



Royaume du Maroc



CONTROLE DE POLLUTION DES EAUX AU MAROC

Lalla Khadija GHEDDA

Responsable du Service Etude de Pollution des Ressources en Eau
ONEP / MAROC

Tunis le 22 mars 2010





INTRODUCTION

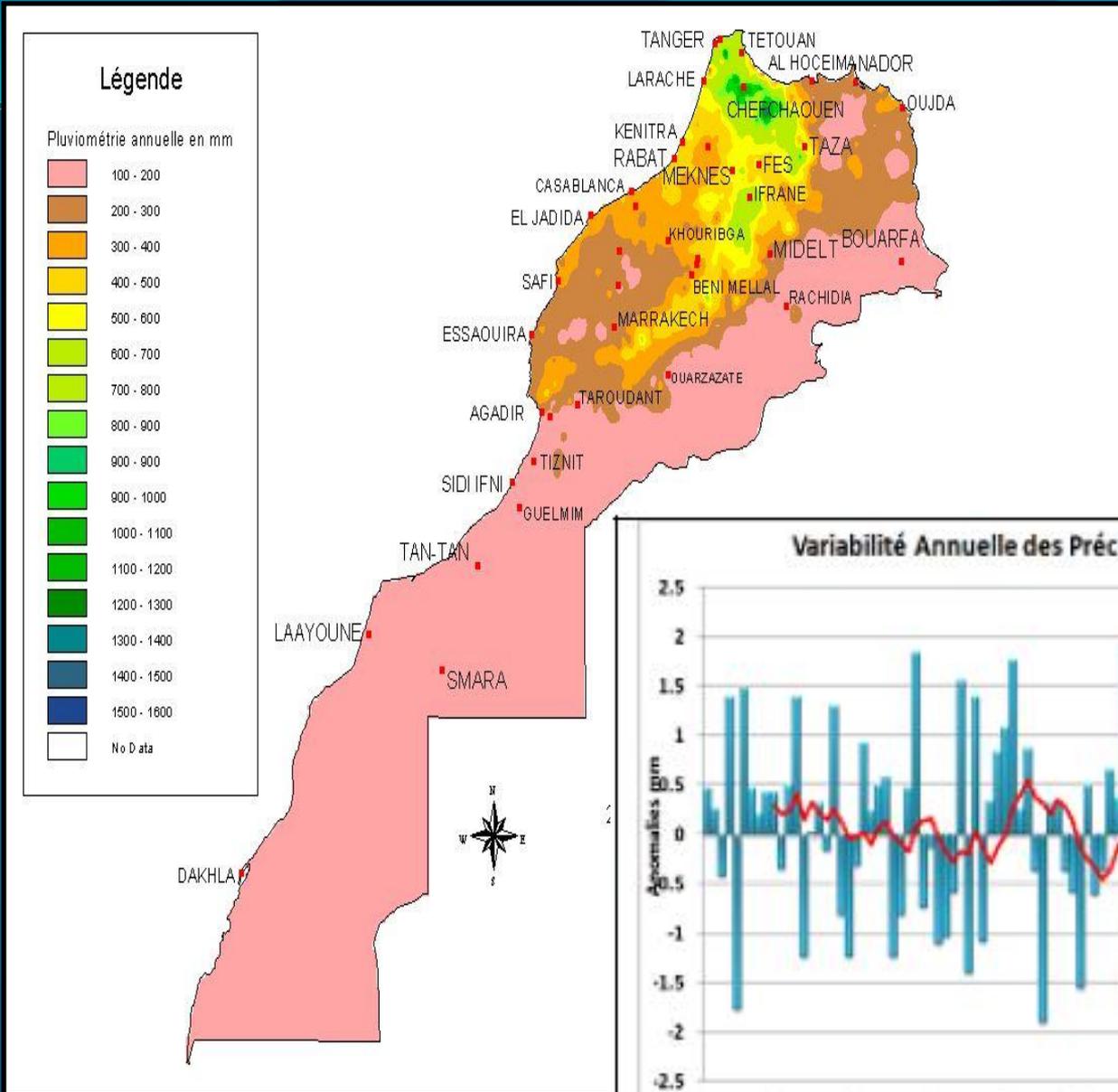
- Le Maroc est un pays méditerranéen qui dispose d'un environnement naturel riche et diversifié
- Son climat est semi-aride avec des ressources en eaux limitées et irrégulières dans l'espace et dans le temps
- Les ressources en eau du Maroc sont d'environ 22 milliards de m³ par an
- Le potentiel mobilisable est évalué à **20 milliards de m³** (16 milliards: eaux de surface et 4 milliards: eaux souterraines) dont **67%** est utilisée par les divers secteurs économiques du Maroc. Les usages de l'eau se répartissent en **83%** pour l'agriculture et **17%** pour l'industrie et l'eau potable
- Le Maroc dispose de **128 grands barrages**
- Les RE sont totalement générées à partir des précipitations endogènes (avantage: aucun partage de ressource hydrique avec d'autres pays).



POTENTIEL DES RESSOURCES EN EAU AU MAROC

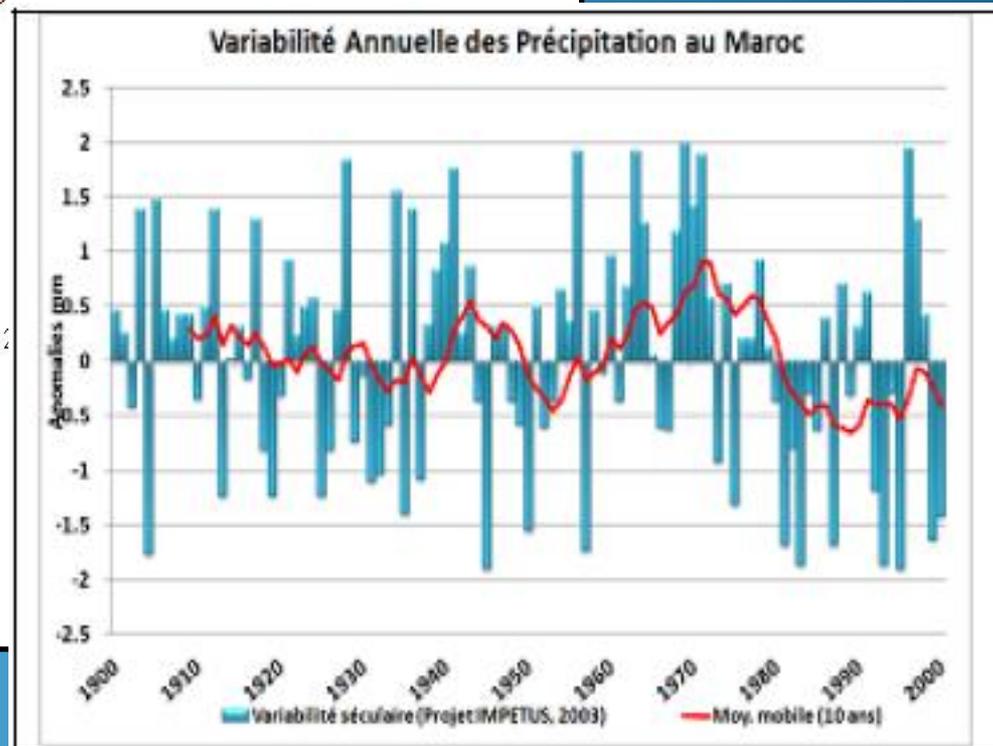
.....*ET CONTRAINTES*

Dans l'espace



POTENTIEL MAL REPARTI

Dans le temps

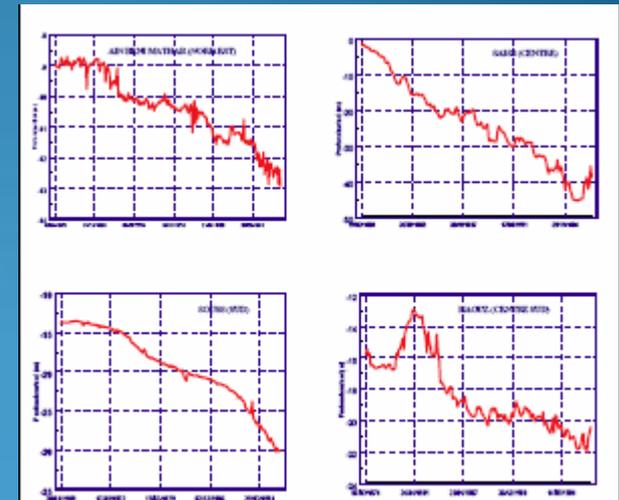
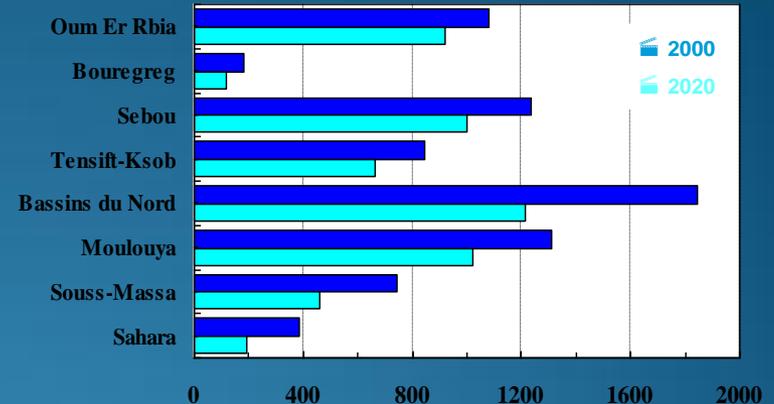


POTENTIEL LIMITE

- 1960: 1250m³/hab/an
- Actuellement: 720m³/hab/an
- 2020: 520 m³/hab/an

POTENTIEL FORTEMENT SOLLICITE

- Baisse alarmante dans la plupart des nappes: 40m dans le Sous, 30m dans le Haouz, 60m dans le Sais et 40 m dans Ain Béni Mathar
- Quasi-épuiement de certaines nappes



POTENTIEL SOUS VALORISE

• Utilisation peu efficace:

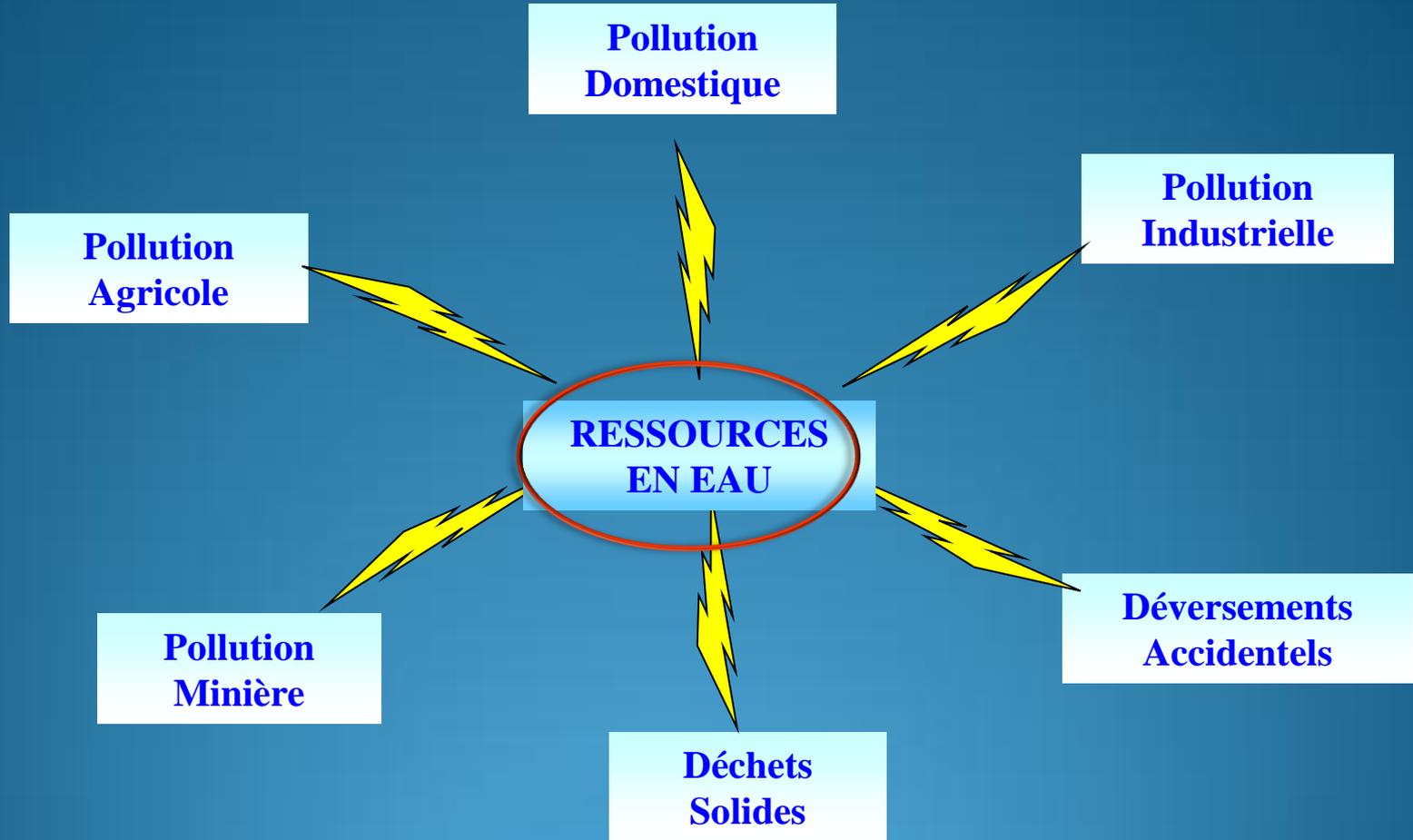
- Rendement du réseau d'irrigation de l'ordre de 80%
- Perte d'eau à la parcelle :40%

• Tarification

- Ne prend pas en compte le coût de la mobilisation

POTENTIEL MENACE

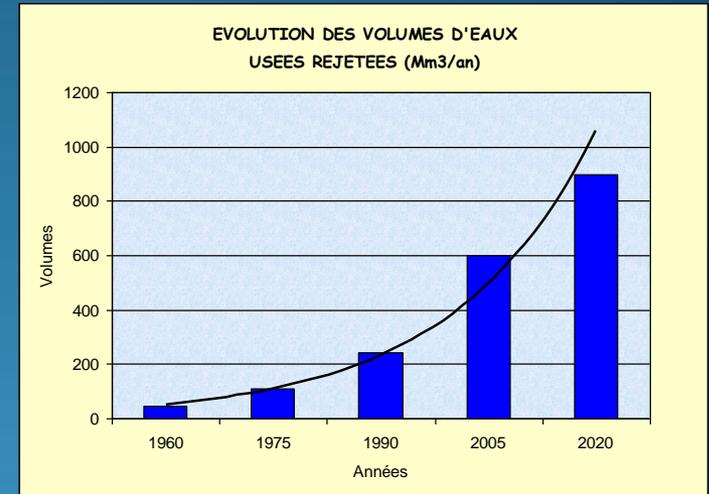
PRINCIPALES SOURCES DE POLLUTION



POTENTIEL MENACE

Pollution alarmante des ressources en eau :

- **+600 Mm³ d'eaux usées domestiques rejetées sans épuration (48 Mm³ en 1960)**
Prévision: 900 Mm³ en 2020
En 2009, +100 stations d'épuration (STEP) principalement dans des petites et moyennes villes. Seulement **13%** des eaux usées collectées sont traitées avant d'être rejetées dans le milieu naturel.
- **3.3 Millions d'Équivalent Habitant rejetés sans épuration par les industries**
- **Pollution des nappes par les pesticides et les nitrates**



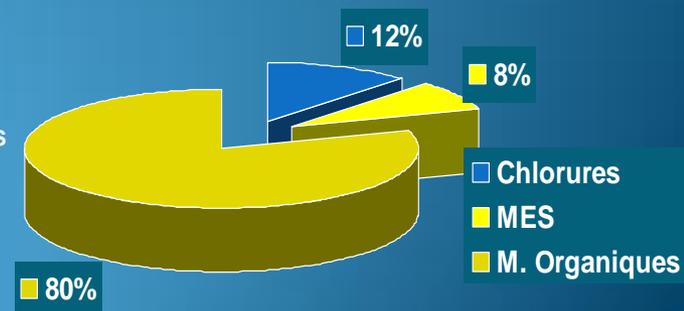
IMPACTS

- Dégradation de la qualité des eaux
- Impacts économiques : 4.5 milliards de Dh/an de coût de dégradation
- Impacts sanitaires : développement des maladies hydriques (choléra, fièvre typhoïde, l'hépatite virale épidémique);
- Impacts environnementaux : déséquilibre des systèmes aquatiques,.....
- Augmentation du coût de la production de l'eau potable
- Arrêts prolongés des stations de traitement de l'eau



Mortalité de poisson

REPARTITION DES ARRETS
DE LA STATION de KBM



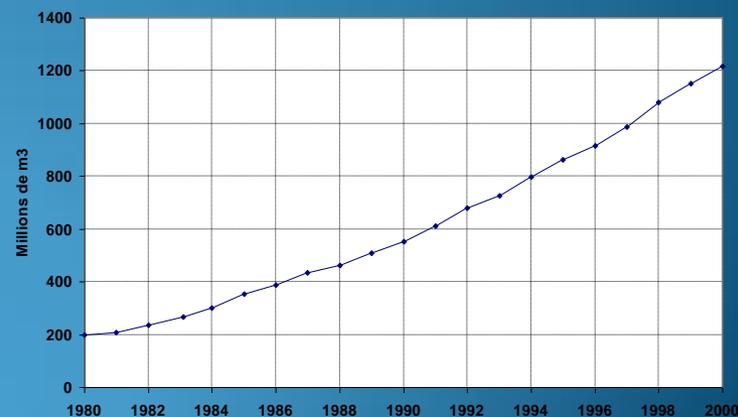
POTENTIEL MENACE

Envasement

- 23 M ha touchés par l'érosion
- Perte de capacité de » stockage par envasement de 70 Mm³/an
- Perte totale cumulée de capacité de 1200Mm³ sur 16000 Mm³



EVOLUTION DES VOLUMES PERDUS PAR ENVASEMENT





Changement climatique

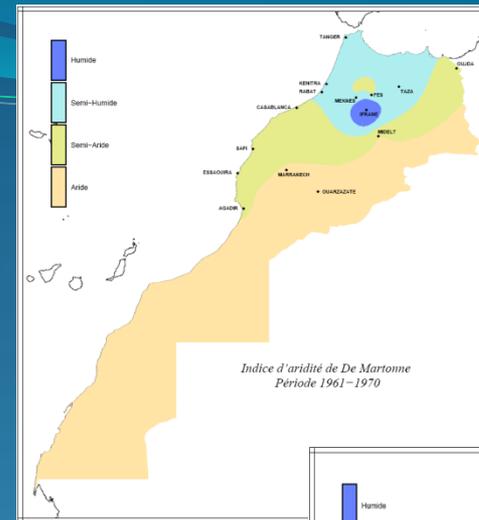
☉ Sécheresses fréquentes:

- Depuis 1950, +40 périodes de sécheresse enregistrées
- 10 périodes très sèches généralisées à l'ensemble du pays

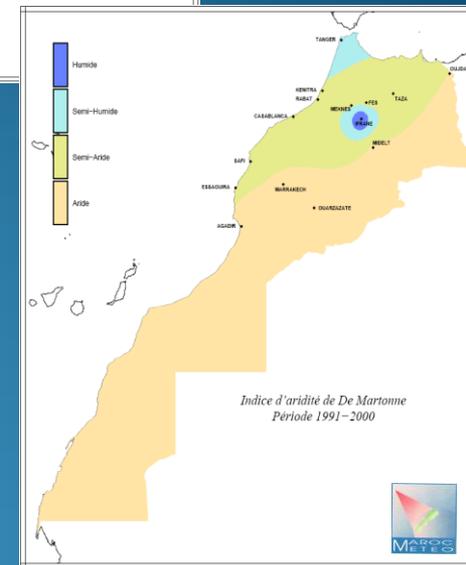
☉ inondations fréquentes:

- Inondations graves en milieu urbain et rural avec des dégâts matériel et humains

1961-1970



1991-2000



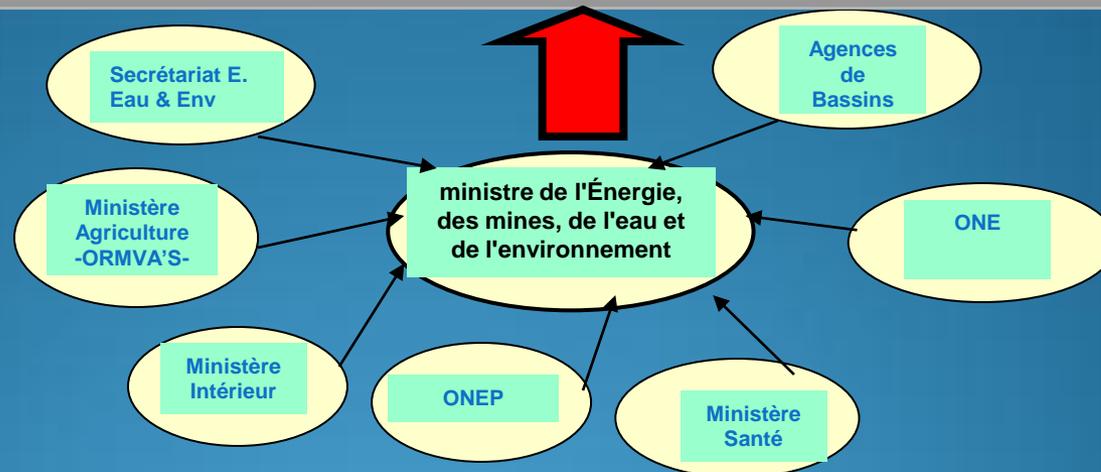
ORGANISATION DU SECTEUR DE L'EAU

**Instance
Consultative**

Conseil Supérieur de l'Eau et du Climat

élabore la stratégie nationale pour le secteur de l'eau

**Instances de
planification
sectorielle**



**Opérateurs ou
utilisateurs
de l'eau**

Secteur AEP-Assainissement

Producteur s:

- ONEP
- Privé
- Régies
- Communes

Distributeurs

- ONEP
- Privé
- Régies
- Communes

Autres

- Irrigation (Agriculture)
- Industries

Les acteurs du secteur de l'eau au Maroc

Acteurs clefs de la politique de l'eau au Maroc :

Secrétariat d'Etat de l'Eau et de l'Environnement (SEEE) du Ministère de l'Energie, des Mines, de l'Environnement et de l'Eau (DGH, DRPE, ABHs, ONEP,.)

Ministère de l'Intérieur en tant que tutelle des communes.

Au niveau opérationnel, les responsabilités sont réparties en

3 opérateurs privés,

12 régies municipales

l'ONEP.

RELANCE DE LA POLITIQUE DE L'EAU PAR LA LOI 10-95

loi 10-95 sur l'eau: base juridique pour mener une gestion intégrée des ressources en eau, vise à mettre en place une politique nationale de l'eau basée sur une vision prospective. Elle a été précurseur des mesures visant à améliorer l'efficacité des usages de l'eau, de meilleurs allocations de la ressource et la protection de la qualité de l'eau à travers l'application du principe "Pollueur – Payeur".

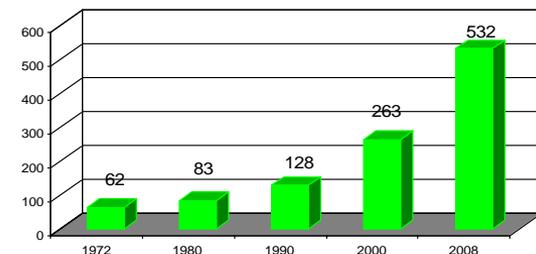
La loi sur l'eau a créé les structures qui assurent la gestion intégrée dont l'entité nouvelle est « l'Agence de Bassin », qui est un établissement public à caractère administratif doté de la personnalité morale et de l'autonomie financière

8 ABH sont créées et sont en charge de la gestion de la ressource en eau

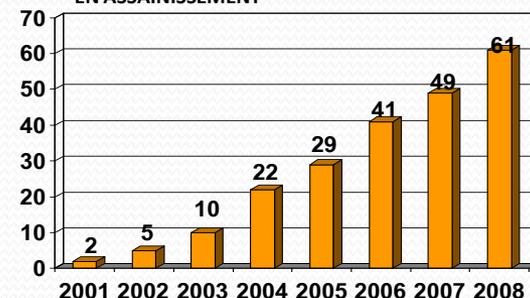
Présentation sommaire de l'ONEP

- **L'ONEP 1^{er} producteur national d'eau potable**
 - 80% de la production nationale
 - 794 Millions m³ produits par an
 - Taux de branchement de plus de 92%
 - 54 stations de traitement
- **L'ONEP 1^{er} distributeur national d'eau potable**
 - plus de 1 200 000 abonnés
 - + 500 communes desservies
- **Acteur actif dans l'assainissement**
 - 49 centres d'intervention / 2 millions d'habitants
 - 31 STEP en cours d'exploitation
- **Généralisation de l'eau potable en milieu rural**
 - taux de branchement : 90%

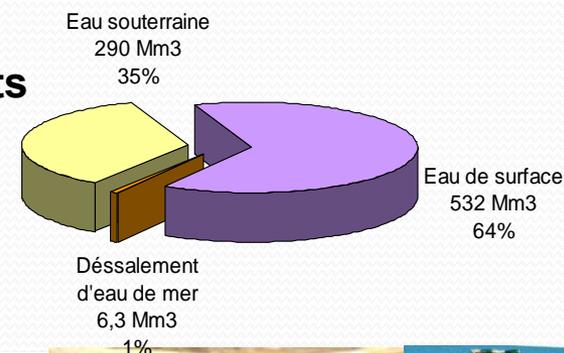
EVOLUTION DU NOMBRE DE CENTRES D'INTERVENTION
1972 - 2008



EVOLUTION DU NOMBRE DE CENTRES PRIS EN CHARGE
EN ASSAINISSEMENT



REPARTITION DE LA PRODUCTION ONEP
SELON L'ORIGINE DE LA RESSOURCE EN EAU





MISSIONS DE L'ONEP



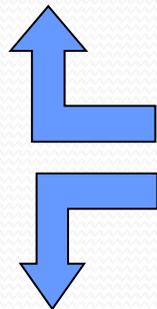
PLANIFICATION



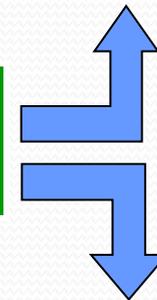
ETUDE ET REALISATION



GESTION DE LA DISTRIBUTION



**OFFICE NATIONAL DE L'EAU POTABLE
ONEP – MAROC**



REGLEMENTATION



CONTRÔLE DE LA QE



ASSISTANCE



Contrôle de pollution & Préoccupation environnementale depuis la création de l'ONEP

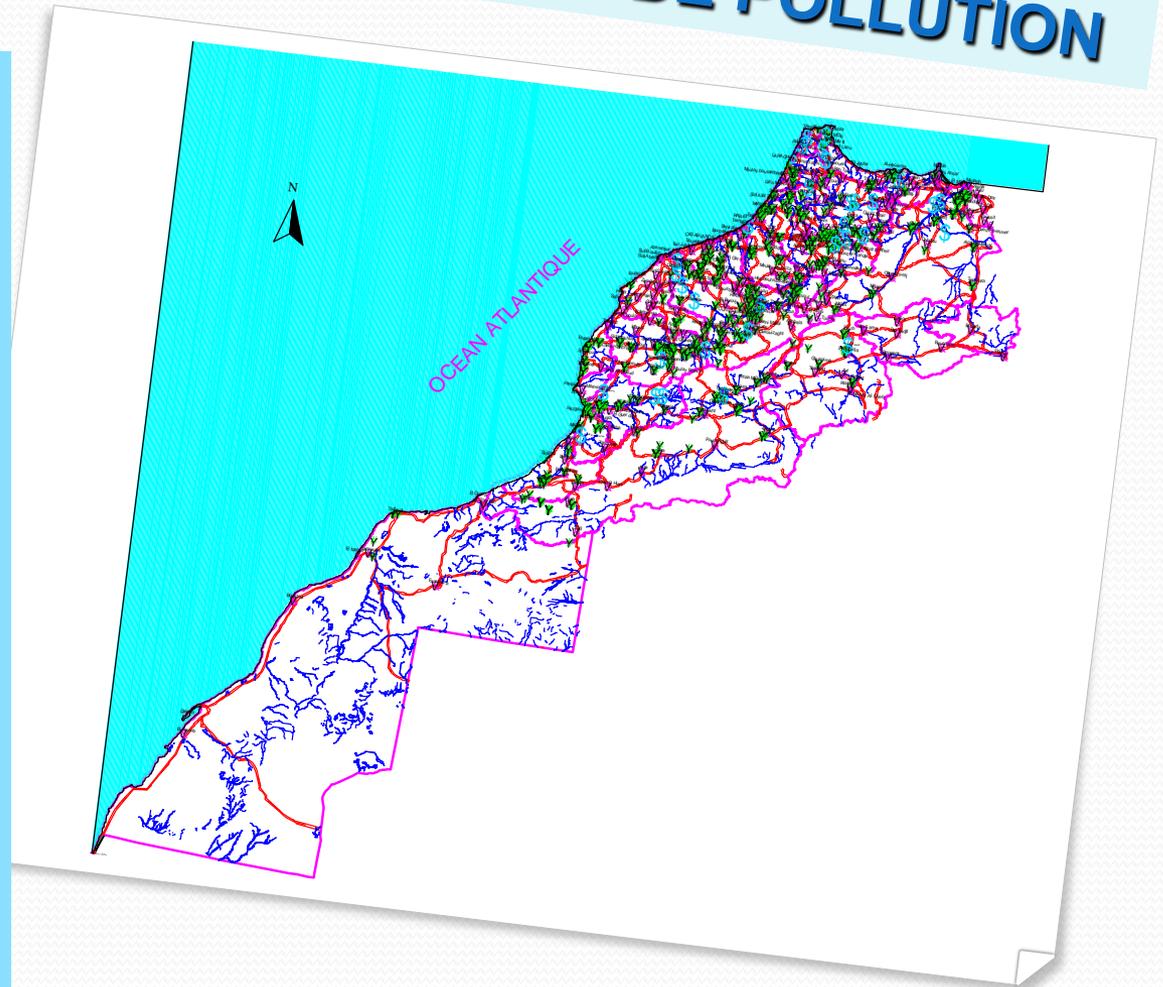
- ④ **Contrôle de la pollution des eaux destinées à l'AEP depuis 1972;**
- ④ **Mise en place d'une politique environnementale avec un plan d'action;**
- ④ **Études d'impact réalisées depuis 1992 sans obligation réglementaire;**
- ④ **Mise en place du processus pour la surveillance et le suivi environnementaux.**



PRINCIPAUX OBJECTIFS

- Etablir régulièrement l'état de la pollution des ressources en eau destinées à l'AEP
- Préciser les tendances de l'évolution de la qualité de l'eau;
- Mesurer les impacts sur les ressources en eau des principales sources de pollution;
- Orienter les programmes d'action pour la protection des ressources en eau;
- Détecter d'éventuels nouveaux types de dégradation des milieux récepteurs;
- Délimiter et cartographier les zones à risques et élaborer des solutions adéquates pour ces zones;
- Alerter les pouvoirs publics sur les risques éventuels de la pollution et son impact sur l'AEP

CONTRÔLE DE POLLUTION



RESEAUX DE CONTROLE

+ 930 captages
souterrains

+160 essais
de pompage

+ 350 eaux
de surface
et de mer

+ 30 produits
de traitement



+ 50 stations
de traitements



+100 Points
de rejets et STEP



+ 4600 points
de réseau



+ 1070 entrées
et sorties/ réservoirs

Moyens pour réaliser le contrôle de la qualité des eaux

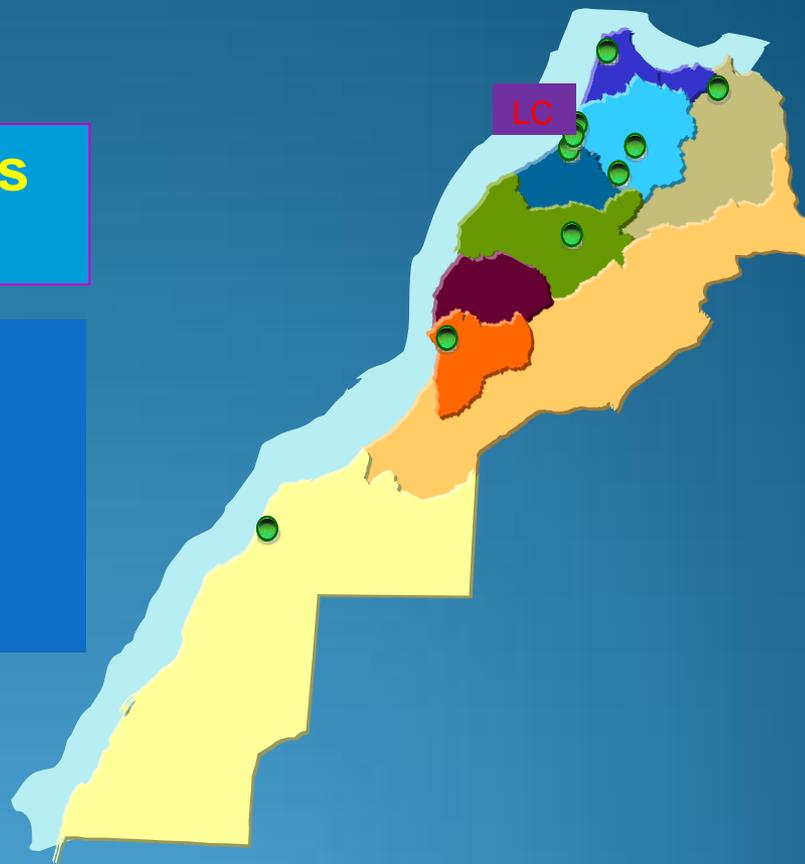
Réseau laboratoires

1 LABO CENTRAL

57 LABO REGIONAUX

03 LABO MOBILES

12 MICROENTREPRISES



Moyens pour réaliser le contrôle de la qualité des eaux

Personnel qualifié et Équipements modernes de pointe et adéquats

- ✚ Chromatographie phase gazeuse couplée au spectromètre de masse, GC/ECD, GC/ μ ECD, GC/NPD, GC/FID
- ✚ Chromatographie en phase gazeuse (CPG)
- ✚ Analyseur des organo-halogénés (AOX)
- ✚ Chromatographie en phase liquide (HPLC)
- ✚ Spectrométrie à Infra-rouge (IR)
- ✚ Analyseur du Carbone organique total (COT)
- ✚ Spectrométrie d'émission atomique à plasma d'argon (ICP)
- ✚ Spectrométrie d'absorption atomique (SAA)
- ✚ Chromatographie ionique
- ✚ Spectrométries UV- visible
- ✚ Granulométrie laser, ...



Analyseurs en Flux continu



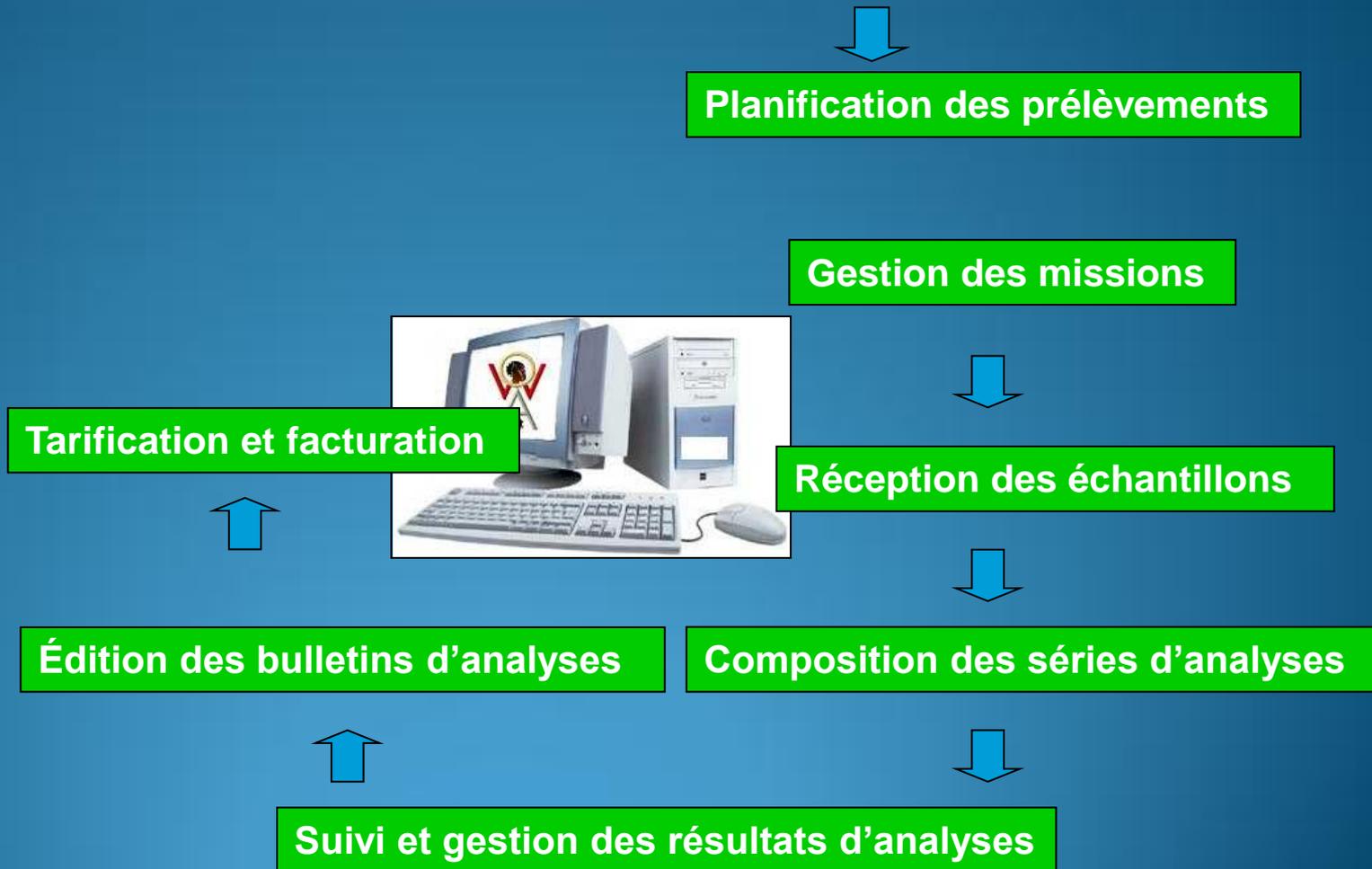
ICP



Chromatographie



Outil performant pour le traitement de l'information : logiciel GDAL



Reconnaitances nationales et internationales

La Direction Contrôle Qualité des Eaux (DCE) de l'ONEP est reconnue depuis 1994

Centre Collaborateur de l'OMS

en matière de Contrôle de la Qualité de l'Eau et de Recherche Appliquée

Deux accréditations pour le Laboratoire Central de l'ONEP

L'activité analytique de la DCE est accréditée selon la Norme ISO/CEI 17025

Par le Ministère du Développement Durable, de
l'Environnement et des Parcs du Québec,
Depuis Septembre 2002

Par le Ministère de l'Industrie, du
Commerce (Maroc).
Depuis Septembre 2003

Les activités de prélèvement et Le laboratoire mobile de La Direction Contrôle
Qualité des Eaux sont accrédités selon la Norme ISO/CEI 17025 depuis 2008



PARTICIPATION A L'EXECUTION DES PROGRAMMES INTERNATIONAUX

PROGRAMME MED POL

Programme à long terme de surveillance continue et de recherche sur la pollution tellurique véhiculée vers la méditerranée.

Historique participation ONEP

1983 à 1992 : suivi de la pollution d'origine tellurique amenée dans la mer méditerranée sur la côte nord du Maroc par deux bassins versants de la Moulouya et du Martil (MED POL phase II),

1993 à 1996 : contrôle de la pollution amenée par dix rejets liquides de 4 villes limitrophes de la méditerranée (Tanger, Tétouan, Al Hoceima et Nador),

1996 à 2003 : contrôle de la pollution amenée par 4 rejets de la ville de Tanger et 1 rejet d'Al Hoceima (sortie STEP),

2004 à 2008 : contrôle de 2 rejets de la ville de Tanger et de 2 rejets de la ville de Tétouan (suite à la révision du programme national de surveillance de mer méditerranée).

2009 à 2013 : contrôle des rejets des villes de Nador et El Houcima

PARTICIPATION A L'EXECUTION DES PROGRAMMES INTERNATIONAUX

PROGRAMME GEMS/ EAU

Projet de surveillance mondiale de la qualité de l'eau

Participation ONEP

Depuis 1985: suivi régulier de la qualité de l'eau au niveau de:

- Deux cours d'eau (Oum Er Rbi et Sebou) avec une fréquence mensuelle,
- Trois retenues de barrages (Sidi Mohamed Ben Abdellah, El Massira et Lalla Aicha) à raison d'un prélèvement tous les deux mois
- Deux nappes d'eau souterraines (Maâmora et Dakhla).

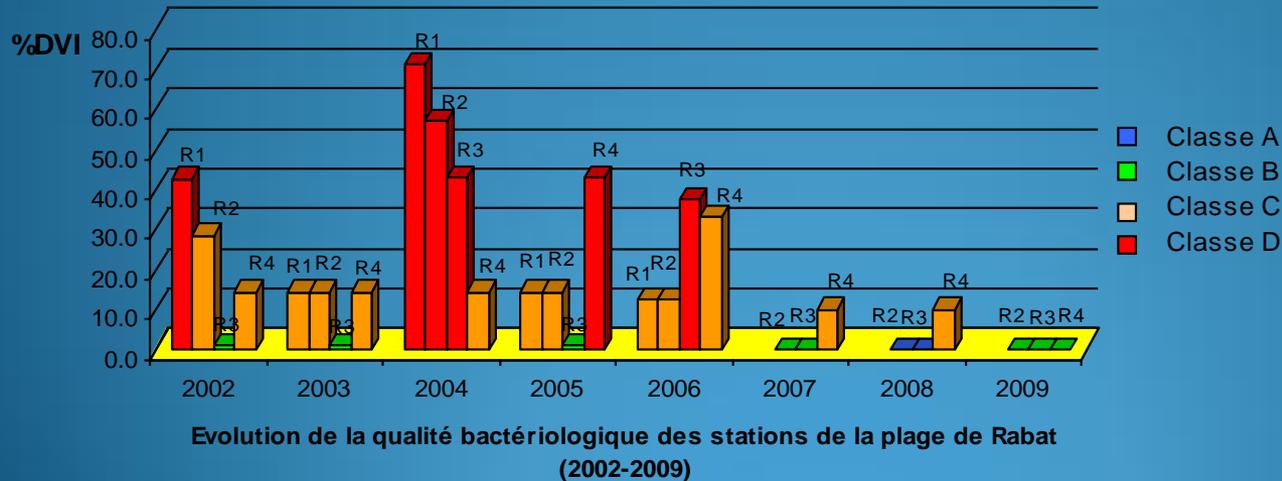


PARTICIPATION A L'EXECUTION DES PROGRAMMES NATIONAUX

Programme National de Surveillance de la qualité des eaux de baignade

Participation ONEP

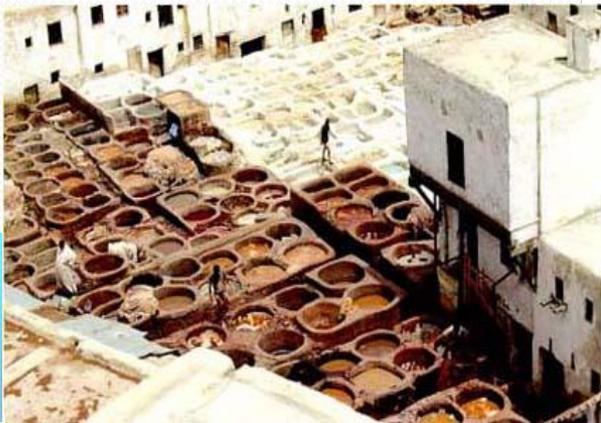
Depuis 2002: suivi de la qualité des eaux de baignade au niveau des plages de Rabat et Bouznika



Exemple de Contrôle Pollution des Eaux superficielles

40.000 Km² (6 % du territoire national)
6.2 millions hab (20% du Maroc)
10 grands barrage
44 petits et moyens barrages
Capacité stockage: 5872 Mm³

- 209.000 tonnes de papier
- 80.000 tonnes d'huile d'olive
(65% de la production nationale)
- 12.000 tonnes de cuir
(60% de la production nationale)
- 1845 tonnes de sucre
(50% de la production nationale)



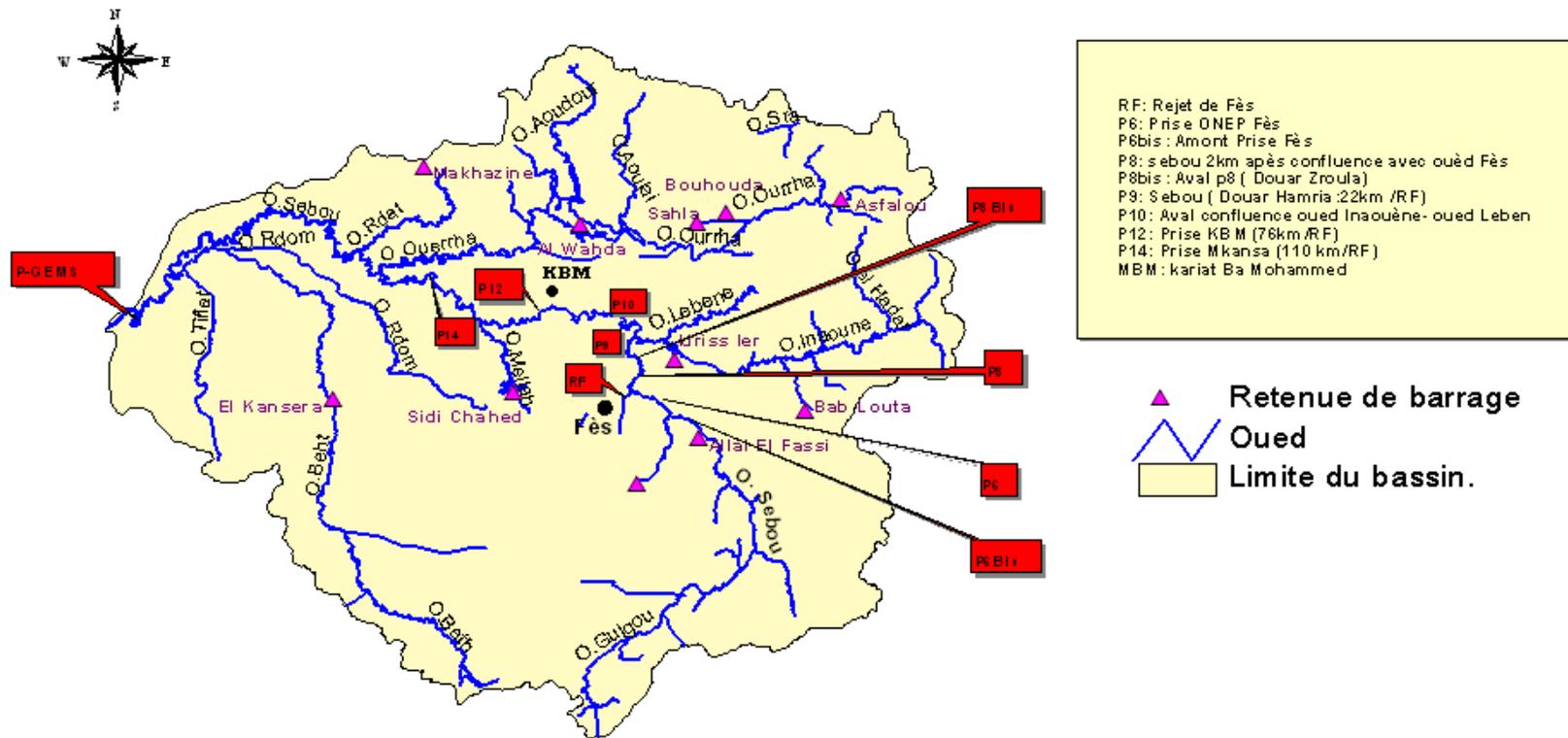
Pollution:

- 80 Mm³ (EU dom)
- 3,5 millions Eq-hab (EU indus.)
- 70%(sucreries -huileries-papetries)
- Pression agricole : Pb nitrates

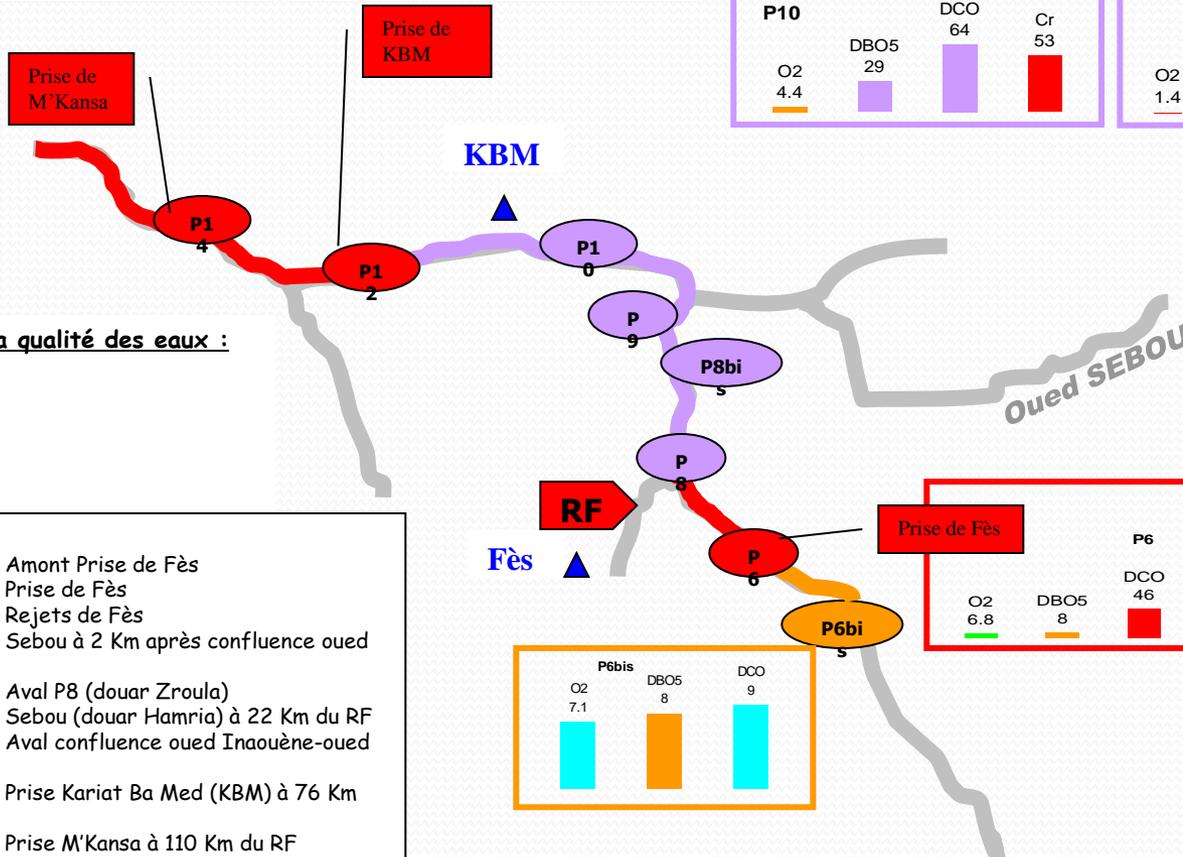
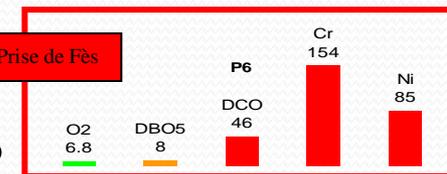
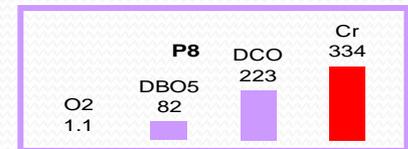
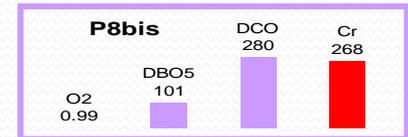
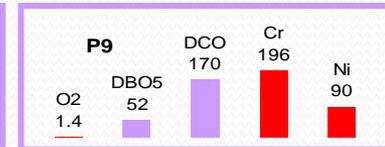
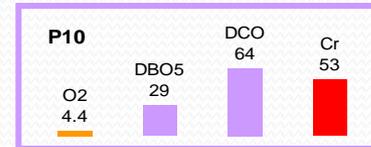
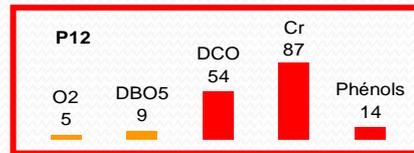
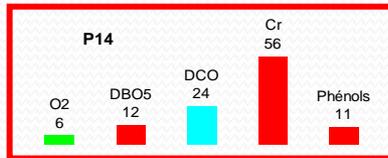
Exemple de Contrôle POLLUTION Eaux superficielles

Bassin du Sebou

Réseau des stations d'échantillonnage des eaux superficielles contrôlés par l'ONEP



ETAT DE LA QUALITE DES EAUX DE L'OUED SEBOU 2008



Classement de la qualité des eaux :

- Excellente**
- Bonne**
- Moyenne**
- Mauvaise**
- Très mauvaise**

Légende :

- P 6bis : Amont Prise de Fès
- P 6 : Prise de Fès
- RF : Rejets de Fès
- P 8 : Sebou à 2 Km après confluence oued Fès
- P 8bis : Aval P8 (douar Zroula)
- P 9 : Sebou (douar Hamria) à 22 Km du RF
- P 10 : Aval confluence oued Inaouène-oued Leben
- P 12 : Prise Kariat Ba Med (KBM) à 76 Km du RF
- P 14 : Prise M'Kansa à 110 Km du RF

O2, DBO5 et DCO en mgO_2/l
Cr, Ni et phénols en $\mu g/l$.



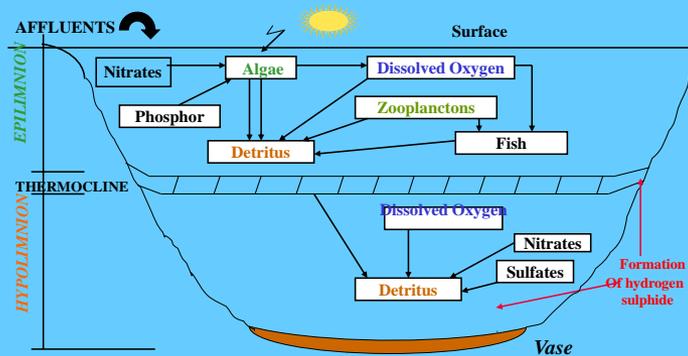
Exemple de Contrôle Pollution des Eaux superficielles

Suivi de l'eutrophisation des retenues de barrages



ONEP

PROCESSUS THERMIQUE, THERMODYNAMIQUE ET TROPHIQUE D'UN LAC



Suivi régulier de 33 retenues de barrages



Moyens de lutte mis en œuvre pour lutter contre les conséquences de l'eutrophisation

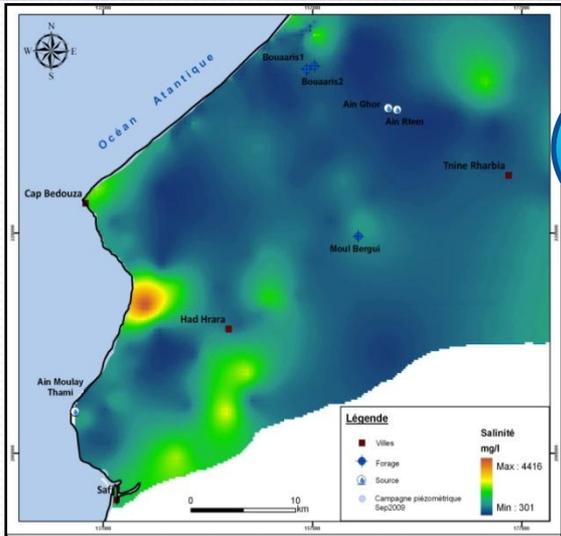
- CHOIX DU NIVEAU DE PRISE D'EAU BRUTE
- LES VIDANGES PARTIELLES AUTOMNALES DES EAUX DES COUCHES PROFONDES DES RETENUES
- LA DESTRATIFICATION ARTIFICIELLE DES EAUX DES LACS RESERVOIRS
- INTRODUCTION DES POISSONS CONSOMMATEURS D'ALGUES MICROSCOPIQUES



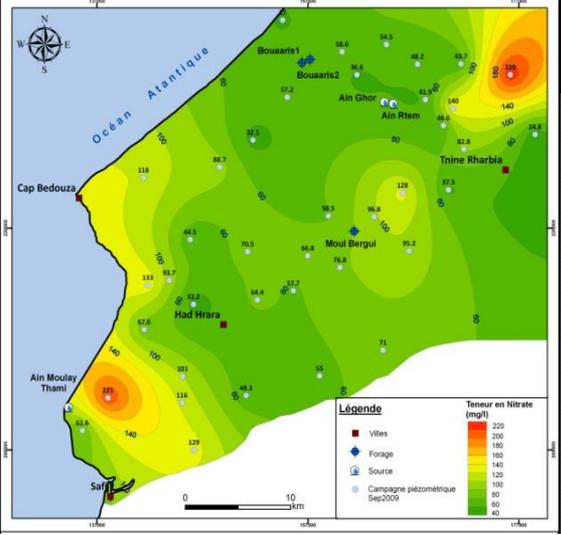
Transfert du savoir faire ONEP dans le domaine vers la Tunisie et l'Algérie

Exemple de Contrôle Pollution des Eaux souterraines

Pollution par les nitrates



Carte des salinités du système aquifère Plio-Crétacé du Sahel de Safi (Septembre 2009)

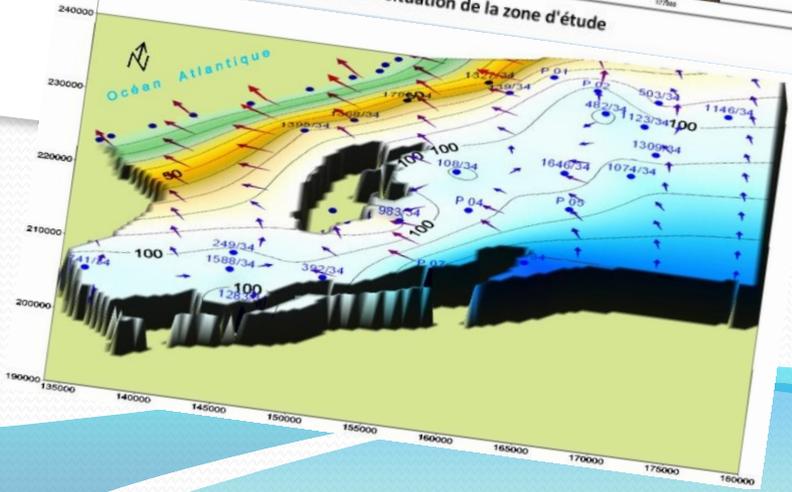


Variation spatiale des teneurs en nitrates

Nappe du Sahel

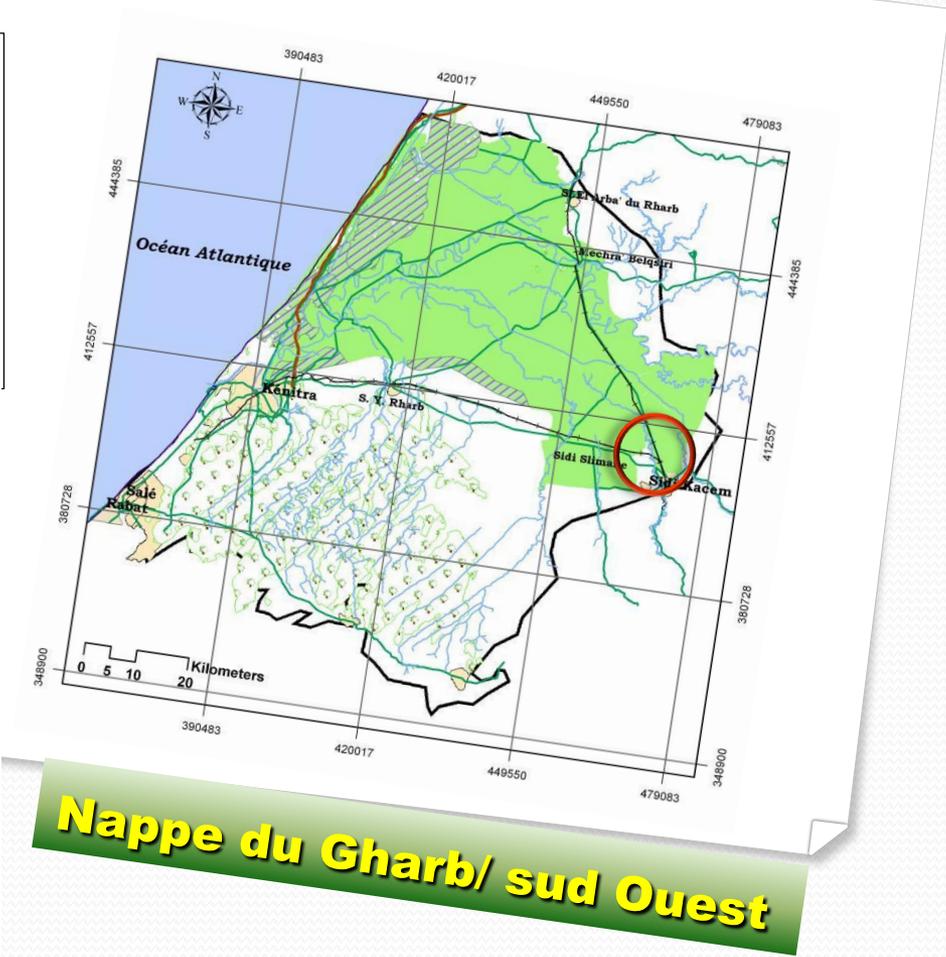
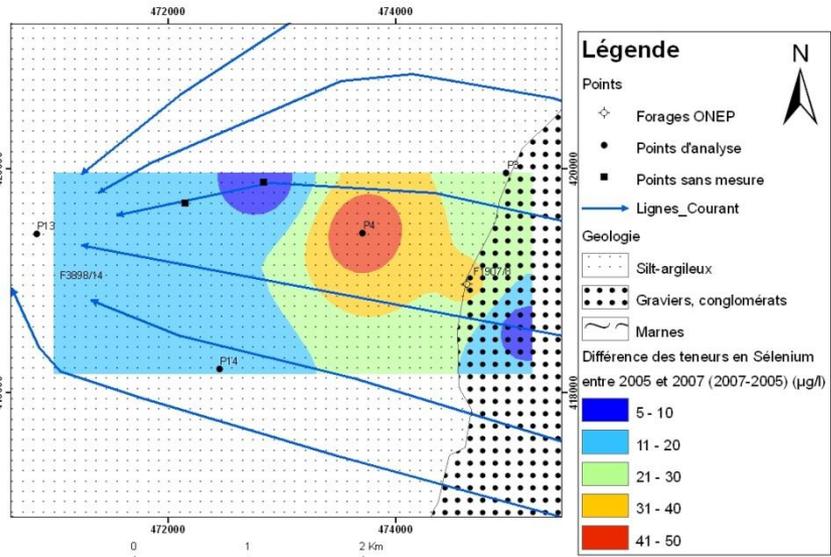
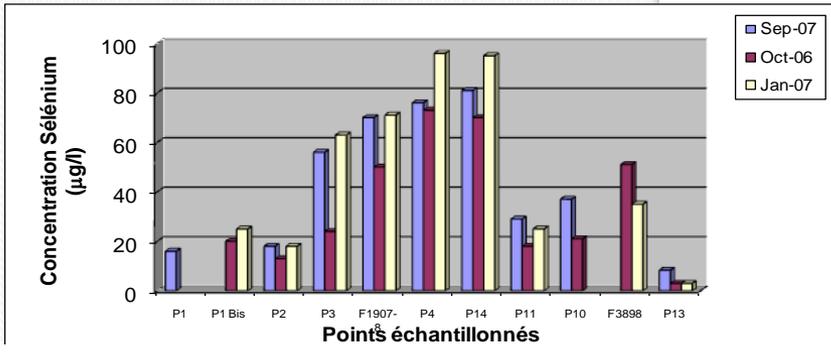


Carte de situation de la zone d'étude



Exemple de Contrôle Pollution des Eaux souterraines

Pollution par les métaux

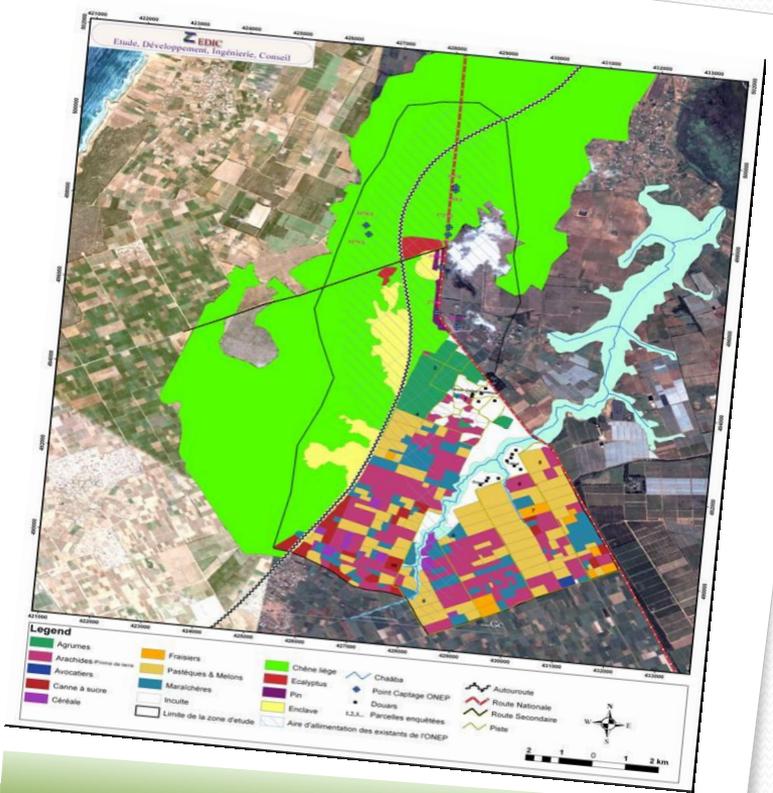


Variation spatiale des teneurs en Sélénium

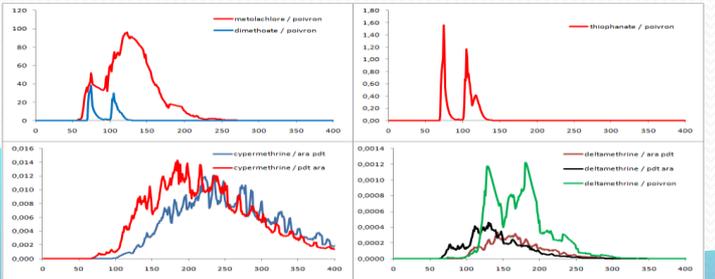
Exemple de Contrôle Pollution des Eaux souterraines

Pollution par les pesticides

Substance	Point de suivi	Concentration mesurée (ug/l)	Normes Maroc / Europe (µg/l)	Normes OMS (µg/l)
Analyses de contrôle du laboratoire Wesling				
Atrazine	24	0.13	0.1	2
Déséthyl-atrazine	24	0.40	0.1	-
Carbétamide	2610/3	0.13	0.1	-
Bromacil	1994/3	0.06	0.1	-
Echantillons 2002 à la SODEA et à la source Saïda (El Bakouri, 2006)				
Endosulfan α	SODEA nord	0.009	0.1	-
Endosulfan β	SODEA sud	0.022	0.1	-
Endosulfan éther	SODEA nord	0.098	0.1	-
Endosulfan lactone	SODEA sud	0.052	0.1	-
Endosulfan sulfate	SODEA sud	0.081	0.1	-
Suivi ONEP 2006-2008				
C-HCB	P10	0.03	0.01	-
Aldrine	P11	0.02	0.03 / 0.1	0.03
Endosulfan I	P10	0.05	0.01	-
Endosulfan II	P10	0.09	0.01	-
Endosulfan sulfate	P10	0.16	0.01	-
Méthoxychlore	P419	0.02	0.01	20
Parathion	P11	0.04	0.01	-
Méthyl-parathion	PZ1439	0.01	0.01	-



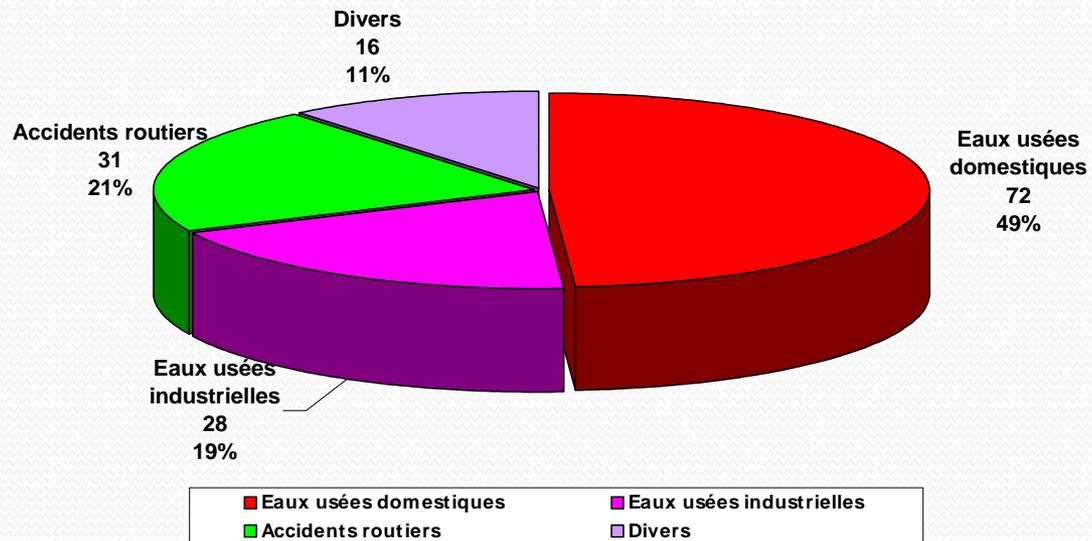
Nappe de R'Mel



INTERVENTION EN CAS DE POLLUTION ACCIDENTELLE

147 cas de pollution accidentelle de diverses natures enregistrés par l'ONEP depuis 1981

Pollutions accidentelles de 1981 à 2009



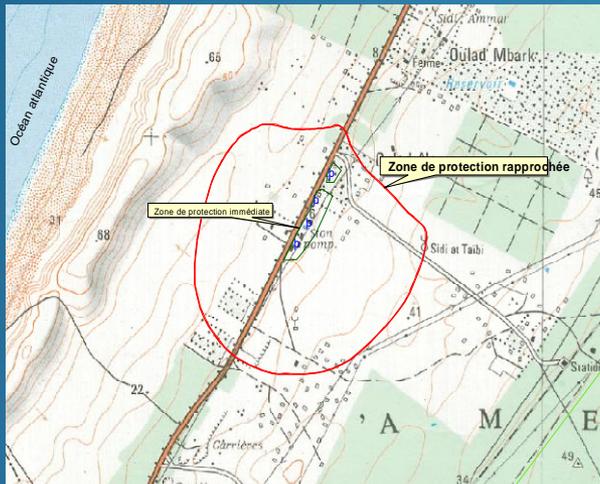


ACTIONS DE LUTTE CONTRE LA POLLUTION ET PROTECTION DES RESSOURCES EN EAU

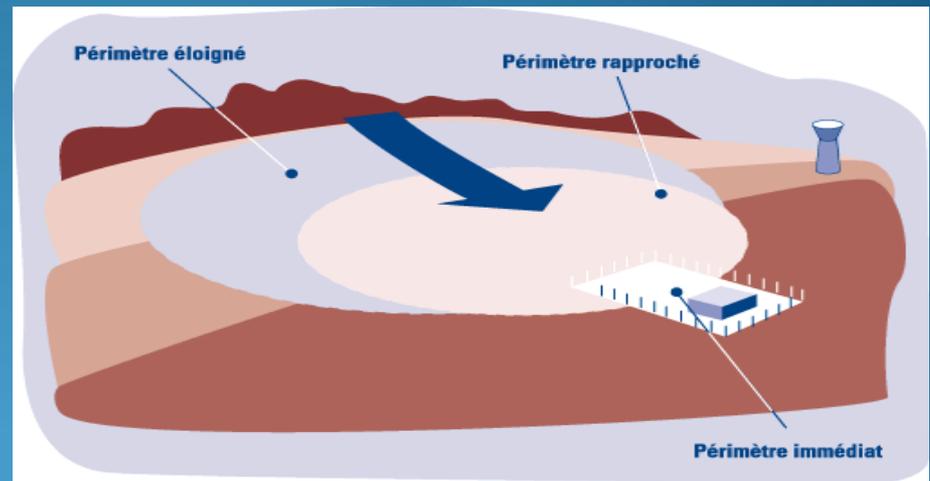
Actions preventives

PERIMETRES DE PROTECTION

Définition des périmètres des périmètres de protection des champs captant d'eaux souterraines et retenues de barrages



Périmètre de protection du champ captant de Sidi Taibi



Actions preventives (suite)

SENSIBILISATION SUR LES MENACES DE POLLUTION, ASSISTANCE TECHNIQUE Et FORMATION



Actions curatives

Renforcement des installations d'AEP et recours au Traitement spécifique

Intervention en cas de pollution accidentelle (étude de mise en œuvre de stations de veille

Lutte contre l'eutrophisation

Participation à la dépollution industrielle (huilerie, tannerie, sucrerie, textile etc...)

Assainissement liquide en collaboration avec DGCL (aide, assistance technique, réalisation des études et travaux ainsi que la gestion des installations

REALISATION DES TRAVAUX D'URGENCE POUR LA PROTECTION DES RESSOURCES EN EAU

Ces travaux consistent en :

La réalisation des conduites de déviation des eaux usées qui passent à côté et/ou au-dessus des conduites de l'eau potable ;

La réalisation des travaux de renforcement pour la protection des conduites d'eau potable aux points de croisement avec les conduites d'assainissement ;

La collecte des eaux usées déversées à proximité des captages ONEP pour les dévier vers une zone où les eaux d'AEP ne sont pas menacées ;

Le curage des conduites d'assainissement pour éviter la stagnation des eaux usées à proximité des conduites d'eau potable ;

Programme National d'Assainissement Liquide (PNA)

Atteindre un niveau de raccordement global au réseau de 80 % à l'horizon 2020 et 90% à l'horizon 2030 ;

Rabattre la pollution domestique de 80 % en 2020 et 90% en 2030

100% des eaux usées collectées seront traitées et réutilisées/valorisées en 2030.

Coût global : 43 milliards de DH

Synthèse du programme de l'ONEP

Assainissement liquide

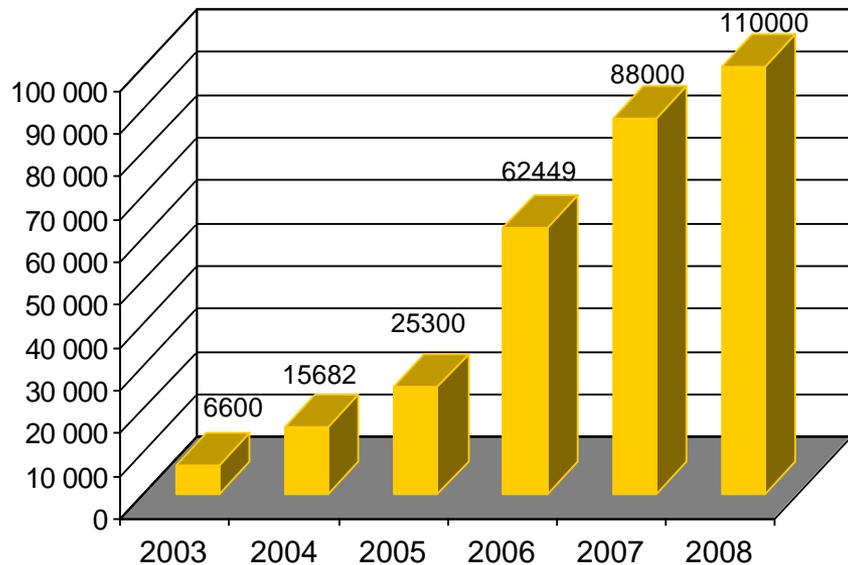
Situation des projets	Nombre de centres	Population	Coût Travaux (millions DH)	Consistance physique	
				Longueur réseau (km)	Débit des STEP (m ³ /j)
Projets achevés	34	1 265 300	1 521	761	87 690
	Mesures d'accompagnement	-	200	-	-
	Projets en cours	-	351	-	-
	34 centres	1 265 200	2 071	761	87 690
Projets en cours	28 centres	1 131 500	1 851^(*)	800	131 300
(*) dont un montant de 351 MDH déjà liquidé avant 2008					
Programme 2008-2010	41 Centres (à engager et à liquider avant 2010)	1 371 100	2 830	1200	110 000
	42 Centres (à engager avant 2010 et à liquider au-delà)	787 600	2 190	750	670 000

Contrat programme
2007-2010

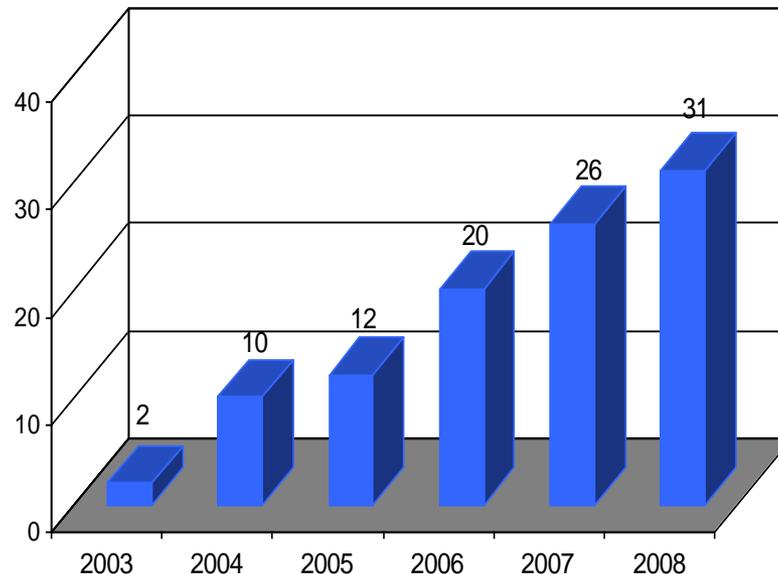
4 681 MDH

EVOLUTION DU NOMBRE DE STATION D'EPURATION ET DE LA CAPACITE DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

CAPACITE D'EPURATION EN m3/jour



NOMBRE DE STATION D'EPURATION



INTERVENTION DE L'ONEP DANS LA GESTION DES DÉCHETS SOLIDES

Répondre aux demandes de la DGCL et aux Wallis des régions pour assister certaines communes où :

- Les décharges sauvages contaminent ou risquent de contaminer les ressources en eau exploitées par l'ONEP ;
- La mauvaise gestion des déchets occasionne des dysfonctionnements du réseau d'assainissement, ce qui peut causer des inondations lors de fortes pluies ;
- La mauvaise gestion des déchets peut nuire au bon fonctionnement des stations d'épuration.

Equipement et exploitation des décharges



Utilisation des surfaces disponibles, étanchéité des fonds de forme, drainage des lixiviats et exploitation à améliorer

Programme National de Déchets Ménagers et Assimilés

Atteindre un taux de collecte de 90% (actuellement ce taux est de l'ordre de 70%).

Mettre en place des décharges contrôlées au profit des villes et centres urbains (100 %), soit environ 300 décharges contrôlées

Réhabiliter toutes les décharges sauvages existantes après fermeture (100 %).

Organiser et développer la filière de « tri-recyclage-valorisation » pour atteindre un taux acceptable de récupération et de recyclage des déchets générés, avec des actions pilotes de tri à la source.

**Le Coût Global du PNDM : 37 Milliards Dirhams pour
la période 2008-2023**

BEAUCOUP D'EFFORTS À DÉPLOYER POUR RELEVER LE DÉFI DE LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION ET LA PROTECTION DES RESSOURCES EN EAU



Le Droit à l'eau pour tous

Notre devise



Office National de l'Eau Potable