture pratiquée dans la région de Batna est caractérisée par une faible production. La pression exercée par les facteurs du milieu, notamment l'irrégularité des pluies et leurs insuffisances dans la plus parts des cas, les mauvais pratiques culturales ; sont des facteurs en agissant directement sur les faibles rendements. Les cultures plantées sont principalement les céréales d'hiver avec une surface d'environ 115997 hectares. En compte le Blé dur avec un surface de 47166 hectares, le Blé tendre : 7969 hectares, Orge : 59483 hectares et l'Avoine : 1379 hectares. Ces cultures sont concentré en zones de pleines dans les régions de : Timgad, Chemora, Boulihlilat, Ain yagot, Seriana, Lazro et Zana (DSA, 2009).

Fourrages : Les légumineuses fourragères occupent une superficie de 30966 hectares ; le développement des fourrages basés sur des légumineuses locales permettrait à la région d'assurer certaines productions. La surface de fourrages irrigués est de 19735 hectares alors qu'une surface de 11231 hectares, et consacrée pour les fourrages en vert. Les régions de production des fourrages sont : Fourrages sec : Djerma, Zana, Seriana, Ain jasser, Maadher, Ras ayoun et Ouled fadel. Fourrages vertes : Barika, Bitam, Fesdis, Ouled amar, Djerma, Boumia, Seriana, Hassi, Ain jasser et Zana (DSA, 2009).

Cultures industrielles : Ce sont des cultures à faible importance avec une surface de 681 hectares, permis lesquels : Tomate industrielles : 160 hectares ; Tabac : 721 hectares. Les en trouve dans les régions de pleines : Belzma, Ras ayoun, Zana et Lazro (DSA, 2009).

Cultures maraîchères : La superficie occupée est de 6289 hectares ; la plus importante c'est la pomme de terre avec une surface de 1457 hectares. Les en trouve dans les régions de : Boumia, Ksar belazma, Ouled amar, Ouled salam, Timgad, Ain Jasser et Hassi (DSA, 2009).

Arboriculture fruitière : Les cultures fruitières sont présentes dans toutes les régions de Batna, leurs productions varient d'une zone à l'autre ; les cultures fruitières (à pépins ou à noyaux) occupent une superficie d'environ 14441 hectares. Pour ce qui concerne les cultures fruitières à noyaux, ce sont les abricotiers

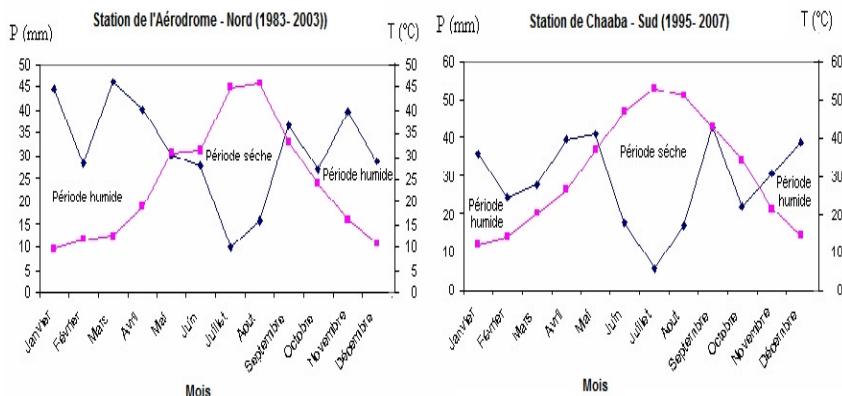


Figure 2. Diagramme ombrothermique de Gassen de la région de Batna.

2.2. L'agriculture dans la région de Batna.

La surface agricole totale est de 744026 hectares, permis lequel en trouvent seulement 422677 hectares comme surface agricole utile (SAU), la jachère occupe annuellement une superficie d'environ 254000 hectares de la SAU (DSA, 2009). Les surfaces irriguées occupent moins de 30700 hectares, et elle concerne : les fourrages vertes, les cultures maraîchères, les cultures industrielles, et environ 70% d'arboriculture fruitière. En générale les cultures pratiquées au niveau de la région de Batna sont : les céréales d'hiver, les fourrages, les cultures industrielles, les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière (Figure 3).



Figure 3. Zones de la production végétale dans la région de Batna (DSA, 2009).

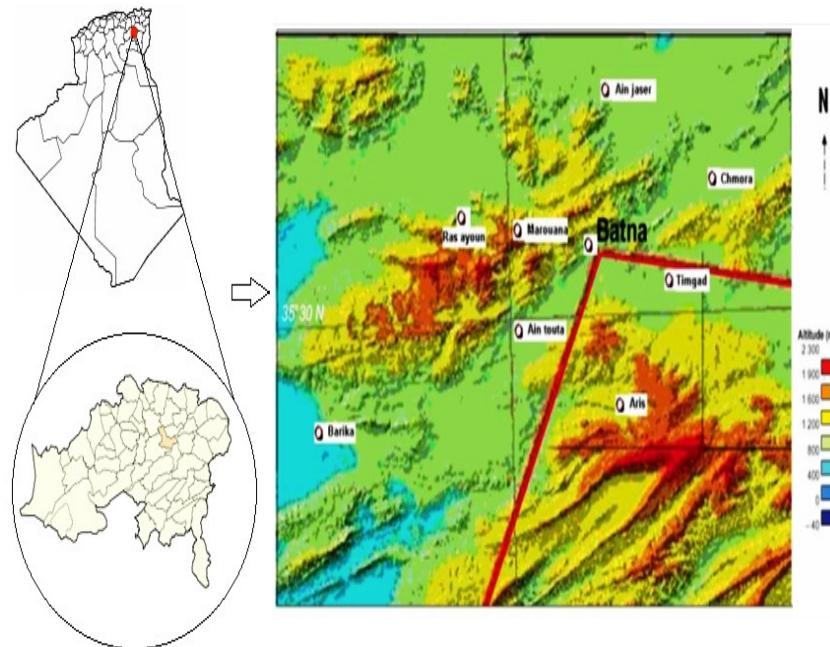


Figure 1. Orographie de la région des Batna par MNT (Benmes-saoud et al., 2009).

2.1. Climat

La région de Batna est caractérisée par un climat varié, allant du semi-aride au nord à l'aride au sud (Berkane et al., 2007). Si en compte cette variabilité de climat, on a retenu les données climatiques de deux stations météorologiques différentes, la station de l'aérodrome de Batna au nord et la station de Chaâba au sud. Ces deux stations sont les plus représentatives de la région de Batna du point de vue précipitations et température (Figure 2).

¹ La Wilaya est issue du découpage administratif, c'est l'équivalent du département en France.

ressources hydriques au secteur de l'agriculture (MRE, 2012). Cette étude portant la réutilisation des eaux usées au profit du secteur de l'agriculture dans la région de Batna (est algérien), les eaux usées qui subissent un traitement à la station d'épuration de Batna, située à près de la ville de Batna, sont déjà exploitées par les agriculteurs de la région. Les problèmes principaux du recyclage des eaux usées sont les exigences sur la qualité de l'eau épurées. Le recyclage de l'eau pour des applications agricoles est surtout utilisé dans les régions arides, c'est le cas de la région de Batna qui montre une insuffisance importante des ressources en eau pour le secteur agricole vu une précipitation annuelle moins de (400 mm). L'objectif de cette étude est de dimensionner l'élaboration et le processus décisionnel de cette pratique au niveau de la région de Batna, et d'analyser la situation des demandes à partir les différents acteurs de la filière de réutilisation des eaux usées dans le secteur agricoles.

2. Présentation de la zone d'étude

Située au nord-est de l'Algérie, la wilaya¹ de Batna est limitée au nord par les wilayas de Sétif et d'Oum El Bouaghi, à l'ouest par la wilaya de M'sila, à l'est par les wilayas de Khenchela et de Oum El Bouaghi et au sud par la wilaya de Biskra. Elle s'étend sur 90 km du nord au sud et sur 180 km d'est en ouest. La région de Batna couvre alors une superficie d'environ 12.028. 24 km², le relief de la région de Batna se compose essentiellement de hautes plaines du massif montagneux de l'Aurès et d'une portion de la cuvette du Hodna (Dekhinet et al., 2007). La forme générale est montagneuses, traverse la région du l'est ou l'ouest. En note aussi la présence d'une zone de plateaux sur la partie nord, et entre les chaînes montagneuses (Figure 1).

الملخص:

لمواجهة التحدي المتمثل في ضمان تغطية الاحتياجات المائية لأغراض الزراعة في الجزائر، نفذت سياسات فعالة للموارد المائية، وكذلك أدوات إدارة جديدة، نحن نتحدث عن إعادة استخدام مياه الصرف الصحي في الزراعة. تتم ترجمة تطوير هذا العمل وصنع القرار والتنفيذ بموجب المرسوم التنفيذي رقم 149-07. مشروع محطة معالجة مياه الصرف الصحي لمدينة باتنة (شرق الجزائر)، هو مصب التصريفات من المدينة والمنطقة الصناعية، بطء تفويض المشاريع التي يحتج إليها تجاوز احتياجات المدينة، إلى حد بعيد، معدات وقدرات هذه المحطة. ندرة الموارد المائية في منطقة باتنة يشكل عائقاً للزراعة، إعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة أصبح ضرورياً. غير أن عدم إتقان هذه الممارسة من قبل القطاعات الفاعلة في منطقة باتنة، أرغم المزارعين لإعادة استخدام مياه الصرف الصحي المعالجة لأغراض الري ذات نوعية رديئة. أسفرت التدخلات في الاستبيان على بعض المضاعفات، وأظهرت تحليل الحالة إلى أن الموارد القانونية والإدارية والمالية متاحة، المشكلة كانت بدرجة كبيرة تقنية. نوعية مياه الصرف الصحي المعالجة هي مشكلة خطيرة يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار، وذلك لأن يتم ضبط نوعية مياه الصرف الصحي المعالجة بخيارات العلاج الإضافية.

الكلمات الرئيسية: مياه الصرف الصحي، الزراعة، محطة معالجة المياه، الري، الجهات الفاعلة الأساسية، الجودة، باتنة.

1. Introduction

Devant la rareté de la ressource en eau conventionnelle, l'Algérie ne peut plus se permettre de tourner le dos à la possibilité de réutiliser l'énorme quantité d'eaux usées qu'il rejette dans la nature ou à la mer. C'est donc à l'enracinement d'une nouvelle culture de l'eau, qu'il faut s'atteler pour espérer l'émergence d'une mentalité et d'un comportement nouveaux (MRE, 2003). Un projet de réutilisation d'eaux usées reste un projet d'utilisation d'eau, le fait que cette eau soit usée n'importe en effet que des compléments ou correctifs techniques (Valiron, 1983). Les pluies, les eaux des barrages et des forages ne suffiront plus pour la satisfaction des besoins, ce qui explique aujourd'hui, l'ambition de l'Algérie de traiter un milliard de mètres cubes d'eaux usées pour l'irrigation de 100000 hectares. Pour le moment, l'Algérie, qui dispose d'un volume d'eau traité de 560 000 mètres cubes, consacre 65% de ses

Le recyclage des eaux usées, une fonctionnalité à développer dans l'agriculture de la région de Batna (Algérie).

Hannachi A. et Gharzouli Rachid

Université Ferhat Abbas
Laboratoire Projet urbain, Ville et Territoire.
HAKHANNACHI@yahoo.fr.

Résumé

Face au défi d'assurer la couverture des besoins en eau pour l'agriculture en Algérie, une politique active de mobilisation des ressources en eau a été mise en œuvre, ainsi que de nouveaux instruments de gestion, on parle de la réutilisation des eaux usées en agriculture. L'élaboration de cette action, ainsi que le processus décisionnel et la mise en œuvre est traduit par le décret exécutif N° 07- 149. Le projet de la station d'épuration des eaux usées de la ville de Batna (est algérien), est en aval des rejets de la ville ainsi que de la zone industrielle ; la lenteur de la réalisation du projet a fait que les besoins de la ville dépassent, et de loin, les équipements et les capacités de cette station. La rareté des ressources en eau dans la région de Batna est un frein pour l'agriculture, la réutilisation des eaux usées épurées devient plus que nécessaire. Le non maîtrise de cette pratique par les acteurs primordiaux de la filière dans la région de Batna, a conduit les agriculteurs à réutilisé des eaux usées épurées de mauvaise qualité pour l'irrigation. Les interventions publiques sont traduites par la saisie de quelques motopompes. L'analyse de la situation a montré que les moyens juridiques, administratifs et financiers sont disponibles, le problème a été nettement technique (la gestion). La qualité des eaux usées épurées constitue un sérieux problème qu'on doit prendre en considération, des compléments d'épuration sont proposés pour ajuster la qualité des eaux usées épurées.

Mots clés : eaux usées, agriculture, station d'épuration, irrigation, acteurs primordiaux, qualité, Batna.