اتحاد المهندسين الزراعيين العرب
الأمانة العامة
دمشق ـ ص.ب : 3800
هاتف : 3335852 - 3333017
فاكس : 3339227

المؤتمر الفني الدوري الرابع عشر للاتحاد
التكامل العربي في مجـــال
الادارة السليمة للموارد البيئية

التجربة التونسية في إعادة إستعمال المياه المعالجة

اعـــداد
يونس اللـــومي
مهندس أول ورئيس مديرية
مكلف بمأمورية بالديوان

الجمهـــورية التونســـية
وزارة البيئة والتهيئة الترابية / الديوان الوطني للتطهير

الجمهورية التونسية
وزارة البيئة والتهيئة الترابية
الديـــوان الوطنـــي للتطهيـــر

******

التجربة التونسية في إعادة إستعمال المياه المعالجة

يـــونس اللـومـــي
مهندس أول رئيس مديرية
مكلف بمأمورية بالديوان

سبـتـمبـر 2001

المحتـــــوى

مقدّمة

الوضعية الحالية لإعادة إستعمال المياه المعالجة

- كميات المياه المعالجة
- مراقبة جودة المياه
- مجالات الإستعمال
- عوائق إستعمال المياه المعالجة

التوجهات للنهوض بقطاع إعادة إستعمال المياه المعالجة

- التوجهات العامة
- المشاريع المبرمجة على المدى المتوسط

مقـــدمـــة

تعّد الموارد المائية من العناصر الأساسية لكل تنمية اقتصادية واجتماعية. واعتبارا لمحدودية هذه الموارد ببلادنا، وجب ترشيد الاستهلاك وإحكام التصرف في هذا العنصر الحياتي للتوفيق بين حاجيات مختلف قطاعات التنمية وضمان استدامتها.

هذا ونتيجة لطبيعة المناخ الشبه الجاف، سبب الإستغلال المفرط لهذه الموارد تدهورا للمائدة السطحية خصوصا الساحلية منها إلى جانب سنوات الجفاف التي شهدتها البلاد التونسية. ومن هذا المنطلق، انتهجت السلط المعنية إستراتيجية تمحورت حول الإستغلال الأمثل للموارد المائية التقليدية والبحث عن موارد تكميلية جديدة كتحلية المياه المالحة وإعادة إستخدام المياه المطهرة.

ومن خلال التجربة المكتسبة إلى حد الآن، تعتبر إعادة استعمال المياه المطهّرة في الري منهجا إستراتيجيّا لاستغلال الموارد المائيّة غير التقليديّة، إذ يمكّن من الاقتصاد في مياه ذات نوعيّة جيّدة والمساهمة في حماية الوسط الطّبيعي، كما أن هذا العنصر يعد من مكونات الخطة العشرية لتعبئة الموارد المائية وتنميتها (1990-2000) التي أقرتها الدولة.

ولتحقيق أسباب نجاح إعادة إستعمال المياه المعالجة في الري الفلاحي ، إتّخذت وزارة البيئة والتّهيئة التّرابيّة بالتّعاون مع وزارتي الفلاحة والصّحة العموميّة الإجراءات التّنظيميّة والحمائيّة اللازمة لتنشيط هذا القطاع.

وفي هذا المجال تقوم وزارة البيئة والتهيئة الترابية في نطاق المهمة المناطة بعهدتها بتنفيذ مشاريع الدولة فيما يتعلق بحماية الوسط الطبيعي من التلوث حيث ارتقت بالديوان الوطني للتطهير من مجرد متصرف في شبكة المياه المستعملة إلى المتدخل الرئيسي في ميدان حماية المحيط المائي ومقاومة مصادر التلوث. وفي هذا الإطار أوكلت للديوان المهام التالية :

- مقاومة كل أشكال التلوث المائي وحصر مصادر،
- التصرف واستغلال وصيانة وتجديد كافة منشآت التطهير،
- النهوض بقطاع بيع وتوزيع منتجات محطات التطهير من مياه معالجة وحمأة،
- التخطيط وإنجاز المشاريع المندمجة.

الوضعيـــة الحاليـــة لإعـــادة استعمال الميـــاه المعـــالجـــة

يعود تاريخ إستخدام المياه المستعملة المعالجة بالبلاد التونسيّة إلى سنة 1965، حيث تمّ حفاظا على المنطقة السقوية بسكرة على إثر تدهور المائدة المائيّة السّطحيّة، ري أجنة القوا رص من مياه محطّة التّطهير بالشرقيّة.

وأمام نجاح هذه التّجربة التي شملت حوالي 1200 هكتارا، تم بعث عدّة مناطق سقويّة خلال الثمانينات بعديد الجهات. وقد تطوّرت المساحات السقوية بالمياه المطهّرة بمختلف المناطق لتبلغ حوالي 7000 هكتارا في الوقت الحاضر منها 55 % بمنطقة تونس الكبرى تمكن من إستخدام حوالي 35 مليون مترا مكعبا في السنة.

ومن خلال التّجربة المكتسبة إلى حدّ الآن، تعد إعادة إستعمال المياه المعالجة حلا بديلا ومجديا بالنسبة لري بعض الزراعات والمناطق الخضراء بالوسط الحضري.

ويندرج هذا التمشي في إطار سياسة الدولة الرامية إلى ترشيد إستغلال الموارد المائية وتحقيق نقلة نوعية في التصرف فيها وذلك من أجل تنمية مستديمة.

كـــميـــات المـــياه المـــعالـــجـــة :

يقوم الديوان حاليا بإستغلال 61 محطة تطهير تم تصميمها بتقنيات بيولوجية مختلفة لمعالجة المياه وذلك لإزالة الأوحال والرواسب والتلوث العضوي؛ وقد مكنت هذه المحطات خلال سنة 2000 من معالجة 148 مليون مترا مكعبا من المياه مقابل 135 مليون متر مكعب سنة 1999 أي بزيادة تقدر بحوالي 10%.

هذا ومن المتوقع أن ترتفع كميات المياه المعالجة خلال المخطط العاشر لتبلغ حوالي 200 مليون مترا مكعبا في السنة في حدود سنة 2006 .

وفيما يلي تطور كمية المياه المعالجة بالمقارنة مع كمية المياه المستعملة المجمّعة.

السنـــة	1975	1987	1992	1997	1998	2000	2001
كمية المياه المجمعة بمناطق تدخل الديوان (مليون م^3/سنة)	37	91	118	141	152	178	188
كمية المياه المعالجة بمحطات التطهير (مليون م^3/سنة)	12	73	93	123	130	148	160
عدد محطات التطهير	5	24	27	52	55	61	70

مـــراقبـــــة جودة الميـــاه

تمكن المخابر المتواجدة بمحطات التطهير من إجراء تحاليل دورية للمياه المعالجة للتثبت في مدى مطابقتها للمواصفات قبل أن يتم إعادة إستعمالها أو تصريفها في الوسط الطبيعي.

كما يتم القيام بتحليل النفايات السائلة المتأتية من محطات التطهير وذلك وفق اتفاقية إطارية مبرمة مع مركز تونس الدولي لتكنولوجيا البيئة. وبعد القيام بهذه التحاليل تقوم المصالح التابعة للديوان بالمهام التالية:

- جمع ومراقبة نتائج التحاليل الخاصة بمحطات التصفية؛
- معالجة هذه المعلومات بإعداد المعدلات السنوية والجذاذات الملخصة؛
- جمع ومعالجة نتائج التحاليل المتأتية من مركز تونس الدولي لتكنولوجيا البيئة بتونس والخاصة بتحاليل المراقبة لمحطات التصفية.

وقد تم خلال سنة 2000 مراقبة حوالي 45 ألف عينة وإجراء حوالي 150 ألف تحليل وقد أثبتت هذه التحاليل أن نوعية المياه المعالجة بجل المحطات مطابقة للمواصفات وأن عملية المعالجة مكنت من إزالة 92°/° من التلوث البيولوجي (DBO5) .

مجالات الإستعمال

تشمل الإستعمالات الحالية للمياه المعالجة تقريبا جميع المجالات باستثناء الإستعمال الصناعي؛ فهي تستعمل في الري الفلاحي وري المساحات الخضراء بالوسط الحضري وشوارع البيئة المتواجدة بالمدن التونسيّة وري ملاعب الصولجان وتغذية المائدة المائية.

هذا، ويتم حاليا إستغلال المياه المعالجة المتأتية من 30 محطة تطهير لري ما لا يقلّ عن 35 منطقة فلاحيّة تمسح حوالي 7000 هكتارا حيث يقع ريّ العديد من الزّراعات العلفيّة والصّناعيّة وكذلك الأشجار المثمرة التي نصّ عليها قرار وزير الفلاحة المؤرّخ في 21 جوان 1994.

هذا، وستشهد المساحات السقوية تطوّرا ملحوظا لتصل إلى حوالي 17000 هكتارا في حدود سنة 2011 مما يمكن من بلوغ نسبة 50 % من إستعمال المياه المعالجة منها 35 % من الإستعمال المباشر بما في ذلك ريّ المناطق السقوية وملاعب الصولجان والمناطق الخضراء، و15 % من الإستعمال الغير مباشر والمتمثّل في الخزن السطحي والجوفي للمياه المستعملة المعالجة.

ويبين الجدول التالي التطور المحتمل للمساحات المبرمج ريها بالمياه المعالجة:

تعـــريف	المناطق السقوية	ملاعب الصولجان	المجموع
المساحة المهيأة حاليا (هكتارا)	7.000	600	7.600
المساحة المبرمجة (هكتارا)	3.600	200	3.800
المساحة التي هي في طور الدراسات الأولية (هكتارا)	5.600	-	5.600
المجمـــوع (هكتارا)	**16.200**	**800**	**17.000**

عوائق إستعمال المياه المعالجة

يتم حاليا إستخدام حوالي 21 % من كميات المياه المعالجة في ري المناطق الفلاحية إضافة الى النسبة التي تستعمل لري ملاعب الصولجان والمساحات الخضراء. وتعد هذه النسبة غير كافية إذ بالإمكان إستخدام حوالي 50 % من جملة المياه المتوفرة بإعتبار المساحات المهيأة فقط.

ويعود هذا الوضع أساسا إلى ما يلي :

أ – التخزين

يشكل موضوع تخزين المياه المعالجة عائقا لتنمية إستعمال هذه المياه وذلك لعدم إيجاد خزانات كافية لتعديل الطلب حسب الفصول إذ يتم صرف المياه في الوسط الطبيعي في فصل الشتاء بينما تسجل المناطق السقوية عجزا في فصل الصيف.

ب - صيانة المنشآت

ج - تحفظ الفلاحين

بإعتبار قائمة الزراعات المرخص فيها، والتي تستثني زراعة الخضراوات التي تشكل أهمّ مورد لصغار الفلاحين فإنه عادة ما يسجل تحفظا من طرف الفلاحين لاستخدام المياه المعالجة في الري.

د- ملوحة المياه

ترجع ملوحة المياه المعالجة لعدة أسباب نذكر منها خاصة ملوحة المياه المتأتية من بعض المؤسسات الإقتصادية والسياحية، وتبخر المياه المستعملة عند معالجتها في بعض أنواع محطات التطهير، وتسرب مياه المائدة المالحة داخل قنوات التطهير.

التوجهات للنهوض بإعادة إستعمال المياه المعالجة

إن كميات المياه المعالجة في تزايد مستمر ومن المتوقع أن تعادل كميات هذه المياه في آفاق سنة 2006 حوالي 200 مليون مترا مكعبا في السنة . وفي إطار تصرف مندمج في الموارد المائية يتحتم الترفيع في نسبة إعادة إستعمال المياه ووضع الآليات والإمكانيات الضرورية لبلوغ نسبة 50 % سنة 2011.

وفي هذا الإطار يعمل الديوان الوطني للتطهير على إنجاز دراسة خطة وطنية لإستعمال المياه لمعالجة. وستتطرق هذه الخطة إلى تحسين جودة المياه المعالجة ومزيد التعمق في المعالجة التكميلية وإدراج الطلب الإقتصادي على المياه المعالجة وتحسين إعادة الإستعمال وذلك بتشخيص ودراسة المشاريع الجديدة لإعادة إستعمال المياه المعالجة مع الأخذ بعين الإعتبار التأثيرات البيئية لتوجهات الخطة المقترحة.

كما تم تكوين لجنة وطنية، تضم ممثلين عن وزارات البيئة والتهيئة الترابية والصناعة والصحة العمومية، تعمل على إعداد مقترح بخصوص التعمق في شروط وكلفة إستعمال المياه المعالجة في المجال الصناعي ودراسة سبل وكلفة إستعمال المياه المعالجة بالمناطق الحضرية الخضراء مع الحرص على تأمين الجانب الوقائي.

بالتوازي مع الإستعمال المباشر للمياه المعالجة، يعمل الديوان الوطني للتطهير على إنجاز دراسة تتعلق بتغذية المائدة المائية السطحية بالمياه المعالجة.

هذا، بالإضافة إلى عدة إجراءات التى اتخذها الديوان بالتنسيق مع الأطراف المتدخلة منها :

1. الأخذ بعين الإعتبار موضوع إعادة إستعمال المياه المعالجة عند بعث مشاريع محطات التطهير وذلك لتقريب هذه المياه من مواقع المناطق السقوية المزمع إحداثها للضغط على تكاليف الاستثمار والاستغلال.
2. تدعيم وتحسين ظروف الإستعمال الحالي للمياه المعالجة وذلك بالشروع في المعالجة التكميلية في المحطات المتواجدة بالمناطق الحساسة والمحطات المبرمجة.
3. توسيع إطار مجالات استعمالات المياه المعالجة وخاصة فيما يتعلق بالاستعمالات الصناعية وتغذية المائدة المائية الجوفية وري المساحات الخضراء وشوارع البيئة بالمناطق الحضرية.
4. التكثيف من المشاريع النموذجية بمختلف الجهات وخاصة بالجنوب التونسي لإثبات جدوى إستخدام المياه المعالجة في الري وتشجيع الفلاحين على الإقبال

على هذا النوع من الأنشطة وبالتالي خلق مواطن رزق إضافية.

5. تشريك المنتفعين في كل مراحل بعث مشاريع إعادة إستعمال المياه المعالجة جديدة.
6. القيام بالبحوث اللازمة لتوسيع إطار استعمالات المياه المعالجة وخاصة في الري الفلاحي.
7. تكوين فنيين مختصين في مجال إعادة إستعمال المياه المعالجة
8. القيام بدراسات معمقة لنقل المياه المعالجة التي لا يمكن إستعمالها على عين المكان إلى المناطق التي تحتاج إلى مثل هذه المياه.
9. بعث جمعيات مائيـة تعنى بالتصرف في المنشآت والتجهيزات المخصصة للري الفلاحي على غرار الجمعيات المائية الأخرى.

مـــلاحـــق

- المناطق السقويّة التي هي في طور الإستغلال
- ملاعب الصّولجان
- المناطق السقويّة المبرمجة
- المناطق السقويّة التي هي في طور الدراسات الأولية

المناطق السقويّة التي هي في طور الإستغلال

الولاية	المنطقة السقويّة	المساحة (هكتار)	ملاحظات
أريانة	سكرة (1965) برج الطويل-السبالة (1990)	600 3200	منطقة محمية القوارص
بن عروس	مرناق (1991)	1047	أراضي دولية
نابل	وادي سحيل (1984) المسعدي بير رمانة	236 70 40	منطقة محمية القوارص
سوسة	زاوية سوسة (1987)	205	
المنستير	المكنين (1991) الوردانين (1996) صيادة (1998)	100 50 50	تم التخلي عن ريها بصفة وقتية
القيروان	ذراع التمار (1990)	240	
القصرين	وادي الصيد (1998)	100	
صفاقس	الحاجب (1987)	425	345 هك أراضي دولية و80 هك خاصة
قفصة	العقيلة (1991)	116	
قابس	وادي الديسة (1999)	200	
مدنين	سيدي سالم - جربة للة مريم - جرجيس	4 20	أرض خاصة أراضي دولية
مناطق سقوية أخرى محاذية لمحطات التطهير		300	
المجموع		**7.003**	

ملاعب الصولجان

الولاية	ملعب الصولجان	المساحة (هك)
أريانة	سكرة قرطاج	30
نابل	سيتريس	100
	ياسينة	45
جندوبة	مطار طبرقة	120
سوسة	القنطاوي	600
المنستير	فلامون روز	90
	بالم لينك	80
مدنين	جربة	60
المجموع		**600**

المناطق السقويّة المبرمجة

الولاية	محطّة التّطهير	مساحة المنطقة السّقويّة (هك)	الزّراعات
أريانة - بن عروس	تونس الغربيّة	1000	أشجار مثمرة-أعلاف
بنزرت	بنزرت	297	أعلاف - حبوب
	منزل بورقيبة	79	أعلاف - حبوب
باجة	باجة	310	أعلاف - حبوب
	مجاز الباب	80	أعلاف - حبوب
جندوبة	جندوبة	165	أعلاف - حبوب
الكاف	سمانة	180	أعلاف - حبوب
سليانة	سليانة	70	أعلاف - حبوب
نابل	قليبية	100	أعلاف - قوارس
سوسة	مساكن	121	زيتون - أعلاف
المهدية	قسور الساف	30	أعلاف - حبوب
سيدي بوزيد	سيدي بوزيد	80	أعلاف - حبوب
مدنين	مدنين	43	أعلاف - حبوب
	جربة أغير	128	نخيل - أعلاف
توزر	نفطة	30	أعلاف - نخيل
تطاوين	تطاوين	50	أعلاف - نخيل
مجموع الإحداثيات	**3 + 13**	**210 + 2553**	
تدعيم منطقة نابل	**(3)**	**(560)**	
توسيع منطقة ذراع التمار	القيروان	**120**	
المجموع العام	**3 + 16**	**210 + 3233**	

ملاحظة :

المناطق السقوية الثلاث الملونة والمتواجدة بالجدول أعلاه ليست مبرمجة من طرف وزارة الفلاحة؛

- قليبية مبرمجة ضمن المشروع الرئاسي لتثمين المياه المطهرة : مشروع ينفذه الديوان الوطني للتطهير
- نفطة مبرمجة ضمن المشروع الرئاسي لتثمين المياه المطهرة : مشروع ينفذه الديوان الوطني للتطهير
- سيدي بوزيد منطقة سقوية تم تأجيل تهيئتها لتدهور جودة مياه محطة التطهير

المناطق السقويّة التي هي في طور الدراسات الأولية

الولاية	محطة التّطهير	مساحة المنطقة السقويّة
أريانة - بن عروس	تونس الغربيّة	4600
بنزرت	بنزرت	255
	منزل بورقيبة	68
سليانة	سليانة	58
سوسة	مساكن	79
مدنين	مدنين	123
	جربة - أغير	78
نابل	قرمبالية	50
المنستير	المنستير الفرينة	200
القصرين	القصرين	50
باجة	تبرسق	72
	تستور	52
المجموع		**5485**