



REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES DANS LE GRAND AGADIR EXPERIENCE DE LA RAMSA

PLAN DE L'EXPOSE

↪ PRÉSENTATION ACTIVITÉS DE LA RAMSA

- Zone d'action
- Principaux indicateurs 2013

↪ PLAN DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT DU GRAND-AGADIR

- Solution retenue
- Montant global des travaux d'infrastructure
- Financement
- Principales infrastructures réalisées
- Objectifs

↪ RÉUTILISATION DES EAUX USÉES ÉPURÉES DANS LE GRAND AGADIR : EXPÉRIENCE DE LA RAMSA

- Bilan des ressources en eau pour le bassin Souss Massa
- Traitement et réutilisation des eaux usées épurées dans l'agglomération du Grand Agadir
- Intérêt de la réutilisation en eaux usées épurées
- Production des eaux usées épurées

PLAN DE L'EXPOSE Suite

- **Réutilisation des eaux épurées (Plan d'action 2006-2030)**
- **Besoins en eau inventoriés pour l'arrosage des espaces verts dans le grand-Agadir**
- **Avancement du projet**
- **Résultats expérimentaux (Expériences pilotes de réutilisation):**
- **Gain économique de l'irrigation avec les eaux usées épurées:**
- **Constat**
- **Stratégies pour une réutilisation durable**
- **Contraintes**

↪ CONCLUSION GÉNÉRALE

PRESENTATION ACTIVITES DE LA RAMSA

PRESENTATION DE LA RAMSA

ASSURE LA GESTION DES SERVICES PUBLICS EAU ET ASSAINISSEMENT DANS LE GRAND AGADIR :

- **Distribution Eau (1982)**
- **Assainissement liquide (1993)**

■ ZONE D'ACTION :

- **4 Communes Urbaines : Agadir-Inezgane-Dcheira-Ait Melloul**
- **3 Communes Rurales : Aourir : Centres Aourir et Tamraght,
Taghazout : Projet Touristique baie de Taghazoute, Drarga : Projet
HALIOPOLIS**

ZONE D'INTERVENTION DE LA RAMSA VUE D'ENSEMBLE

**PROJET TOURISTIQUE
(CR TAGHAZOUT)**

**PROJET
HALIOPOLIS
(CR DRARGA)**

PRINCIPAUX INDICATEURS 2013

SECTEUR EAU POTABLE

Désignations	2013
Population (hab)	850 750
Nombre de clients	207 520
Linéaire des réseaux	2 091 km
Taux de branchement	98%
Capacité de stockage	127 000 m ³
Autonomie de distribution	27 h
Rendement réseau	79,4%
Volume d'eau potable vendu	32,94 Mm ³
Indice de perte d'eau	11.2 m ³ / km/j

PRINCIPAUX INDICATEURS 2013

SECTEUR ASSAINISSEMENT

Désignations		2013
Linéaire de réseaux posés cumulé		2 050 km
Taux de raccordement		87 %
Station de relevage	Nombre	16
	Puissance totale installée	3 937,7 kw
Station de traitement primaire 75.000 m ³ /j		01
Station de traitement secondaire 10.000 m ³ /j (extension 20.000 m ³ /j en cours)		01
Station de traitement tertiaire par UV 30.000 m ³ /j		01
Une station pilote d'épuration des eaux usées de Bensergao 750 m ³ /j		01
Émissaire sud en mer (Exutoire STEP M'zar)		700 ml

PLAN DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE

(Etabli en 1991, actualisé en 1999, dernière mise à jour en 2006).

■ Solution retenue

▶ Agadir et sa périphérique Sud :

- ↪ La collecte des eaux usées ;
- ↪ Le basculement des eaux d'Agadir et des Communes périphériques Sud vers la grande station de relevage (Rive droite de l'Oued Souss) ;
- ↪ Le transfert des eaux par pompage vers le site dunaire de M'Zar ;
- ↪ Traitement primaire par décantation anaérobique (Capacité : 75 000 m³/j), traitement secondaire par infiltration percolation sur sable (Capacité : 30 000 m³/j) et traitement tertiaire par rayons ultra-violets (Capacité : 30 000 m³/j) ;
- ↪ Rejet en mer par émissaire Sud de M'Zar (Longueur : 1047 ml) ;

▶ Zone Nord d'Agadir :

- ↪ Collecte, traitement primaire et rejet en mer de 4650 m³ par émissaire Nord des eaux usées traitées de la zone d'Anza et Ports : L= 2 800 ml ;
- ↪ Collecte, traitement des eaux jusqu'au stade tertiaire des centres d'Aourir, Tamraght, Taddart et complexe Touristique Taghazout (Capacité : 7 600 m³/j) .



**Réutilisation pour arrosage des espaces
 verts et irrigation agricole.**

PLAN GENERAL RESEAU ASSAINISSEMENT GRAND-AGADIR

الوكالة المستقلة
المعددة الخدمات بأكادير



PLAN DIRECTEUR D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DU GRAND-AGADIR

- **Montant global des travaux d'infrastructure :**

2,503 Milliards Dirhams

- **1^{ère} tranche (1998-2007) d'un montant de 828 Millions de Dirhams.**
- **Deuxième tranche (2008-2018) d'un montant de 1,675 Milliards de Dirhams.**

PROJET D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DU GRAND-AGADIR

■ Financement :

- **Agence Française de Développement (AFD) : 48,55 Millions d'Euros**
≈ 545 Millions DH
- **Banque Européenne d'Investissement (BEI) : 21 Millions d'Euros**
≈ 235 Millions DH
- **Consortium de Banques marocaines**
(Attijari-Banque Populaire- BMCI) : 300 Millions DH
- **Programme National d'Assainissement (PNA) : 242 Millions DH**
- **Autofinancement RAMSA : 1,181 Milliard DH**

PROJET D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DU GRAND-AGADIR

■ Principales Infrastructures réalisées

- **Collecteurs structurants (40,18 Km), dalots pluviaux (10 Km) et fossés pluviaux (10,94 Km) ;**
- **Dalot Aéroport Militaire Bensergao -Souss (4 km) ;**
- **11 stations de relevage (3341 kw) ;**
- **Station d'épuration primaire par lagunage anaérobique (Capacité:75.000 m³/j)**
- **Station d'épuration secondaire par infiltration percolation sur sable (Capacité : 30.000 m³/j).**
- **Emissaire Sud en mer à M'Zar (1157 ml) ;**
- **Station de traitement tertiaire de désinfection par rayons UV (30.000 m³/j) ;**
- **Première tranche du réseau de collecte de la zone d'Anza ;**
- **Première tranche du réseau gravitaire de la réutilisation des eaux épurées (Réservoir : 2500 m³ et 6,61 km de conduites) .**
- **Mise à niveau des réseaux des centres périphériques : 240 km (Opération des branchement sociaux).**

PRINCIPALES INFRASTRUCTURES REALISEES



**Couche supérieure du graviter
de la station d'épuration M'Zar**



Décanteur en phase de construction



Vue d'ensemble de la station Sous



Dégreaisseur-dessableur Station Sous

PRINCIPALES INFRASTRUCTURES REALISEES



**Tours de désodorisation – Station
relevage Souss**



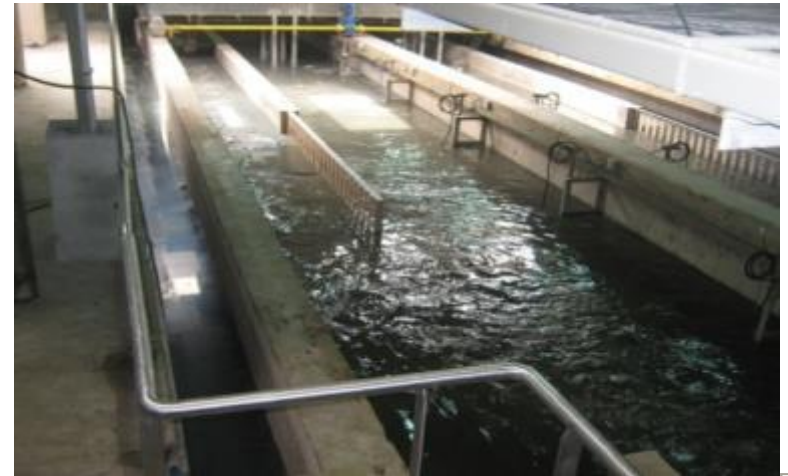
Rideau de palplanche – pose émissaire



Eau épurée

Eau décantée

Eau brute



**Dégraisseur- dessableur Station
relevage Souss**

PROJET D'ASSAINISSEMENT LIQUIDE DU GRAND-AGADIR

Objectifs :

- **Amélioration de la qualité des eaux de baignade de la baie d'Agadir par l'élimination de rejets directs (Objectif : classe A).**
- **Dépollution de l'Oued Souss considéré comme un des maillons principaux du Parc National Souss Massa (lieu d'escale des oiseaux migrants)**
- **Amélioration des conditions d'hygiène, de salubrité et de santé de la population.**
- **Contribution à la protection de l'agglomération contre les inondations.**
- **Mobilisation d'une ressource en eau consistante par la réutilisation des eaux usées épurées.**

REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES DANS LE GRAND AGADIR Expérience de la RAMSA

■ Bilan des ressources en eau pour le bassin Souss-Massa-Drâa :

- La région Souss Massa accuse un déficit hydrique important de 260 millions de m³ pour les eaux souterraines et 150 millions de m³ pour les eaux superficielles.
- La Nappe subit un déstockage continue qui se traduit par une baisse généralisée du niveau piézométrique (3 m par an).
- Le Plan Directeur de l'Aménagement Intégré des Ressources en Eau pour le bassin Souss-Massa-Drâa, préconise de recourir aux ressources non conventionnelles : réutilisation des eaux usées épurées et dessalement de l'eau de mer pour différents usages.

■ Traitement et réutilisation des eaux usées dans l'agglomération du Grand-Agadir :



Investissement de 670 Millions de Dirhams

Soit : 87 Millions de Dollars



- Etudes et suivi : 15 MDH
- Traitement primaire : 170 MDH
- Traitement secondaire : 320 MDH
- Traitement Tertiaire : 25 MDH
- Réseau de distribution : 140 MDH

■ **Intérêt de la réutilisation des eaux usées épurées :**

- ✚ **Recommandé dans les deux dernières sessions du Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat (CSEC 1994 et 2001).**
- ✚ **S'inscrit dans la stratégie de la gestion intégrée des ressources en eaux.**
- ✚ **Représente une contribution non négligeable à la réduction du déficit hydrique pour la région du Souss Massa, notamment en zone périurbaine (~ 50 Mm³/an).**
- ✚ **Permet de générer un gain économique important en termes d'éléments nutritifs fertilisants. 1000 m³ apporte 56 Kg d'azote (N), 13 Kg de phosphore (P₂O₅) et 34 Kg de potasse (K₂O).**

■ Production des eaux usées épurées dans le Grand-Agadir:

1/ Station d'épuration M'Zar (Agadir-Sud)

La station d'épuration de M'Zar repose sur le procédé d'infiltration percolation sur sable : même procédé que celui adopté à la station pilote de Bensergao exploitée depuis 1990. Elle comprend :

- ✚ Une épuration primaire par décantation anaérobie d'une capacité de 75 000 m³/j permettant l'abattement de la pollution (DBO5, MES, DCO) de 50% environ.
- ✚ Une épuration secondaire par infiltration-percolation sur sable suivi d'une épuration tertiaire de désinfection par rayonnement Ultra-violet d'une capacité de 30 000 m³/j permettant la production des eaux épurées répondant à la catégorie A des normes de l'OMS pour la réutilisation en irrigation (sans restriction).

2/ Stations d'épuration d'Agadir Nord :

Constituées d'une station de traitement primaire (Décantation lamellaire) des eaux usées d'Anza d'une capacité de 4 650 m³/j puis rejet par émissaire long (2800 ml) en mer et de deux(2) stations d'épuration jusqu'au stade tertiaire (boue activées puis désinfection par rayonnement Ultra-violet) de Taddart-Anza (2 modules de 300 m³/j) et celle des Centres d'Aourir-Tamraght et le Complexe Touristique Taghazout dimensionnée pour traiter 7 600 m³/j.

STATION D'EPURATION M'ZAR



**Filière de
traitement adoptée**

Prétraitement :

- **Dégrillage, dégraissage et dessablage au niveau de la station de relevage Souss**
- **Traitement primaire : Décantation anaérobie au niveau du site M'zar**
- **Traitement secondaire: Infiltration percolation sur sable au niveau du site M'zar**
- **Traitement tertiaire: Désinfection par rayonnement Ultra-Violet au niveau du site M'zar**

STATION D'EPURATION M'ZAR



**Facteurs qui ont milité
en faveur du choix
du site et du système
de traitement**

**Conclusion des études du PDAL
préconisant ce site et ce système en
vue d'une réutilisation des eaux
épurées**

**L'expérimentation pilote très réussie
réalisée au site de Bensergao
(750 m³/j)**

**Résultats favorables des études
environnementales confirmant
l'absence d'impact de la STEP sur
le Parc National du Souss Massa**

TRAITEMENT DES EAUX USEES DE L'AGGLOMERATION DU GRAND AGADIR PERFORMANCE (Année 2013) STEP M'ZAR



PHASE 1 (déjà réalisée)

- **Prétraitement**
- **Traitement primaire : 75 000 m³/j**
- **Traitement secondaire : 10 000 m³/j**
- **Traitement tertiaire : 30 000 m³/j**

PHASE 2 (en cours)

- **Traitement secondaire : 20 000 m³/j**
- **Cogénération (projet)**

PHASE 3 (en projet)

Agadir Sud (M'Zar)

- **Traitement secondaire : 10 000 m³/j**
- **Traitement tertiaire : 10 000 m³/j**

RENDEMENT EPURATOIRE :

- **Abattement MES : 99,76 %**
- **Abattement DCO : 98,87 %**
- **Abattement DBO5 : 99,47 %**
- **Abattement CF : 7U log**

Paramètres	Eaux brutes	Traitement primaire	Traitement secondaire	Traitement Tertiaire Résultats de mesure effectuée le 29/10/2013
PH	7,66	7,28	7,29	7,75
Conductivité (µS/Cm)	4140	3573	3627	3327
MES (mg/l)	848	481	6	1
DCO (mgo2/l)	1685	926	25	12
DBO5 (mgo2/l)	944	517	6	4
NTK (mgN/l)	132	130	14	5
CF (UFC/100 ml)	3,71x10 ⁷	3x10 ⁶	7,39 x 10 ³	2,510 ¹ (<1000)
Œufs d'helminthes (U/l)	32	21	0	0

■ Réutilisation des eaux usées épurées dans le Grand-Agadir (Plan d'action 2006-2030):

Ville ou Centre	Préfecture	Potentiel de volume d'eaux usées épurées (M m ³ /an)			Potentiel utilisable M m ³ /an		
		2006-2014	2015-2019	2020-2030	2006-2014	2015-2019	2020-2030
Grand Agadir – M'Zar	Inzegane – Ait Melloul	3,65	10,95	14,60	2,92	8,76	11,68
Agadir – Bensergao	Agadir Ida Outanane	0,27	0,27	0,27	0,21	0,21	0,21
Agadir –Taddart	Agadir Ida Outanane	--	--	0,33	--	--	0,27
Aourir	Agadir Ida Outanane	--	2,77	2,77	--	2,22	2,22
Total Agadir		3,92	13,99	17,97	3,13	11,19	14,38

Ville ou Centre	Usage agriculture M m ³ /an			Usage Industriel M m ³ /an			Usage Forestier + Espaces Verts + Golfs (M m ³ /an)			Usage recharge de la nappe (M m ³ /an)		
	2006-2014	2015-2019	2020-2030	2006-2014	2015-2019	2020-2030	2006-2014	2015-2019	2020-2030	2006-2014	2015-2019	2020-2030
Grand Agadir	--	--	--	--	--	--	3,13	8,97	12,16	--	--	--
Aourir	--	0,82	0,82	--	--	--	--	1,40	1,40	--	--	--
Total	--	0,82	0,82	--	--	--	3,13	10,37	13,56	--	--	--

■ Besoins en eau inventoriés pour l'arrosage des espaces verts dans le Grand-Agadir :

Localisation	Aire des espaces verts et des golfs en hectare			Besoin moyen m ³ /j	Besoin de pointe m ³ /j
	Aire existante	Aire projetée	Total		
<u>AGADIR SUD</u>					
Espaces verts Grand Agadir	104	432	536	11 800	19 500
Golfs	412	80	492	16 400	27 100
TOTAL I	516	512	1028	28 200	46 600
<u>AGADIR NORD</u>					
Espaces verts	-	60	60	1250	2100
Golfs	-	140	140	5000	8200
Agriculture	100	60	180	2250	3400
TOTAL II	100	260	380	8500	13700
TOTAL GENERAL	616	772	1408	36700	60300

REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES

■ Avancement du projet :

Sa Majesté le Roi Mohamed VI a donné le lancement des travaux de la deuxième tranche du projet d'Assainissement du Grand Agadir le 12 Octobre 2009, dont la composante de réutilisation des eaux épurées de la STEP M'Zar.



➤ Agadir –Sud

Les travaux de la 1^{ère} tranche du secteur gravitaire du réseau de distribution des eaux épurées sont achevés.

- Actuellement le golf de l'Océan est desservi avec un débit moyen de 4000 m³/j ;
- Les golfs des Dunes et du Soleil peuvent être desservis par les eaux épurées, l'infrastructure nécessaire à leur raccordement est mise place ;
- Les espaces verts des villes d'Agadir, d'Inezgane de Dcheira et d'Ait Melloul seront alimentés une fois le réseau de desserte des eaux épurées réalisé. Les études APD -DAO correspondantes sont établies

REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES
RESEAU DE DISTRUTION GRAVITAIRE
Agadir-Sud (1 ère Tr mise en service depuis fin 2010)
Coût 52 Millions DHS dont 37 réalisés

**REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES PAR LA
STEP DE M'ZAR
VILLE D'AGADIR + TIKIOUINE + BENSERGAO
497 ha**

REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES
RESEAU DE DISTRIBUTION PROJETE Agadir-Sud
(Gravitaire, Bas Service et Haut Service)
(Coût de réalisation 144 Millions DHS)

REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES

Agadir-Nord

Unité Touristique de Taghazout (Coût de réalisation estimé à 25,5 Millions DHS)

Agadir –Nord : Etudes d'Avant Projet Détaillées établies

• Les eaux usées qui seront traitées par la STEP d'Aourir répondront aux normes de réutilisation des eaux épurées destinées à l'arrosage des golfs et des espaces verts ainsi que pour l'irrigation agricole du périmètre des bananiers. Le procédé de traitement de cette STEP est du type boues activée d'un traitement tertiaire avec un système de désodorisation et un traitement des boues).

• Pour desservir les golfs et les espaces verts de l'unité touristique, les ouvrages d'infrastructure prévus sont :

➤ Travaux de la 1^{ère} tranche du réseau d'arrosage insite en cours de réalisation (en cours de réalisation):

6 Millions de DHS

➤ Travaux de la 2 et 3^{ème} tranches du réseau d'arrosage insite en projet :

12 Millions de DHS

➤ Travaux d'arrosage hors site : **7,5 Millions de DHS**

REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES
Agadir-Nord
Unité Touristique de Taghazout

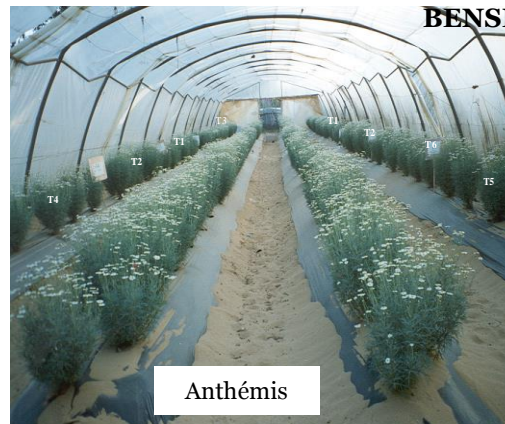
Superficie Golfs estimée à 76 ha
(Besoins = 3000 m³/j)

REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES DANS LE GRAND AGADIR

■ Résultats expérimentaux:

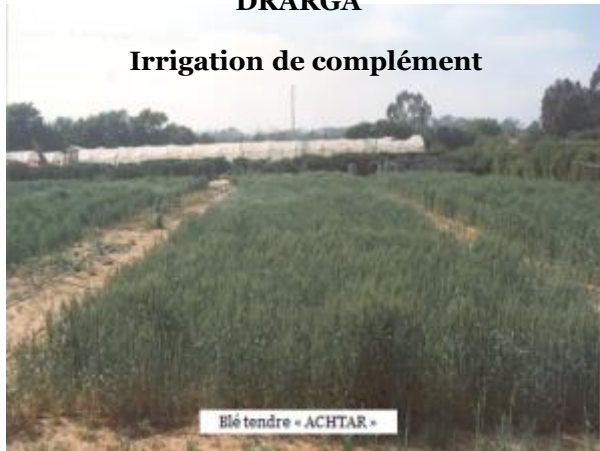
Expériences pilotes :

- ✚ Ben Sergao
- ✚ Drarga
- ✚ M'ZAR
- ✚ Golf de l'Océan



DRARGA

Irrigation de complément



REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES DANS LE GRAND AGADIR

■ Résultats expérimentaux du gazon à STEP M'zar:



■ Arrosage du golf de l'océan par les eaux épurées par la STEP de M'zar:



■ Gain économique de l'irrigation avec les eaux usées épurées:

	Tomate	Courgette	Luzerne	Ray Grass Italien	Blé	Mais
Besoins en eau (m³/ha)	8 000	5 000	12 000	5 000	4 000	4 800
Azote (kg/ha)	248	155	372	310	124	149
Phosphore (kg/ha)	352	220	528	440	176	211
Potasse (kg/ha)	408	255	612	510	204	245

REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES

■ Constat :

- **La qualité sanitaire des eaux traitées correspond à la catégorie « A » conformément aux normes de l’OMS ;**
- **Les eaux épurées sont riches en éléments nutritifs fertilisants.1000 m³ apporte 56 Kg d’azote (N), 13 Kg de phosphore (P₂O₅) et 34 Kg de potasse (K₂O).;**
- **Les rendements quantitatifs obtenus sont supérieurs à ceux irrigués avec l’eau potable ou avec l’eau de puits enrichie par les éléments nutritifs;**
- **Absence de contamination des cultures par des germes pathogènes ;**
- **Les eaux usées traitées sont très riches en nitrates.**
- **Les eaux usées traitées sont assez chargées en sel.**

REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES

■ Stratégie pour une réutilisation durable

- + Une technologie de traitement adéquate ;**
- + Bonne sélection des cultures ;**
- + Système d'Irrigation et mode de pilotage adéquats;**
- + Instaurer un système de traitement des effluents industriels avant leurs rejets dans le réseau d'assainissement : Projet entamé à Agadir .**
- + Collecte et traitement des eaux de saumure dans un réseau à part et évacuation en mer par émissaire.**

REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES DE LA STEP M'ZAR

■ Contraintes:

- ✚ Non adhésion des exploitants des golfs au projet de réutilisation des eaux usées épurées étant donné qu'ils disposent d'une ressource en eau souterraine à bas coût d'après leur déclaration .**
- ✚ Nécessité de dénitrifier pour éviter le risque de contamination des nappes phréatiques destinées à l'Alimentation en Eau Potable surtout dans le cas des sols à texture légère.**

REUTILISATION DES EAUX USEES EPUREES DE LA STEP M'ZAR

■ Contraintes (suite):

- + Nécessité d'instaurer un système de traitement des effluents industriels avant leurs rejets dans le réseau d'assainissement pour :**
 - **diminuer les odeurs nauséabondes ainsi que le dégagement du gaz nocif "H₂S" responsable de la corrosion et de l'usure des ouvrages et équipements électromécaniques des installations d'Assainissement.**
 - **ne pas compromettre le projet de réutilisation des eaux usées épurées.**

CONCLUSION GENERALE

L'objectif de la réutilisation des eaux épurées ne serait atteint que par le développement d'une synergie entre les différents acteurs concernés (État, Agence de Bassins, collectivités, industriels, hôteliers) pour la mise en place, selon une approche participative, d'un plan d'action intégré de développement industriel écologiquement durable du Grand-Agadir, axé sur

:

- ✦ la mise en place par l'État de mesures d'incitation à la réutilisation des eaux épurées et à la rationalisation de l'exploitation des ressources souterraines (Restriction sévère des pompages en nappes).**
- ✦ la définition du cadre institutionnel et tarifaire devant réglementer les rejets industriels dans les réseaux public d'Assainissement (Elaboration et Adoption des normes de rejets indirects).**

- **la définition du cadre institutionnel et tarifaire devant réglementer la réutilisation des Eaux Usées Epurées.**
- **le traitement des effluents industriels selon les normes requises.**
- **la sensibilisation des exploitants des golfs et des Communes à s'adhérer au projet de réutilisation des eaux usées épurées .**
- **la nécessité de subventionner les projets de réutilisation des eaux usées épurées par l'Etat pour d'une part encourager leur réalisation et leur mise en place et d'autre part pour assurer un système tarifaire avec des tarifs de vente de l'eau épurée raisonnable .**
- **la redynamisation du Comité de Pilotage (présidé par Monsieur le Wali et Monsieur le Gouverneur de la Préfecture d'Inezgane-Ait Melloul) pour le suivi et la supervision du projet de réutilisation des eaux usées épurées dans le Grand-Agadir.**

- **l'adoption d'une norme de qualité pour l'autorisation des rejets industriels à l'égout et d'une taxation dissuasive en cas de dépassement par la mise en place de station de traitement des effluents industriels selon des normes en vigueur.**
- **le développement d'un programme de recherche sur la réutilisation des eaux usées épurées et la valorisation des boues.**

M E R C I