



وزارة البيئة والتنمية المستدامة



# Séminaire sur Le contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

SÉMINAIRE ORGANISÉ À TUNIS

LE 25 MARS 2008

## ACTES

# Préface

A l'occasion de la célébration de la journée mondiale et nationale de l'eau et dans le cadre du projet de contrôle de la pollution hydrique, Il s'est tenu un séminaire organisé par l'Agence National de Protection de L'Environnement sous le patronage de Mr le ministre de l'environnement et de développement durable le 25 MARS 2008 sur le thème « **contrôle de la pollution hydrique** », plusieurs invités ont assisté parmi lesquels des universitaires, des chercheurs, des associations environnementales, des journalistes, des consultants dans le domaine de l'eau et des responsables d'organismes public dans le but d'analyser la situation de la qualité des eaux en Tunisie, présenter les programmes existants relative au contrôle de la qualité des eaux , ainsi que la coordination et la coopération avec tout les intervenants dans le secteur de l'eau afin de préserver nos ressources hydriques.

Lors de son discours d'ouverture, Monsieur le Ministre a indiqué que le taux de dégradation de l'eau en Tunisie (0.6 % du PIB) demeure faible, grâce aux efforts déployés en matière de gestion des ressources hydriques et de lutte contre la pollution.

Il a mis l'accent sur les objectifs du XI<sup>ème</sup> Plan de développement (2007-2011), lesquels portent sur la mobilisation et la diversification des ressources hydriques et la rationalisation de la consommation d'eau. Il a rappelé dans ce cadre des résultats de l'étude relative à « l'actualisation de l'inventaire des principales sources potentiels de pollution des ressources hydriques et la mise en place d'un réseau national de surveillance de la pollution hydrique » élaborée dans le cadre du Projet « PISEAU » (Projet d'investissement dans le secteur de l'eau) qui vient soutenir les efforts du gouvernement dans sa politique de préservation de l'eau.

# Sommaire

<b>1- Allocution de Mr Nouredine Ben Rejeb, Directeur Général de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement.....</b>	<b>01</b>
<b>2- Discours de Monsieur le Ministre de l'Environnement et du Développement Durable.....</b>	<b>03</b>
<b>3- Allocution du Représentant de la Commission Européenne à Tunis, Mr. Massimo Mina.....</b>	<b>14</b>
<b>4- Programme du séminaire sur le contrôle de la Pollution de l'eau en Tunisie.....</b>	<b>17</b>
<b>5- Conclusion et Recommandation .....</b>	<b>18</b>
<b>6- Listes des abréviations.....</b>	<b>20</b>
<b>7- Présentation.....</b>	<b>21-247</b>
❖ « L'eau en Tunisie : Aperçu général », présenté par M. Abdelaziz Mabrouk : Consultant.	
❖ « Procédures du contrôle de la pollution des eaux », présenté par M. Mohamed Ben Hassine : Chef du Projet COPEAU.	
❖ « Programme National de prévention des maladies transmissibles par l'eau », présenté par Mr Jamel Challouf (Direction de l'Hygiène du Milieu et de Protection de l'Environnement/ Ministère de la Santé Publique).	
❖ « Situation des milieux récepteurs du Nord tunisien », présenté par Mr Jamil Saidani (ANPE).	
❖ « Réseau National du suivi de la qualité des eaux (PISEAU) », présenté par M <sup>me</sup> Messai Aouatef : Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie.	
❖ « Contrôle de la qualité des eaux des barrages », présenté par Mr Mohamed Mellouli : Direction Générale des Barrages et des Grands Travaux Hydrauliques.	
❖ « Protection des ressources en eau », présenté par Mr Ridha Boulabiar : Office National de l'Assainissement.	
❖ « Limites et performances des installations de dépollution des eaux usées et impact des rejets sur le milieu récepteur », présenté par Mr Koundi Abdelhalim : consultant.	
<b>8- Annexes</b>	
<b>Annexe I : Liste des participants.....</b>	<b>248</b>
<b>Annexe II : Dossier de Presse.....</b>	<b>253</b>
<b>Annexe III : Photos séminaires.....</b>	<b>264</b>

*Allocution de Monsieur Noureddine Ben Rejeb :  
Directeur Général de l'Agence Nationale  
de Protection de l'Environnement*

**Monsieur le Ministre ; Mes Dames et Messieurs ;**

Tout d'abord, je tiens à remercier Monsieur **Nadhir Hamada Ministre de l'Environnement et du Développement Durable**, Monsieur le représentant de la délégation de la Commission Européenne en Tunisie et Madame Buscosi chargée de l'Environnement à la Commission Européenne en Tunisie. Je tiens à remercier, par la même occasion, tous les participants à ce séminaire.

**Monsieur le Ministre ; Mes Dames et Messieurs ;**

A l'occasion de la célébration de la journée mondiale de l'eau et dans le cadre du Projet de Contrôle de la Pollution de l'Eau financé par la Commission Européenne (Programme Life Pays Tiers), L'Agence Nationale de Protection de l'Environnement organise un séminaire sur le contrôle de la pollution hydrique pour discuter avec tous les intervenants la situation de la qualité des eaux en Tunisie, les programmes existants ainsi que la coordination entre les différents intervenants dans le but de préserver les ressources hydriques.

**Monsieur le Ministre ; Mes Dames et Messieurs ;**

Il est évident que les dernières décennies ont été marquées par un accroissement excessif des besoins humains à cause de l'accroissement démographique, des changements des modes de vie et les techniques de production agricole et industrielle, ce qui menace nos ressources naturelles et notamment nos ressources hydriques ce qui a laissé le milieu naturel et surtout l'eau sous des pressions continues pour satisfaire les besoins accrus des secteurs agricole, industriel, touristique ainsi que les besoins en eau potable. A ce niveau, il est important de poser la question « est ce que ces ressources et avec l'impact de certains usages de l'eau sur sa disponibilité et sa qualité, couvriront toutes les demandes à la génération future, et quelles sont les mesures à entreprendre afin de les préserver ? ».

C'est dans ce cadre que le réseau de contrôle de la pollution des eaux « COPEAU » qui a démarré depuis le 1 janvier 2007 pour une durée de 36 mois a été créé pour combler des lacunes de contrôle au niveau des milieux récepteurs et ce à travers trois laboratoires mobiles programmés et à travers la coordination avec les

*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*

structures déjà existantes. Il est à signaler que le premier laboratoire de l'ANPE fonctionne depuis le mois d'avril 2004. Des campagnes de mesures ont été réalisées pendant cette période et les résultats ont été diffusés (rapport annuel et bulletin périodique).

**L'objectif** de ce projet est de renforcer :

- la capacité de l'ANPE dans le domaine du contrôle de la pollution de l'eau ;
- La promotion de la coordination entre les parties concernées par la question du contrôle de la qualité de l'eau ;
- Le renforcement des compétences ;
- Le renforcement de l'équipement existant.

كلمة السيد نذير حمادة  
وزير البيئة والتنمية المستدامة  
في افتتاح أشغال الندوة حول:  
"مراقبة التلوث المائي بتونس"

بسم الله الرحمن الرحيم

حضرات السيدات والسادة،

لعلّ من أبرز الأولويات التي تركز عليها سياسات الدولة في مجال التنمية الوطنية، تلك المتعلقة بحماية الموارد الطبيعية و ترشيد و إحكام استغلالها حفاظا على حقوق أجيال الحاضر و المستقبل فيها.

وفي هذا الإطار، تنتظم هذه الندوة حول موضوع مراقبة التلوث المائي في بلادنا، و نحن نستعد لإحياء الذكرى العشرين لإحداث الوكالة الوطنية لحماية المحيط التي تعتبر مكسبا تحقق في فجر التحول المبارك، إيمانا من سيادة رئيس الجمهورية زين العابدين بن علي بحق أجيال الحاضر و المستقبل في بيئة نظيفة و محيط سليم يستطاب فيه العيش. كما تلتئم في إطار الاحتفال باليوم الوطني و العالمي للماء، و مواصلة للندوة الدولية التي انعقدت خلال الأسبوع الماضي حول "التطهير من أجل التنمية المستدامة" حيث تم الإعلان عن إقرار الأمم المتحدة ليوم 20 مارس من كل سنة يوما عالميا للتطهير، بما يؤكد أهمية المحافظة على الموارد المائية ضمانا لحق الأجيال القادمة فيها.

و أود بهذه المناسبة أن أشكر كل من ساهم في تنظيم هذه الندوة و سهر على إنجاح أعمالها. كما أرحب بكل المشاركين من تونس و من البلدان الشقيقة و الصديقة.

حضرات السيدات والسادة،

تواكب تونس مع المجموعة الدولية العشرية الدولية للعمل من أجل المياه ( 2005 - 2015 ) تحت شعار " الماء مصدر الحياة"، والتي ترمي إلى تعزيز الجهود للنهوض بالموارد المائية و حمايتها من كل أشكال التلوث و التدهور و الاستنزاف، و ذلك من خلال انجاز مخططات أعمال متناسقة ذلك أن نقص الموارد المائية من ناحية، و غياب الظروف الصحية الملائمة وخدمات التطهير من ناحية ثانية يمثل تهديدا على البشر و صحتهم و ظروف عيشهم. فعلى الصعيد الدولي، هناك ما يناهز عن 40 بالمائة من سكان العالم يعانون من شح الموارد المائية و ندرتها. كما أن قرابة 1.7 مليار نسمة لا تتوفر لديهم المرافق الأساسية للصرف الصحي للمياه المستعملة.

كما يتوقع الخبراء، أن يبقى ما يناهز 2.1 مليار شخصا بدون خدمات تطهير ملائمة في غضون سنة 2015، خاصة بالمنطقة الصحراوية الإفريقية، حيث تحول عديد العراقيل كالنمو الديمغرافي السريع و الفقر المتزايد و نقص الاستثمارات دون تحقيق الأهداف التنموية للألفية.

*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*

و تجدر الإشارة في هذا الإطار، إلى أن تبني الأهداف التنموية للألفية، قد سمح من تخفيض نسبة البشر المفتقدين إلى مستوى ملائم من التطهير إلى حوالي النصف، إلا أن نسبة التقدم الحالي لتحقيق هذه الأهداف تبقى دون المؤمل.

و قد توفقت تونس إلى أفضل الخيارات في مجال التطهير كما في المجالات الأخرى، مما جعل العديد من التقارير الدولية تؤكد على نجاعة المقاربة التونسية في صون الموارد الطبيعية و حماية المنظومات البيئية، حيث قدر البنك الدولي أن نسبة تدهور البيئة بتونس لا تتجاوز 2.1 بالمائة، منها 0.6 بالمائة تخص تدهور الموارد المائية، وهي نسبة تقارب ما توصلت إليه البلدان المتقدمة.

و أود أن أشير هنا إلى عدد من الإنجازات و المؤشرات المتعلقة بالمحافظة على المنظومات الطبيعية و الموارد المائية و تطوير نسبة المناطق الخضراء و تعميم المنتزهات الحضرية و إحكام التصرف في النفايات، حيث سيتم الارتقاء بنسبة النفايات المجمعة من 40 بالمائة إلى 90 بالمائة في غضون سنة 2009 بالإضافة إلى إنجاز وحدة لمعالجة النفايات الصناعية والخاصة ، و مراكز التحويل التابعة لها والتي ستمكن من تلبية كل الإحتياجات في هذا الميدان بكلفة تناهز 50 مليون دينار. كما لا يفوتني التذكير بالبرامج المتعلقة بحماية الشريط الساحلي من الانجراف البحري و من الارتفاع المتوقع لمستوى البحر الناتج عن التغيرات المناخية والإعداد لإستراتيجية و خطة عمل للتوقي من التأثيرات البيئية و الاقتصادية والاجتماعية لهذه الظاهرة على المدى القريب و المتوسط. و أن البرامج الكبرى المتعلقة بإزالة التلوث والأقطاب الصناعية واستصلاح المناطق الملوثة على غرار مشاريع تبرورة بصفاقس و معالجة إشكالية الفوسفوجيبس بقابس و إقرار إلزامية دراسة المؤثرات البيئية ومخططات التصرف البيئي لكل المشاريع المزمع إنجازها، لبرهان ودليل على الأهمية الفائقة التي توليها تونس للتنمية الصناعية المستدامة و دعم تموقع المؤسسات و قدرتها التنافسية دون إخلال بالتوازنات البيئية و بصحة الإنسان وجودة الحياة.

وفي مجال حماية الموروث الطبيعي لتونس، أجدد التذكير بالإجراء الريادي المتعلق بإحداث بنك وطني للجينات الذي أصبح منارة على المستوى الإقليمي في مجال المحافظة

على الموارد الجينية و صونها لفائدة الأجيال الحاضرة و المستقبلية. و إن هذه العناية الموصولة بالبيئة و استدامة التنمية قد مكنت بلادنا من توفير المناخ الأمثل لاستقطاب الإستثمارات الخارجية في ميادين السياحة والخدمات فائقة الجودة و ذات القيمة المضافة العالية. كما أن المشاريع الكبرى المبرمجة في هذه الميادين بتمويلات تفوق عشرات المليارات من الدولارات بتونس الكبرى و صفاقس و المهديّة وغيرها من المناطق لدليل قاطع على ما ارتقت إليه تونس من إشعاع في مجال البيئة وجودة الحياة.

وقد مكنت الجهود المبذولة بتونس في إطار تحسين نوعية الحياة و ظروف العيش و المحافظة على البيئة، من بلوغ أشواط هامة لتحقيق أهداف الألفية للتنمية التي تم وضعها بجوهانسبورغ سنة 2002 بمناسبة انعقاد قمة الأرض " ريو زائد عشرة" و بالخصوص بالنسبة لمؤشر السكان الذين يتمتعون بخدمات التطهير الحضري.

*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*

وقد تعززت هذه الجهود من خلال تعميم خدمات التطهير التي امتدت، زيادة على المناطق الحضرية الكبرى، إلى القرى و الأحياء الشعبية والتجمعات السكنية و الريفية اعتبارا لما توفره هذه الخدمات من مزايا و تأثيراتها الإيجابية على النهوض بجودة الحياة و حماية الصحة العامة و الموارد الطبيعية.

كما تجدر الإشارة إلى ما تحقق من إنجازات للنهوض بالبيئة الصناعية من قبل المؤسسات الصناعية و كذلك الخدماتية حيث تم إلى حدود هذه السنة تمويل أكثر من 275 مشروع معالجة للمياه المستعملة الصناعية عن طريق صندوق مقاومة التلوث بقيمة استثمارات جمالية قدرت ب 55.5 مليون ديناراً ساهم فيها الصندوق ب 11.1 مليون ديناراً.

**حضرات السيدات والسادة،**

لقد عملت تونس منذ التغيير المبارك، على توفير الأطر القانونية والمؤسسية اللازمة لتجسيم التوجهات الوطنية في مجال المحافظة على الموارد الطبيعية عموماً، والمائية منها بالخصوص. وفي هذا الإطار، تتابع الإجراءات الرئيسية الرائدة لإحكام تعبئة المياه السطحية من خلال ما تم إنجازه و ما تواصل إنجازه من سدود و بحيرات جبلية في إطار البرنامج الوطني لتعبئة المياه. هذا بالإضافة إلى الاستغلال المحكم للموارد المائية الجوفية، كما تولي بلدنا أهمية قصوى للموارد المائية البديلة ضمن مخططاتها التنموية من أجل تعبئة الموارد المائية غير التقليدية للاقتصاد في استعمال المياه العذبة و مجابهة الحاجيات الآتية و المستقبلية في الوقت ذاته. وفي هذا الإطار، يمثل قطاع التطهير واحداً من المجالات الحيوية البارزة التي عرفت انطلاقاً واعدة بفضل العناية الرئاسية الموصولة و ما تفضل به سيادة الرئيس من مبادرات ساعدت على مساندة حاجيات النمو العمراني و الاقتصادي الذي سجلته بلادنا خلال العشرين سنة الماضية. و يكفي الإشارة هنا إلى أن 84% من مشاريع التطهير تم إنجازها منذ سنة 1987 باستثمارات قدرت ب 1285 مليون دينار من جملة 1538 مليون دينار تم استثمارها منذ إحداث الديوان الوطني للتطهير سنة 1974.

**حضرات السيدات والسادة،**

وقد أولت تونس عناية خاصة لحماية الموارد الطبيعية و إحكام استغلالها، خصوصاً فيما يتعلق بالموارد المائية التي يمثل الاقتصاد فيها و حمايتها من التلوث و تحسين نوعيتها من أهم أولويات السياسة البيئية.

و في هذا الإطار، تركز توجهات وزارة البيئة و التنمية المستدامة في مجال حماية المخزون المائي من أخطار التلوث المحتمل على ثلاث مبادئ و هي: الوقاية و المعالجة و المراقبة. و تحتل المراقبة البيئية موقعا محوريا في هذه المنظومة، حيث أنها تتمثل في متابعة الأوضاع على المدى و رصد المعلومات لأخذ القرار في الوقت المناسب. و في مجال مراقبة المياه يتم العمل على تدعيم الأطر لتوفير المعطيات اللازمة للتوقي و المحافظة على الصحة العامة و الموارد الطبيعية.

**حضرات السيدات والسادة،**

إن تزايد الطلب على المياه بحكم تقدم نسق النمو، يدعونا إلى مزيد العمل لتحقيق المعادلة الأمثل بين تلبية الحاجيات والطلبات المتنامية من جهة، و من جهة ثانية ، المحافظة على الموارد

المائية كميًا و نوعيًا و حمايتها من كل مظاهر التلوث المحتملة، واعتماد التقنيات المتطورة لترشيد الإستهلاك و توفير موارد إضافية من المياه غير التقليدية. ومن هذا المنظور، تركز الخطط و الإستراتيجيات التي تم وضعها على التحكم الرشيد و التصرف المستديم في الموارد المائية عبر تحديد الوسائل الناجعة لحمايتها و تطوير عناصر التصرف المندمج و الاستغلال الاقتصادي و الإيكولوجي لهذه الموارد مع تطوير الجوانب التشريعية و المؤسساتية كإجراءات مصاحبة ضرورية لإنجاح مخططات العمل. ويندرج مشروع الشبكة الوطنية لمراقبة تلوث المياه في إطار الإستراتيجية الوطنية لتعبئة الموارد المائية و خاصة في مجال حمايتها من التلوث و التدهور.

**حضرات السيدات والسادة،**

سعيًا إلى الحفاظ على الموارد المائية من التلوث، وفي إطار الإعداد لتركيز شبكة وطنية لمتابعة نوعية المياه ووضع الإستراتيجيات و خطط العمل للوقاية من التلوث على الملك العمومي للمياه، قامت وزارة البيئة والتنمية المستدامة بإنجاز دراسة تحيين جرد النقاط الهامة الملوثة المحتملة و إعداد خطة عمل للتحكم فيه و إحداث شبكة وطنية لمتابعة نوعية المياه في إطار مشروع الإستثمار في قطاع المياه « PISEAU » حيث شملت المراحل المنجزة جرد وتحديد النقاط محتملة التلوث و ترتيبها وفق القطاعات الاقتصادية و نوعية التلوث مع تحديد المناطق المعنية وقد تم إعداد قاعدة معلوماتية للموارد المائية و النقاط محتملة التلوث مصحوبة بخرائط رقمية بالنسبة لكل ولايات جمهورية و إعداد برامج عمل قطاعية للحد من التلوث.

كما أفضت هذه الدراسة إلى اقتراح إنجاز بنك للمعلومات حول الموارد المائية و نوعيتها و مصادر التلوث يتم تحيينه دوريًا، وبعث شبكة للمراقبة والإنذار المبكر بخصوص ظواهر تلوث طارئة أو عرضية للموارد المائية على كامل الملك العمومي للمياه، و تتكون هذه الشبكة من 205 نقطة مراقبة ( منها 77 نقطة تخص المياه الجوفية و 84 نقطة للمياه السطحية إلى جانب 25 محطة مراقبة مياه مجردة و أخيرا 19 محطة مراقبة لمتابعة نوعية مياه قناة مجردة الوطن القبلي و مقترح بعث شبكة الإنذار المبكر حول نوعية مياه الشرب التي تضم 14 محطة مراقبة مركزة خاصة بالشمال التونسي نظرا لأهمية دورية عمليات المراقبة والتحليل.

وستعمل الشبكة على متابعة نوعية المياه و مراقبة مصادر التلوث و التنسيق بين جميع المتدخلين و تحديد حالات التجاوزات القصوى للتدخل و إعلام المستعملين. كما سيتم التنسيق بين جميع المؤسسات العمومية ( وزارة الصحة العمومية ووزارة الفلاحة و الموارد المائية و الشركة الوطنية لاستغلال و توزيع المياه) لاستعمال و تقييم المعطيات التي يتلقونها من الوسط الطبيعي.

Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

و قد تم تحديد برنامج لتجسيم دعم الشبكة خلال الخمس سنوات القادمة، وذلك على النحو التالي:

1 – تدعيم القدرات البشرية، و ذلك بمزيد تأطير و تكوين الخبرات الوطنية واقتناء التجهيزات الضرورية للمخبر المتنقل حتى يتسنى المتابعة المستمرة لتطور و تحديد نوعية المياه و الوقوف على حالات التجاوزات القصوى و أخذ القرارات للتدخل الوقائي و العلاجي في الوقت اللازم.

2- إعداد دراسة لشبكة وطنية متكاملة تشمل كامل مناطق البلاد، تأخذ بعين الاعتبار التشخيص للوضع الحالي و تحديد النقاط الهامة الملوثة و الشبكات الموجودة لدى المؤسسات العمومية وكيفية إدماجها في صلب الشبكة الوطنية لدى الوكالة الوطنية لحماية المحيط.

3- إحداث بنك للمعلومات حول نوعية المياه يتم تحيينه بصفة مستمرة و ذلك قصد القيام بإعداد تقارير كل 3 أشهر لتقييم النتائج و تحليل ظواهر تدهور المياه و تلوثها مما يساعد المستعملين على أخذ القرارات في الوقت اللازم.

**حضرات السيدات والسادة،**

تولي بلادنا مسألة الحفاظ على الموارد المائية أهمية قصوى، و ذلك باعتبارها ثروة فائقة القيمة ودعامة رئيسية للتنمية تكتسي أهمية مضاعفة نظرا لمحدودية مصادرها. ولذلك، فإن مقتضيات المرحلة المقبلة فيما يتعلق بالمحافظة على الموارد الطبيعية بما فيها المائية، تتطلب منا مواصلة العمل و الجهود لإنجاح البرامج و الخطط الهادفة إلى مزيد تعبئة الموارد المائية التقليدية والبديلة و العمل على حمايتها من التلوث. وتمثل ندوتكم اليوم مناسبة متميزة لتقييم ما تم إنجازه في مجال مقاومة التلوث و تقديم مقترحات وتوصيات من شأنها أن تدعم الخيارات الوطنية في هذا المجال الحيوي الهام.

ختاما، أجدد ترحابي بالضيوف الكرام، مع تمنياتي لأعمالكم النجاح والتوفيق.

شكرا على حسن الإصغاء، والسلام عليكم ورحمة الله و بركاته.

*Discours de Monsieur Nadhir Hamada :  
Ministre de l'Environnement et de Développement Durable  
(Traduction)*

**Mes Dames et Messieurs ;**

Il est évident que la protection des ressources naturelles et la rationalisation de leur exploitation reste parmi les priorités sur les quelles se reposent les politiques de l'Etat tunisien et ceci à fin de protéger ces ressources aux générations présentes et futures.

C'est dans ce cadre que s'organise ce séminaire sur le thème du « contrôle de la pollution hydrique en Tunisie » dans le cadre de préparatifs à la célébration du vingt et unième anniversaire de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement créée dès l'aube de l'avènement du changement du 7 novembre 1987 grâce à la conscience de son excellence **Monsieur le Président de la République ; Zine Elabidine Ben Ali**, par le droit des générations présentes et futures en un environnement propre et sain agréable à protéger.

Ce séminaire s'inscrit aussi dans le cadre de la célébration de la journée mondiale et nationale de l'eau, ainsi que la continuité du séminaire international organisé la semaine dernière sur le thème de « l'assainissement pour un développement durable. La date de 20 mars a été déclarée, par les Nations unies, journée mondiale de l'assainissement, ce qui approuve l'importance de préservation des ressources hydriques au profit des générations futures. Ainsi, je tiens au début de mon discours à remercier tous ceux qui ont participé à l'organisation de ce séminaire et qui ont veillé à sa réussite, je tiens aussi à souhaiter le bienvenu à tous les participants.

La Tunisie continue à convoyer avec les autres pays, la décennie internationale sur l'eau (2005 – 2015) sous le thème « l'eau, source de la vie » qui vise le renforcement des efforts pour promouvoir les ressources hydriques et leur protection contre toute forme de pollution, de dégradation et d'épuisement, et ceci, en mettant en place des plans d'action cohérents. En effet, l'insuffisance des ressources hydriques d'une part et l'absence des services d'assainissement appropriés d'autre part, menacent la santé des populations humaines ainsi que leurs conditions de vie, de ce fait environ 40% de la population mondiale souffre de pénurie d'eau et environ 1.7 milliards d'habitants sont privés des services d'assainissement. Par ailleurs, les experts prévoient, qu'au bout de l'année 2015, environ 2.1 milliards de personnes demeureront sans assainissement, particulièrement dans la zone saharienne du continent africain où plusieurs contraintes telles que la croissance démographique accrue, l'accroissement de la

*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*

pauvreté et le manque d'investissements, empêchent la réalisation des objectifs millénaires de développement.

Il est important de noter à ce niveau qu'adopter les objectifs millénaires de développement, a permis de réduire le taux des populations privées d'un niveau satisfaisant d'assainissement à moitié, bien qu'actuellement, la réalisation des objectifs tracés reste au dessous des attentes.

La Tunisie a effectué les meilleurs choix dans le domaine de l'assainissement ainsi que dans les autres filières environnementales. Ainsi, plusieurs rapports internationaux ont insisté sur l'efficacité de la stratégie tunisienne pour la préservation des ressources naturelles et des systèmes écologiques. En effet, la banque mondiale a estimé que le coût de dégradation de l'environnement en Tunisie ne dépasse guère les 2.1% du PIB dont 0.6% concerne la dégradation des ressources hydriques, ainsi, le coût de dégradation de l'environnement estimé pour la Tunisie est assez proche de ceux estimés pour les pays développés.

Je tiens à ce niveau, de rappeler de certaines réalisations et indicateurs relatifs à la préservation de l'environnement et des ressources hydriques, la création des zones vertes, la généralisation des parcs urbains et la maîtrise de la gestion des déchets. En effet, le taux de collecte des déchets évoluera de 40 % à 90 % au bout de l'année 2009, à côté de la réalisation de l'unité de traitement des déchets industriels et spéciaux et des centres de transfert qui y sont afférent avec un coût de 50 millions de dinars.

Je tiens aussi de rappeler des programmes relatifs à la protection du littoral de l'érosion marine et de la remontée marine résultant des changements climatiques et à la préparation d'une stratégie et d'un plan d'action pour prévenir les effets environnementaux, économiques et sociaux de ce phénomène de remontée marine, à court et à moyen terme.

Les grands programmes relatifs à la dépollution industrielle et la réhabilitation des sites pollués, tels que le projet de Taparura à Sfax, le projet relatif à l'élimination de la pollution causée par le phosphogypse à Gabes ainsi que l'obligation des études d'impact et des plans de gestion environnementaux pour tous projets, témoignent de l'importance que la Tunisie attribue au développement durable de l'industrie et au renforcement de la compétitivité des entreprises sans toutefois toucher aux équilibres écologiques, à la santé humaine et à la qualité de vie.

Dans le cadre de la protection du patrimoine naturel de la Tunisie, une banque des gènes a été mise en place à fin de conserver les ressources génétiques pour les générations actuelles et futures. Cet intérêt apporté à l'environnement et le développement durable a permis à notre pays d'être un milieu idéal et attirant des

*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*

investissements étrangers dans le domaine du tourisme et de services, de très haute qualité et valeur ajoutée. Ainsi, les grands projets programmés dans ces domaines, avec des coûts dépassant les dizaines de milliards de dollars, au niveau du grand Tunis, Sfax, Mahdia et autres régions, témoignent du progrès tunisien dans le domaine de l'environnement et de la qualité de vie.

Les efforts déployés par la Tunisie pour améliorer la qualité et les conditions de vie et pour protéger l'environnement ont permis de réaliser de grands pas pour atteindre les objectifs du millénaire du développement convenus en 2002 à Johannesburg, à l'occasion du sommet de la terre « Rio plus dix », notamment pour l'assainissement urbain.

Ces efforts ont été renforcés à travers la généralisation des services d'assainissement qui ont couvert, à côté des grandes zones urbaines, les villages et les quartiers populaires et des zones rurales. Vu l'importance de l'assainissement dans l'amélioration de la qualité de vie et la protection de la santé publique et des ressources naturelles.

Il est important de mentionner les projets réalisés dans le cadre de la promotion de l'environnement industriel de la part des entreprises industrielles et de services. En effet, 275 projets de traitement des eaux usées industrielles ont été financés par le concours du Fonds de Dépollution (FODEP) avec un coût total estimé à 55.5 millions de dinars avec une contribution de 11.1 millions de dinars par le FODEP.

**Mes Dames et Messieurs ;**

La Tunisie s'est engagée depuis l'avènement du changement à élaborer les cadres législatifs et institutionnels nécessaires pour mettre en œuvre les orientations nationales, dans le domaine de la conservation des ressources naturelles en général, et des ressources hydriques en particulier.

Dans ce cadre, les mesures présidentielles se sont succédées pour assurer une meilleure mobilisation des eaux de surface à travers la réalisation des barrages et des lacs collinaires dans le cadre du programme national de mobilisation des ressources hydrauliques et de l'exploitation rationnelle des eaux souterraines.

D'autre part, une importance particulière est accordée, à travers les plans de développement quinquennaux, à la mobilisation des ressources en eau non conventionnelles, et ce afin d'économiser l'eau douce pour répondre aux besoins actuels et futurs.

Dans ce même cadre, le secteur de l'assainissement est parmi les secteurs qui ont connu un départ prometteur grâce à l'intérêt présidentiel apporté à ce secteur et aux initiatives prises par son excellence Monsieur le président de la République, pour

*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*

répondre aux besoins en accroissement dus à la croissance démographique et économique réalisées au cours des deux dernières décennies. Il suffit de rappeler à ce niveau que 84% des projets d'assainissement ont été réalisés depuis 1987 avec des coûts estimés à 1285 millions de dinars parmi un coût global estimé à 1538 millions de dinars investis depuis la création de l'ONAS en 1974, soit 83.5 %.

**Mes Dames et Messieurs ;**

La Tunisie a accordé un intérêt particulier pour la protection des ressources naturelles et la rationalisation de leur exploitation, notamment en ce qui concerne les ressources en eau dont son économie, sa protection contre toute forme de pollution et l'amélioration de sa qualité constituent une des priorités de la politique environnementale. Dans ce cadre, les orientations de Ministère de l'Environnement et du Développement Durable dans le domaine de la protection des ressources en eau contre les dangers possibles de la pollution, se basent sur trois principes : la prévention, le traitement et le contrôle. Ainsi, le contrôle environnemental occupe est d'une place capitale dans cette stratégie à travers le suivi des états des lieux et la collecte d'informations sur le terrain afin de prendre les bonnes décisions au moment opportun. Dans le cadre du contrôle de la qualité des eaux, les efforts sont concentrés sur le renforcement des dispositions et moyens nécessaires pour fournir les données servant d'outil d'aide à la décision pour la préservation et la protection de la santé publique et des ressources naturelles.

**Mes Dames et Messieurs ;**

L'accroissement de la demande en eau dû à la croissance démographique, nous invite à concentrer les efforts afin de réaliser l'équilibre idéal entre la satisfaction de cette demande d'une part et la préservation quantitative et qualitative de nos ressources en eau et leur protection de toute forme possible de pollution, d'autre part, ainsi que le recours à des techniques développées pour la rationalisation de la consommation d'eau et la mise à disposition des ressources en eau non conventionnelles.

De ce fait, les stratégies nationales mises en place ont été basées sur la gestion rationnelle et durable des ressources en eau à travers la définition des moyens efficaces pour leur protection et le développement des éléments de la gestion intégrée et de l'exploitation économique et écologique de ces ressources, tout en développant les cadres législatifs et institutionnels nécessaires.

Le projet du réseau national du contrôle de la pollution de l'eau s'inscrit dans le cadre de la stratégie nationale de la mobilisation des ressources en eau et notamment leur protection contre la pollution et la prévention de leur dégradation.

**Mes Dames et Messieurs ;**

Afin de conserver les ressources en eau et dans le cadre des préparatifs pour l'installation du réseau national de surveillance et de contrôle de la qualité de l'eau et la mise en place des stratégies et des plans d'action pour la prévention de la pollution du domaine public hydraulique, le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable, dans le cadre du projet d'investissement dans le secteur de l'eau « PISEAU » a réalisé une étude relative à « l'actualisation de l'inventaire des principales sources potentiels de pollution des ressources hydriques et la mise en place d'un réseau national de surveillance de la pollution hydrique ». Les étapes achevées de cette étude ont permis d'inventorier les points susceptibles d'être pollués ainsi que leur classement par secteur et par catégorie de pollution, une base de données interrelationnelle des ressources hydriques et des points possibles de pollution a été élaborée avec des cartes numérisées pour tous les gouvernorats et l'élaboration de plans d'action sectoriels pour la réduction de la pollution.

Cette étude a proposé la mise en place d'un système d'information, reliant les ressources hydriques, leurs qualités et les sources de pollution préconisées faisant l'objet d'une mise à jour périodique ainsi que la mise en place d'un réseau de contrôle et d'alerte contre toute pollution ponctuelle, diffuse ou accidentelle sur tout le domaine publique hydraulique. Ce réseau est constitué de 205 points de contrôle dont 77 concernent le contrôle des eaux souterraines, 84 points pour le contrôle des eaux de surface, 25 points pour le contrôle des eaux de la Medjerda et 19 stations pour le contrôle de la qualité des eaux du canal du Medjerda - Cap Bon.

Il est aussi, proposé la mise en place d'un réseau d'alerte pour la qualité de l'eau potable comprenant 14 stations de contrôle concentrées particulièrement au nord tunisien vu l'importance de la périodicité de prélèvement et des analyses pour ces ressources. Ce réseau assurera le suivi de la qualité des eaux et le contrôle des sources de pollution, la coordination entre les différents intervenants et la fixation des seuils extrêmes de dépassement pour intervention et l'information des utilisateurs. De plus, il y aura une coordination entre les différents établissements publics (Ministère de la Santé Publique, Ministère de l'Agriculture et des Ressources Hydrauliques et la Société Nationale d'Exploitation et de Distribution des Eaux) pour l'évaluation et l'utilisation des données reçues.

Un Programme d'exécution et de renforcement de ce réseau, durant les cinq prochaines années, a été arrêté et il consiste en :

- 1- Le renforcement des capacités humaines et matérielles en augmentant le taux d'encadrement et de formation des compétences nationales et en renforçant le laboratoire mobile existant afin de suivre l'évolution de la qualité de l'eau, de

*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*

détecter les éventuels dépassements et de prendre les décisions nécessaires pour la prévention ou la dépollution au bon opportun ;

2- L'élaboration d'une étude sur un réseau national complet couvrant toutes les régions tenant compte du diagnostic de la situation actuelle, les sources potentielles de pollution ainsi que des réseaux déjà existants chez d'autres établissements publics et la possibilité de les intégrer en un réseau national au niveau de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement ;

3- L'établissement d'une banque de données sur la qualité des eaux, qui sera actualisée périodiquement afin d'élaborer, des rapports trimestriels sur l'évaluation des résultats et l'analyse des phénomènes de dégradation de l'eau et de sa pollution servant d'outil d'aide à la décision.

### **Mes Dames et Messieurs ;**

Notre pays accorde un intérêt particulier à la conservation des ressources en eau du fait qu'elles représentent une richesse importante et un appui principal pour le développement économique, son intérêt se trouve redoublé vu sa rareté. De ce fait, les prérogatives de la période à venir quant à la protection des ressources naturelles y compris les ressources en eau, nécessite la multiplication et le renforcement des efforts déployés pour réussir les programmes et les plans d'action visant la mobilisation des ressources en eau conventionnelles et non conventionnelles et leur protection contre la pollution. Votre séminaire représente une bonne occasion pour évaluer ce qui a été réalisé dans le domaine de la lutte contre la pollution hydrique et présenter des propositions et des recommandations susceptibles de renforcer les choix nationaux dans ce domaine vital et important.

Finalement, je vous souhaite, encore une fois, la bienvenue, et la réussite des actes de ce séminaire.

**Merci pour votre attention.**

*Allocution de Mr Massimo Mina,  
Premier secrétaire Délégation de la CE en Tunisie*

- M. le Ministre de l'Environnement ;
- M. le Directeur Général de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement ;
- Mes dames, messieurs les représentants des institutions ;

Chers participants ...

Je vous remercie pour l'invitation à participer à ce séminaire sur le thème du contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie organisé en partenariat avec le projet Life COPEAU co-financé par la Commission européenne.

Tous les pays MEDA sont actuellement confrontés à de graves problèmes d'approvisionnement en eau en quantité suffisante à satisfaire la demande croissante. Les ressources en eau diminuent sous la pression exercée par l'homme et ses activités économiques. Le changement climatique ne fait que rendre la situation encore plus délicate. L'eau, cette ressource essentielle à la vie sur terre, est de plus en plus touchée d'une maladie grave : la pollution à ses multiples facettes.

Dépôts d'ordures, eaux usées industrielles, utilisation massive de pesticides, localités non raccordées au système d'assainissement : les sources de pollution hydrique sont nombreuses et nombreux sont les secteurs qui souffrent de la dégradation de l'eau. A cet égard, le dernier rapport de la Banque Mondiale sur l'évaluation du coût de la dégradation de l'eau en Tunisie (juin 2007) est éloquent et fourni des indications très précises quant aux coûts sociaux et économiques qui pèsent sur la nation.

Garantir l'approvisionnement en eau de bonne qualité est l'un des principaux défis que les pays de la région, y inclus la Tunisie, doivent relever. La lutte contre les causes de la pollution de l'eau requiert des efforts considérables car l'enjeu est de taille et une multitude de secteurs et d'acteurs institutionnels y est concerné.

Nous considérons que la coordination entre toutes les parties prenantes concernées par la dégradation de l'eau, la disponibilité des données fiables et mises à jour et l'échange d'information sont des éléments clefs pour agir efficacement contre la pollution des eaux et pour la définition de stratégies durables de gestion des ressources.

Dans cette optique s'insère le projet COPEAU, co-financé par la Commission Européenne à hauteur de 475.000 euro, qui se propose de mettre en place un réseau de surveillance de la qualité des eaux continentales en Tunisie et à renforcer l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement dans sa mission de contrôle

*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*

de la pollution des eaux. Il vise également à réunir tous les acteurs qui sont directement ou indirectement impliqués dans la surveillance et le contrôle des eaux en appuyant la définition d'un manuel de procédures. La précieuse plateforme de discussion mise en place donne ainsi de la valeur ajoutée au projet par son action catalytique dans le processus de dialogue et échanges entre institutions.

De plus, l'engagement de la Commission européenne dans le secteur de l'eau se traduit tant au niveau national que régional avec de nombreux projets et programmes. Au niveau national, d'importants moyens financiers, en forme de dons, ont été alloués dans les dix dernières années en support à la stratégie nationale en matière de mobilisation des eaux et de conservation des sols. De prêts à taux bonifiés gérés par la Banque européenne d'Investissement, ont été accordés au gouvernement tunisien pour la réalisation, entre autre, de grands projets d'infrastructure dans le domaine de l'assainissement. Un ambitieux programme bilatéral destiné à l'environnement et la maîtrise de l'énergie est actuellement en phase de formulation. Ce programme visera, entre autre, le renforcement des incitations et aides financières à la dépollution au niveau industrielle.

L'Union européenne a financé à hauteur de 50 million € un programme de Développement Rural Intégré et de Gestion des Ressources Naturelles. Ce programme, récemment achevé, a contribué à augmenter la capacité nationale des ressources hydriques par la construction de 97 lacs collinaires et 500 ouvrages de recharge et d'épandage des eaux. Des travaux de conservation des eaux et des sols ont été réalisés sur environ 80.000 hectares.

Un programme de Mise en Valeur autour des Barrages Collinaires est actuellement en cours d'exécution pour assurer la protection et la valorisation de la ressource en eau de surface. Des ouvrages de retenue sont en construction et les bassins versants des 16 barrages collinaires seront protégés par des aménagements de conservations des eaux et des sols sur environ 13000 ha. La contribution de la CE à ce programme est de 14,5 M€.

Concernant la qualité de l'eau, la Commission a financé un projet pour la maîtrise de la qualité des eaux de superficie à l'échelle du bassin versant de la Medjerda qui a permis de définir un plan de gestion. Ce projet, a été mis en œuvre par le CITET avec une contribution de la CE de € 650.000.

Au niveau régional, le programme MEDA Water a été lancé en 2002 pour promouvoir la gestion locale de l'eau à travers des actions de coopération entre des organismes des pays européens et ceux des pays MEDA. En parallèle, le Système euro-méditerranéen d'information sur le savoir-faire dans le domaine de l'eau (SEMIDE) a été mis en place pour promouvoir l'accès à l'information relative à l'eau. L'appui de la Commission européenne au secteur de l'eau en Tunisie et dans

*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*

la région, est donc un élément fondamental de notre coopération à l' hauteur de l'importance économique, sociale, stratégique et environnementale de ce secteur.

Je voudrais terminer mon allocution en exprimant mes félicitations pour le travail accompli jusqu'à ce moment par l'équipe du projet COPEAU et transmettre un message d'encouragement pour la réalisation d'un efficace et fonctionnel réseau de control de la pollution de l'eau en Tunisie.

Je vous souhaite des travaux et échanges fructueux. Merci pour votre attention

*Délégation de la Commission européenne en Tunisie*



*Programme du séminaire sur le contrôle  
de la Pollution de l'eau en Tunisie  
(A l'occasion de la journée mondiale et nationale de l'eau)*

**8H30** : Ouverture officielle du séminaire :

- Introduction générale : Mr Nouredine Ben Rejeb, Directeur Général de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement ;
- Discours de Monsieur le Ministre de l'Environnement et du Développement Durable ;
- Allocution du Représentant de la Commission Européenne à Tunis.

**9H30** : L'eau en Tunisie : Aperçu général Mr Abdelaziz Mabrouk : Consultant.

**9 H50** : Le suivi de la qualité des eaux : Mr Nejib Kachouri : Direction Générale des Ressources en Eaux.

**10H10** : Procédures du contrôle de la pollution des eaux : Mr Mohamed Ben Hassine : Chef du Projet COPEAU.

**11H30** : Programme National de prévention des maladies transmissibles par l'eau : Mr Jamel Challouf : Direction de l'Hygiène du Milieu et de Protection de l'Environnement/ Ministère de la Santé Publique.

**11H50** : Situation des milieux récepteurs du Nord tunisien : Mr Jamil Saidani : Agence Nationale de Protection de l'Environnement.

**12H10** : Réseau National du suivi de la qualité des eaux (PISEAU) : M<sup>me</sup> Messai Aouatef : Direction Générale de l'Environnement et de la Qualité de la Vie.

**14 H 50** : Limites et performances des installations de dépollution des eaux usées et impact des rejets sur le milieu récepteur : Mr Koundi Abdelhalim : Consultant.

**15H10** : Contrôle de la qualité des eaux des barrages : Mr Mohamed Mellouli : Direction Générale des Barrages et des Grands Travaux Hydrauliques.

**15H30**: Protection des ressources en eau : Mr Ridha Boulabiar : Office National de l'Assainissement .

## Conclusion et Recommandations

Le séminaire organisé par l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement, sur le thème du contrôle de la pollution des eaux en Tunisie, était une occasion pour présenter la stratégie nationale pour la gestion des ressources hydriques en terme de mobilisation et de contrôle de la pollution, ce qui a permis aux différents intervenants concernés de s'informer quand à :

- La situation actuelle de nos ressources en eaux quantitativement et qualitativement ;
- Les réseaux de contrôle existants à l'instar du réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines de la Direction Générale des Ressources en Eaux et du Programme national de prévention des maladies d'origine hydrique ;
- Les prochains programmes du Ministère de l'Environnement et de Développement Durable dans ce domaine ;
- Les efforts déployés pour la protection des ressources hydriques notamment dans le domaine de l'assainissement.

Ce séminaire était aussi une occasion pour présenter ce qui a été réalisé dans le cadre du Projet « COPEAU » et la présentation du manuel de procédures pour le contrôle de la pollution hydrique déjà achevé.

Lors de ce séminaire, la discussion entre les différents intervenants a portée particulièrement sur :

- ❖ L'accès aux données relatives à la qualité des eaux recueillies par l'ANPE dans le cadre du Projet « COPEAU » par les différents intervenants et réciproquement ;
- ❖ La gestion du futur réseau d'alerte pour le contrôle de la qualité des eaux proposé dans le cadre de l'étude relative à « l'actualisation de l'inventaire des principales sources potentiels de pollution des ressources hydriques et la mise en place d'un réseau national de surveillance de la pollution hydrique » et qui sera logé à l'ANPE ;
- ❖ La continuité du Projet « COPEAU » ;
- ❖ La coopération avec les universités et la recherche scientifique ;
- ❖ La coordination entre l'ANPE et les autres institutions nationales intervenant dans le domaine de l'eau notamment en ce qui concerne les cartes de sensibilité ;
- ❖ L'importance de l'application du manuel de procédures ;
- ❖ L'importance de la mise en conformité des eaux usées traitées ;

- ❖ L'importance des études sanitaires quant aux effets de certains polluants tels que les nitrates ou la pollution bactériologique sur la santé humaine ;
- ❖ L'apport de polluants à partir des sources diffuses tel que l'activité agricole ;
- ❖ La priorité de protections des ouvrages déjà construits pour la mobilisation des eaux (barrages et lacs collinaires) contre toute forme de pollution vue leur importance stratégique de point de vu économique et sociale et l'importance du coût relatif à la dégradation de leur qualité ;
- ❖ La nuance quant aux effets de la réutilisation des eaux usées traitées sur le sol et la nappe ;
- ❖ L'importance de l'influence de la nature (géologie et pédologie) des terrains et d'autres phénomènes tels que l'intrusion marine sur la qualité des eaux et dont il faut tenir compte lors de l'interprétation des résultats ;
- ❖ Formation d'un comité scientifique formé de spécialiste en eau et des chercheurs des universités tunisienne afin d'évaluer les donner et les résultats atteintes et présenter leurs proposition et leurs recommandations dans le domaine de contrôle de la pollution hydrique en Tunisie.

La question relative au contrôle de la pollution transfrontalière, notamment pour l'Oued Medjerda, principal cours d'eau en Tunisie a été soulevée.

D'autres points relatifs aux impacts directs ou indirects de la pollution des eaux sur la santé ont été relevés (transmissions des maladies infectieuses).

Il a été convenu que le réseau de surveillance de la qualité des eaux demeure l'outil d'aide à la discision pour la protection du domaine publique hydraulique contre la pollution dus aux différentes activités industrielles et rejets urbains et que la réussite d'un tel réseau passera par la coopération et la coordination entre tous les intervenants et la participation des instituts de la recherche scientifique

En fin, les participants ont exprimé leur vœux que ce genre de manifestations se poursuivra dans un avenir très proche afin d'établir le contact et les échanges entre les différentes institutions.

## Liste des abréviations

- ❖ **ANPE** : Agence Nationale de Protection de l'Environnement.
- ❖ **ANCSEP** : Agence National de Contrôle Sanitaire et Environnemental des Produits.
- ❖ **CERTE** : Centre des Recherches et des technologies des eaux.
- ❖ **CITET** : Centre International des Technologies de L'Environnement de Tunis.
- ❖ **COPEAU** : Projet « Réseau de Contrôle de la Pollution de l'Eau ».
- ❖ **CE** : Comité Européenne.
- ❖ **DGGREE** : Direction Générale du Génie Rurale et d'exploitation des eaux.
- ❖ **DGRE** : Direction Générale des ressources en eaux.
- ❖ **DGBGTH** : Direction générale des barrages et des grands travaux hydrauliques.
- ❖ **DHMPE** : Direction de l'Hygiène du Milieu et de la Protection de l'Environnement.
- ❖ **FST** : Faculté de science de Tunis.
- ❖ **MEDD** : Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.
- ❖ **MED POL** : Programme d'évaluation et de maîtrise de la pollution dans la région méditerranéenne.
- ❖ **MSP** : Ministère de la santé public.
- ❖ **ONAS** : Office National de l'Assainissement.
- ❖ **ONAGRI** : Observatoire National De l'Agriculture.
- ❖ **PISEAU** : Projet d'Investissement dans le Secteur de l'eau.
- ❖ **STEP** : Station d'épuration.
- ❖ **SECADE Nord** : Société d'Exploitation du Canal et des Adductions des Eaux du Nord.

## *Première présentation*

**« L'eau en Tunisie : Aperçu général »**

**Présenté par : Mr. Abdelaziz Mabrouk**



## Introduction

Dans la plupart des pays du monde l'eau est considérée comme un bien public, l'eau potable est un droit fondamental.

Mais il est constaté que le droit à l'eau n'est pas pleinement respecté dans plusieurs régions du monde:

Près de 1.2 milliards de personnes dans le monde sont sans eau salubre, et 2.4 milliards sans assainissement de base, la plupart d'entre elles vivent dans les pays en développement et plus particulièrement dans les régions les plus pauvres.



Lors du sommet mondial sur le développement durable à Johannesburg en 2002, les Etats ont adopté « un plan d'action » visant à réduire de moitié à l'horizon 2015 la proportion de personnes qui n'ont pas accès à l'eau et aux services d'assainissement de base. Pour atteindre cet objectif il a été estimé à 10 milliards de dollars d'investissements supplémentaires par an dans l'ensemble des pays en développement.

Pour résoudre ce défi, des efforts considérables sont à faire aussi bien dans les pays développés qu'en développement: amélioration de la gouvernance de l'eau , accroissement des engagements financiers.



Dans ce qui suit nous citons l'exemple de la Tunisie en matière de gestion des ressources en eau. nous adoptons ainsi le plan suivant:

- **Caractéristiques des ressources en eau.**
- **Politique de l'eau.**
- **Utilisation des ressources en eau.**
- **Stratégie de l'eau à long terme.**



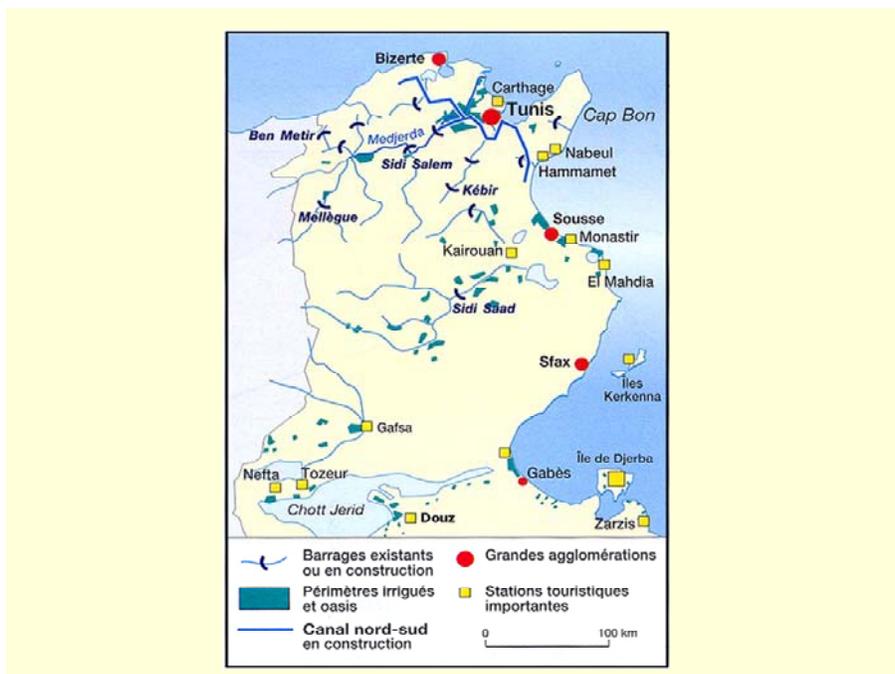
### 1-Caractéristiques des ressources en eau ( rareté et mobilisation)

❑ La Tunisie est parmi les pays les moins dotés en ressources en eau dans le bassin de la méditerranée

- Pour une population totale de près de 10 millions d'habitants la dotation est de 450m<sup>3</sup> / habitant/an.

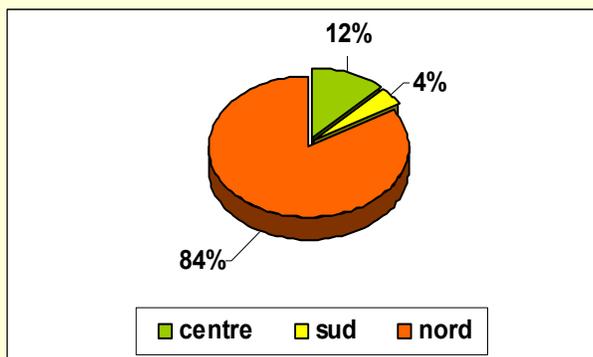
- ce ratio sera ramené à 315m<sup>3</sup> en 2030 lorsque la population atteindra 13 millions d'habitants.

- Globalement, la salinité de ces ressources est relativement élevée avec seulement 54 % ayant une salinité inférieure à 1.5 g/l dont 84% sont localisées dans le nord du pays.



## 1- Caractéristiques des ressources en eau ( rareté et mobilisation)

Répartition géographique des ressources en eau de la salinité inférieure à 1.5 g/l





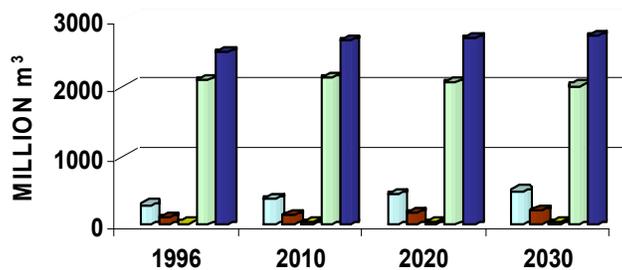
## 1- Caractéristiques des ressources en eau ( le potentiel)

□ Les ressources en eau conventionnelles du pays sont évaluées à 4.6 milliards de m<sup>3</sup>/an réparties comme suit:

- 2.7 milliards de m<sup>3</sup> pour les eaux de surface.
- 1.9 milliards pour les eaux souterraines dont 60% sont renouvelables.



### EVOLUTION DES DEMANDES EN EAU



□ eau potable ■ industrie ■ tourisme ■ agriculture ■ total



## Politique de l'eau



### 2- Politique de l'eau en Tunisie ( historique)

- La Tunisie a une tradition enracinée dans le domaine de la mobilisation des eaux comme en témoignent les vestiges des différentes étapes historiques du pays
- Les aqueducs romains construits déjà depuis deux milles ans environ pour amener de l'eau douce des ressources de Zaghouan vers Carthage.
- La Fiskia des Aghlabites à Kairouan (9<sup>ème</sup> siècle après JC) utilisée pour le stockage de l'eau.
- Le système de partage des eaux pour l'irrigation des oasis au sud du pays mis en place par le savant Ibn Chabbat au 13<sup>ème</sup> siècle.



## 2- Politique de l'eau en Tunisie ( PROGRAMMES)

•La politique de l'eau en Tunisie a pour objectif principal la définition d'un ensemble de programmes et de mesures ainsi que leurs étapes de réalisation visant, à terme, la satisfaction de tous les besoins futurs en eau. Trois programmes ont été mis en place par l'Etat à savoir:

- Le programme décennal de la mobilisation des ressources en eau 1990-2000.
- Le programme complémentaire de mobilisation des ressources en eau 2001-20011.
- Le programme à long terme jusqu'à 2030.



## 2- Politique de l'eau en Tunisie ( Programme décennal 1990-2000)

•Des efforts considérables ont été déployés pour la mobilisation des ressources de toutes natures par les moyens diversifiés( barrages, lacs collinaires, épandage des eaux de crues, dessalement, forages, puits de surface, eaux usées traitées, recharge des nappes...)

- Le volume des ressources en eau mobilisé au cours de cette décennie est passé de 2.7 milliards de m<sup>3</sup> en 1990 à 3.8 milliards de m<sup>3</sup> en 2000, soit 1.1 milliards de m<sup>3</sup> nouvellement mobilisés dont 0.7 milliards de m<sup>3</sup> en eau de surface et le reste en eau souterraine.
- Cette mobilisation a été assurée par 6 grands barrages, 120 barrages collinaires , 519 lacs collinaires et 380 forages profonds.



## 2- Politique de l'eau en Tunisie ( Programme décennal 1990-2000)

- Le programme décennal a permis d'atteindre un taux de mobilisation des ressources en eau de 88 % en 2001 contre 67 % en 1996. Le coût de cette stratégie décennale a atteint les deux milliards de dollars.
- Il est à préciser que les coûts de mobilisation des ressources en eau restantes sont de plus en plus élevés du fait des difficultés techniques engendrées par leur situation et leur accessibilité( barrages et lacs de plus en plus réduits et difficilement accessibles, forages de plus en plus profonds). Tous les sites les plus économiques ont été retenus et exécutés.

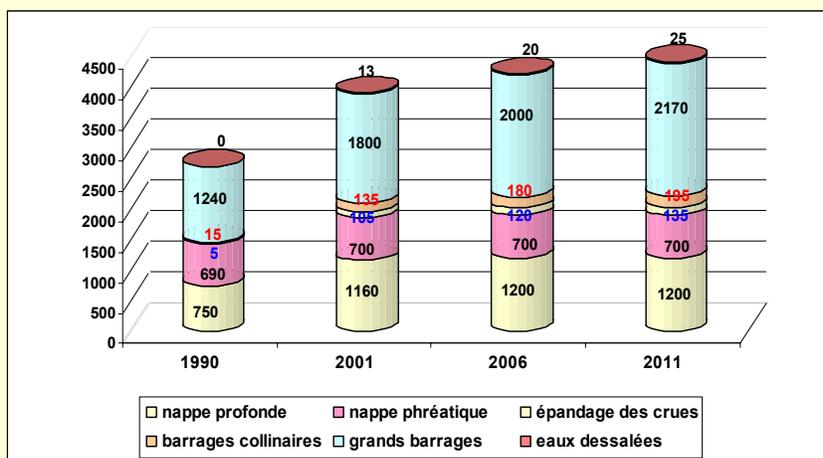


## 2- Politique de l'eau en Tunisie ( Programme complémentaire 2001-2011)

- Les objectifs de ce programme permettent:
  - d'atteindre un taux de mobilisation de 95 % en 2011 soit 4.4 milliards de m<sup>3</sup> .
  - De gérer d'une manière optimale et intégrée les ressources en eau.
- Les actions de ce programme consistent en la construction de 11 grands barrages et 50 barrages collinaires et le renforcement des réseaux d'interconnexion entre les différents barrages.



**Politique de l'eau en Tunisie**  
**programme complémentaire de mobilisation 2001-2011)**  
unité : millions de m<sup>3</sup>/an



**2- Politique de l'eau en Tunisie**  
**( Programme à long terme jusqu'à 2030)**

Ce programme repose essentiellement sur trois éléments :

- **L'économie de l'eau**, l'objectif visé par le programme d'économie d'eau est la réalisation d'un gain d'eau de l'ordre de 30 % à l'échéance 2030.
- **Le développement des ressources en eau non conventionnelles** telles que le dessalement des eaux saumâtres, de l'eau de mer et le recyclage des eaux traitées:
  - Le recours au dessalement des eaux saumâtres permet le renforcement des ressources en eau et l'amélioration de la qualité de l'eau desservie principalement dans le Sud tunisien.
  - L'utilisation des eaux recyclées pour l'irrigation de périmètres agricoles et des espaces verts...
- **La protection des ressources** contre toutes formes de pollution et contre la surexploitation des nappes



## 2- Politique de l'eau en Tunisie ( Economie d'eau)

- Jusqu'à un passé proche, l'économie d'eau était appréhendée surtout par une politique tarifaire utilisant la progressivité des tarifs pour pénaliser les excès de consommation et décourager le gaspillage.
- Afin de garantir la réussite de la stratégie nationale en matière d'économie d'eau, des mesures d'ordre réglementaire et financier ont été prises par l'Etat .Elles consistent en:



## 2- Politique de l'eau en Tunisie ( Economie d'eau)

- La mise en place d'un programme continu de sensibilisation s'adressant à toutes les catégories d'utilisateurs de l'eau notamment les grands consommateurs afin de rationaliser la consommation de l'eau et éviter le gaspillage.
- L'instauration de système de prime pour inciter les grands consommateurs touristiques et industriels à faire recours davantage aux ressources en eau non conventionnelles.
- L'amendement du code des eaux permettant désormais de faire participer le secteur privé dans la production et la distribution de l'eau à condition que celle-ci soit produite par voie non conventionnelle et utilisée pour des fins touristique et industrielle.
- La mise au point d'une stratégie permettant de ramener la consommation spécifique touristique de 500 l/j/lit occupé à 300 l/j/lit occupé.



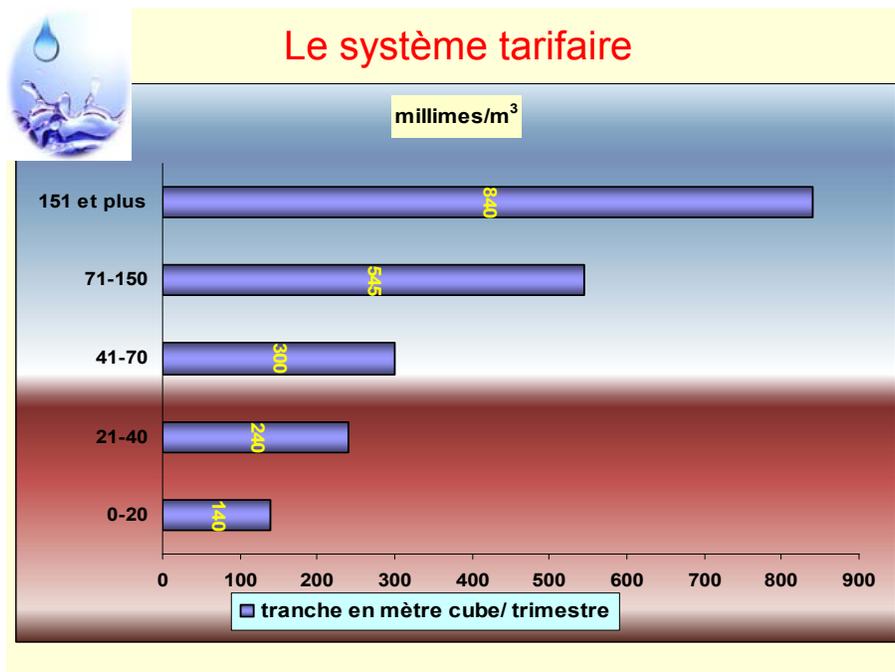
## 2- Politique de l'eau en Tunisie ( Economie d'eau)

- La formation en matière de gestion et maintenance des installations hydrauliques.
- L'obligation pour les grands consommateurs de faire auditer et diagnostiquer leurs installations hydrauliques par des experts en la matière et reconnus par les autorités compétentes . Ces experts sont des ingénieurs ayant des spécialités rattachées au domaine de l'eau et ayant reçu une formation d'auditeurs des systèmes d'eau potable.
- La prise en charge par l'Etat de 50 %des frais d'audit avec un plafond de 2500 Dinars .
- L'instauration de normes obligatoires pour les équipements utilisés dans la distribution des eaux au profit du public.



## 2- Politique de l'eau en Tunisie ( Tarification de l'eau)

- Le système tarifaire de l'eau potable en Tunisie est progressif, par tranches de consommation trimestrielles et incorpore une redevance pour l'assainissement.
  - La première tranche est sociale et concerne les consommations ne dépassent pas 20m<sup>3</sup>/trimestre.
  - La dernière tranche concerne les consommations dépassent 150m<sup>3</sup>/trimestre. Le prix du mètre cube de la dernière tranche représente 6 fois le prix du mètre cube de la tranche sociale.
  - Les tarifs sont uniformes sur tout le territoire national et ne constituent pas un obstacle pour le développement du tissu économique et social.



- 
- ### 2- Politique de l'eau en Tunisie ( Tarification de l'eau)
- La tarification de l'eau potable permet le recouvrement des frais de gestion et de maintenance et d'investissement des réseaux hydrauliques. Ainsi, l'Etat ne subventionne pas la SONEDE.
  - La tarification de l'eau d'irrigation permet le recouvrement des frais d'exploitation et de maintenance. Le renouvellement et les grandes réparations des infrastructures sont pris en charge par l'Etat .

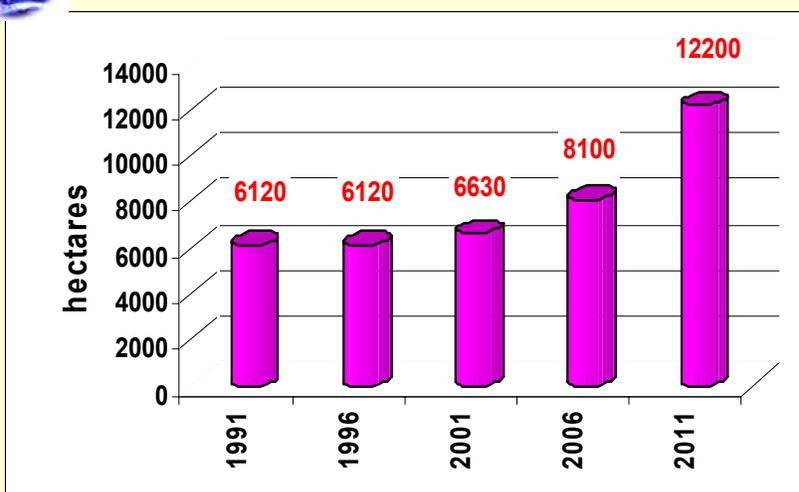


## 2- Politique de l'eau en Tunisie ( Réutilisation des eaux usées traitées)

- La Tunisie a engagé des études et des essais de réutilisation des eaux usées traitées depuis les années 1960.
  - Actuellement la réutilisation de ces eaux pour l'irrigation intéresse une superficie de près 8000 hectares, soit 2 % des superficies globales irriguées, cultivées essentiellement en arboriculture et en cultures fourragères, conformément à la législation régissant l'utilisation de cette catégorie de ressources. 30% seulement des eaux usées traitées sont utilisés.  
actuellement l'utilisation est comme suit(2005):
  - Culture fourragère = 59 %
  - Arboriculture = 16 %
  - Culture industrielle = 3 %
- } 78 %
- T. golfe et parcs = 22 %
  - Le volume des eaux usées traitées s'élèvera à 450 millions de m<sup>3</sup> en 2030, soit l'équivalent de 10 % des ressources conventionnelles totales du pays, permettant l'irrigation de 100.000 ha.



## Périmètre irrigués par les eaux usées traitées





## 2- Politique de l'eau en Tunisie ( Recharge des nappes)

- Dans le cadre de la gestion intégrée des ressources en eau souterraine et de surface, la recharge artificielle de la nappe est une composante très importante pour l'optimisation de la mobilisation des ressources en eau pendant les périodes de sécheresse.
- Le volume d'eau de recharge artificielle est assez important: 63Mm<sup>3</sup> en 2005 et plus de 200 millions de m<sup>3</sup> par an en 2030



## 2- Politique de l'eau en Tunisie ( Dessalement des eaux saumâtres et de mer)

- La Tunisie a commencé le dessalement des eaux saumâtres pour l'amélioration de la qualité de l'eau de boisson depuis 1983 avec la mise en oeuvre de la station de dessalement de Kerkennah ensuite celle de Gabès en 1995 et celles de Zarzis et Jerba successivement en 1999 et 2000.



Plant	Capacité(m3/jour)	Mise en service	Technologie	Eau brut(g/l)	Taux de conversion
Kerkennah	3300	1983	RO	3,6	75%
Gabès	25500	1995	RO	3,2	75%
Zarzis	15000	1999	RO	6,0	75%
Jerba	15000	2000	RO	6	75%
<b>Total</b>	<b>58800</b>				

Réalisation de la 4<sup>ème</sup> ligne de Gabes portant la capacité de dessalement à 34000 m<sup>3</sup>/j



## 2- Politique de l'eau en Tunisie ( Dessalement des eaux saumâtres et de mer)

- La carte de salinité dressée à l'échelle de la délégation a permis d'identifier les régions dont la salinité de l'eau dépasse 1.5 g/l, désormais considéré comme limite supérieure pour l'eau potable.
  - En première phase, il a été considéré toutes les localités ayant une population supérieure à 4000 habitants et une salinité dépassant 2.0g/l (5% de la population desservie par la SONEDE). Cette phase programmée en majorité au cours du 10<sup>ème</sup> plan de développement (2002-2006).



## 2- Politique de l'eau en Tunisie

( Dessalement des eaux saumâtres et de mer)

- En deuxième phase (au-delà du 10<sup>ème</sup> plan), le programme d'amélioration de la qualité portera sur les localités ayant une salinité comprise entre 1.5 g/l et 2.0g/l (10 %de la population desservie par la SONEDE).
- Tous les projets d'amélioration de qualité identifiés sont basés sur le transfert d'eau douce si elle est disponible ou le dessalement des eaux saumâtre locales. Le choix est soumis à des rationalités économique et environnementale.



## 2- Politique de l'eau en Tunisie

( Dessalement des eaux saumâtres et de mer: projets)

•Le recours au dessalement d'eau est davantage considéré comme alternative viable pour l'amélioration de la qualité de l'eau potable et le renforcement des ressources en eau et ce, à travers le dessalement des eaux saumâtres locales dans la limite du potentiel mobilisable ou l'eau de mer dans certaines régions. Deux grands projets seront mis en oeuvre, en majeure partie au cours du X<sup>ème</sup>et XI<sup>ème</sup> plan.

- Le projet d'amélioration de la qualité de l'eau potable dans le sud tunisien
- Le projet de renforcement des ressources en eau à l'île de Jerba à travers le dessalement d'eau de mer.



**Dessalement des eaux saumâtres et de mer**  
**(1<sup>ère</sup> phase du projet d'amélioration de la qualité)**

- **13 projets ont été identifiés pour la première phase intéressant 340 milles habitants et répartis sur une vingtaine de localités, à priori:**
  - **3 projets sont basés sur un transfert d'eau douce.**
  - **10 projets sont basés sur le dessalement des eaux saumâtres locales totalisant une capacité de 35500 m<sup>3</sup>/j . Les techniques de dessalement adoptées sont l'osmose inverse et l'électrolyse.**



**Dessalement des eaux saumâtres et de mer**  
**(projet d'eau de mer de Jerba)**

- **Les ressources en eau mobilisées pour l'île de Jerba permettent de subvenir à ses besoins jusqu'à l'échéance 2005 .**
- **Afin de sécuriser l'alimentation en eau potable de l'île jusqu'à l'échéance 2025, il a été envisagé la mise en œuvre d'une station de dessalement d'eau de mer d'une capacité 50000 m<sup>3</sup>/j.**



### Dessalement des eaux saumâtres et de mer

(projet d'eau de mer de Jerba), suite

- Ce projet fera l'objet d'une étude qui permettra la caractérisation technique du projet ainsi que l'analyse de l'opportunité d'une concession.
- Afin de sécuriser l'île en attendant la mise en service du projet ( période 2005-2008), il a été envisagé une phase urgente basée sur la mise en œuvre d'une station de dessalement des eaux saumâtres à Jerba de capacité 5000 m<sup>3</sup>/j. Sa mise en marche a été effectuée durant l'été 2007.



### Dessalement des eaux saumâtres et de mer

(nouveaux projets de dessalement des eaux saumâtres )

gouvernorat	site de la station	capacité (m <sup>3</sup> /day)	technologie
Tozeur	Tozeur	6000	RO
	Nafta	4000	RO
	Hezoua	1100	RO
Kébili	Kébili	6000	RO
	Souk lahad	4000	RO
	Douz	4000	RO
Gabès	Matmata	4000	RO
	Mareth	4000	RO
Médenine	Béni Khédache	800	EDR
Gafsa	Bekhir	1600	EDR
<b>Total</b>		<b>35500</b>	



### 3- Utilisation des ressources en eau

- L'eau en Tunisie, pays de traditions et de cultures, a été toujours gérée par les coutumes et des lois fragmentaires transmises de génération en génération. Le code des eaux, décrété en 1975 a mis en place une plate-forme moderne pour la gestion du patrimoine hydraulique.
- Les articles de ce code sont actualisés chaque fois qu'une réforme est nécessaire. Les actualisations ont concerné surtout l'introduction de la gestion communautaire des périmètres d'irrigation, l'utilisation des eaux usées traitées, la participation des bénéficiaires à la réhabilitation des périmètres irrigués et la tarification de l'eau...



### 3- Utilisation des ressources en eau

• Les utilisateurs des ressources en eau en Tunisie sont de natures diverses:

- Le secteur de l'eau potable concerne les grandes zones urbaines et les zones rurales.

Ce domaine est géré essentiellement par une société nationale (SONEDE), des services communautaires et des services publics régionaux.

\* Les besoins pour ce secteur sont évalués à 350 millions de m<sup>3</sup> en 2002 et 400 millions de m<sup>3</sup> en 2004 et atteindront 490 millions de m<sup>3</sup> en 2030 soit 18 %

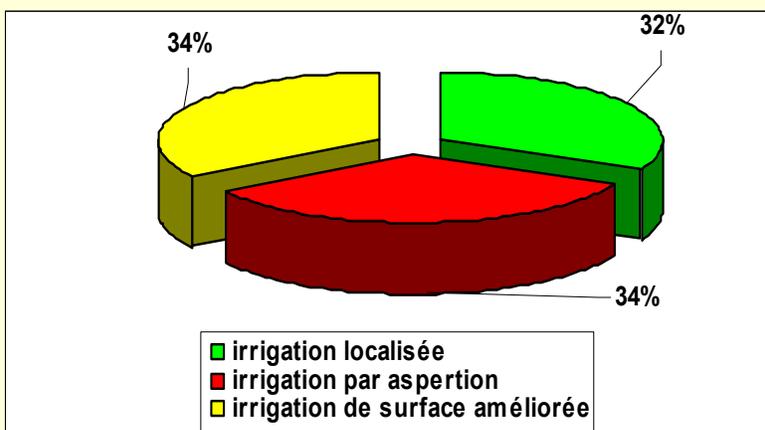


### 3- Utilisation des ressources en eau

- L'irrigation constitue le plus grand consommateur d'eau en Tunisie .Elle utilise 80% du potentiel en eau du pays . Elle englobe les grands périmètres irrigués à partir des de puits et des forages et l'épandage des eaux de crues et des stations d'épuration.
  - les volumes alloués en 2004 sont 2160 millions de m<sup>3</sup> , pour une superficie de 350.000 hectares, ils seront de 2035 millions de m<sup>3</sup> en 2030 pour une superficie totale de 400.000 ha; soit 73% du potentiel en eau du pays.
  - Les actions fondamentales dans le domaine de l'irrigation actuellement engagées concernent l'économie d'eau, l'amélioration de l'efficacité des réseaux et la participation des usagers dans la gestion de l'eau( 1250 groupements)



En 2006 près de 322000 ha (79 %) sont équipés en matériel d'économie d'eau:



### 3- Utilisation des ressources en eau

- **Le secteur de l'industrie** a consommé en 2002 un volume de 100 millions de m<sup>3</sup> soit 4% , 130 millions de m<sup>3</sup> en 2004 soit 5% et 203 millions de m<sup>3</sup> en 2030 soit 7%. Les besoins de ce secteur sont gérés par la SONEDE et les services publics régionaux.
- **Le secteur d'assainissement** est géré par un office public ( ONAS), qui s'occupe essentiellement de la collecte des eaux usées et de leur traitement. La capacité de traitement des eaux usées, évaluée à 170 millions de m<sup>3</sup> en 2002, et 217 M m<sup>3</sup> en 2005 passera à 260 millions de m<sup>3</sup> fin XI<sup>ème</sup> plan .



### 3- Utilisation des ressources en eau

- L'arbitrage entre les différents utilisateurs de l'eau, surtout en périodes de pénuries, est effectué par un comité national au sein duquel est représenté l'intérêt de chaque partie.
- La politique adoptée par la Tunisie a permis de satisfaire toutes les demandes des différents secteurs pendant les années humides et les années de sécheresse, telles que les années 1987-89 et 1993-95. Ces résultats s'expliquent essentiellement par une rationalisation de la demande et l'adoption d'une tarification responsabilisant les différents bénéficiaires



### 3- Utilisation des ressources en eau

#### L'eau potable rurale

- La satisfaction des besoins en eau potable en milieu rural est une option politique de la Tunisie, surtout dans les zones les plus défavorisées.
- Le financement des investissements relatifs à la mise en place des systèmes d'alimentation en eau potable rurale est assuré totalement par le budget de l'Etat dans le cadre de plusieurs programmes:
  - Programmes Présidentiels.
  - Fonds National de Solidarité «26-26».
  - Programmes Régionaux de développement intégré et Programmes Nationaux



### 3- Utilisation des ressources en eau

#### L'eau potable urbaine

- La diversification des ressources d'alimentation en eau .
- Le renforcement des capacité de stockage des eaux brutes et traitées .
- Le renforcement des conduites d'adduction et leur interconnexion entre les régions.
- Le renforcement des capacités de traitement conventionnelles et de dessalement.
- La rationalisation de l'usage de l'eau et la lutte contre le gaspillage.



### Stratégie de l'eau à long terme





#### 4- stratégie de l'eau à long terme

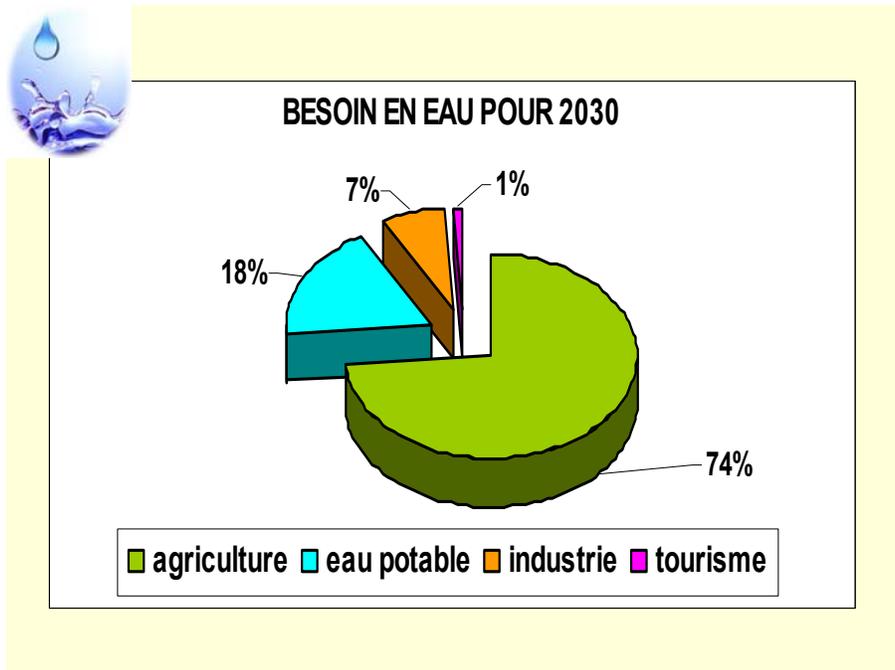
- La Tunisie est soumise à un climat caractérisé par son irrégularité qui est traduite par l'alternance des séquences d'années relativement pluvieuses et d'autres généralement sèches.
- Les ressources sont limitées, variables et parfois aléatoires et la demande en eau évolue d'une façon accélérée à travers toutes les régions du pays.
- L'eau constitue un facteur important pour le développement économique et social.
- Afin de gérer le secteur hydraulique, la Tunisie a toujours disposé d'un plan d'actions pour permettre la satisfaction des besoins à long terme.



#### 4- stratégie de l'eau à long terme

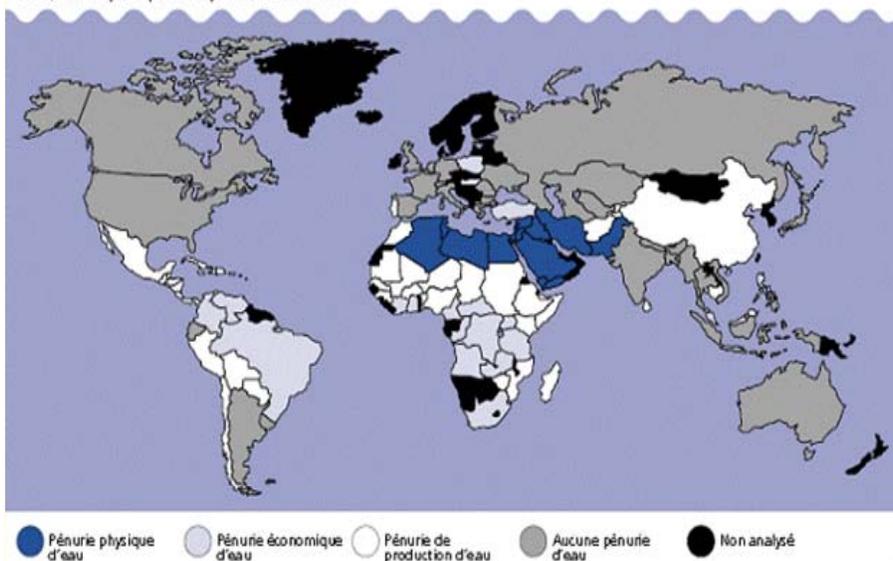
Ce plan d'action précis permet au pays de disposer de ressources en eau sur un horizon de vingt ans au minimum.

- Ce plan d'action, en plus de la gestion de la demande ( lutte contre le gaspillage, réduction des fuites, tarification, participation des bénéficiaires, valorisation de l'eau) a défini tous les moyens que permet la technologie pour préserver, protéger et économiser la ressource en eau et mobiliser les nouvelles ressources conventionnelles et non conventionnelles.
- La Tunisie a engagé des études de l'eau sur toutes ses formes. L'horizon fixé est l'année 2030 .A cet effet plusieurs études techniques et socio-économiques ont été engagées pour que le pays dispose de moyens d'actions et d'interventions afin d'assurer la satisfaction des besoins en eau futurs permettant une croissance économique et sociale durable.



Scénario en 2025 fondé sur le maintien du statu quo

Des investissements limités dans de nouvelles infrastructures hydriques entravent l'expansion de l'irrigation et préviennent une pénurie d'eau, mais ils provoquent une pénurie de nourriture.





## Conclusion

L'eau demeure toujours un facteur clé de développement économique et social. La mobilisation et la gestion des ressources doivent se faire avec soins et rationalité. L'eau reste un facteur de développement limité et limitant. Elle est rare et influencée de plus en plus par de nombreux facteurs en particulier les changements climatiques qui augmentent les menaces sur l'eau.

La bonne gouvernance, la gestion efficace, l'élimination du gaspillage, la valorisation de chaque mètre cube d'eau , aident à assurer la pérennité de la ressource et la continuité de la vie.



## *Deuxième présentation*

**« Le suivie de la qualité des eaux »**

**Présenté par : Mr. Nejib Kachouri**



# LE SUIVI DE LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES



Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

## CARACTERISTIQUES GENERALES DES RESSOURCES EN EAU DE LA TUNISIE

CLIMAT : SEMI-ARIDE A ARIDE, caractérisé par un régime pluviométrique **EXTREMENT IRREGULIER** dans le temps et l'espace, variant en moyenne de 1500 mm à l'Extrême NW à 50 mm dans le sud.  
Durant le 20<sup>ème</sup> siècle caractérisé par un suivi régulier de la pluviométrie, **12 inondations** ont alterné avec **17 périodes de sécheresse**.  
La décennie 1990 montre une prédominance de la sécheresse (globalement : 4 années sèches, une seule année humide : 95-96 pour l'ensemble du pays, 3 années relativement humides et deux années moyennes sauf pour le sud qui a connu une décennie plutôt sèche).

Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

LA STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU

ADOPTÉE PAR LA TUNISIE EN 1990

Le développement rapide de la demande en eau pour les usages domestiques, industriels, touristiques et surtout d'irrigation, a conduit les autorités à mettre en place une **politique soutenue de mobilisation des ressources hydrauliques**. Cet effort considérable d'aménagement a joué un rôle déterminant dans la maîtrise et l'atténuation des **impacts économiques et sociaux des sécheresses** qu'a connues le pays particulièrement durant la dernière décennie. Dans l'avenir, notre pays sera confronté à un **déficit** entre les ressources en eau mobilisables et les besoins en eau potentiels. C'est dans cette perspective que plusieurs **études stratégiques sur le secteur de l'eau** ont été menées pour se préparer **aux échéances des années 2030 et même au delà**.

LA STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES EN EAU

- APPLIQUÉE DE 1990 – 2000 (1<sup>ère</sup> Phase)
- POURSUIVIE DEPUIS 2001 – 2011 (2<sup>ème</sup> Phase):

**OBJECTIF : MOBILISER 95 % DES R.E. EN 2011 )**

**EVOLUTION DE LA MOBILISATION ET DE L'EXPLOITATION DES RESSOURCES EN EAU : (échéancier : fin 11<sup>ème</sup> plan)**

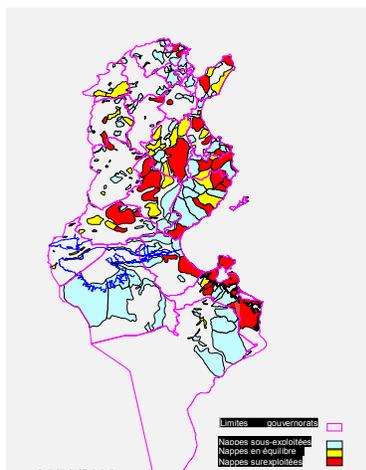
**Mm3/an**

Ressources	Potentiel	Mobilisable	Exploitation			
			2004	2006	2008	2011
<b>Eaux de surface</b>	<b>2700</b>	<b>2500</b>	<b>2200-(88%)</b>	<b>2300-(92%)</b>	<b>2400-(96%)</b>	<b>2500 (100%)</b>
G.barrages		2170	1927-(89%)	2000-(92%)	2080-(96%)	2170-(100%)
B.collinaires		195	160-(82%)	180-(89%)	188-(96.5%)	195-(100%)
L.collinaires		135	113-(84%)	120-(89%)	128-(95%)	135-(100%)
<b>Eaux souterraines</b>	<b>2140</b>	<b>2140</b>	<b>1860-(87%)</b>	<b>1880-(88%)</b>	<b>1900-(89%)</b>	<b>1910-(89%)</b>
Nappes Profondes	1400	1400	1120-(80%)	1140 (81.5 %)	1160-(83%)	1170 (83.5%)
Nappes phréatiques	740	740	740-(100%)	740	740	740
<b>Total</b>	<b>4840</b>	<b>4640</b>	<b>4060-(87.5%)</b>	<b>4180-(90%)</b>	<b>4315-(93%)</b>	<b>4410-(95%)</b>



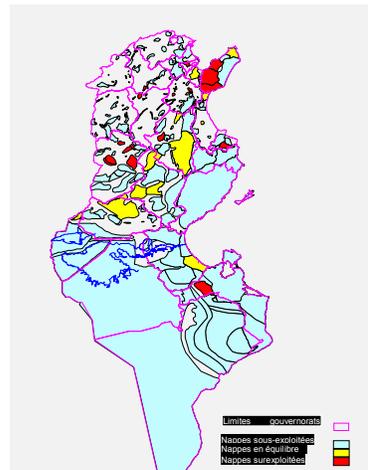
### Etat de l'exploitation des eaux souterraines

Nappes phréatiques



Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

Nappes profondes

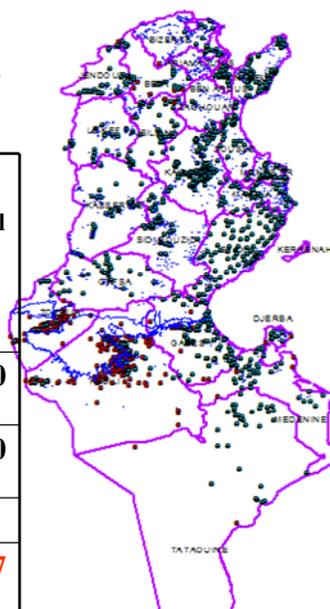


25/03/2008

M.N. KACHOURI

### Réseau Piézométrique

Région naturelle	Points de surveillance			Total
	Puits de surface	Piézomètres et Forages		
		N. Phréatique	N. Profonde	
Nord	1120	417	283	1820
Centre	788	233	199	1220
Sud	406	131	190	727
<b>Total</b>	<b>2314</b>	<b>781</b>	<b>672</b>	<b>3767</b>

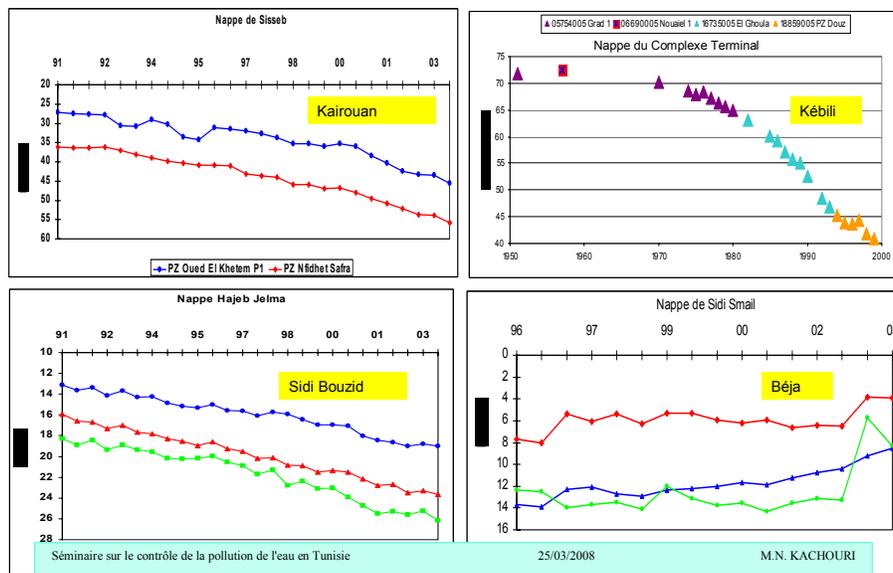


Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

## Exemples de variations piézométriques



### mise en place du réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines

- mise en place en 1998 d'un réseau de suivi de la qualité réparti sur tout le pays.
- Procédure de choix de points d'eau représentatifs des principaux aquifères (nappes phréatiques et profondes).
- **Représentativité** : étendue de la nappe, degré d'exploitation, usage, importance, vulnérabilité...

## Objectifs du suivi de la qualité des eaux

- Connaître la composition chimique des eaux souterraines (Surexploitation: **Salinisation**, Cultures intensives: **Contamination par les Nitrates**)
- S'assurer de sa compatibilité avec les normes appliquées et la législation en vigueur
- Contribuer à l'élaboration **d'outils d'aide à la décision**

Parmi ces outils :

- Les études spécifiques relatives à l'impact de certaines activités notamment les rejets industriels intéressant le D. P. H.
- Les cartes thématiques comme celles de **la vulnérabilité des nappes**

## Caractéristiques du réseau et fonctionnement

Paramètres suivis: salinité ( **RS** ) ,  
nitrates ( **NO<sub>3</sub>** )

Fréquence des suivis: 2 fois par an  
( **hautes eaux** et **basses eaux** )

Nombre des points de mesure en 2004 : **1200**

➤ Les informations recueillies sont intégrées dans un système **géographique** avec les informations supplémentaires concernant:

1. Les limites des nappes
2. Les principaux cours d'eau
3. Les villes et les agglomérations.....

## Réseau de la Qualité des eaux souterraines

Région naturelle	Nappes phréatiques	Nappes profondes	Total
Nord	321	149	470
Centre	197	212	409
Sud	111	213	324
<b>Total</b>	<b>629</b>	<b>574</b>	<b>1203</b>

**1203 points de suivi de la qualité des eaux souterraines :**

Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

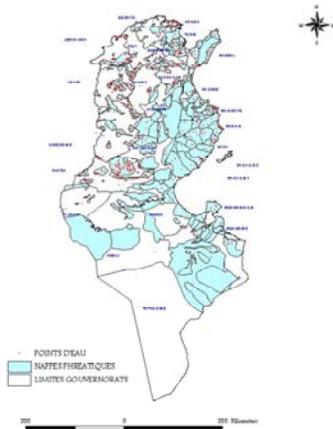
### Répartition régionale du réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines



25/03/2008

M.N. KACHOURI

Répartition régionale du réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines - Nappes Phréatiques -



Répartition régionale du réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines - Nappes Profondes -



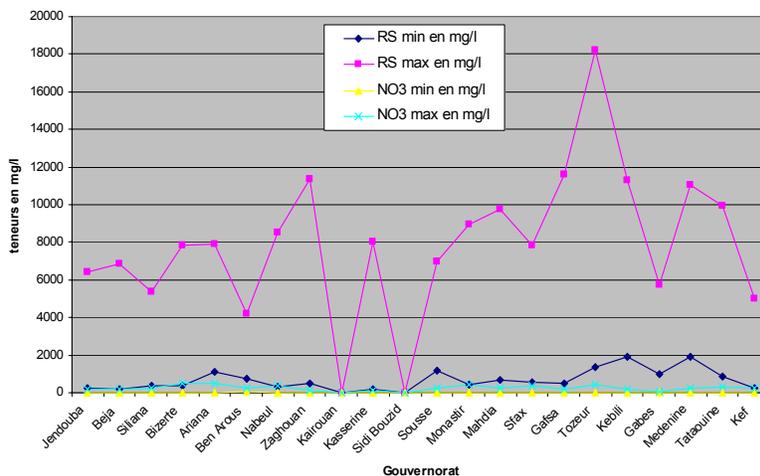
Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

Evolution régionale des teneurs extrêmes des résidus secs et des nitrates dans les nappes phréatiques en 2004

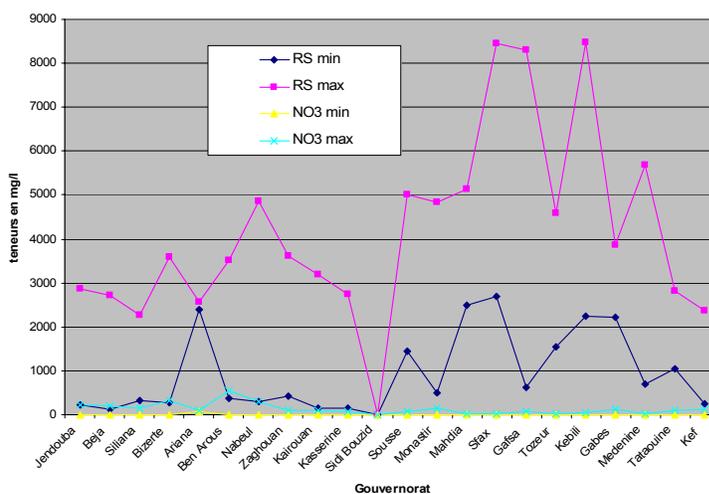


Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

Evolution régionale des teneurs des résidus secs et des nitrates dans les nappes profondes en 2004

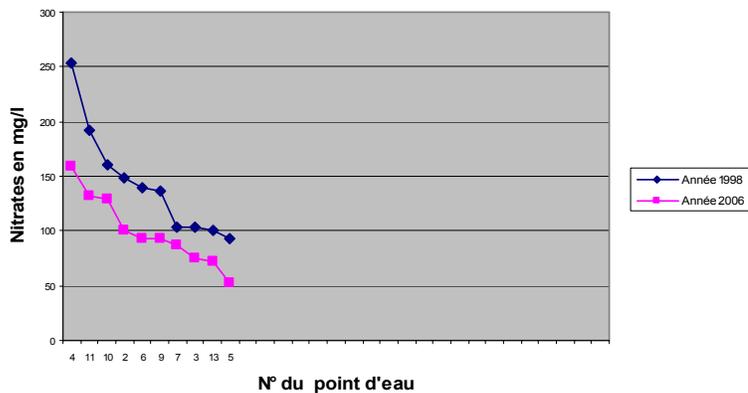


Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

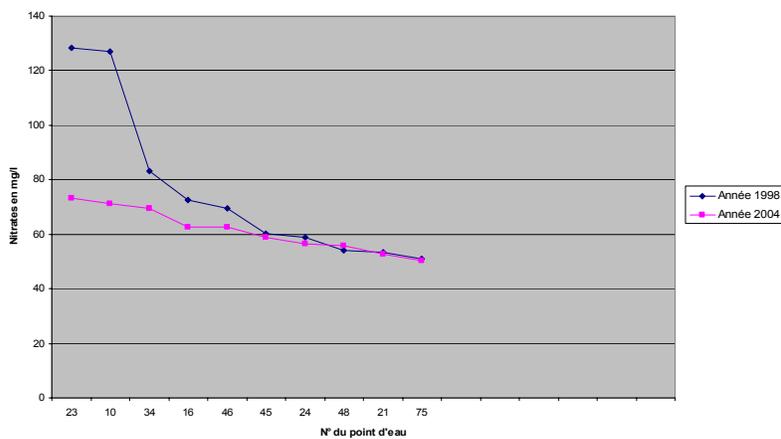
25/03/2008

M.N. KACHOURI

Variation des teneurs en nitrates des eaux souterraines dans le gouvernorat de l'Ariana en fonction du temps

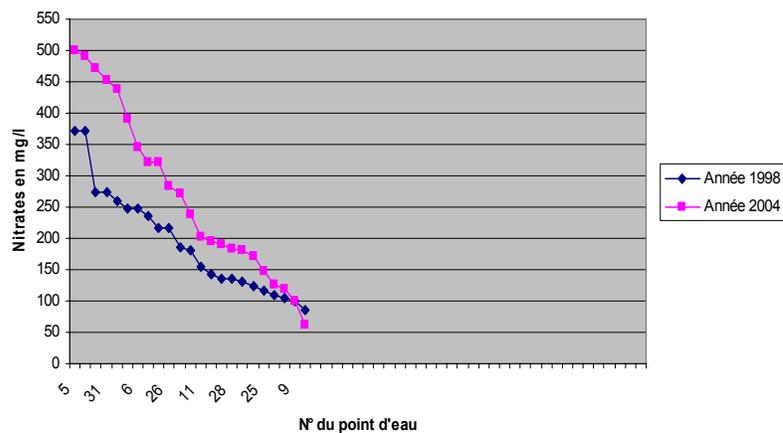


Evolution des teneurs en nitrates dans les eaux souterraines du gouvernorat de Kasserine en fonction du temps



Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

Variation des teneurs en nitrates des eaux souterraines dans le gouvernorat de Bizerte en fonction du temps

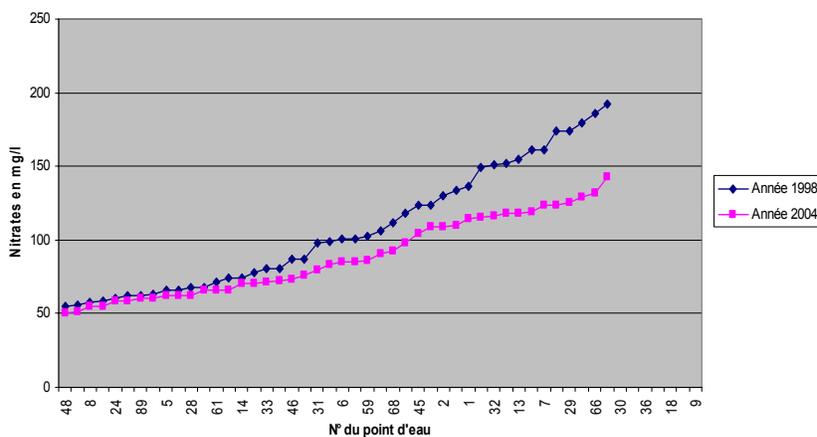


Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

Evolution des teneurs en nitrates des eaux souterraines dans le gouvernorat du Kef en fonction du temps



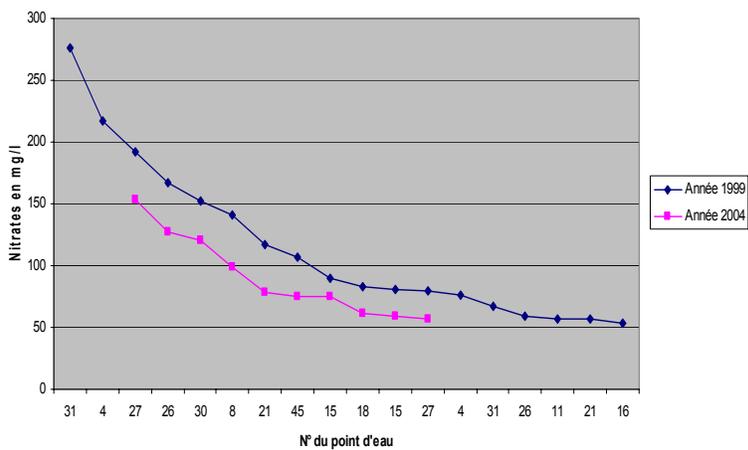
Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

Variation des teneurs en nitrates dans les eaux souterraines  
du gouvernorat de Medenine en fonction du temps

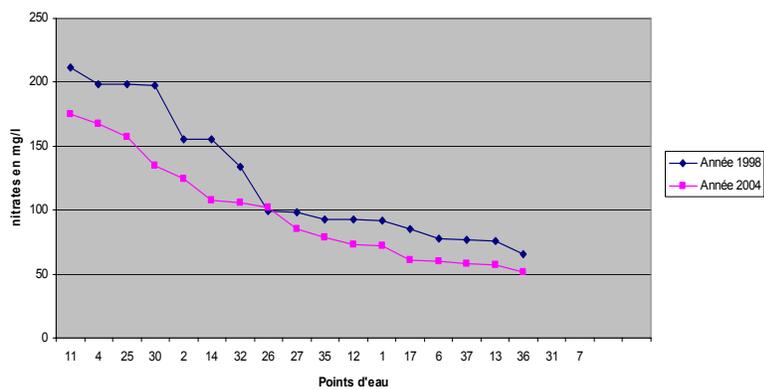


Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

Evolution des teneurs en nitrates dans les eaux souterraines  
du gouvernorat de Mahdia en fonction du temps

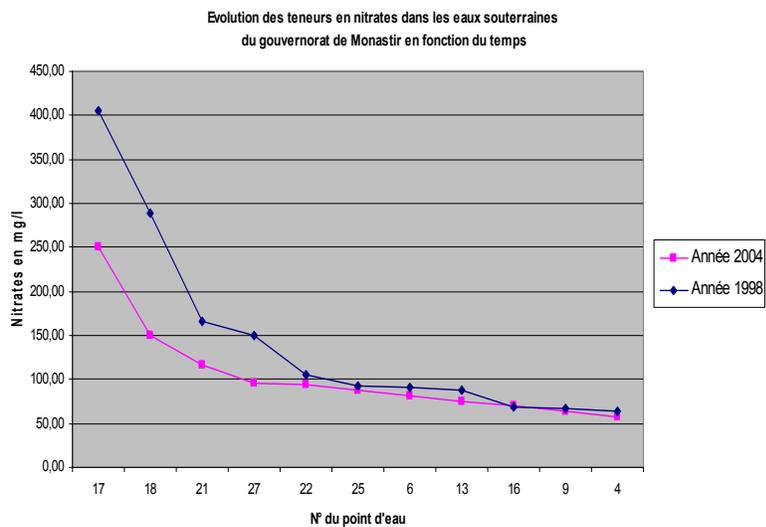


Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

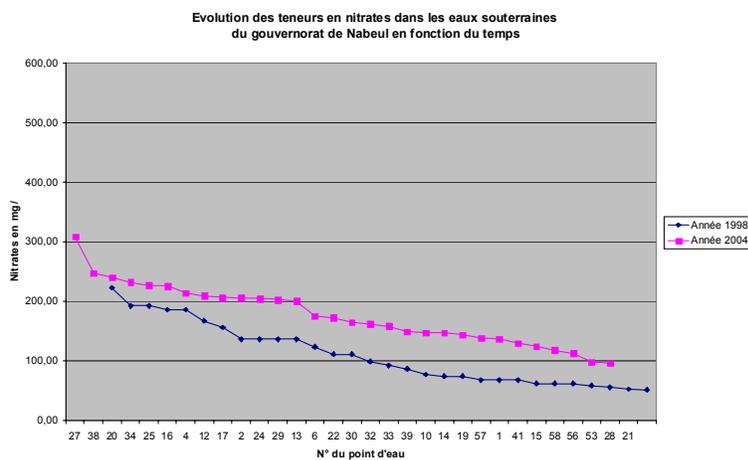
Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie



Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI



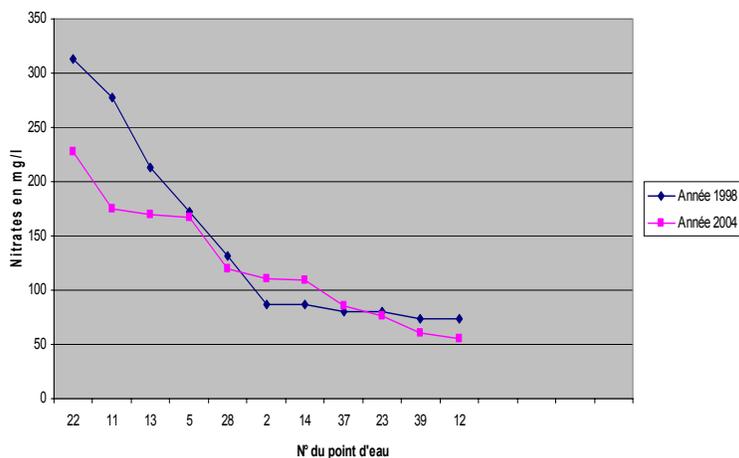
Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

Evolution des teneurs en nitrates dans les eaux souterraines  
du gouvernorat de Sousse en fonction du temps

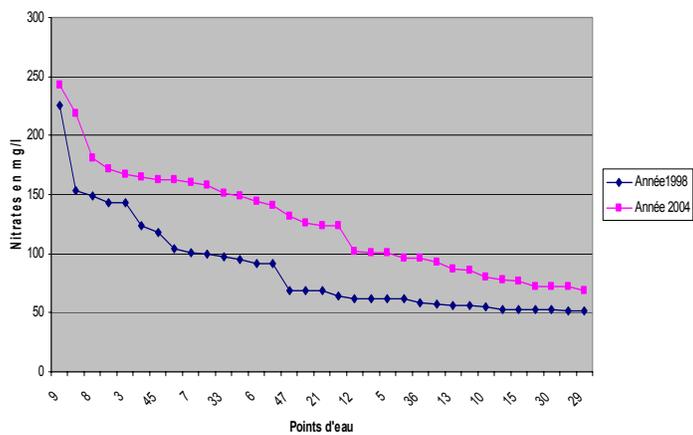


Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

Variation des teneurs en nitrates dans les eaux souterraines  
du gouvernorat de Siliana en fonction du temps

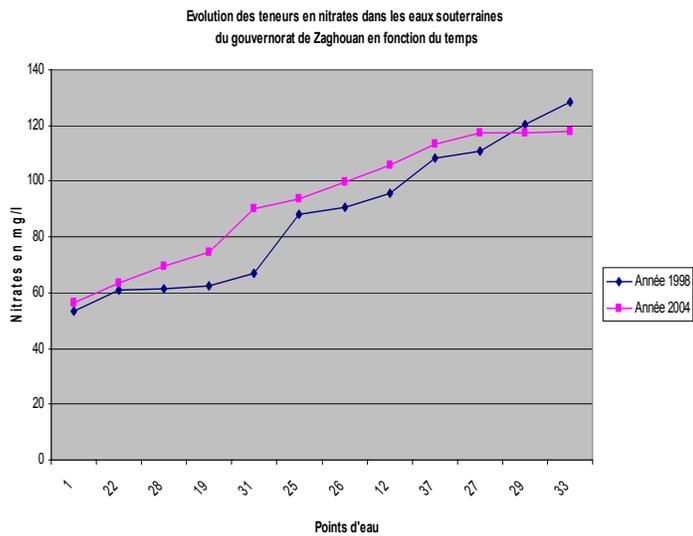


Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

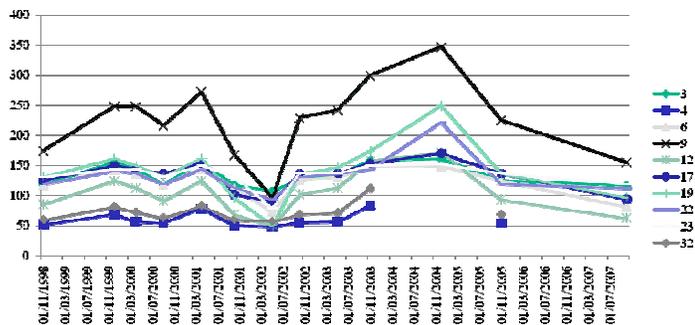


Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

Evolution des teneurs en Nitrates de la nappe phréatique de Siliana



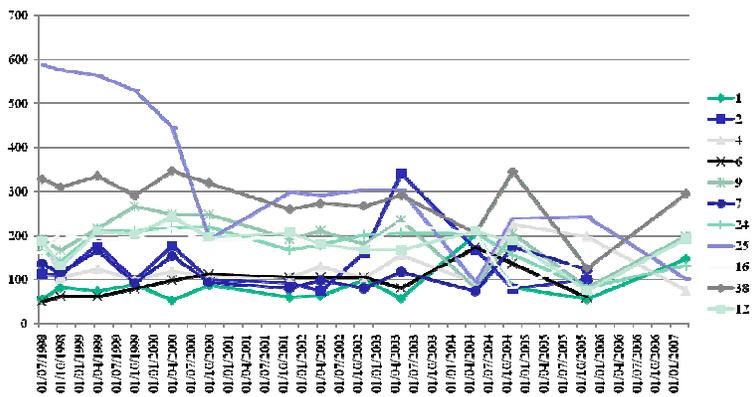
Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

Evolution des teneurs en Nitrates de la nappe phréatique de Nabeul

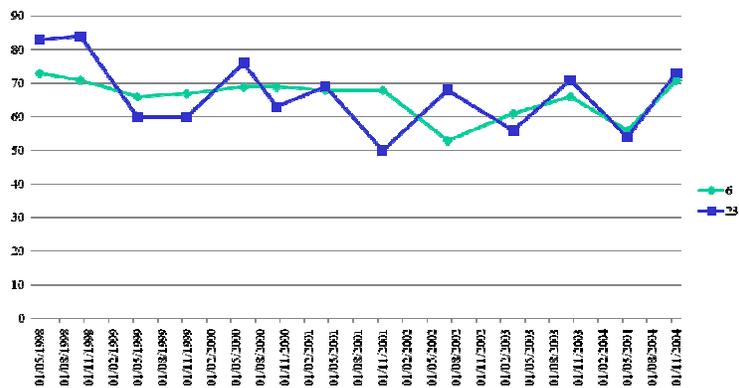


Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

Evolution des teneurs en Nitrates de la nappe phréatique de Kasserine



Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

25/03/2008

M.N. KACHOURI

### Conclusions

- les teneurs relativement élevées en nitrates sont observées dans les niveaux phréatiques.
- La salinité des nappes phréatiques augmente du Nord au sud et l'intérieur du pays vers le littoral.
- la pollution de la ressource par les nitrates est une tendance générale
- Le réseau de surveillance demeure l'outil d'aide à la décision pour une gestion rationnelle des ressources en eau.

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

## *Troisième présentation*

**« Procédure de contrôle de la pollution  
des eaux »**

**Présenté par Mr. Mohamed Ben Hassine**



## Manuel de Procédure



## Introduction & Méthodologie

- *Objectifs du COPEAU*
  - Renforcer la capacité de l'ANPE dans le domaine du contrôle de la pollution de l'eau ;
  - Promotion de la coordination entre les parties concernées par la question du contrôle de la qualité de l'eau.



- *Renforcement des compétences*
- *Renforcement de l'équipement*

## Introduction & Méthodologie

- **Objectifs opérationnels**
  - Modernisation des équipements → **Labos mobiles**
  - Elaboration d'un **Manuel de procédures**
  - Formations
    - Visite technique (cadres)
    - Formations (cadres et des agents de l'ANPE)
  - Démonstration du Manuel de procédure:  
Campagnes de terrain
  - Diffusion des résultats

## Elaboration d'un Manuel de procédures

- **Objectifs et caractéristiques**
  - Exhaustif
  - **Référence** pour le contrôle de la pollution hydrique sur l'ensemble du territoire tunisien
  - **Intègre les résultats du PISEAU** et les complète selon les nécessités identifiées
  - **Spécifie les moyens** humains et matériels, ainsi que **les méthodes à suivre**
  - Met en évidence **les milieux non couverts par le PISEAU** (milieux lagunaires, lacs et sebkhas)
  - Veille à l'**actualisation de l'inventaire de toutes les sources de pollution.**



## Grille de détermination des paramètres

- Outil opérationnel innovant ! (CEBEDEAU)
- Objectif et utilisation
  - **Diagnostic → indicateur de pollution** : orienter l'opérateur dans l'identification des sources de pollution + paramètres nécessaires à analyser
  - **Confirmation des pollutions**
  - **Choix des paramètres** pour un Réseau de mesure pex Réseau national de Surveillance
- Utilisation de la grille



## Grille de détermination des paramètres (2)

- Utilisation de la grille
  - **Flèches** = évolution par rapport à une situation donnée
  - Distingue **paramètres de base** et **paramètres additionnels**

Paramètres de base											Paramètres additionnels		Origine présumée de la pollution	Code TUNISIE			
Couleur	Transp.	Odeur	O2	pH	Cond.	NH4	NO3	Cl.	PO4	DCO	MES	pour confirmation			autres possibles		
↗	↘					↗	↘			↗	↘			Mécanique Minérale (Mines, barages, érosion) Mécanique organique			
Couleur	Transp.	Odeur	O2	pH	Cond.	NH4	NO3	Cl.	PO4	DCO	MES						
↗ (brun)	↘ (H2S)	↘	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↘	↘	pbio (G, H), Norg, H2S	Organique domestique	EU	
↗ (brun)	↘ (H2S)	↘	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↘	↘	pbio (G, H), Norg, H2S	Elevage		
↗ (vert)	↘	↘	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↘	↘	pbio (G, D), Norg	Essilage		
↗		↘	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↘	↘	pbio, Pesticides	O2 augmente si eutroph ! Agriculture (désherbés impués)	PI	
↗		↘ (H2S)	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↘	↘	pbio, Norg, graisses, phénols (margines), H2S	F, B, Ni	Lait, viande, huiles	IAA-1
↗		↘ (H2S)	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↘	↘	pbio, Norg, H2S	Ni	Sucre, jus, bonbons	IAA-2
↗	↘	↘	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘	↘	↘	NO2, K+		Vin	IAA-3
						↗	↘	↗	↘	↗	↘	↘	↘	pbio, Fe, Zn, Cu	Norg, As	Ordures	DS



## Grille de détermination des paramètres (3)

### DIAGNOSTIC

Guide pour l'identification des sources de pollution

- Utilisation de la grille ▶
- Mise en garde
  - Bien connaître la situation  
cf. spécificités locales, caractérisation des masses d'eau, situation de référence des masses d'eau, dont aspects hydro-géologiques pour les eaux souterraines
  - **Interprétation** → subjective  
→ peut ne pas refléter toute la réalité
  - Pollution peut résulter de plusieurs sources de pollution



## Grille de détermination des paramètres (4)

### CONFIRMATION DES POLLUTIONS

Choix des paramètres pour un Réseau de mesure

- Exemple d'un Réseau National de Surveillance
- Sites proposés par PISEAU
- Application de la grille pour le choix des paramètres



- Tableau des sites ▶
- Fiches Sites ▶



## Grille de détermination des paramètres (5)

CHOIX de PARAMETRES pour un réseau de mesure

– Tableau des sites

**PISEAU** **Manuel de procédures COPEAU**

Gouvernorat	Ressource en eau	Emplacement	Organisme de suivi	Sources de pollution	Paramètres à mesurer ou à analyser	Fréq. (an)	
1	AT/Tun	Oued Medjerda	Station hydrométrique Mendjelès sur Oued Medjerda	DGRE	Pl, EU,	HS, µbio, Nijé, pesticides	2
2	Beja	Oued El Maâden	La station sera installée sur oued El Maâden à l'amont du barrage Sidi El Barak.	no	UA, Pl, EU,	F, B, HS, Ni, µbio, Nijé, pesticides, huiles, phénols	12
3	Beja	Oued Thibar	La station sera installée sur oued Thibar à l'amont du rejet de l'usine de vin de Thibar.	no	UA, EU, DS	K, HS, As, Cu, Fe, Zn, µbio, NO2, Nijé	4
4	Beja	Oued Nemro	La station sera installée sur oued Nemro à l'embouchure de celui-ci avec la Medjerda à l'amont du barrage de Sidi Salem.	no	Pl, EU, DS	HS, As, Cu, Fe, Zn, µbio, Nijé, pesticides	4
5	Beja	Oued El Maleh	La station Oued Maleh sur oued El Maleh à l'amont du barrage Sidi El Barak.	DGRE	Pl, EU,	HS, µbio, Nijé, pesticides	4
6	Beja	Oued Mhachbia	La station Anal sur oued Mhachbia à l'amont du barrage Béja	DGRE	UA, Pl,	F, B, HS, Ni, µbio, Nijé, pesticides, huiles, phénols	4
7	Beja	Oued Béja	La station Pont GFG sur oued Béja à l'amont du barrage Béja.	DGRE	UA, EU, STEP, DS	HS, As, Ni, Cu, Fe, Zn, µbio, Nijé	4

Extrait à partir du PISEAU  
**A valider !**

Tel que proposé par le PISEAU  
**A confirmer ?**



## Réseau National de Surveillance des Eaux

- **Sites de surveillance proposés par le PISEAU**
  - 85 sites pour les eaux de surface
  - 77 sites pour les eaux souterraines
- **Autres sites préconisés par le PISEAU**
  - suivi de la qualité de la Medjerda (25 sites ?)
  - Suivi des eaux canal Medjerda – Cap Bon (19 sites)
- **Sites visitées par le Laboratoire mobile de l'ANPE**
  - 10 « réseaux Eaux de surface » → 127 sites
  - 3 nappes → 41 sites

**A valider / confirmer !**

## Procédures & Modes opératoires

- Recherche et identification de pollution ▶
- Echantillons et prélèvements ▶
- Analyses/dosages ▶
- Gestion du matériel ▶

## Procédures & Modes opératoires (2)

- Recherche et identification de pollution
  - Grille de détermination des paramètres [ANPE\\_DET\\_PARAM.pdf](#)
  - Directives pour la recherche et l'identification des sources de pollution [ANPE\\_DECISION.doc](#)
  - Procédure de réponse aux urgences [ANPE\\_URGENCE.doc](#)
    - o Mission d'urgence – Rapport de terrain [ANPE\\_RAPP\\_URG.doc](#)

## Procédures & Modes opératoires (3)

- Echantillons et prélèvements
  - Directives pour l'échantillonnage et le prélèvement des eaux de surface [ANPE\\_ECH\\_ESurf.doc](#)
  - Directives pour l'échantillonnage et le prélèvement des eaux souterraines [ANPE\\_ECH\\_ESout.doc](#)
  - Directives pour la conservation des échantillons [ANPE\\_CONS\\_ECH.doc](#)
  - Directives pour la réception des échantillons [ANPE\\_REC\\_ECH.doc](#)
  - Fiche de prélèvement des échantillons Eau de surface [ANPE\\_PREL\\_ESurf.doc](#)
  - Fiche de prélèvement des échantillons Eau souterraine [ANPE\\_PREL\\_ESout.doc](#)
  - Fiche générale de réception des échantillons [ANPE\\_REC\\_ECH.xls](#)

## Procédures & Modes opératoires (4)

- Analyses
  - Canevas général de mode opératoire de dosage [ANPE\\_MOP\\_GENERAL.doc](#)
  - Protocole général de validation des analyses [ANPE\\_VALID\\_GENE.doc](#)
  - Directives pour le lavage des flacons, bouteilles et verrerie [ANPE\\_LAV.doc](#)
  - Directives pour la sous-traitance [ANPE\\_SS-TRAIT.doc](#)
  - Feuille de validation des méthodes [ANPE\\_VALID.xls](#)
  - Feuille d'analyses [ANPE\\_ANALYSE.xls](#)
  - Rapport d'analyses [ANPE\\_RAP\\_ANALYS.doc](#)
  - **Modes opératoires de dosages** **31 !**







## Fiche Site (3)

Emplacement		UTM12-X	UTM12-Y	Fréquence	2	/ an
La station du pont sur Oued Ksab		Emplacement précis à déterminer				
Pas de carte						
						
<b>Sourc(e)s potentielle(s) de pollution</b>			<b>Paramètres à analyser</b>			
DS	dépôt d'ordure de Bargou		<b>Obligatoires</b>	<b>Additionnels 1</b>	<b>Additionnels 2</b>	
EU	ville d'El Ouesla (O. El Hamra); Ville de Bargou (O. El Battâ)		Couleur	Zn	Phénols	
PI			Turbidité	Nkj	Pesticides	
IAA	abattoir municipal de Bargou		Odeur	Fe	Ni	
			Salinité	Cu	Mn	
			Dureté	ubio	HS	
			Alcalinité (TAC)		F	
			O2		P	
			pH		As	
			Conductivité			
			NH4			
			NO3			
			Cl-			
			PO4			
			DCO			
			MES			
mardi 15 janvier 2008			Numéro de fiche 28			

## Fiche Site (4)

### Paramètres à analyser

	Obligatoires	Additionnels 1	Additionnels 2
Observation	Couleur		
	odeur		
Sondes	Salinité, O2, pH, Cond, temp		
Mes. terrain	turbidité		
<b>Anal. LM</b>	MES		
Titrage	Dureté		
	Alcalinité		
Spectro	Cl-	Zn	B
	NH4	Nkj	
	NO3	Fe	
	PO4	Cu	
	DCO		
<b>Labo fixe</b>		ubio	Phénols
			Pesticides

+ Info  
bouteilles

## Plan d'intervention

- Procédure de mise en place d'un programme de surveillance ou de contrôle de qualité d'eau ▶
- Directive pour l'élaboration de fiches Sites ▶
- Procédure de gestion de réseau
- Canevas de convention d'échanges de données

## Formations

- Visite technique
  - cadres
- Formations
  - cadres et agents de l'ANPE
  - Plusieurs thèmes :
    - Signification des paramètres mesurés
    - Interprétation des résultats
    - Traitement des données
    - Modes opératoires et validation des analyses
    - Planification technique des campagnes d'analyses
    - Maintenance et gestion du matériel
- Campagnes de terrain
  - Démonstration du Manuel de procédure
  - Validation

## Contexte

- Diagnostic de la situation → PISEAU
- Contexte
  - Tunisie
  - Références européennes : la DCE
    - Masse d'eau
    - [Le « bon état »](#)
    - Objectifs eaux souterraines
    - Pressions et incidences
    - Les réseaux
  - Mise en œuvre du contrôle de qualité d'eau (DCE)
    - Le [SEQ-Eau](#)
    - En Région wallonne

## Contexte (2)

- « Bon état » & classification

**Bon état** → en réf. à un état non perturbé des masses d'eau

*Tableau 4 – Code de couleur utilisé dans la classification normative DCE*

Classification	Code de couleur
Très bon	Bleu
Bon	Vert
Moyen	Jaune
Médiocre	Orange
Mauvais	Rouge

Classification appliquée dans le [SEQ-Eau](#)

## Le SEQ-Eau

- = Système d'évaluation de l'eau des cours d'eau
- à l'initiative du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement français et des Agences de l'Eau
- → évaluer la qualité de l'eau et certaines aptitudes
- fondé sur la notion d'altérations

## Le SEQ-Eau (2)

### • Les altérations

Paramètres de même nature ou ayant des effets comparables sur le milieu aquatique ou les usages

Altération	Abréviation	Paramètres	Effets
1. matières organiques et oxydables	MOOX	O <sub>2</sub> dissous, %O <sub>2</sub> , DBO <sub>5</sub> , DCO, COD, NKJ, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Consomment l'oxygène de l'eau
2. matières phosphorées	PHOS	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , P <sub>tot</sub>	Provoquent les proliférations algales
3. matières azotées hors nitrates	AZOT	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , NKJ, NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Contribuent à la prolifération d'algues et peuvent être toxiques (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )
4. nitrates	NITR	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Génent la production d'eau potable
5. effets des proliférations végétales	EPRV	Chl a + phéopigments, algues, %O <sub>2</sub> , pH, ΔO <sub>2</sub>	Troublent l'eau et font varier l'oxygène et l'acidité ; génent la production d'eau potable
6. minéralisation	MINE	Conductivité, RS à 105°C, Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup> , TAC, Dursité	Modifie la salinité de l'eau
7. particules en suspension	PAES	MES, Turbidité, Transparence Secchi	Troublent l'eau et génent la pénétration de la lumière
8. température	TEMP	Température	Trop élevée, elle perturbe la vie des poissons
9. acidification	ACID	pH, Al dissous	Perturbe la vie aquatique
10. couleur	COUL	Couleur	
11. micro-organismes	BACT	Coliformes thermotolérants, E. Coli, Streptocoques fécaux ou entérocoques	Génent la production d'eau potable et la baignade
12. micropolluants minéraux sur eau brute, sur bryophytes, sur sédiments et sur MES	MPMI	Antimoine, Arsenic, Baryum, Bore, Cadmium, Chrome total, Cuivre, Cyanures libres, Mercure, Nickel, Plomb, Sélénium, Zinc	

## *Quatrième présentation*

**« Programme National de Prévention des  
maladies transmissibles par l'eau »  
Présenté par Mr. Jamel Challouf**



**MINISTÈRE DE LA SANTÉ PUBLIQUE**  
DIRECTION DE L'HYGIÈNE DU MILIEU  
ET DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT



Séminaire :  
Contrôle de la Pollution de l'Eau  
Tunis , 25 Mars 2008

**LE PROGRAMME NATIONAL DE PREVENTION  
DES MALADIES D'ORIGINE HYDRIQUE**

Présenté par : Jamel CHALLOUF  
Chef de service du contrôle des eaux

1

**PLAN**

- INTRODUCTION
- LE PROGRAMME NATIONAL DE PREVENTION DES MALADIES D'ORIGINE HYDRIQUE
- LES RISQUES SANITAIRES LIES A L'EAU
- ACTIVITES DU CONTRÔLE SANITAIRE DES EAUX DE BOISSON DANS LES MILIEUX URBAIN ET RURAL
- ACTIVITES DU CONTRÔLE SANITAIRE DES EAUX CONDITIONNEES
- ACTIVITES DU CONTRÔLE SANITAIRE DES EAUX USEES
- ACTIVITES DU CONTRÔLE SANITAIRE DES EAUX RECREATIVES
- SITUATION EPIDEMIOLOGIQUE

2

## INTRODUCTION

- L'eau et la vie sont inséparables
- La pollution de l'eau:
  - menace pour la santé
  - cause directe de la rareté de l'eau
- Une eau sale: cause majeure de maladies et de décès  
OMS : >>> 80% des maladies dans le monde sont d'origine hydrique  
>>> 4 millions d'enfants meurent chaque année de diarrhées causées par des infections d'origine hydrique
- L'eau peut être un vecteur de transmission de maladies infectieuses graves: préoccupation
- Qualité de l'eau : d'importance primordiale
- Les indicateurs de qualité (de pollution) nécessitent une surveillance continue: une haute priorité
- MSP : **Programme national de prévention des maladies d'origine hydrique**

3

## LE PROGRAMME NATIONAL DE PREVENTION DES MALADIES D'ORIGINE HYDRIQUE

### Un programme = des objectifs

- **Objectif principal:**  
Assurer un approvisionnement / une utilisation de l'eau en qualité sûre et en quantité suffisante
- **Objectifs secondaires:**
  - Détermination des tendances
  - Identification des sources de pollution / des facteurs de risque de dégradation de la qualité des eaux
  - Évaluation des installations de traitement
  - Examen des Systèmes d'approvisionnement
  - Incitation de tous les intervenants dans le secteur
  - Information des autorités publiques
  - Éducation sanitaire et sensibilisation des usagers en matière d'hygiène de l'eau et de prévention des risques sanitaires liés à l'eau

4

## Les risques sanitaires liés à l'eau

### 2 types

- **Les risques microbiologiques:**

- les contaminants: bactéries, virus, parasites,...
- les pathogènes: maladies diarrhéiques, entériques/ choléra, fièvre typhoïde, hépatite A,...

- **Les risques chimiques:**

- la qualité chimique de l'eau: excès ou insuffisance
- les maladies: le goitre (manque d'iode),  
la méthémoglobinémie (excès de nitrate),  
la carie dentaire (insuffisance du fluore),  
la fluorose (excès du fluore),  
le saturnisme (excès de plomb),...

5

## Les risques sanitaires liés à l'eau

### 2 catégories

- **Les risques à court terme:**

- la pollution de l'eau: éléments microbiologiques ou chimiques, quelques heures ou jours
- les personnes à risques: enfants, femmes enceintes, malades, personnes âgées.

- **Les risques à moyen et à long terme:**

- les substances toxiques: métaux lourds, pesticides
- ions: cadmium, mercure, cyanure, arsenic,...
- la concentration aussi basse que possible: NT 09-14,....
- Normes de qualité des rejets dans les milieux naturels

6

## LE PROGRAMME NATIONAL DE PREVENTION DES MALADIES D'ORIGINE HYDRIQUE

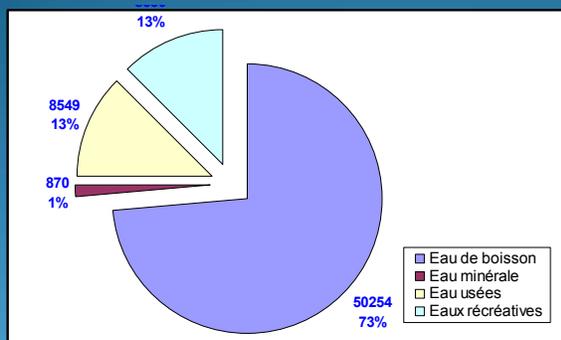
4 activités

Le contrôle sanitaire des :

- Eaux de boisson en milieu urbain et rural
- Eaux minérales
- Eaux usées
- Eaux récréatives  
(baignade, thalassothérapie, thermalisme)

7

## LE PROGRAMME NATIONAL DE PREVENTION DES MALADIES D'ORIGINE HYDRIQUE



**Eau de boisson :  
73% des analyses  
(2007)**

8

### Activités du contrôle sanitaire des eaux de boisson dans les milieux urbain et rural

- Contrôle du traitement des eaux de boisson (dosage du chlore résiduel libre)
- Contrôle de la qualité bactériologique des eaux distribuées (réseaux et réservoirs SONEDE et GR)
- Désinfection et contrôle de la qualité bactériologique des points d'eau publics aménagés
- Contrôle de la qualité physico-chimique des eaux de boisson
- Contrôle des points d'eau dans les zones frontalières
- Éducation sanitaire des usagers en matière d'hygiène de l'eau, protection des points d'eau publics, stockage et conservation des eaux à domicile en milieu rural

9

### Activités du contrôle sanitaire des eaux de boisson dans les milieux urbain et rural

- **Enquête sanitaire sur les stations de traitement des eaux de boisson:**
  - > **Fonctionnement et exploitation : procédés utilisés, entretien des ouvrages, nature & qualité des produits chimiques utilisés, qualité des eaux traitées,...**
  - > **Contrôler les produits chimiques utilisés pour le traitement**
  - > **Inciter les exploitants à améliorer l'entretien et l'exploitation**

10

### Activités du contrôle sanitaire des eaux de boisson dans les milieux urbain et rural

- Enquête sanitaire sur les réservoirs d'eau de boisson (MU & MR):
  - > Etat sanitaire de l'ouvrage
  - > Efficacité de traitement de l'eau,
  - > Entretien et exploitation
  - > Identifier les facteurs de risque
  - > Inciter les organismes exploitants à contribuer à la préservation de la qualité des eaux stockées.

11

### Activités du contrôle sanitaire des eaux de boisson dans les milieux urbain et rural

- Enquête sanitaire sur les points d'eau publics:
  - > concerne les points d'eau destinés à l'approvisionnement en eau de la population rurale
  - > Etat sanitaire de l'ouvrage
  - > Critères d'aménagement,
  - > Etats des équipements
  - > Procédés utilisés pour le traitement de l'eau
  - > Contrôle de la qualité de l'eau
  - > signalisation des défaillances aux organismes intéressés
  - > Suivi des recommandations

12

## LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE DE L'EAU DE BOISSON

- **EN MILIEU URBAIN :**
  - Réseaux et réservoirs de la SONEDE
- **EN MILIEU RURAL :**
  - Réseaux et réservoirs GR
  - Points d'eau publics aménagés
- **DANS LES ZONES FRONTALIERES**
  - Points d'eau publics aménagés



13

## LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE DE L'EAU DE BOISSON

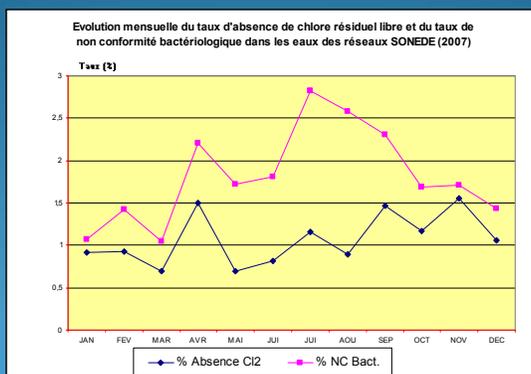
### RESEAUX ET RESERVOIRS DE LA SONEDE

<b>Nombre de réseaux et réservoirs</b>	<b>1896</b>
<b>Contrôle du chlore résiduel libre</b>	<b>245419</b>
<b>Taux d'absence du chlore résiduel libre</b>	<b>2%</b>
<b>Analyses bactériologiques</b>	<b>33232</b>
<b>Taux de non conformité bactériologique</b>	<b>2%</b>

On ne doit pas trouver de coliformes dans **95%** des PLV sur 12 mois.

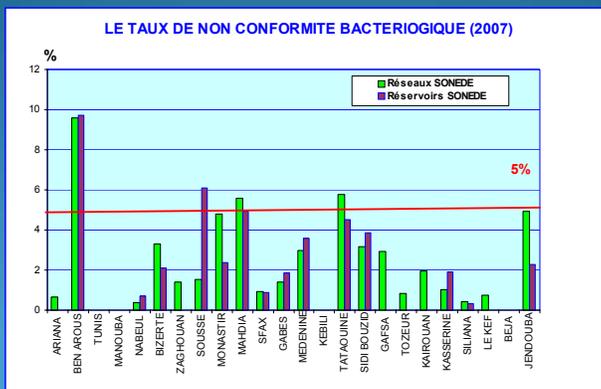
14

**LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE DE  
RESEAUX ET RESERVOIRS DE LA SONEDE  
L'EAU DE BOISSON**



15

**LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE DE  
RESEAUX ET RESERVOIRS DE LA SONEDE  
L'EAU DE BOISSON**



16

## LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE DE L'EAU DE BOISSON

### RESEAUX ET RESERVOIRS DU GENIE RURAL

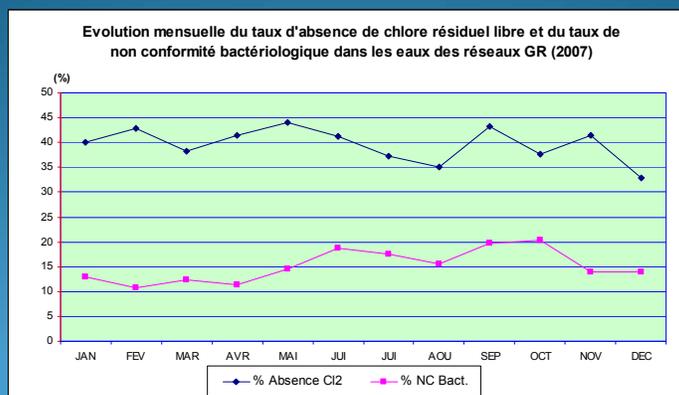
Nombre de réseaux et réservoirs	1999
Contrôle du chlore résiduel libre	31673
Taux d'absence du chlore résiduel libre	41%
Analyses bactériologiques	10376
Taux de non conformité bactériologique	16%

**16%** des eaux distribuées par le GR sont contaminées par des matières fécales

17

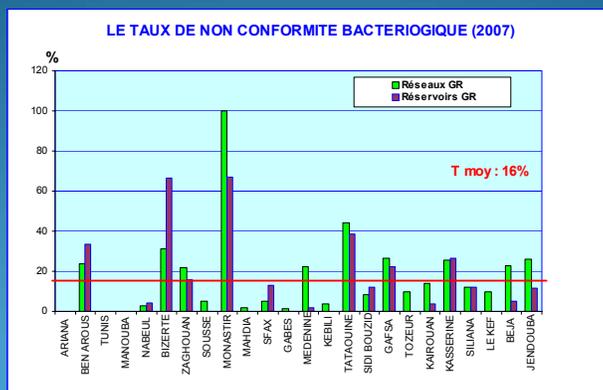
## LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE DE L'EAU DE BOISSON

### RESEAUX DU GENIE RURAL



18

**LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE DE  
RESEAUX ET RESERVOIRS DU GENIE RURAL  
L'EAU DE BOISSON**



19

**LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE DE  
L'EAU DE BOISSON  
LES POINTS D'EAU PUBLICS AMENAGES**

- Puits: 399
- Citernes: 209
- Sources: 904

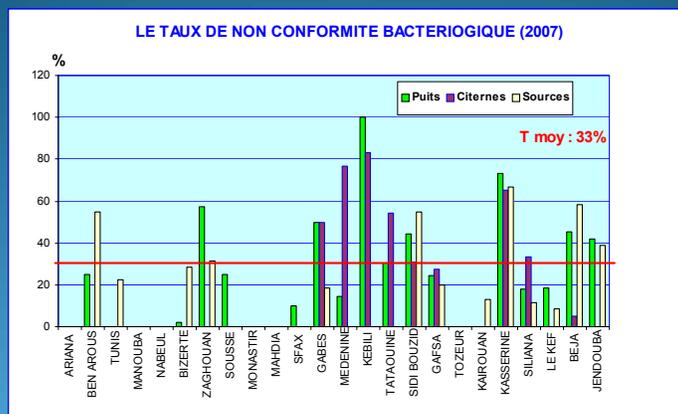


Point d'eau public aménagé protégé contrôlé

20

## LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE DE L'EAU DE BOISSON

### LES PONTS D'EAU PUBLICS AMENAGES



Le 1/3 des eaux distribuées par les PEPA sont contaminées par des matières fécales

21

## Le réseau national de contrôle sanitaire de l'eau de boisson dans les zones frontalières

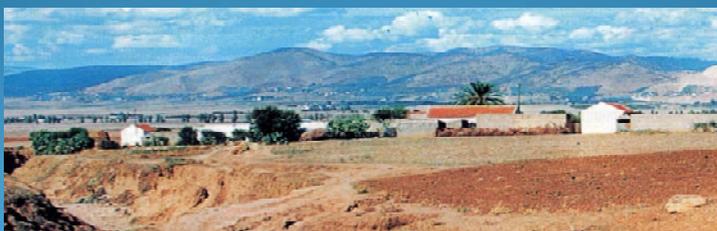
- Année de création: 1997
- Régions concernées: 8
- Points de contrôle: 248
- Nombre d'oueds: 15
- Objectifs:
  - vigilance
  - Contrôle sanitaire des points d'eau
  - Protection de la zone frontalière contre une éventuelle pollution ou l'introduction d'une maladie à transmission hydrique



22

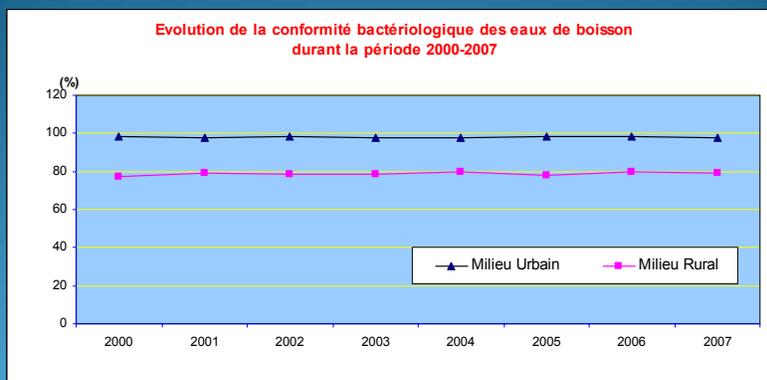
### Le réseau national de contrôle sanitaire de l'eau de boisson dans les zones frontalières

- Nombre d'analyses bactériologiques: 1485
- Taux des analyses bactériologiques NC: 20%
- Recherche de VC et Salmonelle: 480
- Taux de NC: 0%



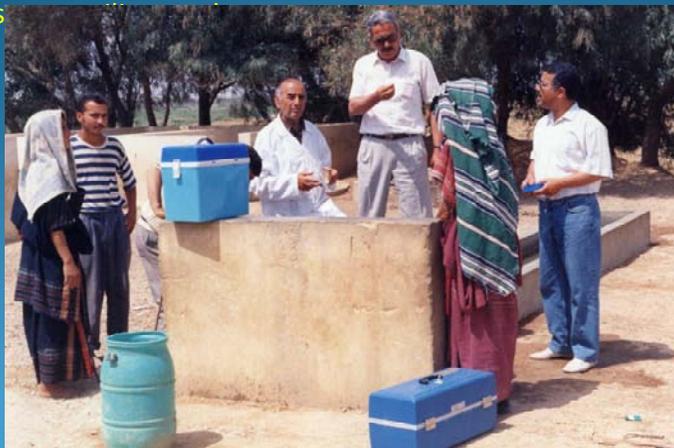
23

### LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE DE L'EAU DE BOISSON



24

### Éducation sanitaire au profit des consommateurs de l'eau de boisson



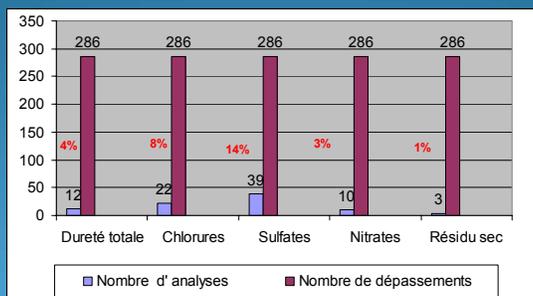
25

### LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE PHYSICOCHIMIQUE DE L'EAU DE BOISSON

- Un programme de contrôle annuel couvrant tous les réseaux de la Tunisie
- Le contrôle de la qualité physico-chimique des eaux de boisson est assuré au moyen d'analyses périodiques effectuées dans les laboratoires agréés par le MSP
- Les éléments analysés ayant un impact sanitaire:
  - Dureté totale
  - Résidu sec
  - Chlorures
  - Sulfates
  - Nitrates et nitrites

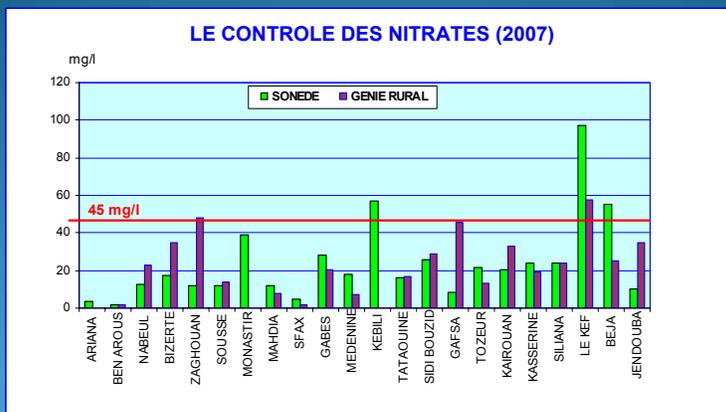
26

### LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE PHYSICOCHIMIQUE DE L'EAU DE BOISSON



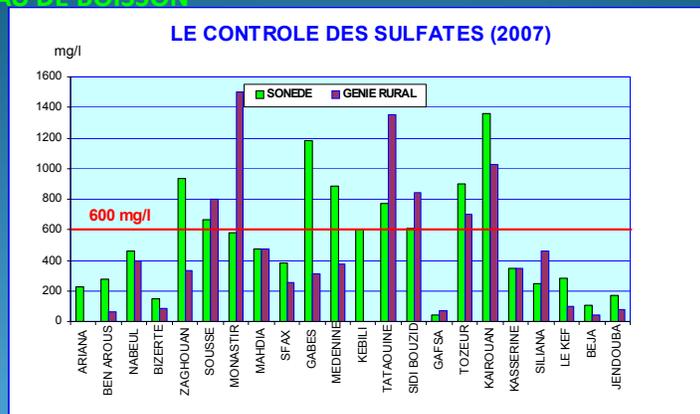
27

### LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE PHYSICOCHIMIQUE DE L'EAU DE BOISSON



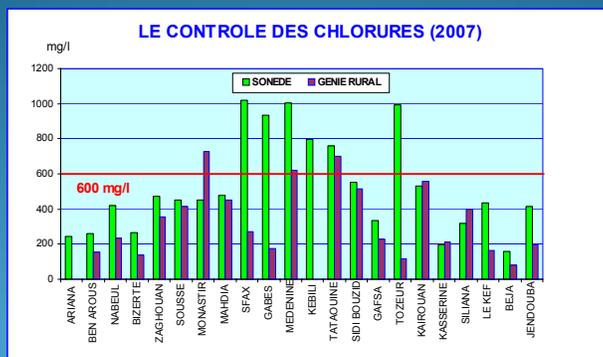
28

## LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE PHYSICOCHIMIQUE DE L'EAU DE BOISSON



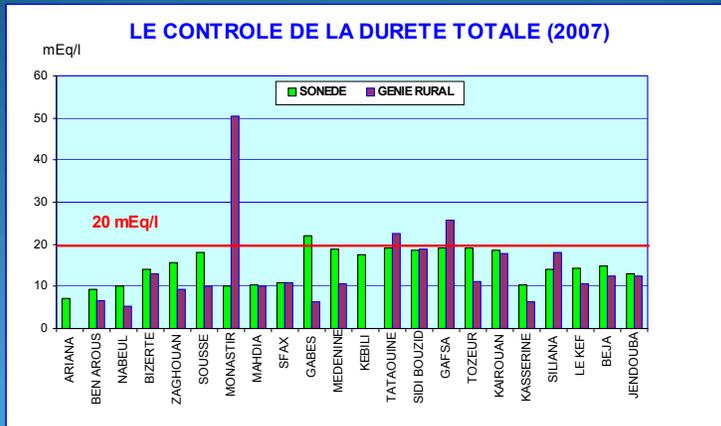
29

## LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE PHYSICOCHIMIQUE DE L'EAU DE BOISSON



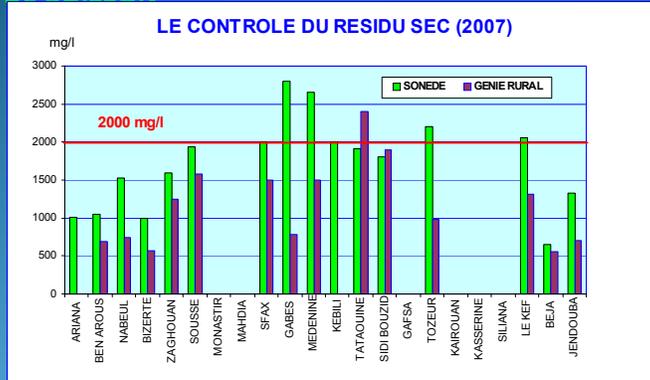
30

## LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE PHYSICOCHIMIQUE DE L'EAU DE BOISSON



31

## LE CONTROLE SANITAIRE DE LA QUALITE PHYSICOCHIMIQUE DE L'EAU DE BOISSON



32

## Activités du contrôle sanitaire des eaux conditionnées

- Contrôle sanitaire des unités de production des eaux conditionnées
- Participation dans la mise en place des systèmes d'assurance qualité (HACCP) dans la chaîne de production des eaux embouteillées
- Contrôle sanitaire des emballages utilisés dans la production des eaux embouteillées
- Assistance technique aux exploitants des unités de production

33

## Activités du contrôle sanitaire des eaux conditionnées

- Enquête sanitaire sur les unités de production des eaux conditionnées:
  - Périmètre de protection de la source
  - Hygiène générale des locaux
  - Mise en bouteille
  - Hygiène des manipulateurs
  - Qualité du produit fini

En 2007, les 870 analyses bactériologiques effectuées sont avérées toutes conformes à la norme en vigueur.

34

## Activités du contrôle sanitaire des eaux usées

- Contrôle sanitaire des stations d'épuration:
  - Contrôle des procédés de traitement & produits chimiques utilisés
  - Évaluation de l'état sanitaire des ouvrages de traitement
  - Prélèvement d'échantillons pour analyses microbiologiques et physicochimiques
  - Travailleurs dans les stations: Respect des règles d'hygiène, État sanitaire, carnet de vaccination,...
- Contrôle de la qualité bactériologique des eaux usées brutes et traitées (Recherche des germes pathogènes: Salmonelles & Vibrions cholériques)
- Enquête sanitaire : STEP

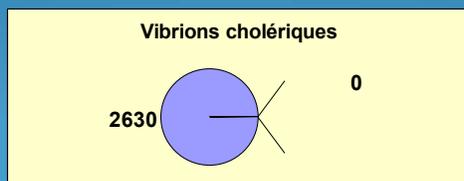
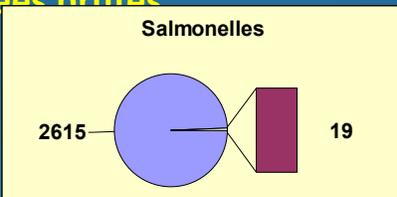
35

## Activités du contrôle sanitaire des eaux usées

- Contrôle sanitaire dans les périmètres irrigués par les eaux usées traitées
  - Conformité des conditions de réutilisation des EUT (C.Charges)
  - Etat sanitaire et situation épidémiologique des agriculteurs
  - **Enquête sanitaire sur les périmètres irrigués**
- Contrôle de la qualité des eaux usées traitées réutilisées dans l'irrigation (NT 106-03):
  - Analyses de recherche des œufs d'helminthes
  - Analyses physicochimiques: (MES, DBO<sub>5</sub>, DCO)
- Instauration d'un système de vigilance pour empêcher l'irrigation avec les eaux usées brutes
- Éducation sanitaire et sensibilisation des manipulateurs des eaux usées traitées

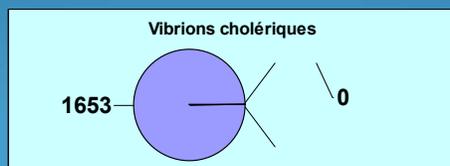
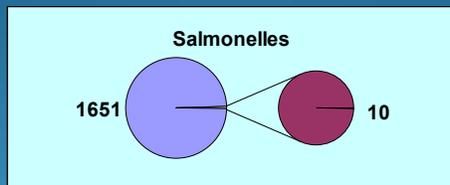
36

### Activités du contrôle sanitaire des eaux usées brutes



37

### Activités du contrôle sanitaire des eaux usées traitées



38

### Activités du contrôle sanitaire des périmètres irrigués par les eaux usées traitées

#### ❖ La qualité des eaux usées traitées utilisées dans l'irrigation (NT 106-03):

- **Analyses de recherche des œufs d'helminthes:**
  - Nombre des analyses: 289
  - Nombre des analyses non conformes: 0
- **Analyses physicochimiques:**
  - Nombre des analyses: 104
  - Nombre des analyses non conformes: 24 (MES, DCO)

39

### Activités du contrôle sanitaire des eaux récréatives

#### LES EAUX DE BAINNADE

- Protection de la santé des baigneurs
- Enquête sanitaire : inventaire des sources de pollution
- Contrôle de la qualité bactériologique des eaux de baignade:  
2 PLV (Saison estivale) et 1 PLV (Saison hivernale)/ point/mois
- Réseau national de contrôle sanitaire des eaux de baignade:
  - 511 points de contrôle
  - 13 régions côtières (1300 Km)
  - 11 laboratoires régionaux + labo. Microbiologie Institut Pasteur
- Évaluation de la qualité microbiologique selon les Directives OMS 2003  
( Inspection sanitaire + qualité bactériologique de l'eau )

40

## Activités du contrôle sanitaire des eaux récréatives

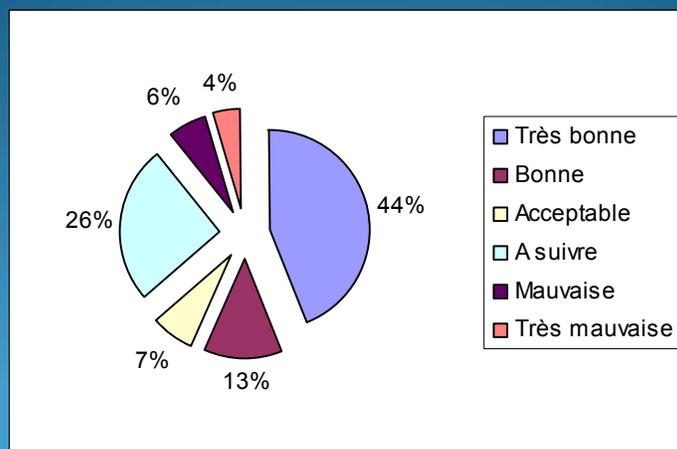
### LES EAUX DE BAINNADE

- Inspection sanitaire: évaluation de la susceptibilité à la pollution d'un site de baignade
- Susceptibilité à la pollution: 5 catégories ( très élevée, élevée, modérée, basse, très basse)
- Les critères :
  - déversement d'eau usée à l'air libre / d'eau usée industrielle
  - déversement d'oued ou d'égout
  - débordement d'égout ou de précipitations exceptionnelles
  - Présence d'activités agricoles: pollution diffuse , élevage,..
  - Présence de ports de loisirs ou marina
  - haute fréquence des baigneurs,.....

41

## EVALUATION DE LA QUALITE BACTERIOLOGIQUE DES EAUX DE BAINNADE SUIVANT LES DIRECTIVES OMS 2003

ANNEE 2007



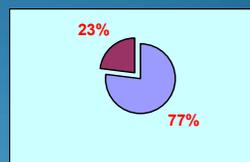
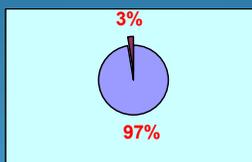
42

## Activités du contrôle sanitaire des eaux récréatives

Eaux de piscine:  
1628 Analyses Bact.



Eaux thermales:  
425 Analyses Bact.



Eaux de thalassothérapie:  
233 Analyses Bact.

43

## Situation épidémiologique

- Éradication des maladies:
  - Malaria (1979)
  - Bilharziose (1982)
  - Choléra (1986)
  - Poliomyélite virale (1992)
- Régression des maladies:
  - Fièvre typhoïde
  - Hépatite virale « A »

44



**Merci pour  
votre attention**

## *Cinquième présentation*

**« Situation des milieux récepteurs du nord  
Tunisien »**

**Présenté par Mr. Jamil Saidani**

## le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie



Présenté par:

Saidani Jamil

Agence Nationale de Protection de l'Environnement

Tunis; 25 mars 2008

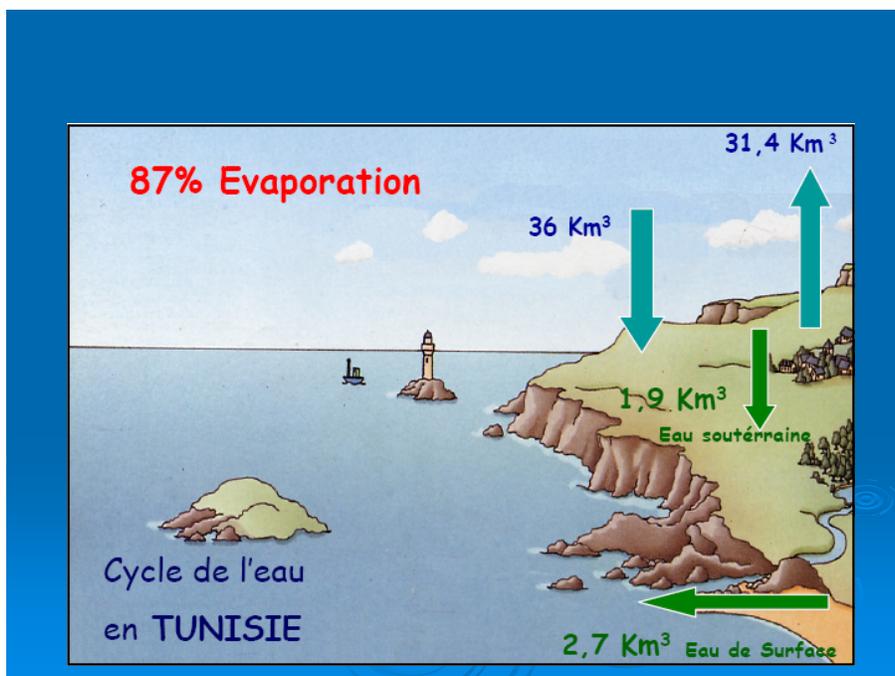
### sommaire

ressources en eaux

Pollution de l'eau

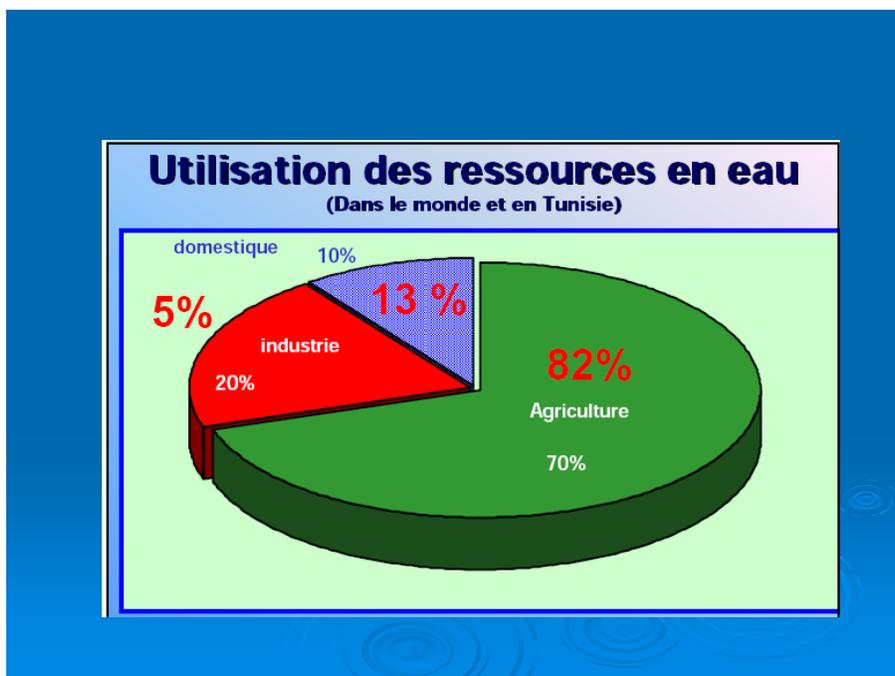
**Impacts sur le milieu récepteur**

Caractéristiques des milieux récepteurs



## Évaluation des ressources en eau

Ressource en eau		potentiel	Capacité mobilisable	Capacité utilisée	% d'utilisation
Surface		2700	2500	2300	92
Souterraines	Phréatiques	740	740	740	100
	Profondes	1400	1400	1140	81
total		4840	4640 (95%)	4060	90



### prélèvements d'eau par source d'approvisionnement et par secteur d'utilisation

En 1000 km <sup>3</sup> /an années	ménage		agriculture		Industrie		Tourisme		Total	
	1990	2003	1990	2003	1990	2003	1990	2003	1990	2003
Prélèvement brut total (surface, souterraine, autre)	245	388	1386	1918	86	133	19	18	1736	2457
Eau douce de surface	119	209	43	267	16	32	8	8	186	521
Eau douce souterraine :										
eau renouvelable	98	105	856	1029	55	72	3	1	1012	1207
eau douce souterraine :										
eau non renouvelable	28	54	472	593	15	29	8	4	523	680
desalement		20								20
Eaux usées			15	29					15	29

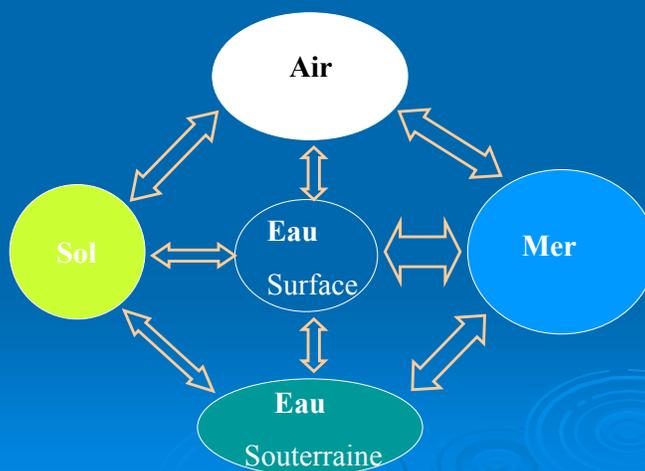
Sources : DGRE - DGBGTH - SONEDE - DGGR

- Demandes croissantes
  - Ressources en eaux mobilisées à 95%
  - Surexploitation des eaux souterraines non renouvelables
- ⇒ Pour se remédier à cette situation et pour des ressources durables
- Il faut la bonne gestion des ressources en eaux
  - Le développement de l'utilisation des ressources non conventionnelles
  - La prévention et la lutte contre la pollution

## ***Pollution de l'eau***

La pollution de l'eau est une altération qui rend son utilisation dangereuse et ou perturbe l'écosystème aquatique. Elle peut concerner les eaux superficielles (rivières, oueds, lacs, sebkhas, mer,...) et/ou les eaux souterraines, surtout les nappes phréatiques et peu profondes

## Pollution de l'environnement: mécanismes complexes



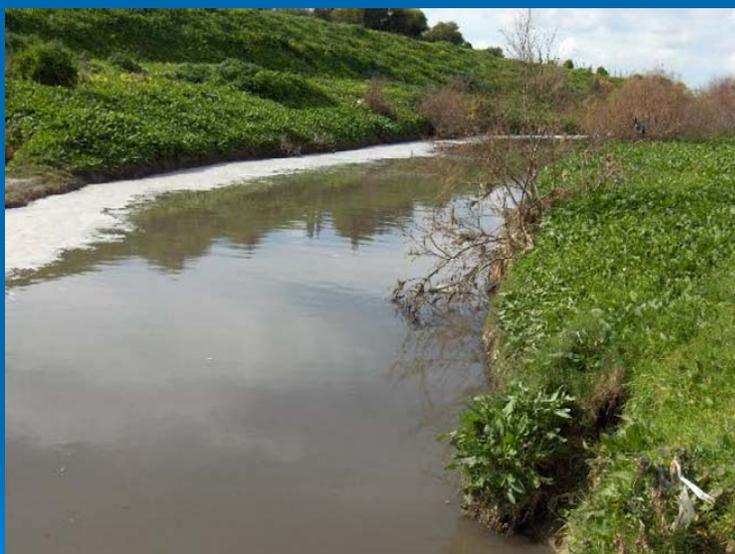
### Les sources de pollution peuvent être:

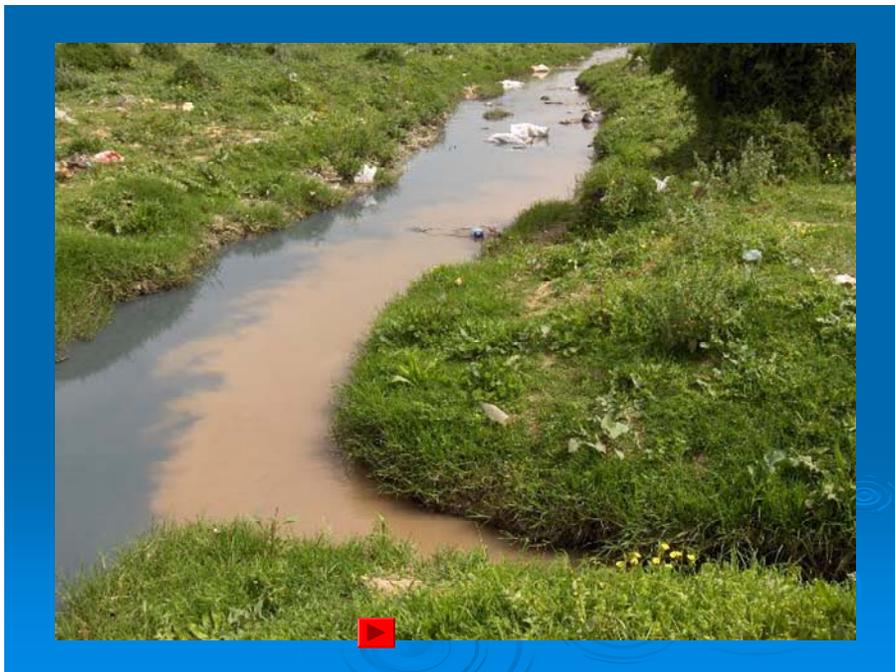
- Pollution naturelle
- Pollution anthropique
  - 1. Les eaux usées brutes urbaines
  - 2. [Les eaux usées traitées](#)
  - 3. [Les eaux usées industrielles](#)
  - 4. [Les décharges solides](#)
  - 5. [La pollution agricole](#)
  - 6. [Les eaux pluviales](#)
  - 7. Les autres sources de pollution

*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*



U

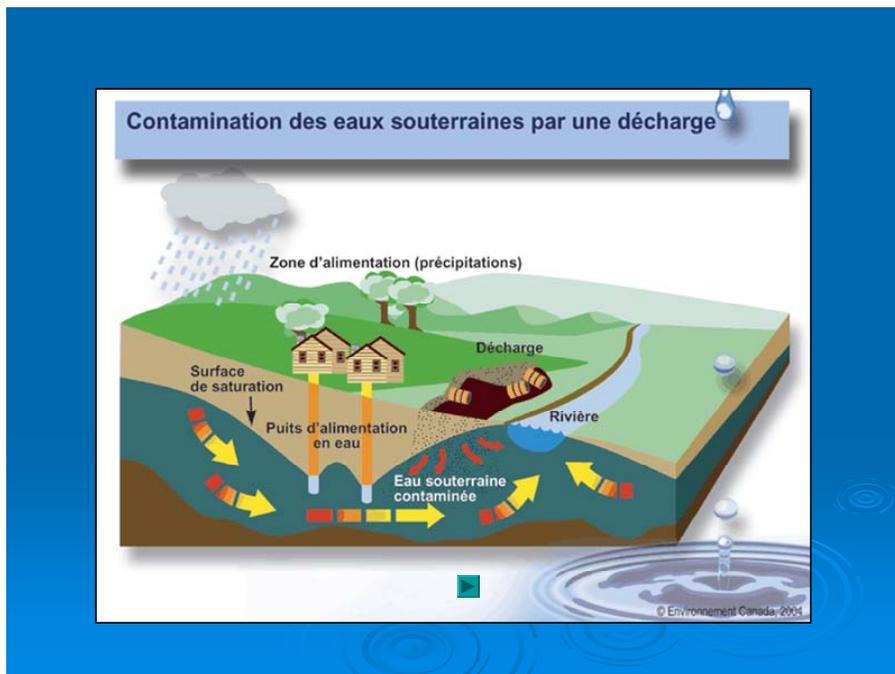




- caractéristiques des eaux résiduaires industrielles.
  - variables pour chaque branche industrielle, voire pour chaque établissement d'une même branche.
  - sa composition s'apprécie au travers de paramètres physico-chimiques ou biologiques, **soit globaux** (MES, DCO, COT, N global, p total, turbidité, etc.), **soit spécifiques**, tels que, par exemple, la température, le pH, ou bien la teneur en certains éléments chimiques dont la connaissance présente un intérêt particulier (le cas lorsque des substances toxiques sont en jeu).

Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

	Domaine public maritime Mer	Domaine public Hydraulique	Canalisations publiques
Température (°C)	35	25	35
pH	6.6 - 8.5	6.5 - 8.5	6.5 - 9
Matières en suspension MES (mg/l)	30	30	400
Matières décantables (ml/l)	0.3		
DCO (mg O2/l)	90 moyen de 24H	90 moy de 24H	1000
DBO5 (mg O2/l)	30	30	400
Chlorures Cl1 (mg/l)	sans exigence	600	700
Chlore actif Cl2 (mg/l)	0.05	0.05	1
Bioxyde de chlore ClO2 (mg/l)	0.05	0.05	0.5
Sulfate SO4 (mg/l)	1000	600	400
Magnesium Mg (mg/l)	2000	200	300
Potassium K (mg/l)	1000	50	50
Sodium Na (mg/l)	sans exigence	300	1000
Calcium Ca (mg/l)	sans exigence	500	fixer selon le cas
Aluminium Al (mg/l)	5	5	10
Couleur Echelle au platine cobalt	100	70	fixer selon le cas
Sulfures S (mg/l)	2	0.1	3
Fluorures dissous F (mg/l)	5	3	3
Nitrates NO3 (mg/l)	90	50	90
Nitrites NO2 (mg/l)	5	0.5	10
Azote organique et ammoniacal (mg/l)	30	1	100
Phosphore PO4 ou P-total (mg/l)	0.1	0.05	10
Phénols, compose phénoliques (mg/l)	0.05	0.002	1
Graisses et huiles saponifiables (mg/l)	20	10	30
Hydrocarbures aliphatiques total (mg/l)	10	2	10
Solvants chlorés (mg/l)	0.05	0	0.1
Détergents anioniques - ABS (mg/l)	2	0.5	5
Bore B (mg/l)	20	2	2



## Les déchets municipaux



Tableau 1 : quantités de déchets produits par secteur (en 1000 tonnes)

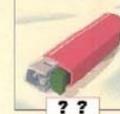
Unité : 1000 tonnes

	2000	2001	2002	2003	2004
Agriculture et sylviculture	55				
Mines et carrières					
Industrie manufacturière : Total			320		
Production d'énergie	11.9	12.5			
Epuraton et distribution de l'eau	64.6	70			
Construction					2000
Autres déchets	7200	7500	7500	7500	
Déchets municipaux	1800	1820	1840	1850 <sup>1</sup>	2025 <sup>2</sup>

Source : ANGeD

## Pollution de l'eau

### Combien de temps la nature met-elle pour les éliminer

 ?? Mouchoir en papier: ne pas chiffonner !	 ?? Mégot sans filtre: pas sur le trottoir	 ?? Allumettes: détruite par les moisissures	 ?? Briquet jetable: mais pas biodégradable !	
 ?? Bouteilles de verre: la plus résistante	 ?? Boîte de bière: la rouille en vient à bout	 ?? Mégot à filtre: boudé par les bactéries	 ?? Bouteilles en plastique: fragments rebelles	



## STRATEGIE NATIONALE Déchets ménagers et assimilés

- Création de centres d'enfouissement techniques régionaux et de centres de transfert (en première phase).
- Fermeture et réhabilitation des décharges non contrôlées (plus que 400).
- Mise en place de système intégrés de gestion des déchets (collecte, tri, traitement et valorisation, etc.).
- Développement de nouvelles filières de traitement, de recyclage et de valorisation des déchets (en considérant la composition des déchets).

## Classification des Déchets

( Selon la loi 96-41 du 10 Juin 1996 ) Les déchets sont classés en cinq catégories:

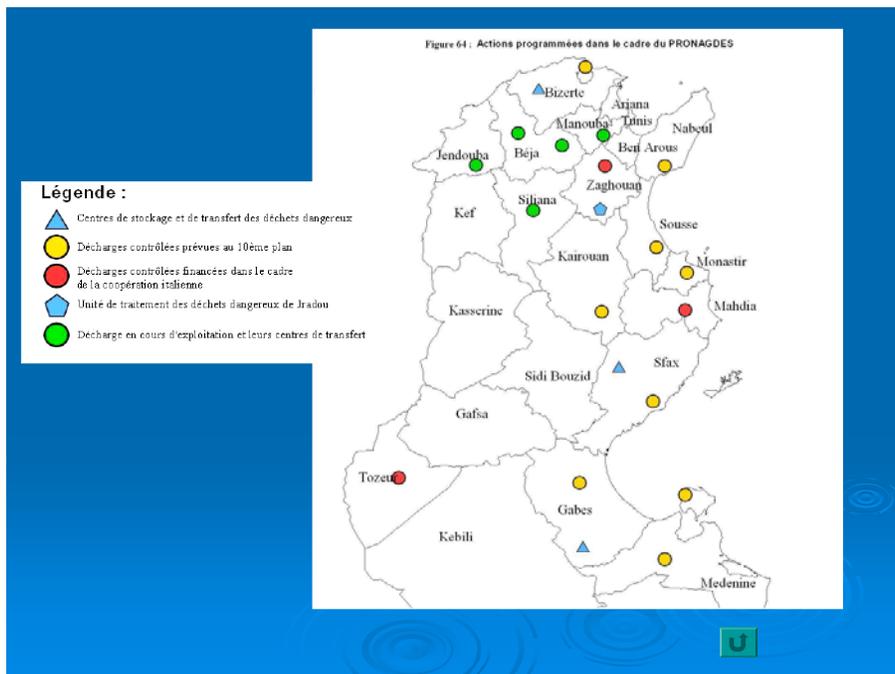
Déchets Ménagers et déchets non dangereux  
(banals)

Déchets spéciaux

Déchets inertes

Déchets d'emballage

Déchets particuliers : - Déchets de soins  
- Boues des STEP  
- Déchets des abattoirs  
- Margines  
- Autres

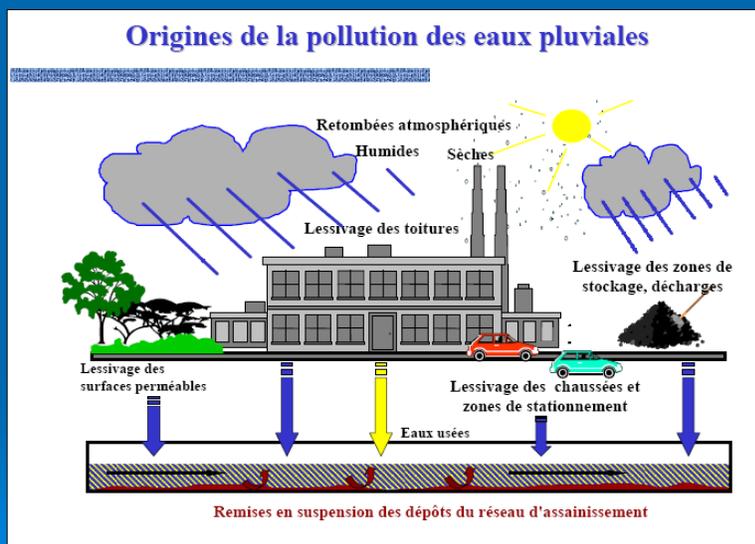


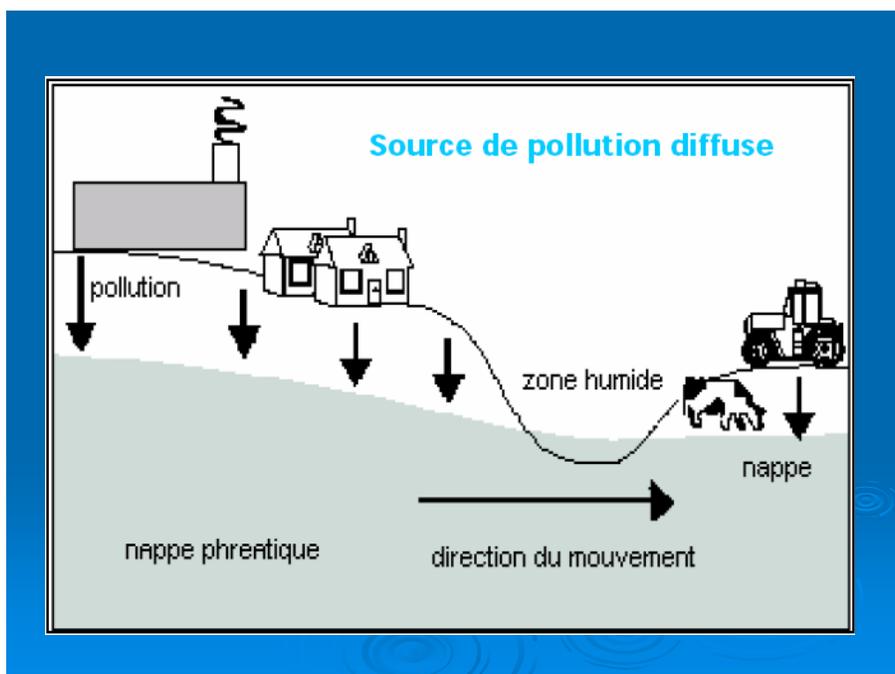
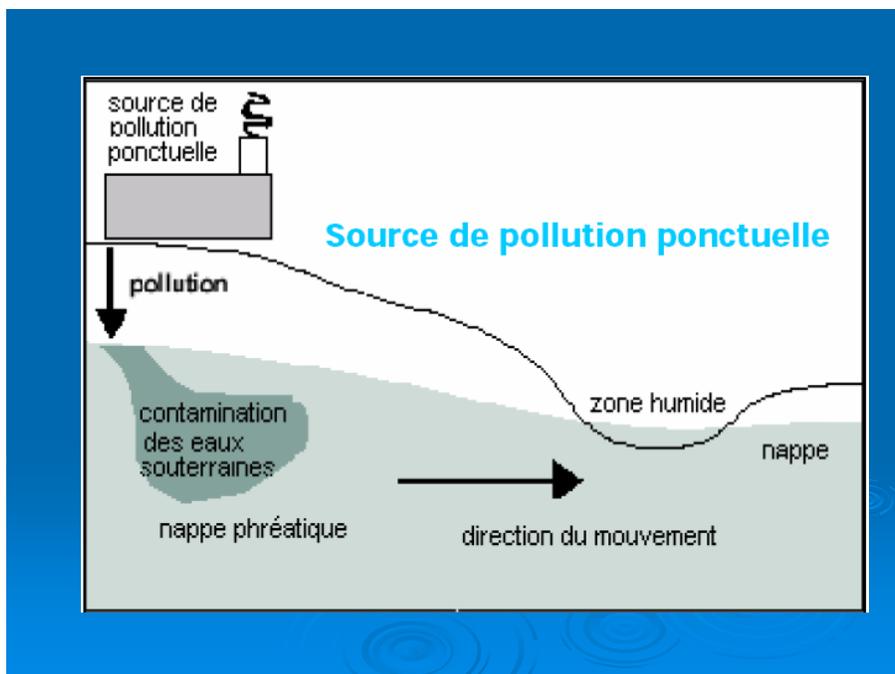
➤ La pollution agricole

- - La **concentration des élevages** donne un excédent de déjections animales ; celles-ci s'évacuent dans les cours d'eau et les nappes souterraines ; elles constituent une source de pollution bactériologique.
- Les **engrais chimiques** (nitrates et phosphates) altèrent la qualité des nappes souterraines qu'ils atteignent par infiltration des eaux.
- Les **herbicides, insecticides et autres produits phytosanitaires** s'accumulent dans les sols et les nappes phréatiques.



Origines de la pollution des eaux pluviales





Famille de paramètres	Exemples
Organoleptiques	Couleur, turbidité, odeur, saveur
Physico-chimiques des eaux	Température, pH, chlorures, sulfates, magnésium, sodium, potassium...
Substances indésirables	Nitrates, nitrites, hydrocarbures, détergents, phénols, fer, manganèse, fluor, argent...
Substances toxiques	Arsenic, cadmium, mercure, chrome, béryllium, plomb, nickel, hydrocarbures polycycliques aromatiques...
Pesticides	Aldrine, dieldrine, hexachlorobenzène...
Microbiologiques	Coliformes, streptocoques, salmonelles, entérovirus, staphylocoques, bactériophages fécaux...

## Types des milieux récepteurs

1. Les milieux naturels (cours d'eau, lacs, étang, mer) dans lesquels l'effluent est rejeté, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un réseau public d'assainissement non pourvu à son extrémité d'une station d'épuration ;
2. Les réseaux publics d'assainissement
3. Le sol, par voie d'épandage en vue de l'épuration naturelle et les puits absorbants artificiels (puits filtrants)

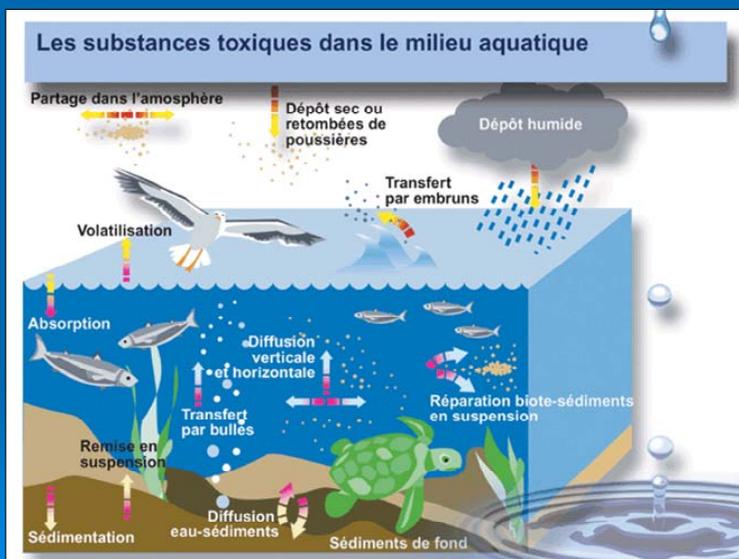
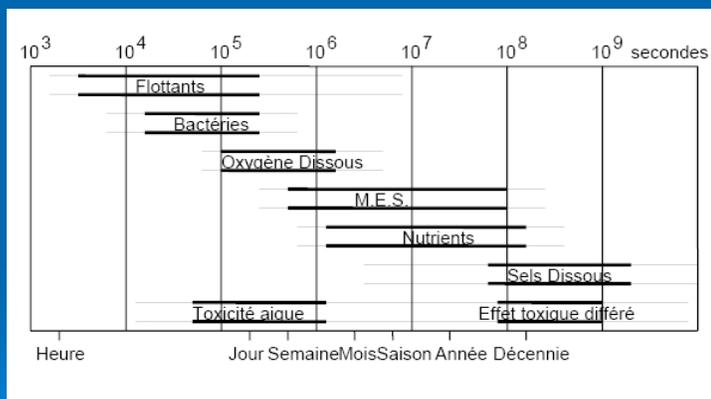
## Impacts sur le milieu récepteur

### L 'impact dépend...

- ... **des rejets**: types de polluants, quantités, formes chimiques
- ... **de la nature et de l'état du milieu naturel**: sensibilité particulière, capacité auto épuratoire, état initial...
- ... **des réactions** physiques, chimiques et biologiques qui auront lieu dans le milieu

- Si le niveau de pollution n'atteint pas un seuil critique, l'eau est capable de s'auto-épurer, c'est-à-dire d'éliminer progressivement les agents polluants.
- mais l'auto-épuration de l'eau a ses **limites**. Par exemple, le sel ou les plastiques ne sont pas dégradables et perturbent ce phénomène naturel.

## Impact sur le milieu récepteur Echelles de temps



## ***Incidence sur l'environnement***

- L'incidence des rejets d'eaux usées industrielles sur l'environnement peut s'apprécier au regard
  - élévations de température,
  - modifications de pH, de turbidité et des consommations d'oxygène qu'ils peuvent induire dans le milieu,
  - effets spécifiques inhérents à chaque polluant ou groupe de polluants.

- **1- Température.** - La température est l'un des facteurs écologiques les plus importants
  - agit sur les organismes aquatiques (la distribution des espèces)
- **2- pH** En général, les effets du pH se font surtout par l'influence sur les équilibres entre les autres composés du milieu (azote ammoniacal, sulfure de sodium, acide cyanhydrique, etc.)

### ➤ 3- Turbidité

- réduction de la luminosité dans l'eau

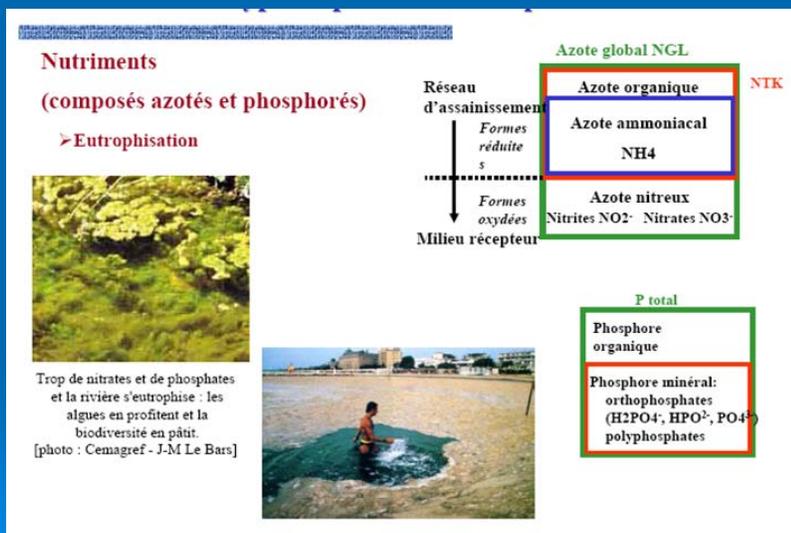
- abaisse de la productivité du milieu récepteur ( chute de l'oxygène dissous suite à une réduction des phénomènes de photosynthèse).

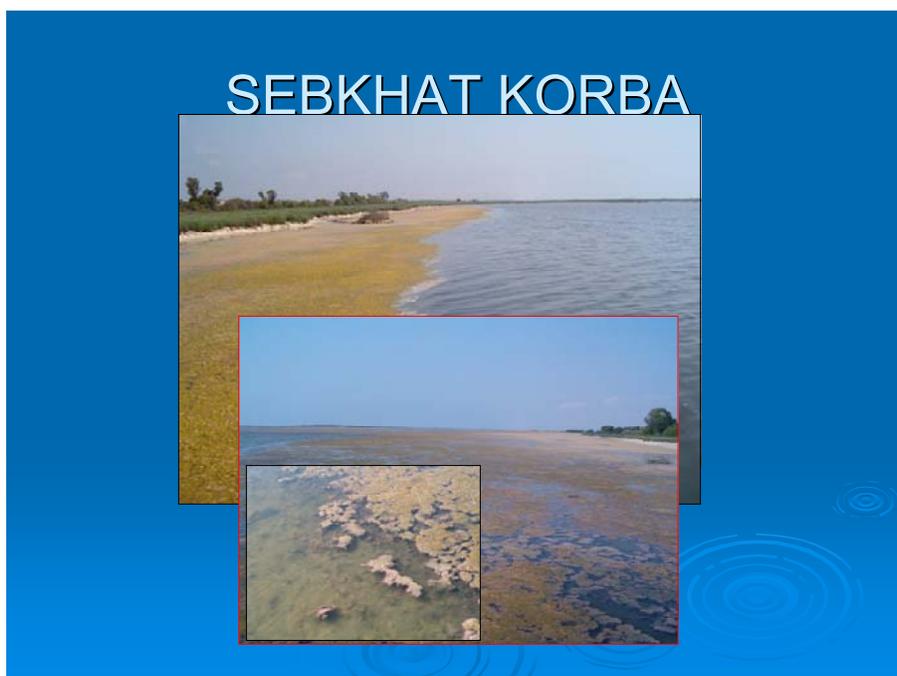
## Les effets des MES

- **Réduction de la transparence**
- **Colmatage des fonds**
- **Sédimentation, accumulation et relargage de polluants**
- chez le poisson, elles engendrent des maladies et même l'asphyxie par colmatage des branchies.
  
- réduisent les possibilités de développement des végétaux et des invertébrés de fond

### ➤ 5- Consommation d'oxygène

- Les rejets présentant une charge élevée en azote réduit peuvent engendrer des phases d'asphyxie du milieu lorsque la dilution est insuffisante.
- développement du phénomène d'eutrophisation ( entraîner de fortes variations journalières du taux d'oxygène du milieu ).







### 5- Métaux lourds :

- Risque pour la production d'eau potable
- Accumulation dans le milieu
- Toxicité chronique



## Contrôle du milieu

L'ANPE dispose d'un Laboratoire mobile, équipé par des instruments portatifs de mesures sur site et des équipements de prélèvements et de conservation des échantillons pour les analysés dans d'autres laboratoires

⇒ L'objectif du Labo mobile c'est de contrôler la qualité d'eau des milieu.

## Laboratoire mobile



## OBSERVATIONS

- l'observation et les mesures "sur le terrain", c'est-à-dire dans les cours d'eau, permettant de caractériser l'état physique, chimique et biologique du milieu et d'identifier de possibles causes de perturbations.

## Prélèvements

- prélèvement de l'effluent proprement dit
- Deux prélèvements dans le milieu naturel
  - prélèvement en amont de l'établissement, soit à la prise d'eau, s'il y en a une, soit à 50 mètres environ en amont et à 2 mètres environ de la berge ;
  - prélèvement à 50 mètres environ en aval de l'établissement ou, en tout état de cause, suivant les circonstances locales, à distance convenable de l'établissement, et autant que possible à 2 mètres environ de la berge suivie par l'effluent.

## Analyses

- Déterminations physiques
- Déterminations chimiques
- Déterminations Bactériologique

## Equipements



Appareil multi  
paramètres

T°C, pH, OD,  
conductivité,  
TDS et  
salinité

## Equipements



Verrerie et  
outils de  
laboratoire

## Equipements

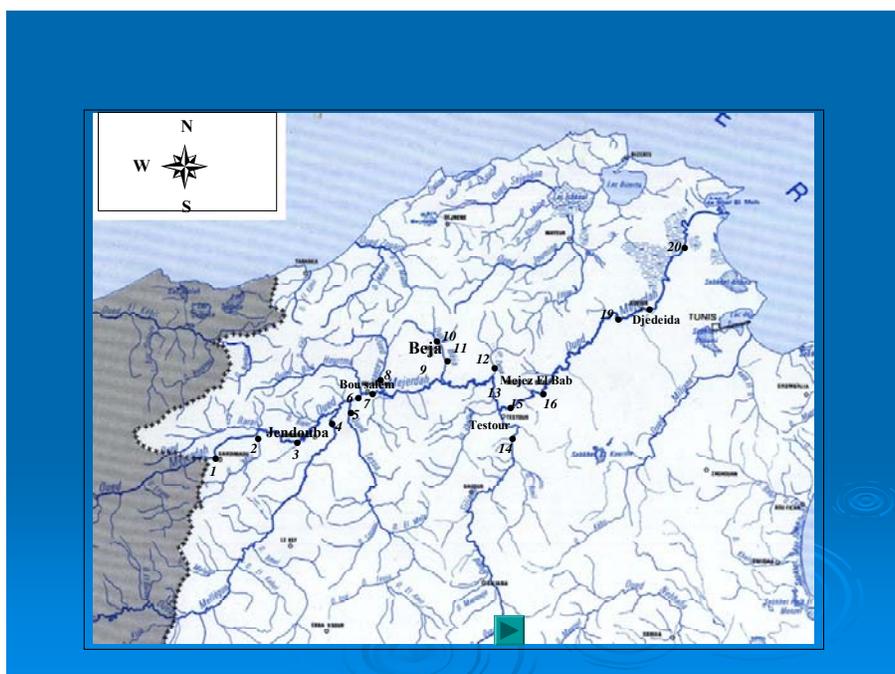
Outils  
d'échantillonnage



## Equipements

Spectrophotomètre





Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

Température		Avril 2005	Juin 2006	Mai 2007
Oued Madjerda				
Affluents rive droite	O. Mellégué	13-19	20-30	19-24
	O. Tessa			
Affluents rive gauche	O. Kasseb			
	O. Béja			
	O. Zerga			

turbidité		Avril 2005	Juin 2006
Oued Madjerda		80 - >1000	8- 250
Affluents rive droite	O. Mellégué	420	240
	O. Tessa	390	220
	O. Miz	>1000	Affluent sec
	O. Siliana	730	Affluent sec
Affluents rive gauche	O. Kasseb	470	110
	O. Béja	370	140
	O. Zerga	430	240

pH		Avril 2005	Juin 2006	Mai 2007
Oued Madjerda		8-8.3	7.6-8.10	7.8-8.3
Affluents rive droite	O. Mellégué	8.10	8.10	8.11
	O. Tessa	8.14	7.96	8.18
	O. Miz	8.09	sec	8.33
	O. Siliana	8.11	sec	8.06
Affluents rive gauche	O. Kasseb	8.13	7.31	7.53
	O. Béja	8.05	7.41	7.58
	O. Zerga	7.92	7.62	8.11

Oxy Dissous		Avril 2005	Juin 2006	Mai 2007
Oued Madjerda		6 - 8	6-8.5	6-8.3
Affluents rive droite	O. Mellégué	6.77	8.46	8.4
	O. Tessa	6.73	8.92	8.3
	O. Miz	6.82	Affluent sec	6.1
	O. Siliana	7.2	Affluent sec	7.25
Affluents rive gauche	O. Kasseb	7.66	0.43	3.4
	O. Béja	8.18	4.42	4.42
	O. Zerga	7.29	7.09	8.09

salinité		Avril 2005	Juin 2006	Mai 2007
Oued Madjerda		0.7-1.2	1-1.6	0.6-1.4
Affluents rive droite	O. Mellégué	1.4	2.4	1.4
	O. Tessa	1.5	2.3	1.7
	O. Miz	1	sec	1.4
	O. Siliana	2.4	sec	2
Affluents rive gauche	O. Kasseb	0.7	0.6	0.4
	O. Béja	0.6	0.7	0.7
	O. Zerga	0.8	1.5	0.8

DCO		Avril 2005	Juin 2006
Oued Madjerda		20-82	20 -38
Affluents rive droite	O. Mellégué	37	37
	O. Tessa	21	28
	O. Miz	29	sec
	O. Siliana	46	sec
Affluents rive gauche	O. Kasseb	44	176
	O. Béja	31	133
	O. Zerga	20	20

		Avril 2005		Juin 2006	
		Chlorures	Sulfates	Chlorures	Sulfates
Oued Madjerda		45 -670	350-410	200-270	440-620
Affluents rive droite	O. Mellégué	-	-	419	200-270
	O. Tessa	-	-	412	419
	O. Miz	-	-	Sec	412
	O. Siliana	116	1254	Sec	Sec
Affluents rive gauche	O. Kasseb	-	-	92	-
	O. Béja	15	-	68	92
	O. Zerga	-	-	240	68

## Analyses sur site

- T°C, pH,
- Oxygène Dissous,
- conductivité,
- salinité
- turbidité,
- Total des sels dissous
- L'observation "sur le terrain", c'est-à-dire dans les cours d'eau, permet de caractériser l'état physique, chimique et biologique du milieu et d'identifier de possibles causes de perturbations

## Paramètres analysés au labo mobile

la DCO, le sulfure, phosphore, nitrate, nitrite, l'ammonium, Fe, Pb, Cr, Ni, Cd et Cu, les cyanures, les chlorures, les sulfates, et la dureté

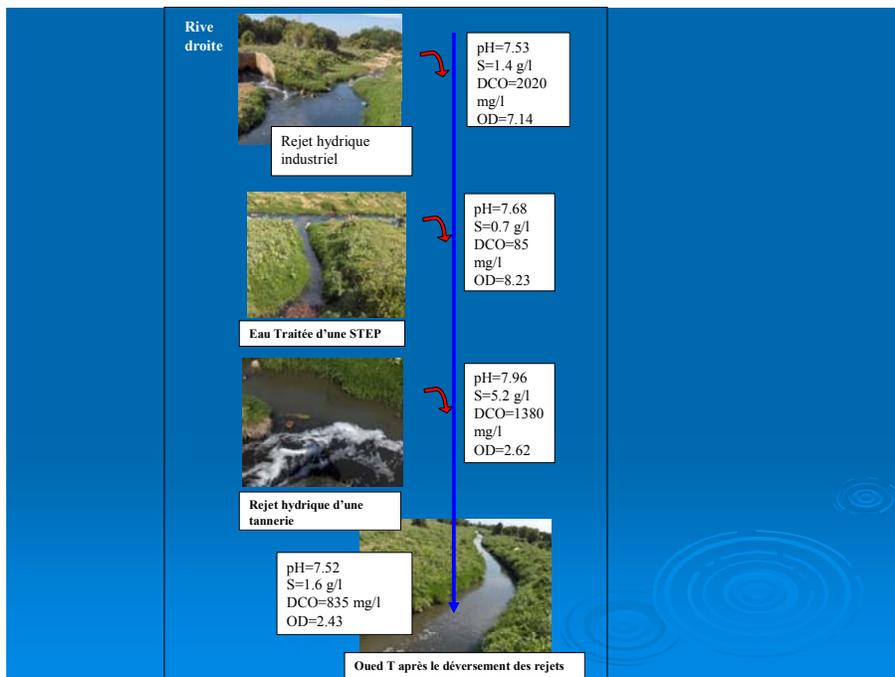
## Autres laboratoires

- DBO,
- COT,
- Analyses des sédiments
- Métaux lourds
- microbiologie

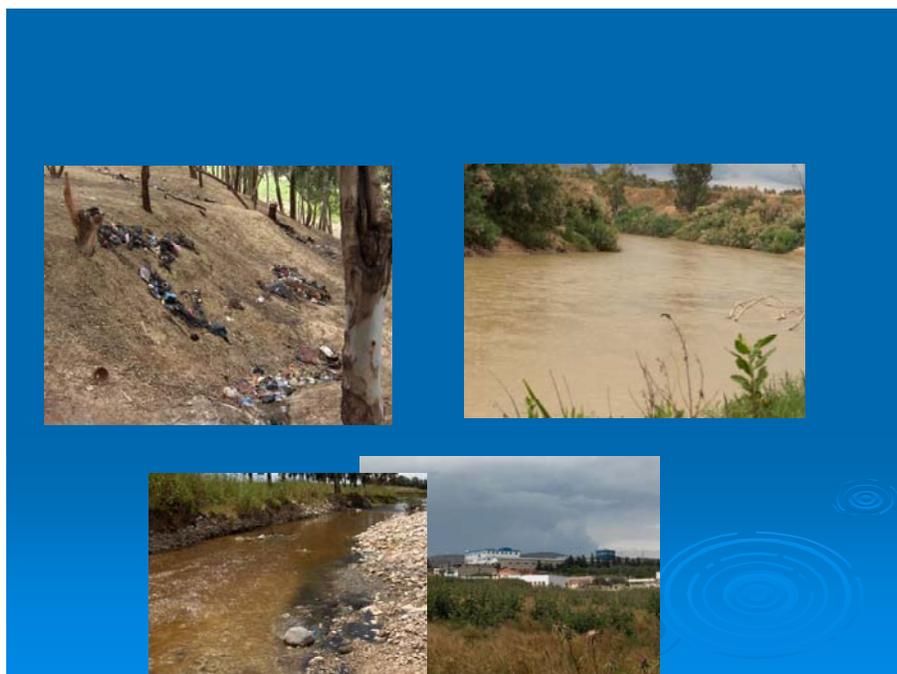
## objectif

- Inventories les sources potentielles de la pollution
- Les mesures déterminées visent à :
  - suivre l'évolution de la qualité des milieux
  - de déterminer l'ampleur et les dommages dus à la pollution.
  - orienter le contrôle à l'amont
- Intervention dans les cas d'urgences

Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie



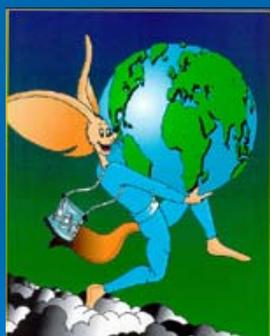
*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*





## Caractéristique des milieux récepteurs en Tunisie

- - oueds:
  - écoulement faible et non permanent; Taux de dilution faible.
  - Les pontes sont les lieux illucites des déchets solides
- - sebkhas, lacs, lagunes...
  - Profondeurs relativement faibles, stagnation des eaux,
  - Taux d'oxygène faibles, salinités élevés, pouvoir d'autoépuration faible
  - Eutrophisation imortante



**Merci pour  
votre attention**

## *Sixième présentation*

**« Projet d'investissement dans le secteur  
de l'eau PISEAU »**

**Présenté par Mme. Messaï Awatef**

**République Tunisienne**  
**Ministère de l'Environnement**  
**et du Développement Durable**  
Direction Générale de l'Environnement et de  
la Qualité de la Vie



وزارة البيئة والتنمية المستدامة  
Ministère de l'Environnement et du Développement durable

**PROJET D'INVESTISSEMENT DANS LE SECTEUR DE L'EAU**  
**-PISEAU-**  
 Mise en place d'un réseau national de surveillance de la pollution  
hydrique et élaboration d'une base de données relationnelle

PAR: MESSAI LARBI Awatef

Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

Tunis le 25 Mars 2008

**Mise en place d'un réseau national de surveillance de la pollution  
hydrique et élaboration d'une base de données relationnelle**

Cette étude concerne le Domaine Public Hydraulique appartenant à  
l'ensemble du territoire tunisien.

**Objectifs et résultats:**

- Identification et caractérisation des sources potentielles de pollution et du milieu récepteur concerné;
- Mise en place d'une base de données relationnelle permettant la production des cartes numérisées thématiques;
- Mise en place d'un réseau national de surveillance de la pollution des eaux.

## Mise en place d'un réseau national de surveillance de la pollution hydrique et élaboration d'une base de données relationnelle

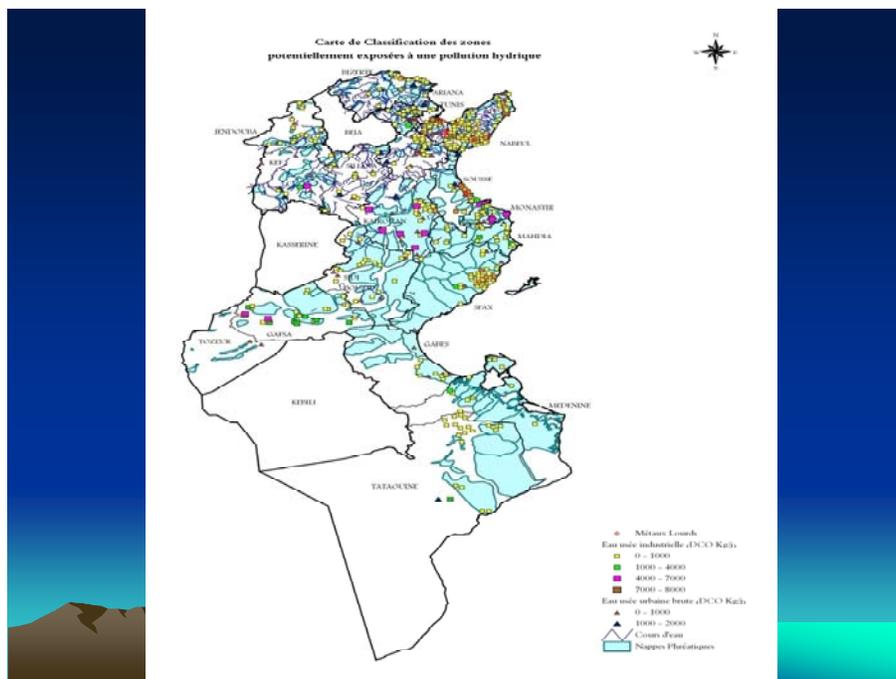
### Organisation de l'étude

- ✓ **Mission 1** : Actualisation de l'inventaire des principales sources potentielles de pollution hydriques;
- ✓ **Mission 2** : Elaboration d'une base de données relationnelle;
- ✓ **Mission 3** : Mise en place d'un réseau national de surveillance de la pollution hydrique.

### Résultats mission1

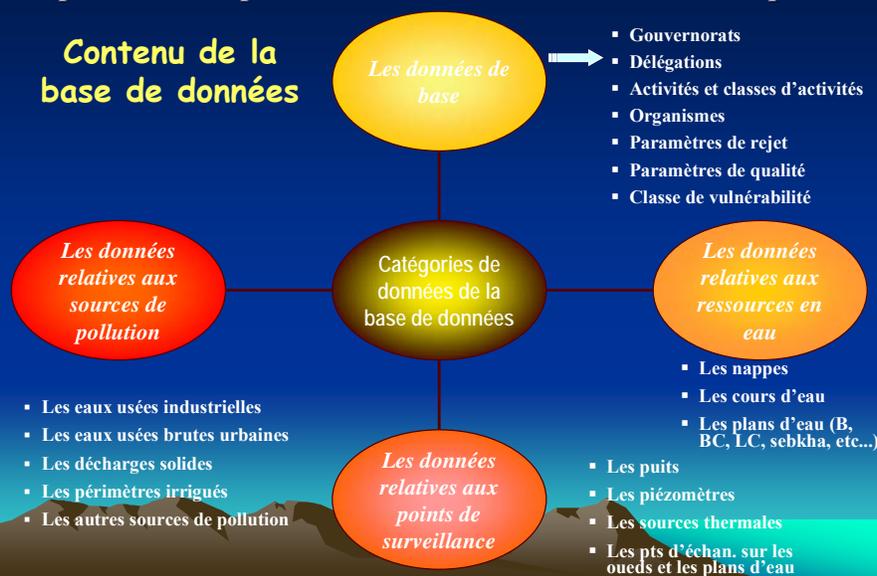
- Inventaire de toutes les sources de pollution sur tout le DPH (diminution notable des sources de pollutions par rapport à celles identifiées par la DGRE en 1994);
- Localisation des sources potentielles de pollution par rapport aux ressources hydriques;
- La diminution du nombre de sources de pollution s'expliques par les résultats des projets de dépollution engagés par le gouvernement Tunisien (ANPE et ONAS).

Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie



**Mission2: Mise en place d'une base de données relationnelle permettant la production de cartes numérisées thématiques**

**Contenu de la base de données**



## Base de données SPORE



## Table des analyses des Eaux usées industriels

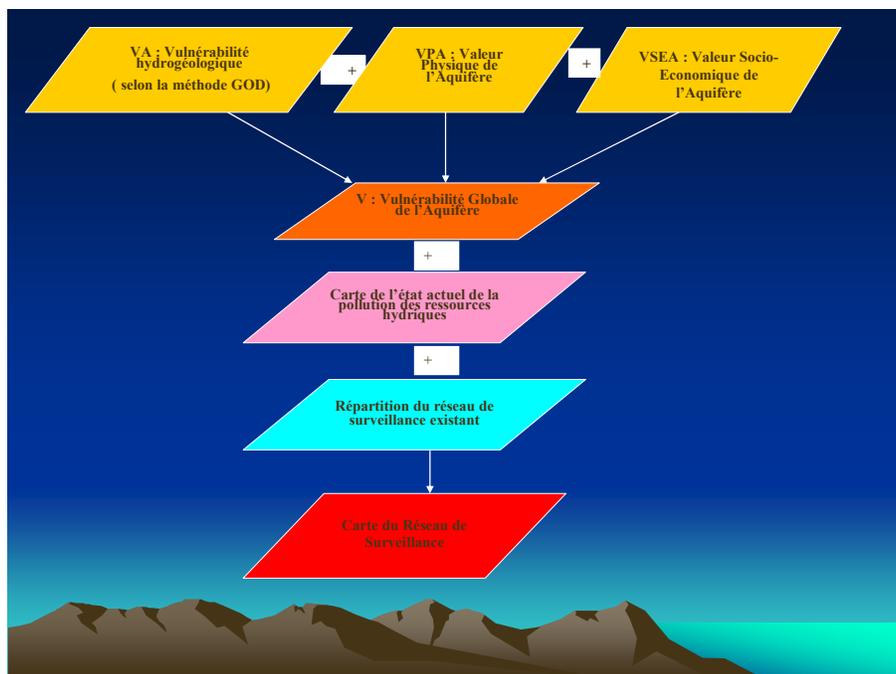
DESIGNATION SP	DATE D'ANALYSE	ABREVIATION PR	VALEUR	NORME NT 106.02	ABREVIATION ORG
STE SLIM FRUITS	03/03/2003	DCO	560,00	90,000	ONAS
VACPA	01/11/2002	DCO	350,00	90,000	ONAS
VOUAILLES DU CARBON	12/06/2003	DCO	833,00	90,000	ONAS
ALLANI - Ste Abattoir et Charcuterie du Golfe	05/08/2003	DCO	1.295,00	90,000	ONAS
Coopérative Viticole de Bouargoub	03/09/2003	DCO	530,00	90,000	ONAS
FLOCONS D'ORS	04/09/2003	DCO	350,00	90,000	ONAS
GIAS - Générale Industrielle Aliment	03/09/2003	DCO	204,00	90,000	ONAS
LES AGRUMES DU GOLFE	01/11/2002	DCO	930,00	90,000	ONAS
SEABO	04/03/2003	DCO	1.200,00	90,000	ONAS
SCAPCB: STE DE CONSERVES ALIMENTAIR	01/08/2000	DCO	1.100,00	90,000	ONAS
KG FLOWRS	16/04/2003	DCO	1.800,00	90,000	ONAS
BRIMA	28/07/2003	DCO	41,00	90,000	ONAS
STE El Falah	07/08/2002	DCO	227,00	90,000	ONAS
Ets Zghal et Fils	01/08/2000	DCO	1.200,00	90,000	ONAS
SOCCOBA	01/08/2000	DCO	1.220,00	90,000	ONAS
Coopérative Viticole Semmouch	06/03/2003	DCO	3.400,00	90,000	ONAS
Megisserie Exempleira	02/08/2002	DCO	7.740,00	90,000	ONAS
Tannerie Migisserie du Maghreb	06/06/2003	DCO	3.350,00	90,000	ONAS
ATHANOR TUNISIA S.V	24/09/2002	DCO	1.396,00	90,000	ONAS
MEDIS: Laboratoire de MEDICAMENTS	22/01/2003	DCO	356,00	90,000	ONAS
SOTIPAPIER	04/09/2003	DCO	2.800,00	90,000	ONAS
INTERCOLOR	02/01/2002	DCO	4.537,00	90,000	ONAS
La chimique de Tunisie	04/07/2002	DCO	100,00	90,000	ONAS
LACOTEX: Laboratoire de Cosmétique	03/03/2003	DCO	2.653,00	90,000	ONAS
Carrelage Berr Altkh	01/03/2002	DCO	59,00	90,000	ONAS
Marbrerie Chekh	01/03/2002	DCO	69,00	90,000	ONAS
Ceramique KEDIDI	15/06/2001	DCO	2.211,00	90,000	ONAS
Comptoir du Marbre	04/10/2001	DCO	330,00	90,000	ONAS
Marbrerie RHAYEM	04/10/2001	DCO	340,00	90,000	ONAS
STE Tunisienne de Carrelage	04/10/2001	DCO	362,00	90,000	ONAS
DOREMAIL USINE	05/08/2003	DCO	428,00	90,000	ONAS
Platier Berrah Lot	01/11/2002	DCO	65,00	90,000	ONAS

### CONTENU DE LA MISSION 3

- Diagnostic des réseaux existants et modalités de leurs intégration dans le réseau national;
- Définition des critères de choix des sites pour la mise en place des stations de mesure;
- Conception des stations de mesure :
  - Choix des sites;
  - Choix des équipements;
  - Détermination des paramètres et des fréquences de mesure;
  - Modalités d'acquisition automatique des données et les mesures de sécurité des stations de contrôle.
- Mise en place d'un réseau d'alerte pour un contrôle systématique;
- Élaboration d'une banque de données et d'un manuel de procédures pour la gestion du réseau.

### DEMARCHE & METHODOLOGIE POUR LA MISSION3

- Caractérisation qualitative et quantitative du système de la ressource ;
- Estimation de la vulnérabilité intrinsèque, principalement basé sur la méthode GOD;
- Estimation de la valeur socio-économique de la ressource;
- Estimation de la vulnérabilité globale de la ressource;
- Identification des risques qui menacent le système des ressources en eau (en particulier en liaison avec l'activité qui engendre cette menace : agricole, industrielle, décharge solide, etc.);
- Utilisation d'un outil d'aide à la décision pour l'hierarchisation des effets de la pollution (Décision Lab);
- Identification et répartition spatiale du réseau de surveillance existant;
- Conception du réseau de surveillance de la pollution hydrique.



## ETUDE DE LA VULNERABILITE

### Vulnérabilité des RE souterraines

- ✓ **Vulnérabilité de l'Aquifère (VA)** (définie par **GOD**) : À cause de leur aspect physique (profondeur de la nappe, caractéristiques de l'aquifère, ...) quelques nappes sont potentiellement plus polluées que d'autre.

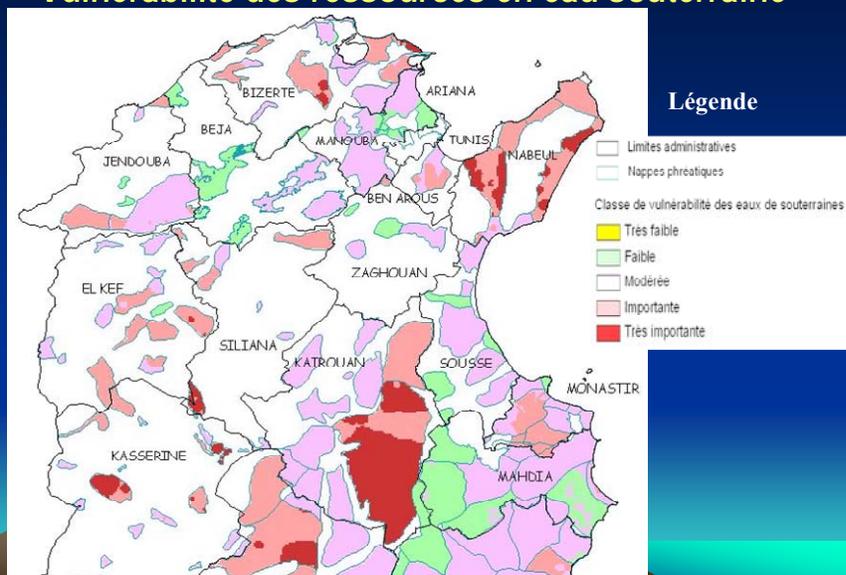
- ✓ **Valeur Physique de l'Aquifère (VPA)** (Quantité et qualité des eaux souterraines). Les nappes qui présentent une réserve en eau abondante et de bonne qualité doivent être sauvegardées plus que les nappes avec une capacité hydraulique faible et une qualité d'eau médiocre.
- ✓ **Valeur Socio-économique de l'Aquifère (VSEA)** (Taux d'exploitation actuel, pression). Les nappes qui sont plus exploitées que d'autres auront nécessairement le privilège d'être surveillées et protégées que les nappes inutilisées.

$$V = a*VA + b*VPA + c*VSEA$$

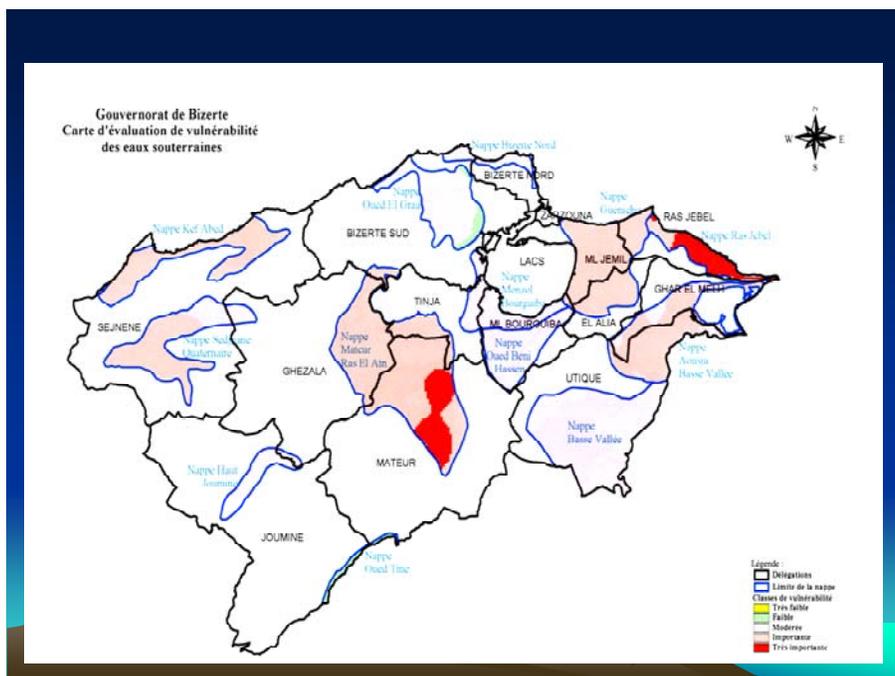
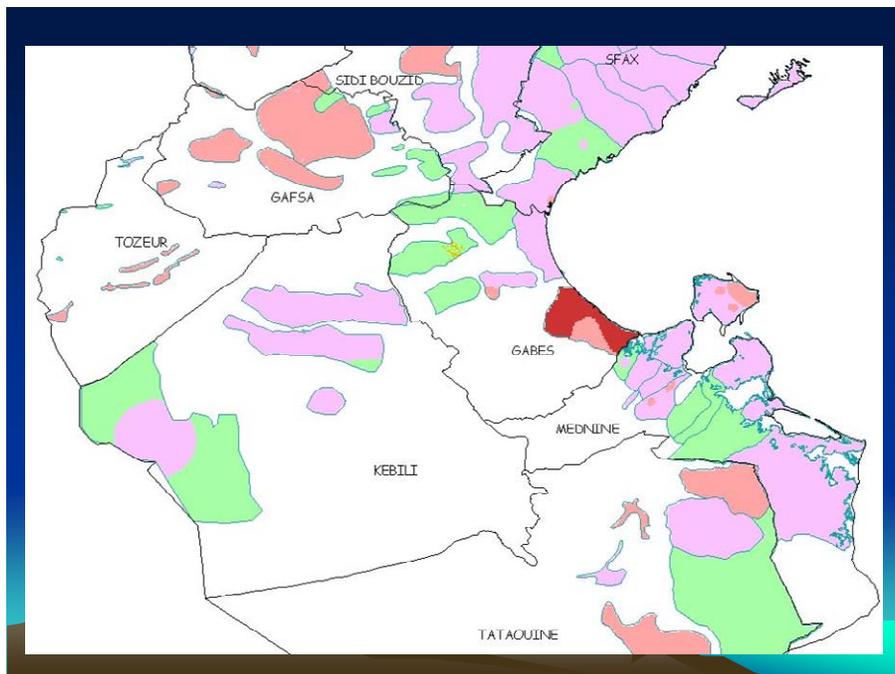
(a, b et c sont des poids qui ont été définis par région)

Cinq classes de vulnérabilité ont été définies : Vulnérabilité très faible à la Vulnérabilité très forte.

## Vulnérabilité des ressources en eau souterraine



Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie



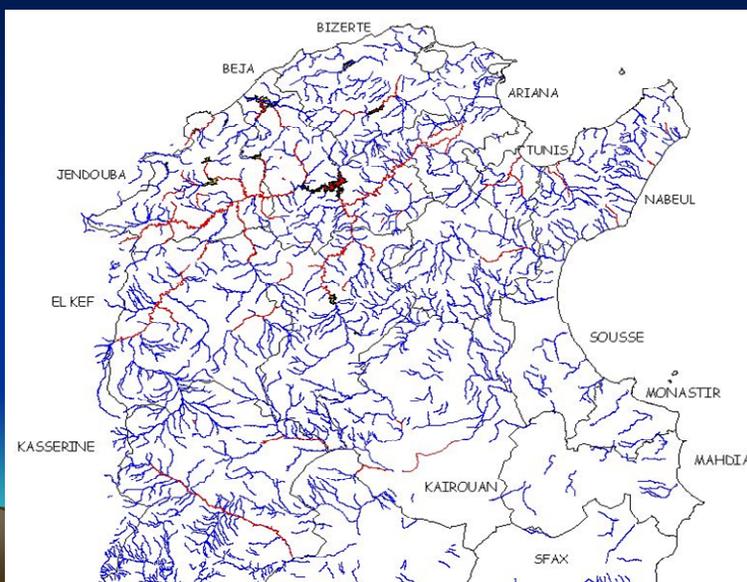
## Détermination de la vulnérabilité des eaux de surface

- **Valeur Physique de la ressource (VP):** proportionnelle à:
  - \* Ql: quantité des eaux de surface;
  - \* Qn: qualité des eaux s'écoulant dans l'oued.
- **Valeur socio-économique de la ressource (VSEA):** taux d'exploitation actuel (%) par rapport au débit annuel s'écoulant dans l'oued ou bien par rapport à la quantité annuel stockée dans le réservoir.

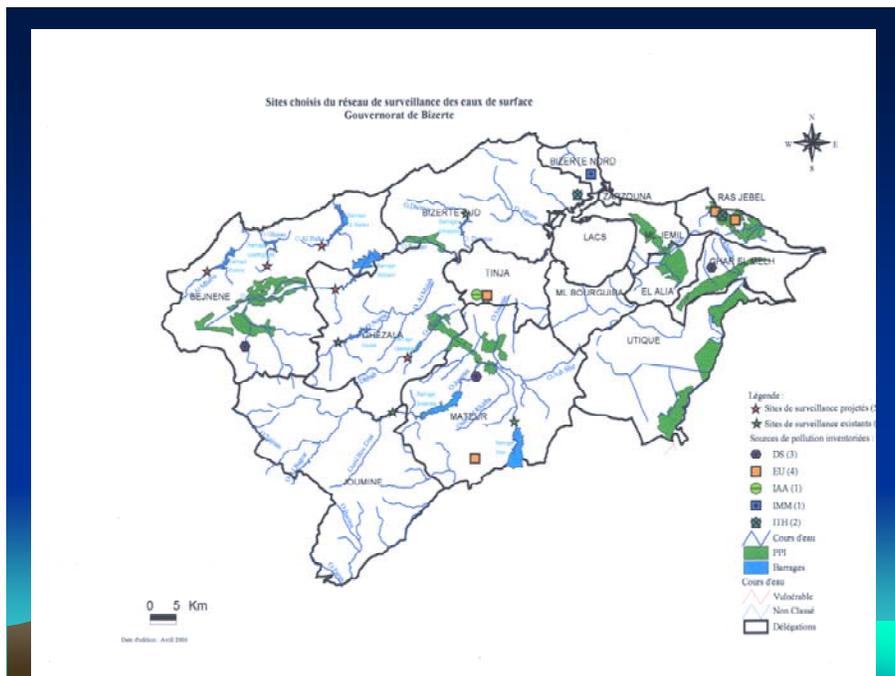
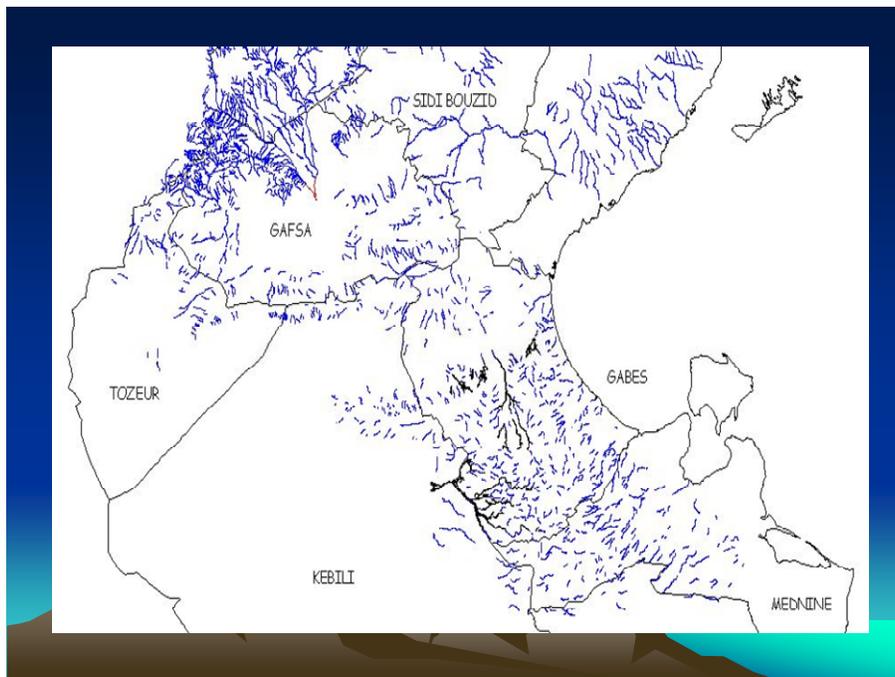
**En formule :  $V = VSEA * constante * (Ql * Qn)$**

Trois classes de vulnérabilité ont été définies : (du plus vulnérable vers le moins vulnérable)

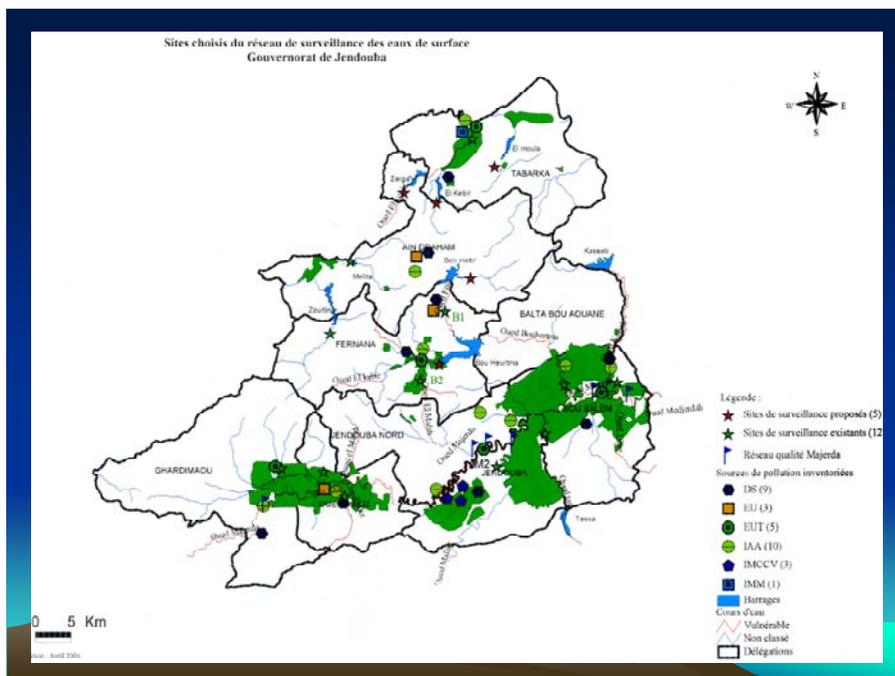
## Classification des ressources en eau de surface



Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie



Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie



## Evaluation et Hiérarchisation des effets de la pollution

Decision Lab - [Mappes Tunisie.dlab]

	Vulnérabilité	Rejet Ressources	DCO	Métaux Lourds	Nbre. Décharges sauvages
Min/Max	Maximize	Maximize	Maximize	Maximize	Maximize
Weight	0.4000	0.2000	0.2000	0.1000	0.1000
Preference Function	Linear	Linear	Linear	Linear	Linear
Indifference Threshold	0.0100	0.3297	10.0000	0.1000	1.0000
Preference Threshold	0.1000	16.4850	100.0000	1.0000	2.0000
Gaussian Threshold	-	-	-	-	-
Threshold Unit	Absolute	Absolute	Absolute	Absolute	Absolute
Average Performance	0.4060	7.1355	352.9570	0.0698	0.5550
Standard Dev.	0.1373	28.6080	869.4078	0.5018	0.9226
Unit		%	Kg/l	Kg/l	
N. Basse Vallée (Manouba)	0.3200	0.6500	167.0000	0.0000	0.0000
N. Manouba (Manouba)	0.2600	0.4600	171.0000	0.0000	0.0000
N. Oued Tine (Manouba)	0.2300	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
N. Oued Chafrou (Manouba)	0.4300	2.9500	5505.0000	0.0000	0.0000
N. Soukra (Ariana)	0.1900	11.0200	3066.0000	0.0000	0.0000
N. Basse Vallée (Ariana)	0.3800	9.5900	3112.0000	0.0000	2.0000
N. Oued Rmel Zaghouan	0.4300	15.2100	3579.0000	0.0000	0.0000
N. Paine du Fahs (Zaghouan)	0.3800	0.0900	47.0000	0.0000	0.0000
N. Plaine de Smirja (Zaghouan)	0.2800	12.8500	1115.0000	0.0000	0.0000
N. Plaine de Nadhour (Zaghouan)	0.2800	0.0100	47.0000	0.0000	0.0000

## RESEAUX DE SURVEILLANCE EXISTANTS

- Réseau de suivi de la Medjerda 26 points de surveillance – DGBGTH;
- Réseau de suivi du canal MCB 19 points de surveillance – SECADENORD;
- Suivi périodique des paramètres de salinité dans les grands barrages et barrages collinaires – DGBGTH;
- Réseau hydrométrique de la DGRE constitué par 76 stations principales et 164 points de mesure;
- Réseau de suivi de la qualité des eaux souterraines avec 1200 points de mesure (salinité et Nitrate) – BIRH / DGRE.

## SITES CHOISIS

La superposition de la Vulnérabilité Globale, de la pollution potentielle et des réseaux de surveillance existants, ont permis de choisir les sites de surveillance de façon à concentrer l'effort de surveillance dans les régions les plus sensibles.

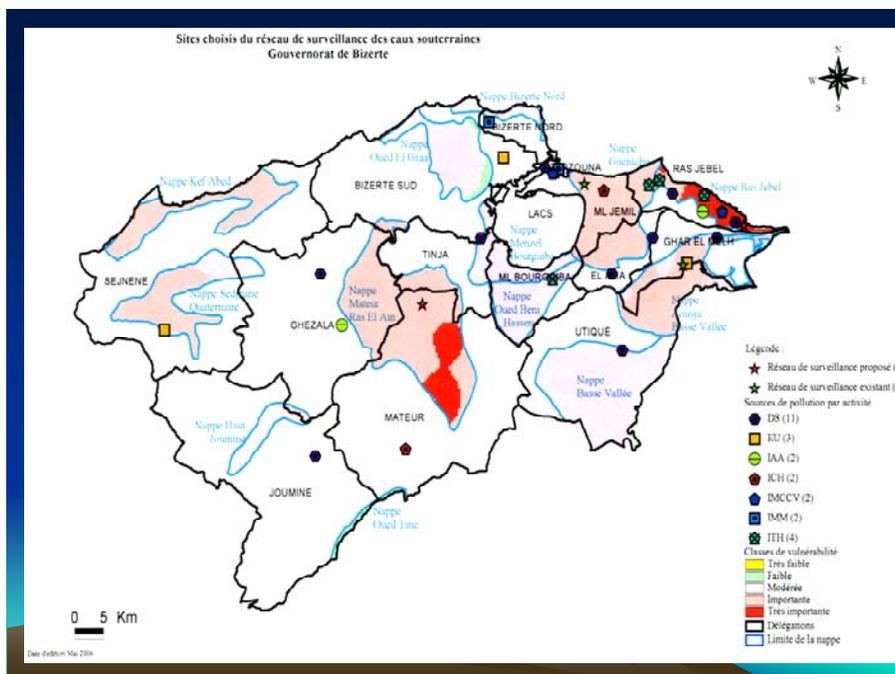
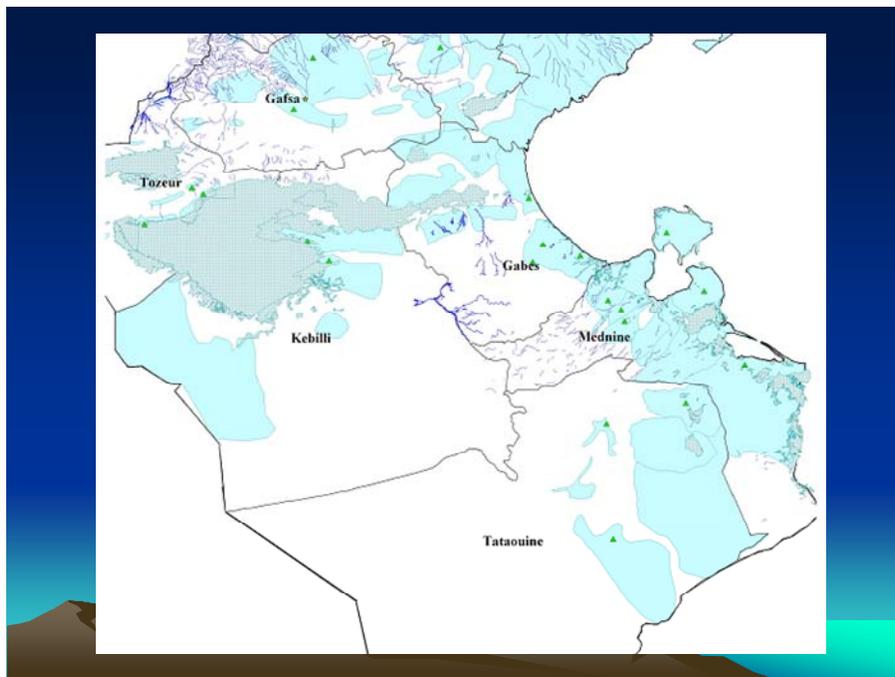
En total 206 sites de surveillance ont été choisis :

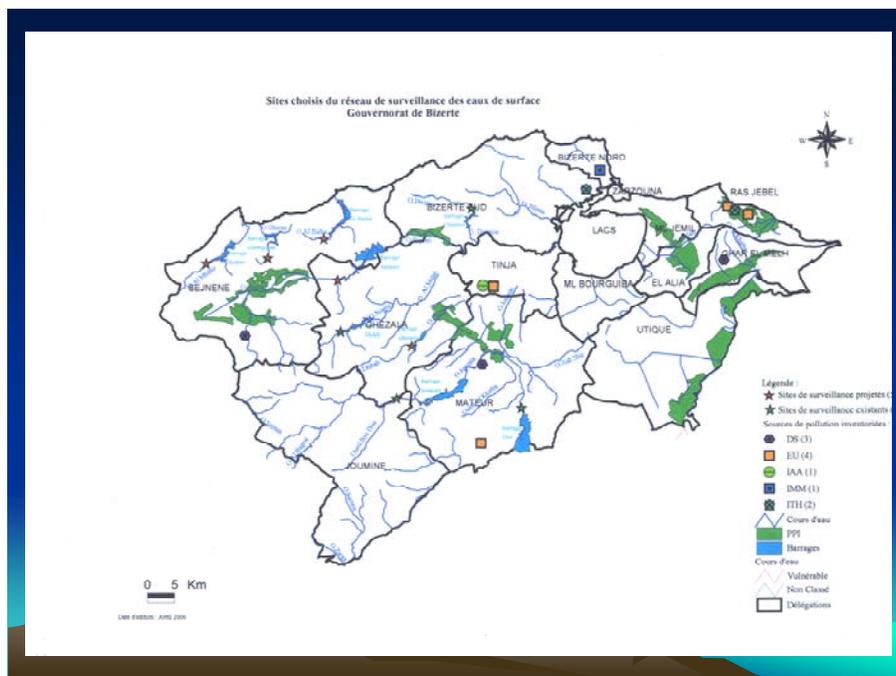
- 77 pour surveiller les eaux souterraines
- 129 pour surveiller les eaux de surface.

Ressource en eau	Réseau existant ou projeté	Stations de surveillance	Responsable
Réseau de suivi de la Medjerda	existant	25 (2 autom.)	DGBGTH
Réseau MCB	existant	19 (9 autom.)	SECADENORD
Eaux de surface	projeté	85 (1 autom.)	DGEQV
Eaux souterraines	projeté	77	DGEQV
Nombre total de stations de surveillance		206	



Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie





## Paramètres à analyser

Les paramètres à mesurer ainsi que les périodicités de mesure ont été définis en tenant compte du type de source potentielle de pollution (eau usée industrielle, eaux usées urbaine, margine, périmètre irrigué, dépôt d'ordure, etc.). les paramètres ont été divisés en sept groupes:

- Paramètres descriptifs (ex. pH, T°, conductivité, etc.)
- Les ions majeurs (ex. Ca, Mg, Na, No<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>, etc.)
- Paramètres additionnels (ex. DCO, boron, fluorure, cyanide)
- Métaux lourds (ex. Pb, Zn, Cd, Ni, Hg, Cr, etc.)
- Substances organiques incluant les solvants chlorhydratés (ex. trichlorethène, tétrachloréthène, etc.)
- Les pesticides (herbicides, insecticides...)
- Micro-organismes.

### Fréquences des paramètres à analyser

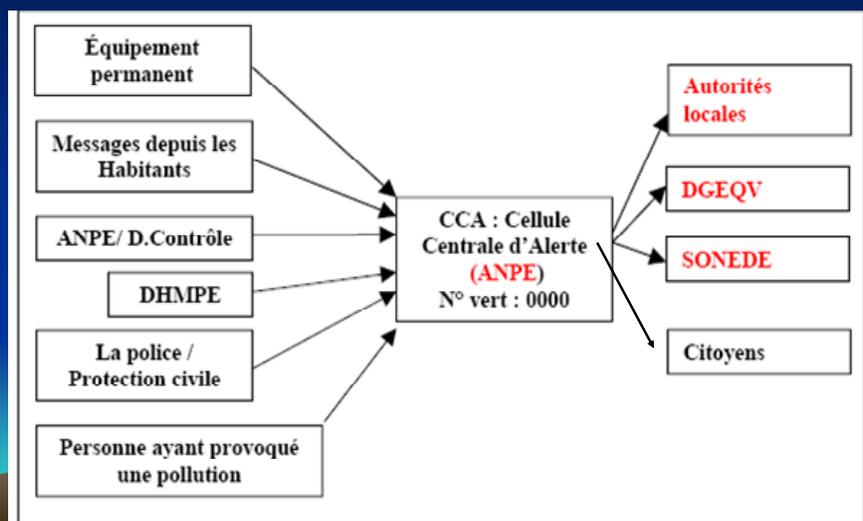
- ❖ Pour les eaux de surface les mesures seront élaborés chaque semestre ou trimestre (**2 à 4 fois/an**) sauf pour les stations du **réseau d'alerte** dont le suivi est **mensuel**,
- ❖ Pour les eaux souterraines La fréquence du contrôle sera **semestrielle**. Une fois pendant la saison humide et une pendant la saison sèche.

### RESEAU D'ALERTE

Comporte trois composantes:

- ✓ Un système de la détection de la pollution ;
- ✓ Un système pour la réception et la transmission des données ;
- ✓ Cellule centrale d'alerte ayant pour charge la diffusion de l'information au large public.

## Représentation schématique d'un réseau d'alerte



## Sites choisis pour le réseau d'Alerte

Le réseau d'alerte proposé concernera principalement l'oued Medjerda, les barrages du Nord aussi bien que le Canal Medjerda Cap Bon.

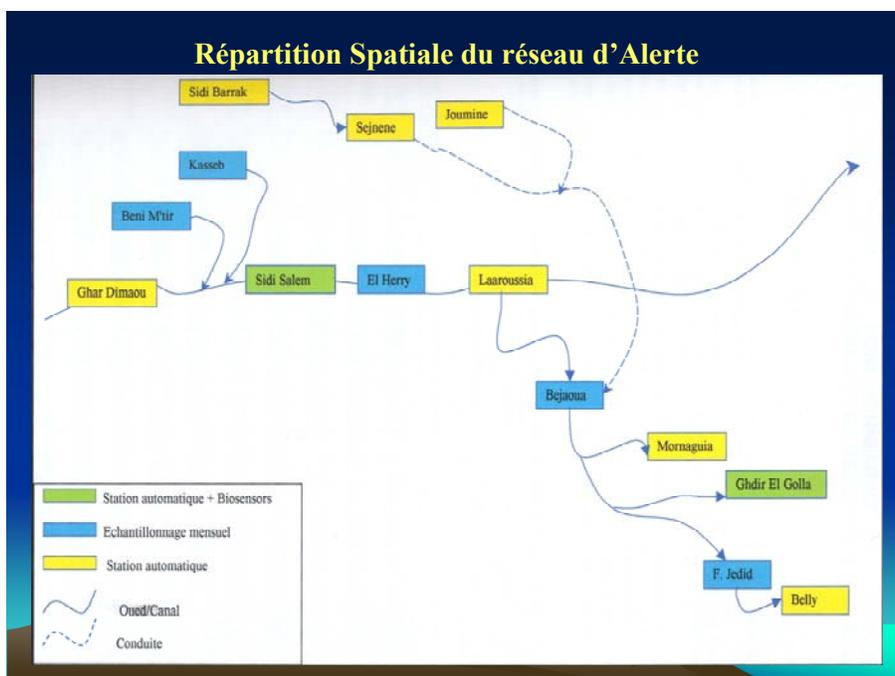
- 14 stations d'alerte ont été choisies dont le suivi sera mensuel pour les paramètres suivants : T, pH, Turb, CE, O<sub>2</sub>, Ch, PO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, Sulfate, DCO, DBO<sub>5</sub> dont :
  - 9 stations automatiques (mesure en continu d'un certain nombre de paramètres)
  - 2 stations avec des Biosensors.



Exemple de station d'analyse automatique

**Liste des stations du réseau d'alerte "eau potable"**

N°	Nom de la station	Station existante ou projetée	Organisme de suivi	Paramètres suivis
1	Sidi Barrak	Projetée	RNSPH -ANPE	
2	Sejnene	Projetée	RNSPH -ANPE	
3	Laaroussia	Existante	DGRE	pH, RS, A <sup>+</sup> , C <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> , T, Turb, CE, O <sub>2</sub> , Chl.a, PO <sub>4</sub> , NO <sub>2</sub>
4	Station Fondouk Jedid	Existante	SECADENORD	T, pH, Turb, CE, O <sub>2</sub> , Chl.a, PO <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub>
5	Station El Herry	Existante	SECADENORD	CE, Turb, Sal, DBO <sub>5</sub> , O <sub>2</sub> , PO <sub>4</sub>
6	Beni M'tir	Projetée	RNSPH -ANPE	
7	Kasseb	Projetée	RNSPH -ANPE	
8	Mornaguia	Projetée	RNSPH -ANPE	
9	Ghdir El Golla	Existante	SONEDE	
10	Joumine	Projetée	RNSPH -ANPE	
11	Sidi Salem	Projetée	RNSPH -ANPE	
12	Station Belly	Existante	SECADENORD	pH, RS, A <sup>+</sup> , C <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> , T, pH, Turb, CE, O <sub>2</sub> , Chl.a, PO <sub>4</sub> , NO <sub>2</sub>
13	Station Bejaoua	Existante	SECADENORD	pH, RS, A <sup>+</sup> , C <sup>-</sup> , NO <sub>3</sub> , T, pH, Turb, CE, O <sub>2</sub> , Chl.a, PO <sub>4</sub> , NO <sub>2</sub>
14	Ghardimaou	Existante	DGRE	CE, Turb, Sal, DBO <sub>5</sub> , O <sub>2</sub> , PO <sub>4</sub>



## Répartition des paramètres à suivre et fréquence de suivi

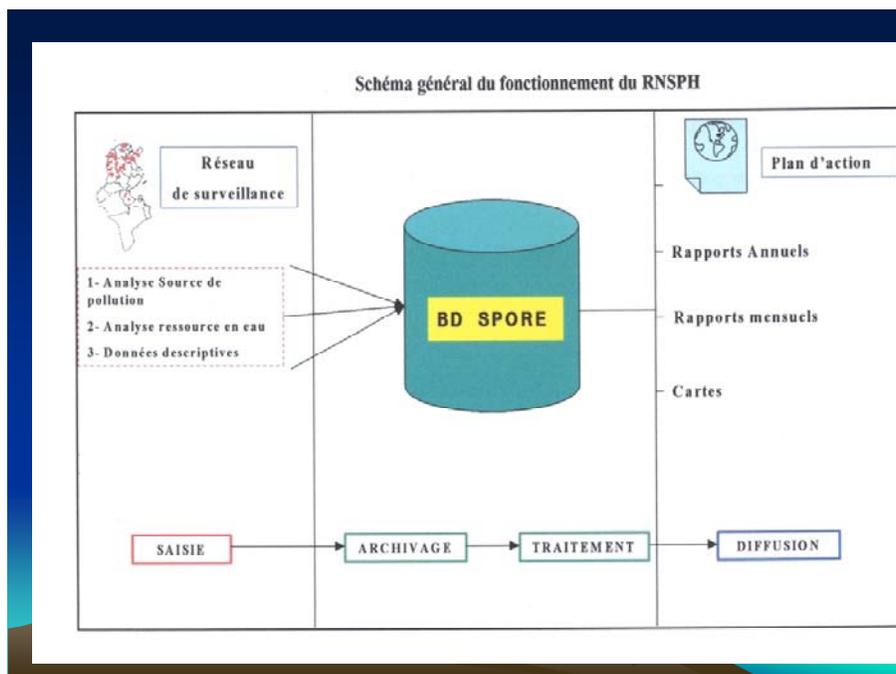
N°	Nom de la station	Paramètres																			
		pH	T	CE	O <sub>2</sub>	Turb	Salinité	Résidu sec	Dureté totale	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	PO <sub>4</sub>	Huiles et graisses	Eléments traces	Examen microbiologique	Pesticide					
1	Sidi Barrak	Station d'analyse automatique											12	12	12	12	12	12	2	12	1
2	Sejnene	Station d'analyse automatique											12	12	12	12	12	12	2	12	1
3	Laaroussia	Station d'analyse automatique											12	12	12	12	12	2	12	1	
4	Station Fondouk Jedid	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2	12	1					
5	Station El Herry	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2	12	1					
6	Beni M'tir	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2	12	1					
7	Kasseb	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2	12	1					
8	Mornaguia	Station d'analyse automatique											12	12	12	12	2	12	1		
9	Ghdir El Golla *	Station d'analyse automatique											12	12	12	12	2	12	1		
10	Joumine	Station d'analyse automatique											12	12	12	12	2	12	1		
11	Sidi Salem *	Station d'analyse automatique											12	12	12	12	2	12	1		
12	Station Belly	Station d'analyse automatique											12	12	12	12	2	12	1		
13	Station Bejaoua	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	2	12	1					
14	Ghardimaou	Station d'analyse automatique											12	12	12	12	2	12	1		

(\*) Détection des substances toxiques et des métaux lourds par la méthode de biosensors.

## Gestion du réseau

ANPE:

- ✓ Compléter les analyses non couvertes par les différents intervenants dans le domaine de suivi de la qualité des eaux,
- ✓ Prendre en charge l'échantillonnage à partir de 161 points projetés (77 nappes phréatiques et 85 oueds et barrages) ce qui nécessite le prélèvement de 608 échantillons par an et la réalisation de 6723 analyses /an.



## Perspectives

- Mise en place du réseau national de surveillance de la pollution hydrique;
- Utilisation des technologies développées pour l'acquisition et la gestion des données émanant des stations de surveillance fixes.

Merci pour votre Attention

## *Septième présentation*

**« Protection des ressources en eau »**

**Présenté par Mr. Ridha Boulabiar**

## Séminaire sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie

L'importance de l'assainissement dans la protection du milieu hydrique

ACROPOLE: 25 Mars 2008

1

## L'ASSAINISSEMENT Une condition essentielle de la durabilité

Pour la Tunisie d'aujourd'hui qui continue à accorder une grande importance à la préservation de ses ressources en eau, l'assainissement représente la clef de voûte de toute action visant à préserver, en plus de la santé, l'équilibre écologique et réunir les conditions d'un développement durable.

2

## **ONAS: Principal opérateur de l'assainissement**

Le besoin de mettre en place un opérateur public spécialisé dans la gestion des eaux usées a découlé de l'important développement socio-économique de la Tunisie à partir des années 70, marqué par l'expansion de l'urbanisme, du tourisme et de l'industrie.

L'ONAS a été créé en 1974, et a eu pour mission la gestion du secteur de l'assainissement, attribuée auparavant aux communes.

3

La loi portant création de l'Office a été amendée par la loi n°93/41, datée du 19 avril 1993, en vertu de laquelle l'ONAS est passé du rôle de gestionnaire des infrastructures de l'assainissement à celui de principal intervenant dans le domaine de la protection du milieu hydrique et de la lutte contre toutes les sources de pollution.

4

## Les missions de l'ONAS

- la lutte contre les sources de pollution hydrique;
- la gestion, l'exploitation, l'entretien, le renouvellement et la construction des infrastructures de l'assainissement;
- la promotion du secteur de distribution et de la vente des sous produits de l'épuration;
- la planification et la réalisation des projets d'assainissement

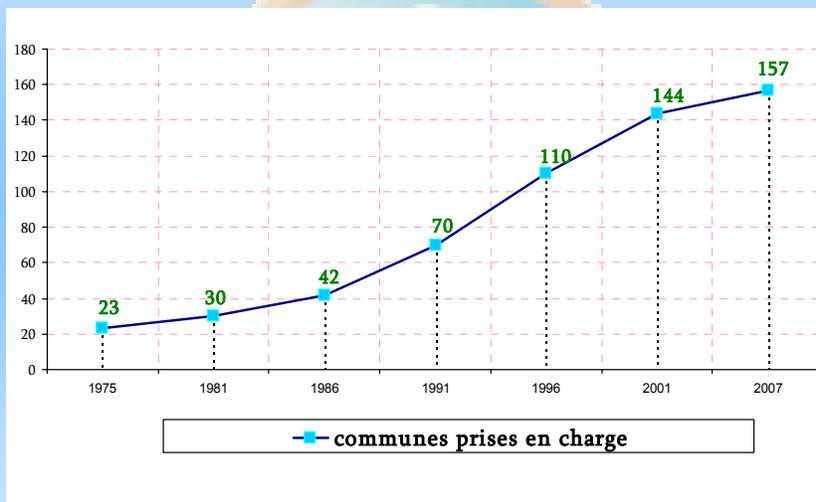
5

## Les Indicateurs de Performance de l'ONAS en 2007

Population totale dans les zones prises en charge (millions)	6 (89 % pop .urb.)
Population totale branchée (millions)	5,2
Nombre de communes prises en charge	157
Linéaire du réseau (Km)	13800
Nombre de stations d'épuration	98
Nombre d'abonnés (en millions)	1,382
Taux de branchement dans les zones prises en charge	87 %
Volume d'eaux traitées ( millions de m <sup>3</sup> )	225
Volume d'eaux traitées réutilisées ( millions de m <sup>3</sup> )	65

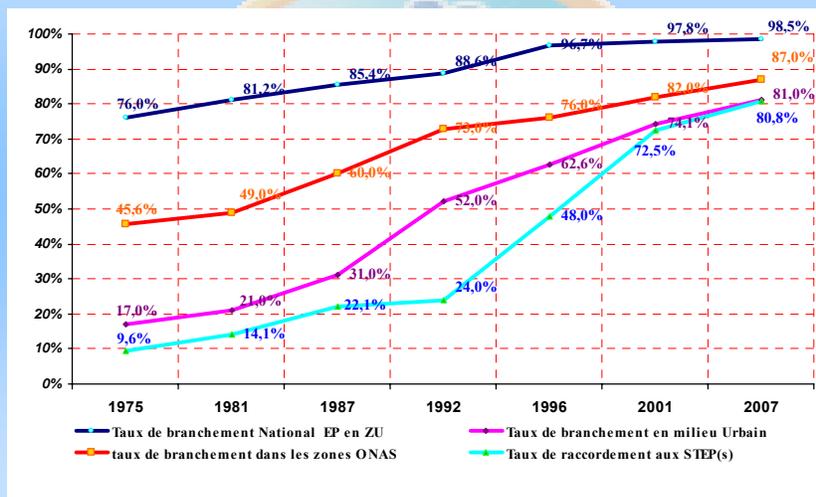
6

## Évolution des communes prises en charges



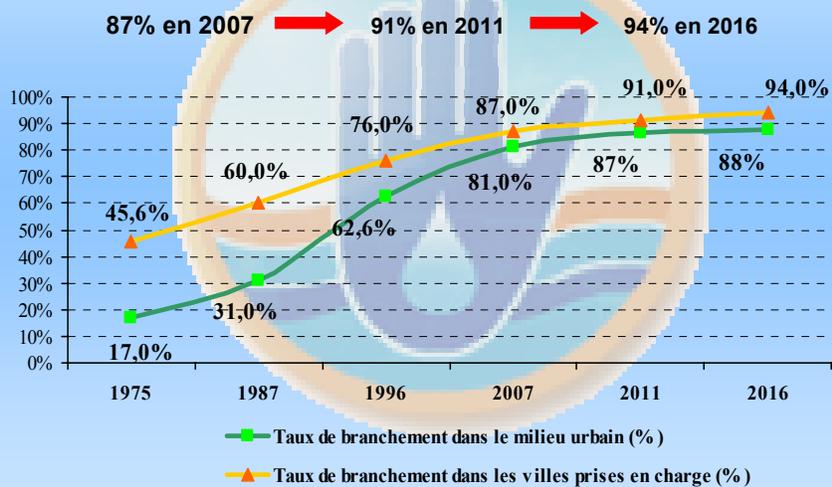
7

## Taux de Branchement ONAS dans les zones urbaines et les zones prises en charge



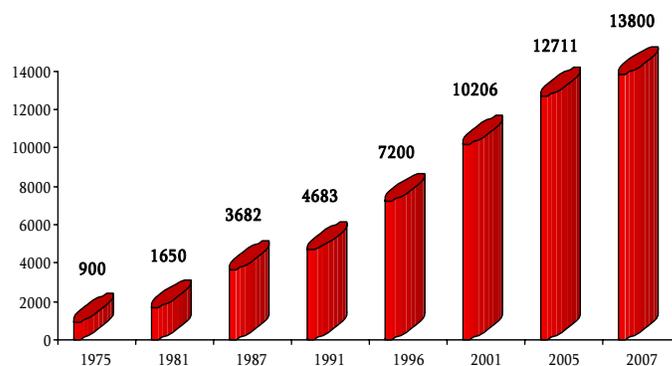
7

## Un taux de branchement au réseau public d'assainissement très significatif



9

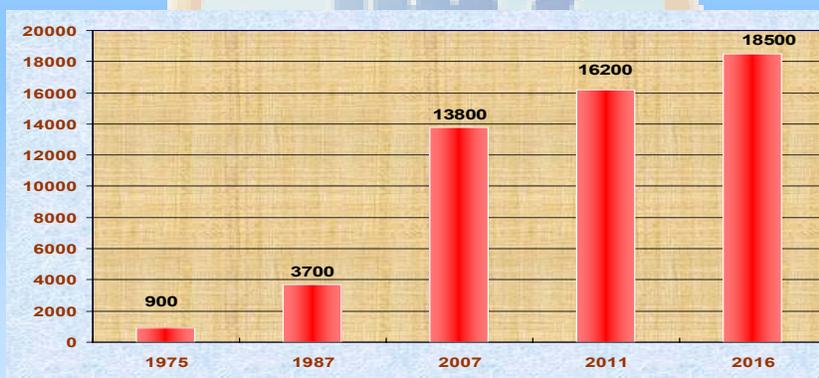
## Évolution du réseau d'assainissement



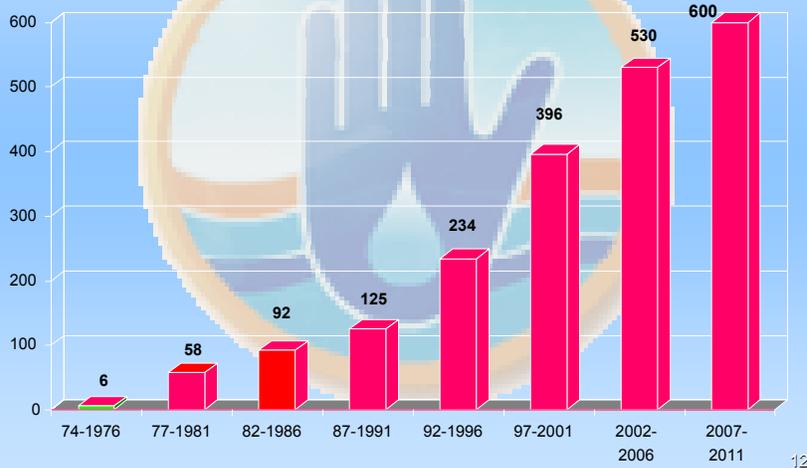
10

## Un important réseau public de collecte et de transfert d'eaux usées

13800 Km en 2007 → 16000 Km en 2011 → 18500 Km en 2016

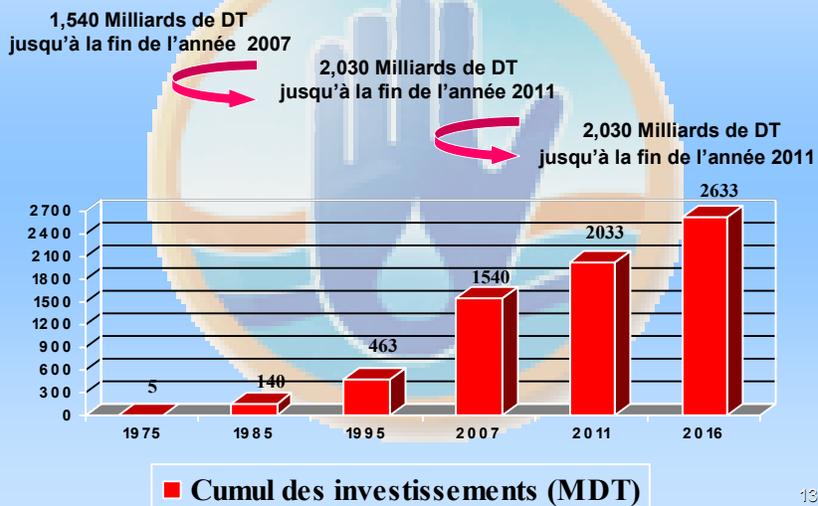


## Evolution des Investissements selon les Plans de Développement ( millions Dinars)



12

## Des investissements importants sont alloués au secteur de l'assainissement



13

## Stations d'épuration

14

## Répartition géographique 98 STEP exploitées en 2007

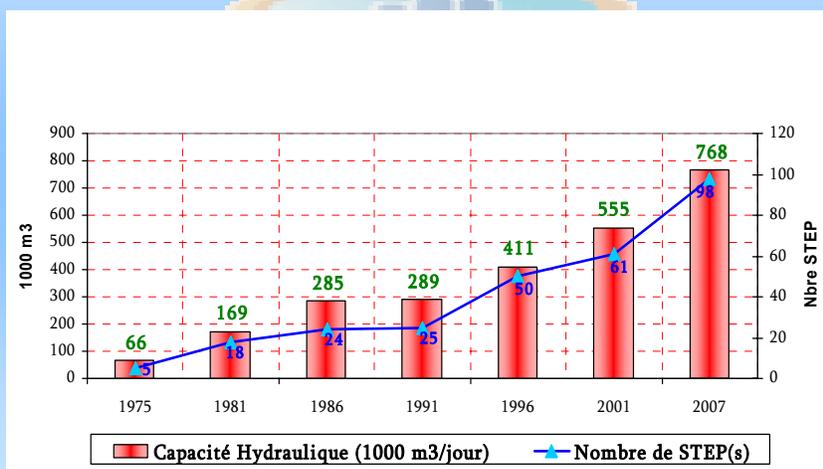
Les grandes villes et les villes côtières sont totalement équipées d'installation de traitement (47 STEP),

La majorité des moyennes villes sont aussi équipées d'installation de traitement (51 STEP)



15

## Nombre de STEP et capacité journalière de traitement



16

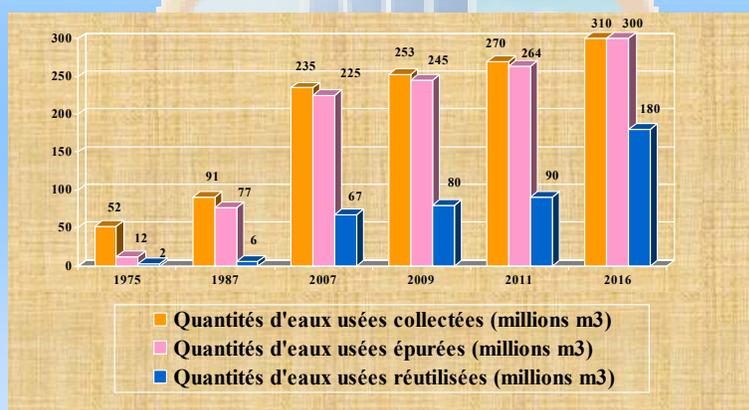
## Évolution du nombre des stations d'épuration



17

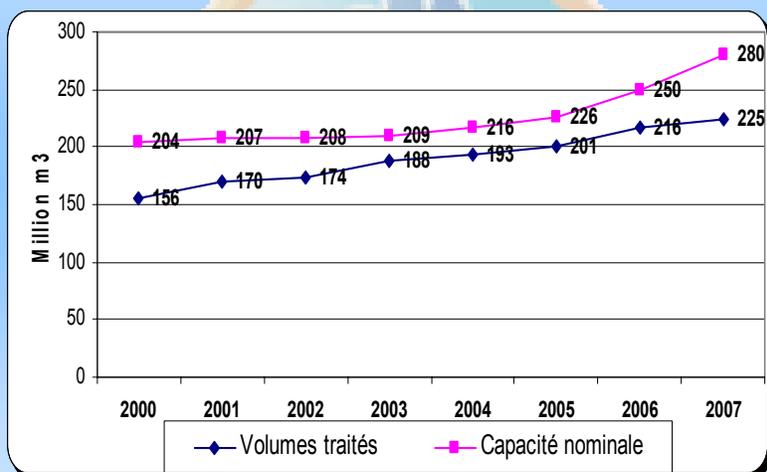
## Production d'importantes quantités d'eaux épurées

225 millions de m<sup>3</sup> en 2007      264 millions de m<sup>3</sup> en 2011      300 millions de m<sup>3</sup> en 2016



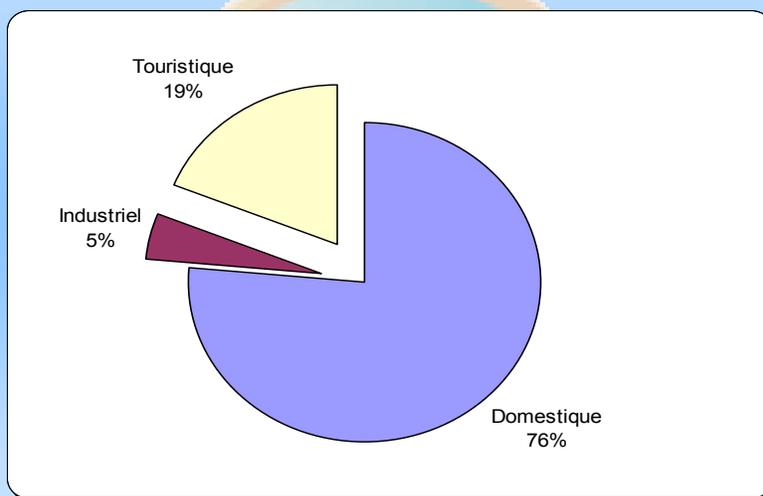
18

## Évolution du volume et capacité des STEP



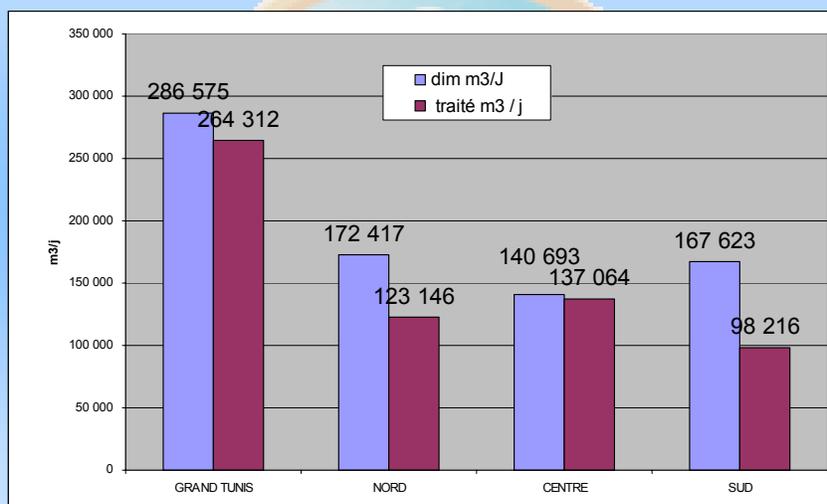
19

## Origine des Eaux Usées



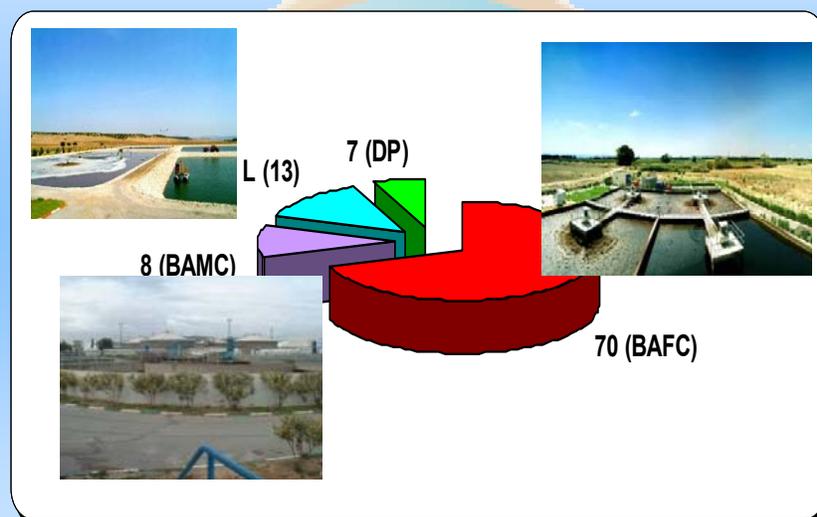
20

## Capacité STEP et volume traité par département régional



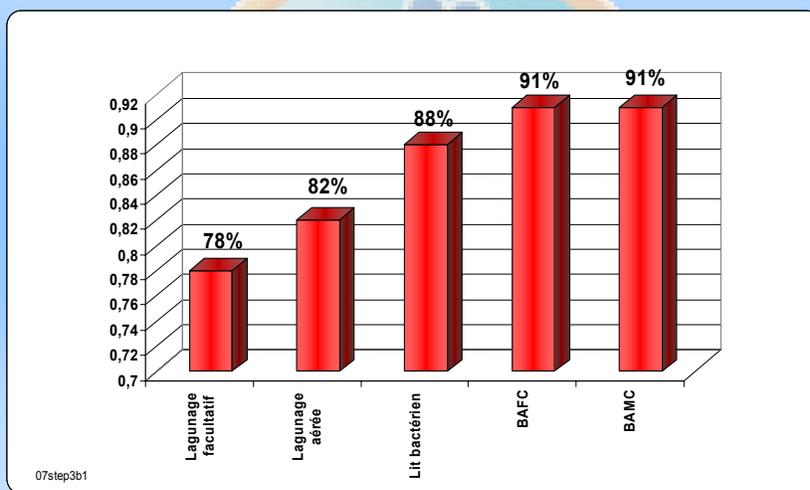
21

## Procédés d'épuration



22

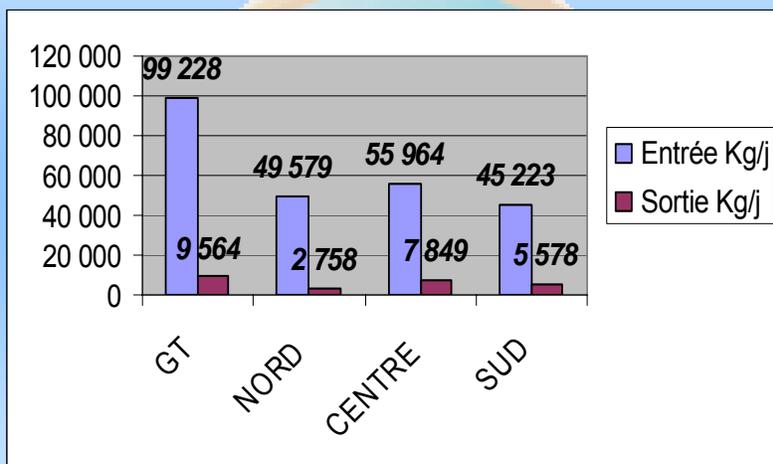
## Rendement épuratoire par type de procédé



## Rendement épuratoire STEP

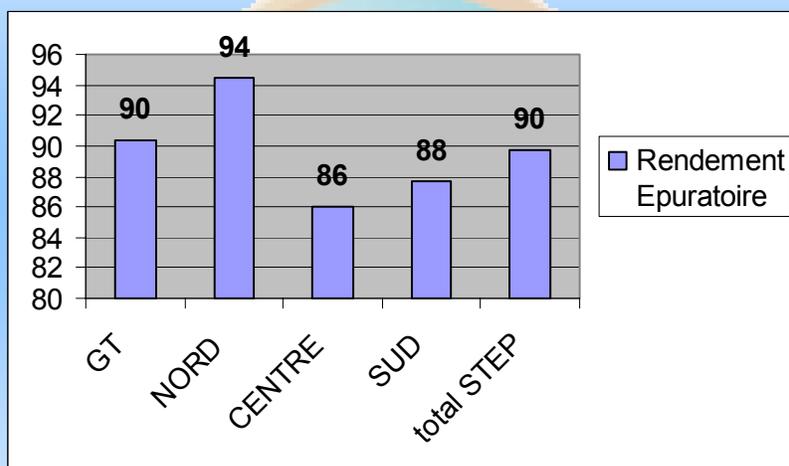
- STEP sous chargées (type boue activée):
  - Conformité des paramètres physico-chimique > 90% (60 STEP)
  - Rendement épuratoire: 93%
  - Rabattement Azote: 65%, Phosphore: 60%
- Rendement très variable pour les STEP surchargées.
- Rendement épuratoire pour l'ensemble des STEP urbaines 90%
- Rendement bactériologique:
  - STEP type lagunage: 90%
  - STEP type B.A+maturation: 80%

### Rendement épuratoire STEP



25

### Rendement épuratoire STEP



26

## Traitement Complémentaire

10 STEP équipées en UV



2 STEP avec BM

Korba  
(B.A +Etangs de Maturation)  
7 800 m3/j



27

## LES EMISSAIRES EN MER

6 émissaires marins pour une meilleure qualité des eaux de baignade



28

## LA PROTECTION DES RESSOURCES EN EAU: Exp. Bassin Versant Medjerda

La réalisation de 17 STEP

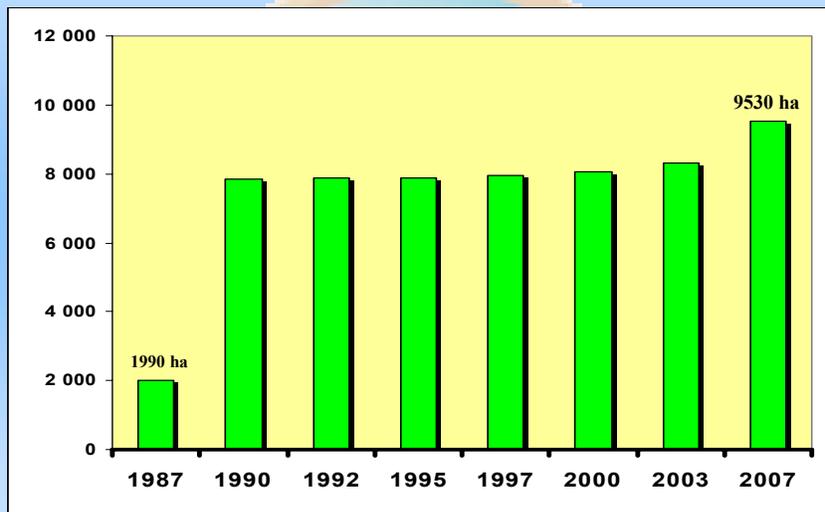


29

Réutilisation des Eaux Usées Epurées

30

## EVOLUTION DES SUPERFICIES DES PERIMETRES IRRIGUES PAR LES EAUX TRAITEES



31

Arboreculture  
Culture fourragère  
8100 Ha



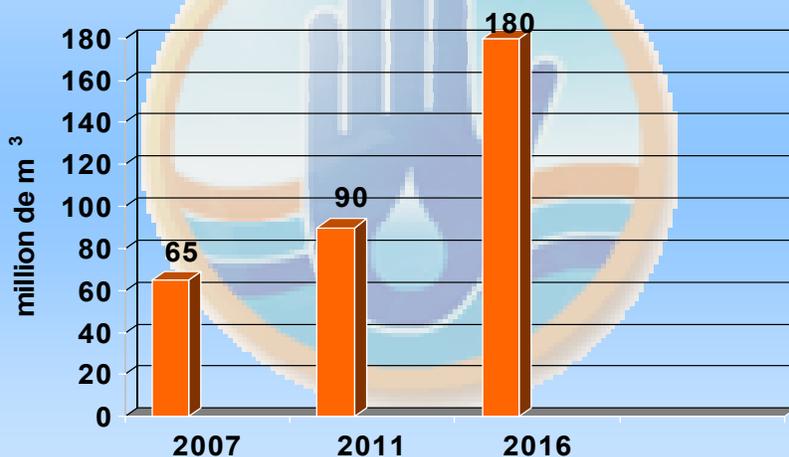
Espaces Verts  
400 Ha



Terrains de Golf  
900 Ha



## Évolution du volume réutilisé des EUE



33

## Transfert des eaux épurées vers les zones arides et semi-arides

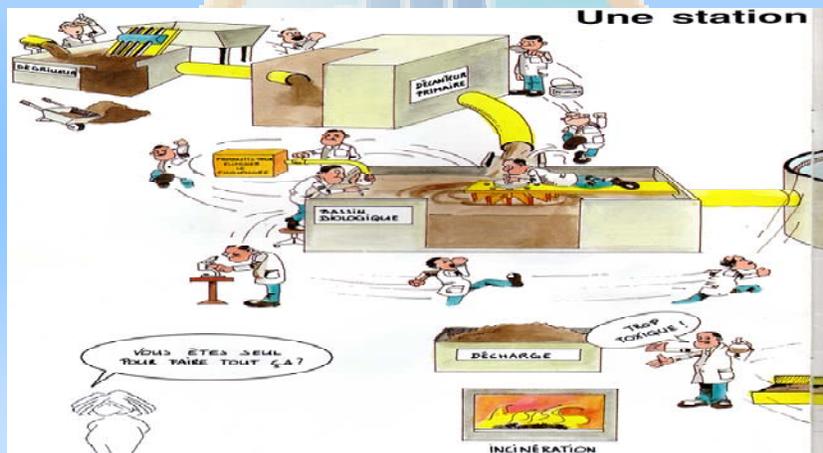
### OBJECTIFS:

- L'augmentation du taux de réutilisation des eaux usées épurées pour atteindre 60% en 2016.
- Le développement du couvert végétal pour lutter contre la désertification
- La contribution à l'adaptation de ces zones aux impacts des changements climatiques par le transfert des réserves en eaux pour les besoins socio-économiques
- Le développement des cultures fourragères

34

## Contrôle et Suivi de la Qualité des EU

Le Contrôle et le suivi de la qualité des E U Brutes et des EUE se font à travers la réalisation des analyses .

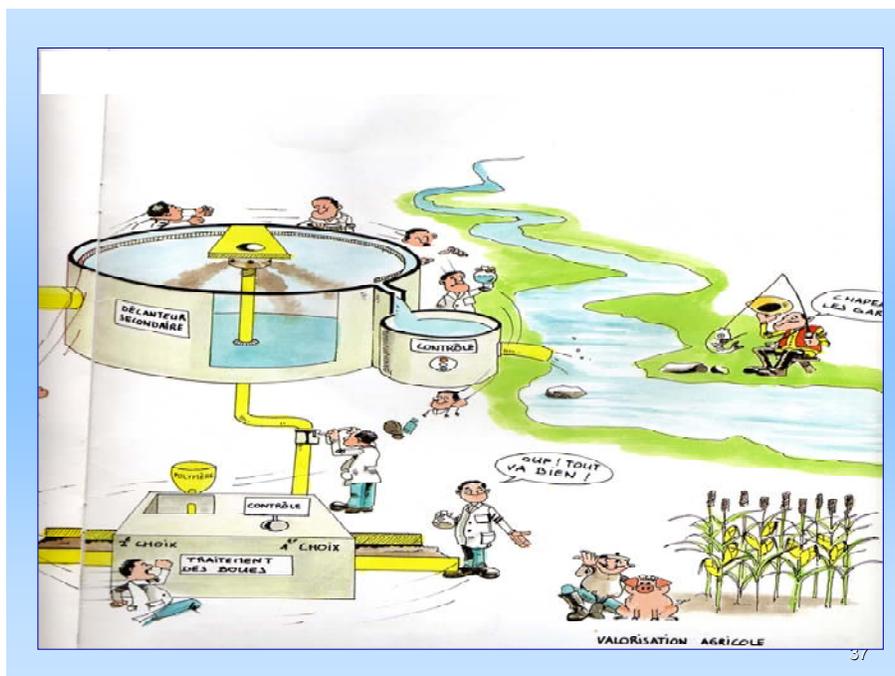


## Contrôle et Suivi de la Qualité des EU

Ces analyses permettent :

- de contrôler le fonctionnement des installations de la STEP.
- de donner les consignes d'exploitation pour l'amélioration du fonctionnement des installations de la STEP.
- de contrôler la conformité des E U T par rapport aux normes des rejets dans le milieu récepteur (NT106.02)
- de contrôler la conformité des Eaux Usées Brutes par rapport aux normes des rejets dans la canalisation publique ( y compris le contrôle des RI).
- de contrôler la conformité des Eaux Usées Traitées et des boues destinées à la réutilisation dans le domaine Agricole (NT 106.20 et NT 106.03).

36



## Contrôle et Suivi de la Qualité des Eaux Usées

Le contrôle de la qualité des E U se fait à travers :

- les laboratoires des STEP (60)
- les laboratoires régionaux (6)
- les laboratoires mobiles (4 pour les RI)
- les laboratoires privés ou publics (PPE, CITET)
- les services des unités de la santé publics et du MARH



En 2007, outre que les analyses effectuées aux laboratoires ONAS, 10552 analyses ont été réalisées au laboratoire privé PPE ( Prévention Protection de l'Environnement) :

- 7806 analyses sur les Eaux Usées à l'entrée et à la sortie des STEP
- 915 analyses sur les boues
- 428 analyses sur les Eaux du milieu récepteur
- 1560 analyses sur les rejets industriels

Les résultats des ces analyses ont montré:

- 41% des analyses effectuées sur les Eaux Utilisées Traitées (3705) > à la norme requise.

39

## Rejets Industriels

L'impact des RI sur le fonctionnement des STEP demeure posé.



## Rejets Industriels

pour y remédier :

- Raccordement des unités industrielles polluantes moyennant un prétraitement .
- Renforcer les systèmes de contrôle des RI par l'ONAS & l'ANPE
- une convention a été établie avec l'ANPE pour inciter 700 unités industrielles les plus polluantes à s'équiper d'un prétraitement.
- réalisation des stations spécifiques au traitement des E.U.I à l'instar de celle de Ben Arous : étude de faisabilité technique en cours.

41

## STEP E.U.I. BEN AROUS



Capacité : 5000 m<sup>3</sup>/j  
36 Unités raccordées:  
Imprimeries: 20  
Traitement de surface: 8  
Agroalimentaire: 3  
Textile: 5

42



43

- ❑ **Étendre les services d'assainissement vers les petites villes en vue de l'amélioration des conditions de vie des citoyens et la préservation des ressources naturelles.**
- ❑ **entamer l'assainissement des zones rurales à habitat regroupé pour améliorer les conditions de vie des citoyens et d'être en harmonie avec les programmes d'alimentation en eau potable et ce à travers la mise en œuvre d'un programme d'assainissement rural qui concerne les localités rurales.**
- ❑ **l'amélioration de la qualité des eaux épurées à travers l'extension et la mise à niveau des stations d'épuration ayant atteint le seuil de saturation compte tenu de la croissance urbaine et économique du pays (L'extension et la réhabilitation de 36 stations d'épuration).**

44

- ❑ la réhabilitation et la rénovation des réseaux d'assainissement pour maîtriser les charges d'exploitation et améliorer la qualité des services rendus au client.
- ❑ l'extension de la participation du secteur privé dans l'exploitation des infrastructures d'assainissement ainsi que la réalisation de projets BOT (concession de conception, financement, réalisation et exploitation).
- ❑ le renforcement de la réutilisation des eaux usées traitées dans les différents domaines de développement et le transfert de ces eaux du grand Tunis et des zones côtières vers les zones au déficit en eau (le centre-Ouest et le sud du pays) avec un coût raisonnable.

45

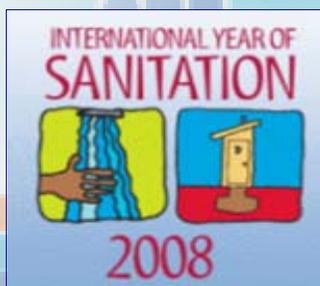
- ❑ la mise en œuvre d'un plan d'action pour la gestion des boues des stations d'épuration résultant d'une étude qui est en cours de réalisation.
- ❑ l'amélioration de la gestion des eaux industrielles à travers la mise en œuvre d'un plan d'action comportant la réalisation de stations d'épuration spécifiques pour les eaux usées industrielles à l'instar de celle de Ben Arous, dans 6 zones industrielles (El Fejja, Utique, Moknine, Sfax, Bassin Oued Bey, Enfidha).
- ❑ Révision de la norme NT 106.02(1989) relatif aux rejets d'effluents dans le milieu hydrique.

46

- ❑ le renforcement des efforts de maîtrise de la consommation de l'énergie à travers la mise à niveau des systèmes d'épuration actuelles et le développement de modes d'épuration qui répondent aux exigences de la maîtrise d'énergie.
- ❑ Étude pour la mise à niveau des laboratoires STEP.
- ❑ Mise en place d'un Système de Management Environnemental selon ISO 14001 (6 STEP proposées).
- ❑ Assistance avec l'appui d'expertise internationale à l'exploitation de 13 STEP (dont 11 STEP dans le BV Medjerda).

47

L'Assemblée Générale des Nations Unies a déclaré l'année 2008 comme l'année internationale de l'Assainissement.



Merci pour votre Attention

48

## *Huitième présentation*

**« Limites et performances des installations de  
dépollution des eaux usées et impact des rejets  
sur le milieu récepteur »**

**Présenté par Mr. Halim Koundi**

### Journée mondiale de l'eau

Projet du réseau de contrôle de la pollution de l'eau

Séminaire sur  
"Contrôle de la pollution de l'eau"



Limites et performances  
des installations de  
dépollution des eaux  
usées  
et impact des rejets sur  
le milieu récepteur

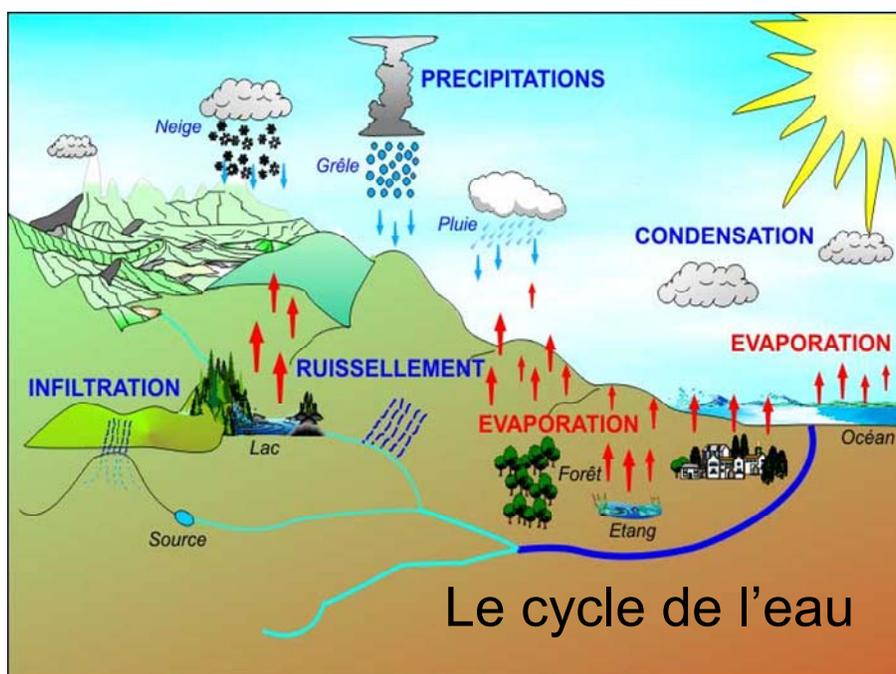
Présenté par  
Abdel Halim KOUNDI

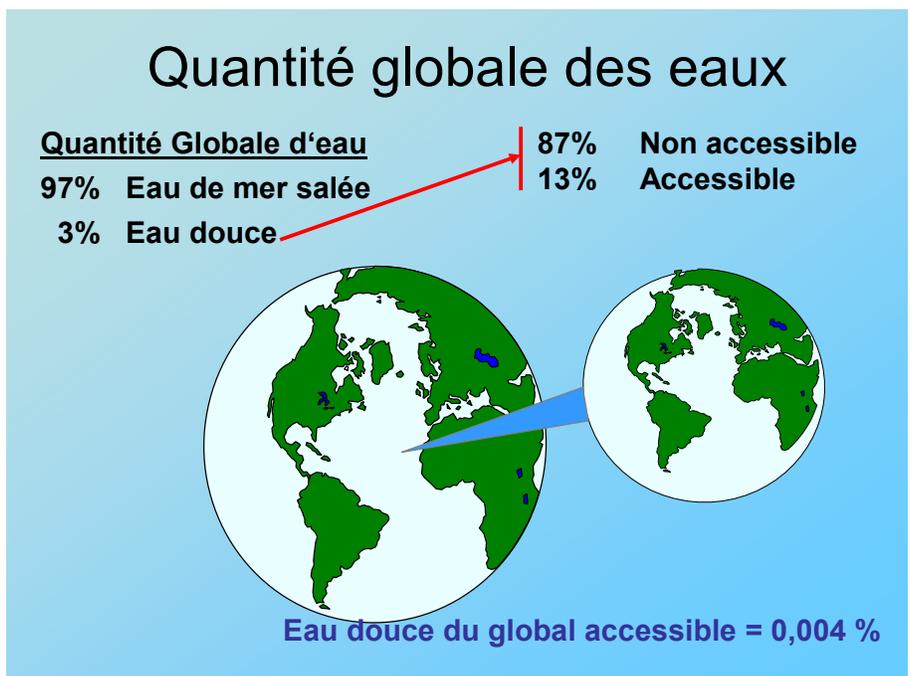
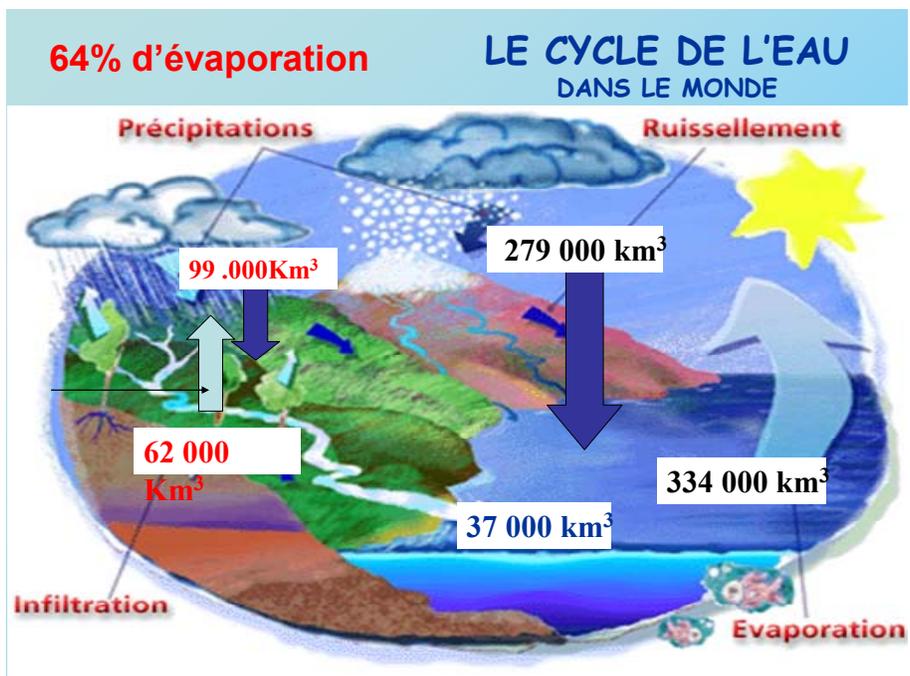
ANPE - Tunis  
25 mars 2008

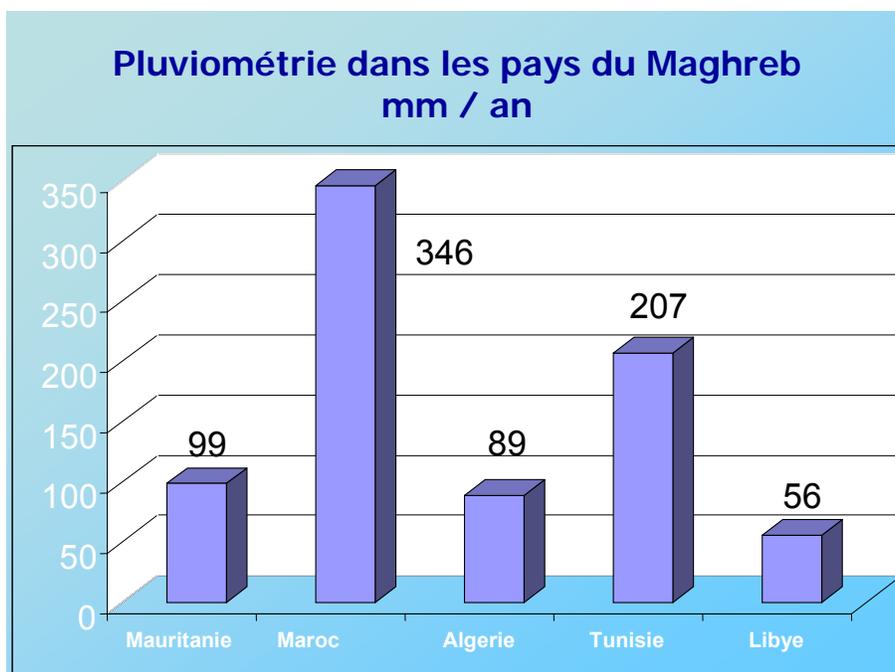
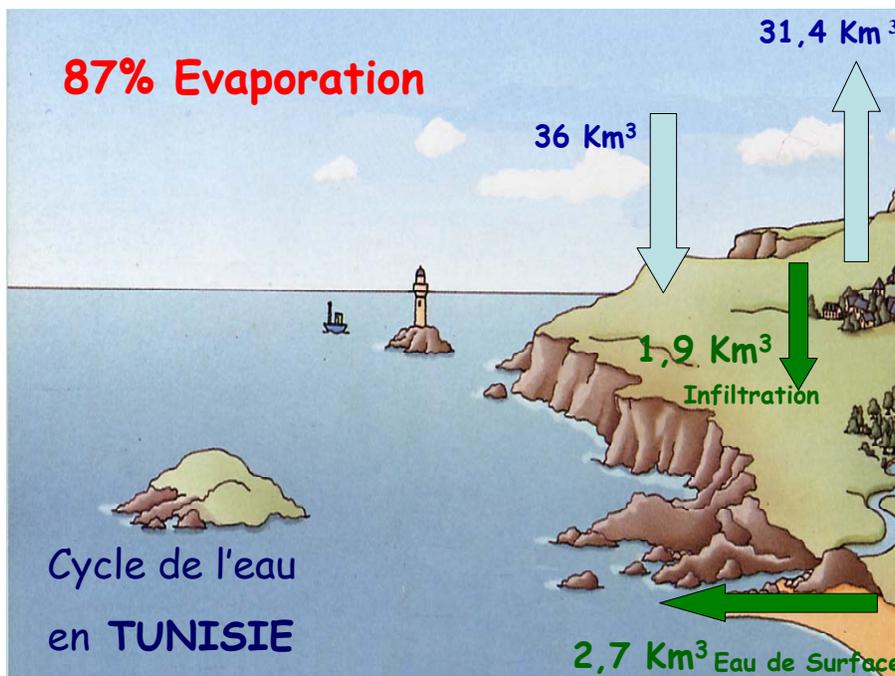
## Sommaire

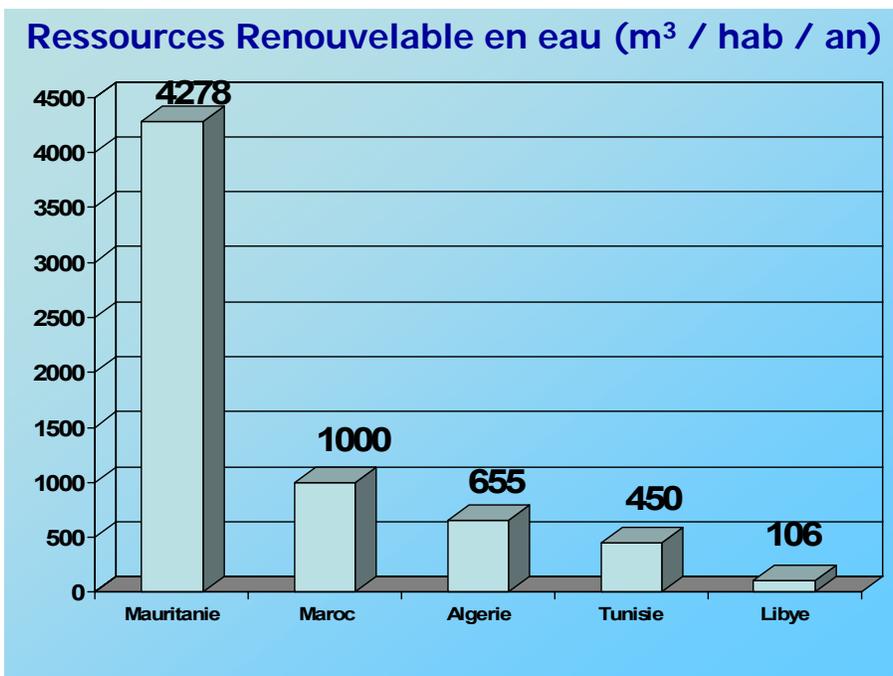


1. Introduction
2. Les eaux usées
3. Sensibilité et Impacte des rejets
4. Principaux procédés de traitement
5. Les limites et les performances



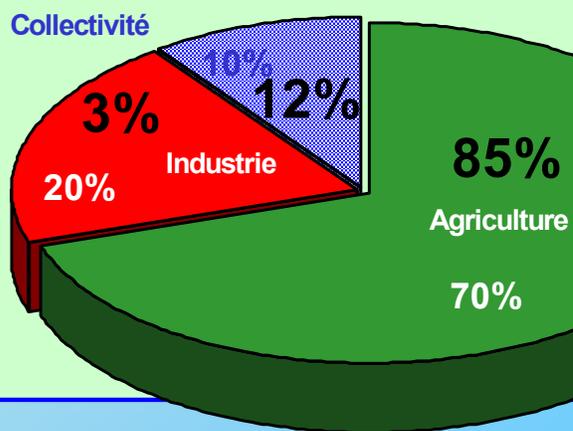
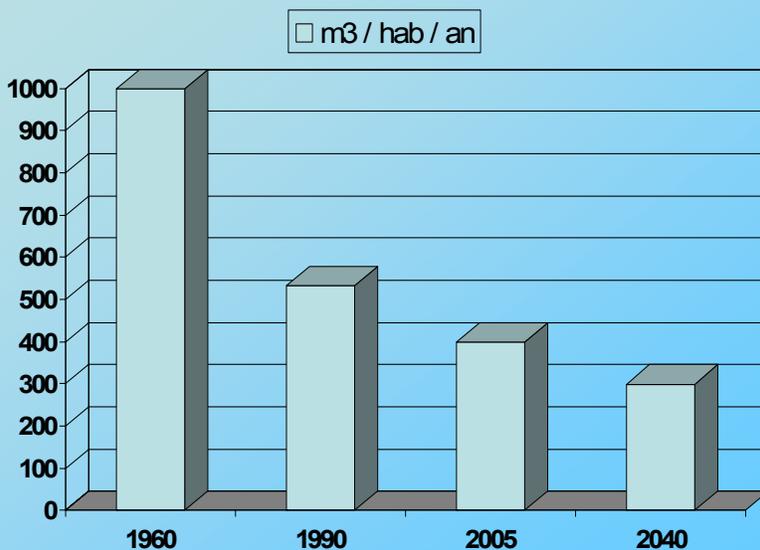






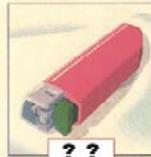
**Fleuve Sénégal 1790 km**  
commence en Guinée passe par le Mali et le Sénégal

### Resource renouvelable en eau en Tunisie



Prélèvement d'eau dans le monde  
5000 km<sup>3</sup>/an

### Combien de temps la nature met-elle pour les éliminer

 ??	 ??	 ??	 ??	
Mouchoir en papier: ne pas chiffonner !	Mégot sans filtre: pas sur le trottoir	Allumette: détruite par les moisissures	Briquet jetable: mais pas biodégradable !	
 ??	 ??	 ??	 ??	 ??
Bouteilles de verre: la plus résistante	Boîte de bière: la rouille en vient à bout	Mégot à filtre: boucé par les bactéries	Bouteilles en plastique: fragments rebelles	Trognon de pomme: sa trace disparaît

### Le temps que la nature met pour dégrader la pollution

 3 mois	 3 à 4 mois	 6 mois	 100 ans	
Mouchoir en papier: ne pas chiffonner !	Mégot sans filtre: pas sur le trottoir	Allumette: détruite par les moisissures	Briquet jetable: mais pas biodégradable !	
 4000 ans	 10 ans	 1 à 2 ans	 100 à 1000 ans	 6 mois
Bouteilles de verre: la plus résistante	Boîte de bière: la rouille en vient à bout	Mégot à filtre: boucé par les bactéries	Bouteilles en plastique: fragments rebelles	Trognon de pomme: sa trace disparaît



## Boire et manger

### 1 - BOIRE ET MANGER

	En litre
8 Tasses de café	1
Préparer à manger	1
Laver les légumes	3 - 5
Laver des fruits	2 - 4



## Laver le linge

### 3 - LAVER LE LINGE

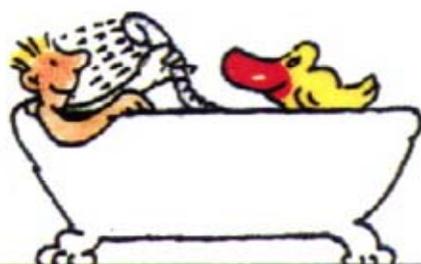
	En litre
Programme normal	120
Programme Economique	80

## Laver la vaisselle



### 4 - LAVER LA VAISSELLE

	En litre
Programme normal	45
Programme économique	25
Lavage Manuel	40



## Prendre un bain

### 2 - LAVAGE CORPOREL

	En litre	
Bain	140 - 180	
Douche	60 - 90	Laver
Lavage des mains	2 - 3	
Toilette du matin	3 - 5	



## Aller à la toilette

5 - TOILETTE

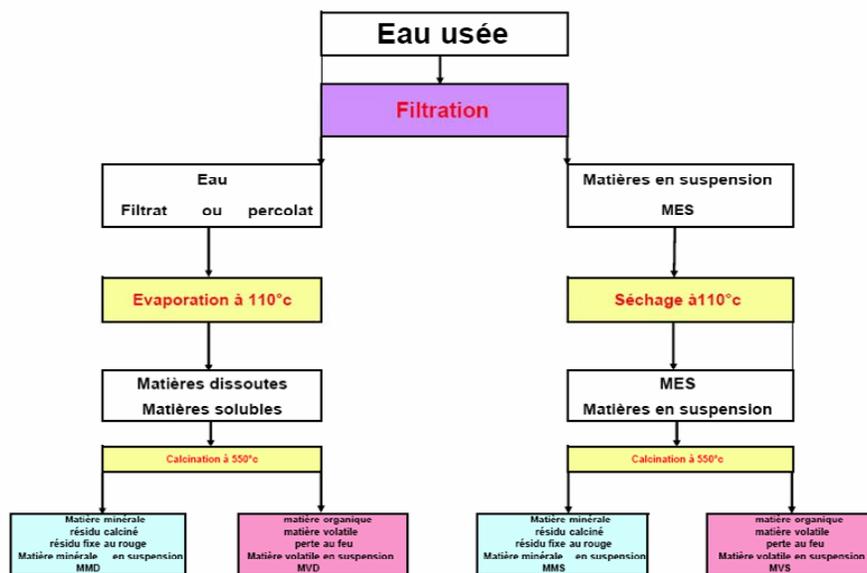
Chasse normale  
Chasse économique

En litre  
6 - 14  
6

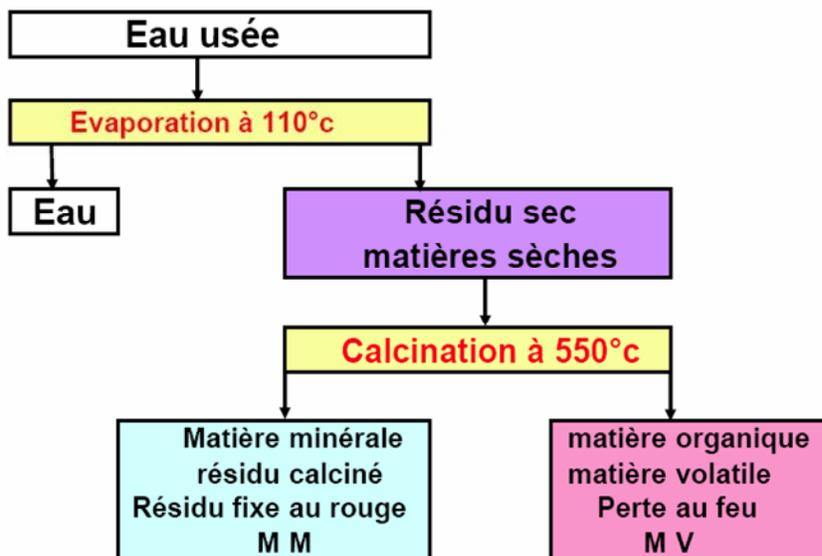
## **LES EAUX USEES**

- *Domestiques*
- *Urbaines*
- *Industrielles*

## MATIERES EN SUSPENSION



## RESIDU SEC ou MATIERES SECHES



## Polluants des éco-systèmes

Traditionnellement on distingue les effets immédiats des éléments suivants:

- Matières oxydables DBO, DCO etc
- MES
- Matières nutritives excessives (N, P ...)
- Métaux lourds (Cr, Hg, Ni, Co etc)
- Pesticides
- Micro-organismes pathogènes

## Effet de la Pollution

Les eaux superficielles telles que les lacs, les étangs, les cours d'eau, la mer ainsi que les aquifères sont très souvent les frais des pollutions diverses.

Généreux moteur de vie, l'eau peut cependant devenir un véritable instrument de mort, sur le milieu naturel et/ou sur l'homme.

- Une consommation importante de l'oxygène aux dépens des espèces animales
- Véritable étouffement de la vie aquatique et la mort massive des poissons et autres espèces dulçaquicoles
- Le plus souvent, les matières toxiques manifestent leurs nocivités d'une manière quasi irréversible.

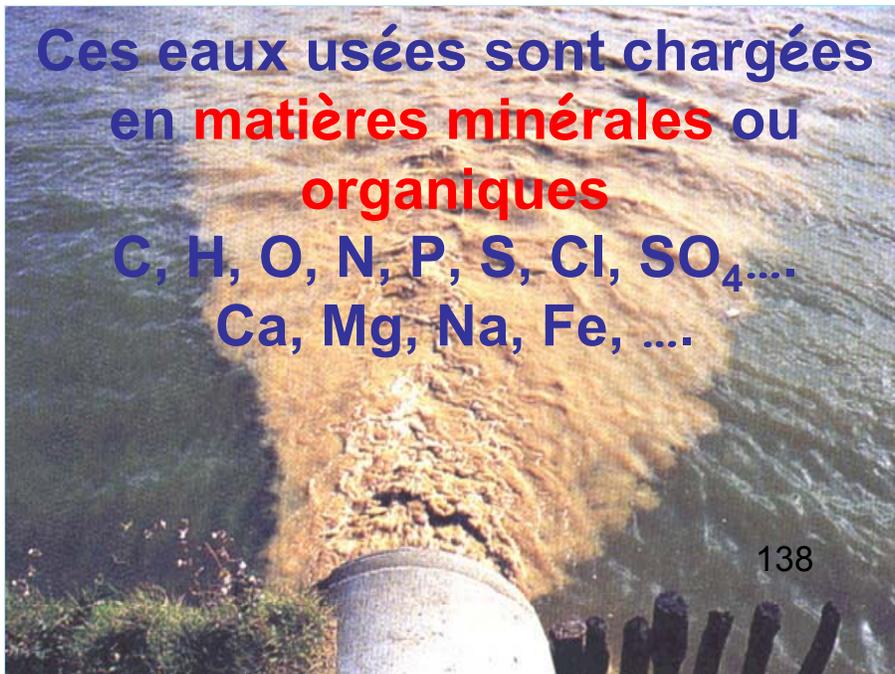
## Les eaux usées

On appelle eaux usées ou eaux résiduaires, les eaux qui après utilisation sont chargées en **pollution** et rejetées par une communauté.

Ces eaux usées sont chargées en **matières minérales** ou **organiques**

C, H, O, N, P, S, Cl, SO<sub>4</sub>....

Ca, Mg, Na, Fe, ....



## Une réflexion

"Tous les déchets humains ... que le monde perd... en envoyant les eaux usées dans les rivières... seraient suffisants pour nourrir le monde si ils retournaient à la terre au lieu d'être évacués dans la mer."

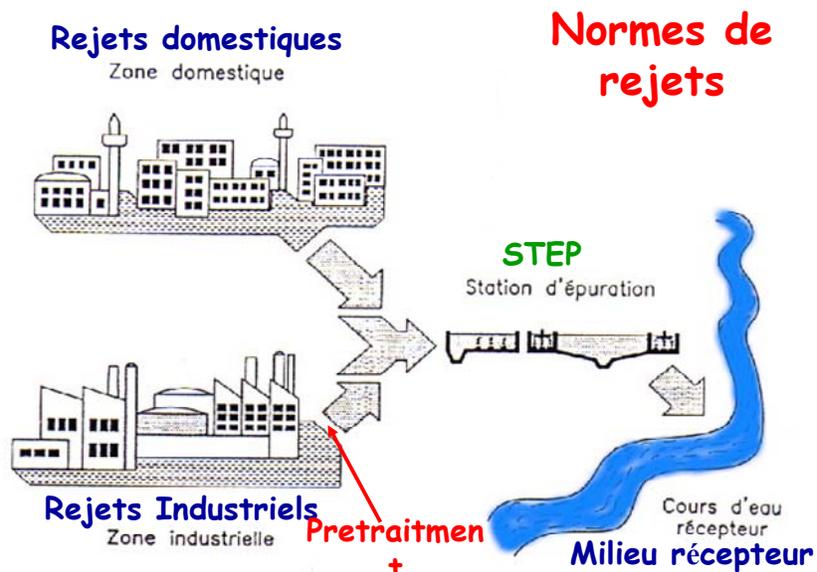
**'Les Misérables - Victor Hugot, 1868'**

*Comment peut  
on faire rentrer  
la protection des  
eaux dans  
l'esprit de la  
population ?*





## Rejet après autorisation



## L'OMS

	Irrigation			Usages récréatifs		Réutilisation municipale		
	Récoltes non destinées à la consommation humaine directe	Récoltes consommées après cuisson ; pisciculture	Récoltes destinées à être consommées crues	Sans contact	Avec contact	Réutilisation industrielle	Eau non potable	Eau potable
<b>Critères sanitaires (voir ci-dessous l'explication des symboles)</b>	<b>A + F</b>	<b>B + F ou D + F</b>	<b>D + F</b>	<b>B</b>	<b>D + G</b>	<b>C ou D</b>	<b>C</b>	<b>E</b>
Traitement primaire	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Traitement secondaire		●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●
Filtration sur sable ou méthodes équivalentes de traitement très poussé		●	●		●●●	●	●●●	●●
Nitrification						●		●●●
Dénitrification								●●
Clarification chimique						●		●●
Adsorption sur charbon								●●
Echange d'ions ou autres méthodes de déminéralisation						●		●●
Désinfection		●	●●●	●	●●●	●	●●●	●●●●

**Critères sanitaires :**

**A** Absence de solides grossiers ; élimination d'une grande partie des œufs de parasites.

**B** Comme A, plus élimination d'une grande partie des bactéries.

**C** Comme A, plus élimination plus complète des bactéries, et élimination partielle des virus.

**D** Au plus 100 coliformes par 100 ml dans 80 % des échantillons.

Afin de répondre aux critères sanitaires indiqués, les traitements marqués ●●● sont indispensables. En outre, un ou plusieurs traitements marqués ●● seront également indispensables, tandis que des traitements supplémentaires marqués ● seront parfois nécessaires.

Chlore libre au bout d'une heure.

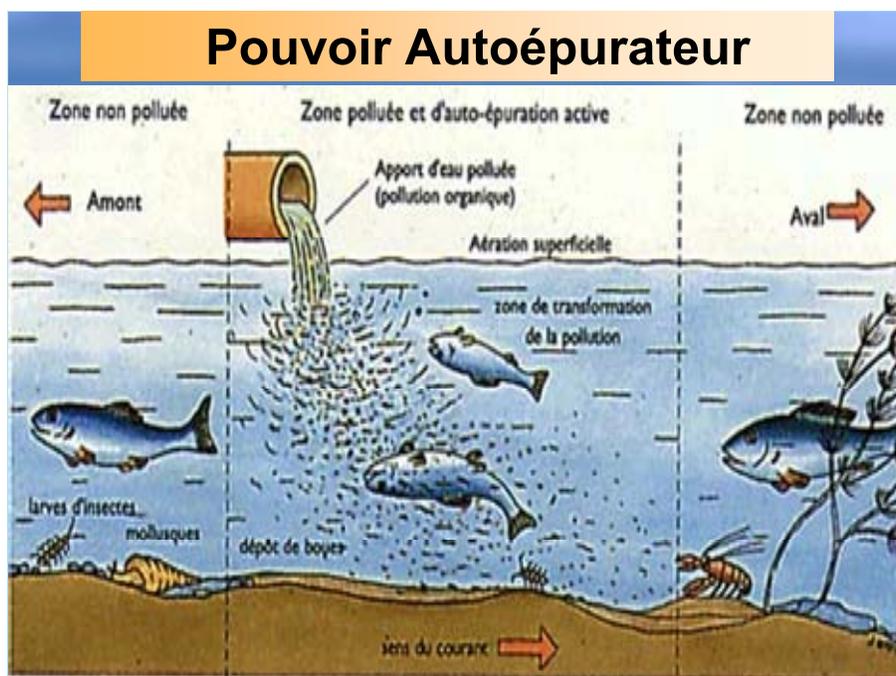
**E** Aucun coliforme fécal par 100 ml, aucune particule visible par 1000 ml, aucun effet toxique sur l'homme, plus autres critères pour l'eau de boisson.

**F** Pas de produits chimiques laissant des résidus indésirables dans les récoltes ou le poisson.

**G** Pas de produits chimiques provoquant une irritation des muqueuses et de la peau.

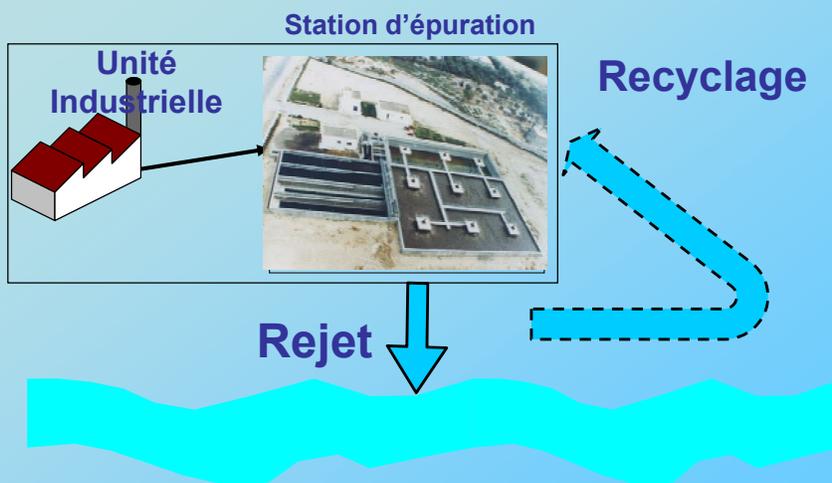


## Contrôle du milieu récepteur





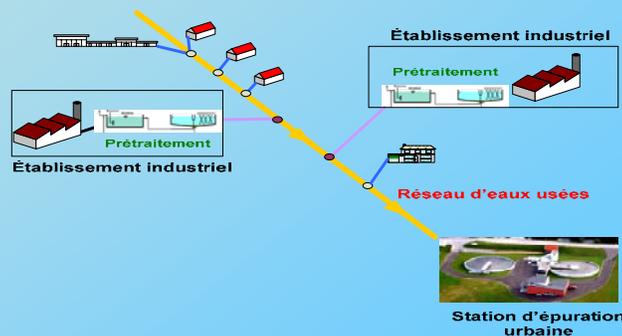
## Rejet direct des eaux usées industrielles





## Rejet indirecte des eaux usées industrielles

- 2- L'établissement industriel dispose d'une station de prétraitement (ou de traitement partiel) et il rejette ses effluents dans le réseau d'assainissement des eaux usées.



Station de prétraitement  
**Industrie laitière**

محطة معالجة تمهيدية  
مصنع مشتقات الحليب



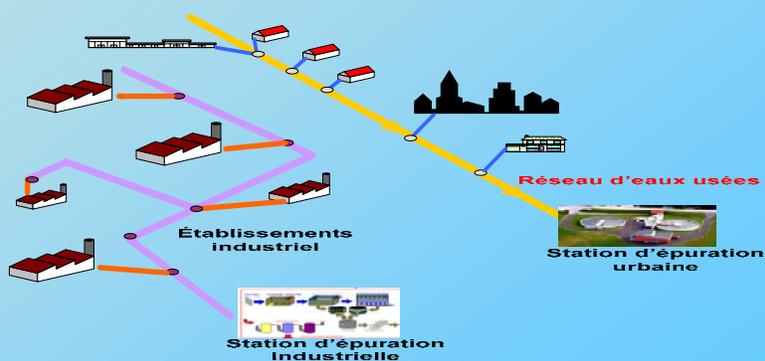
معالجة المياه المستعملة لمصنع الخميرة  
بمحطة باجة

Traitement des eaux de levurerie  
à la STEP de BEJA



## Traitement centralisé

- 3- Les établissements industriels disposent d'un réseau de collecte séparé et d'une station d'épuration industrielle. Les eaux traitées sont alors rejetées dans le milieu récepteur ou revalorisées



## STEP Grappée de Ben Arous



## STEP Grappée de Ben Arous

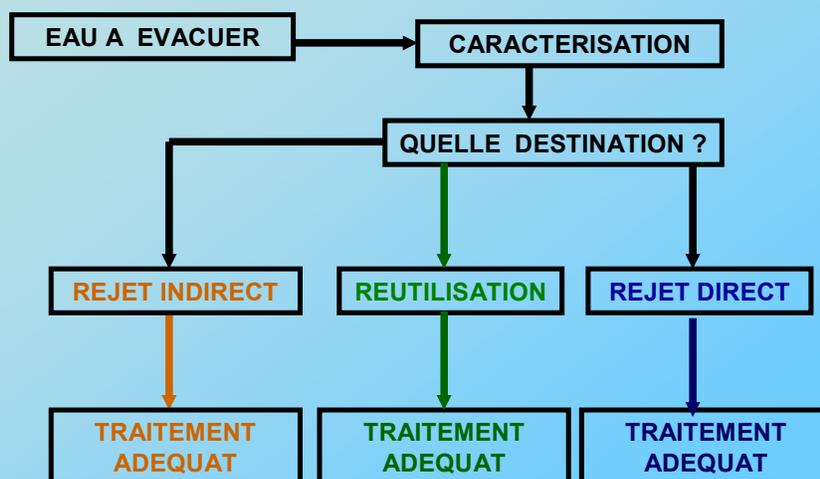


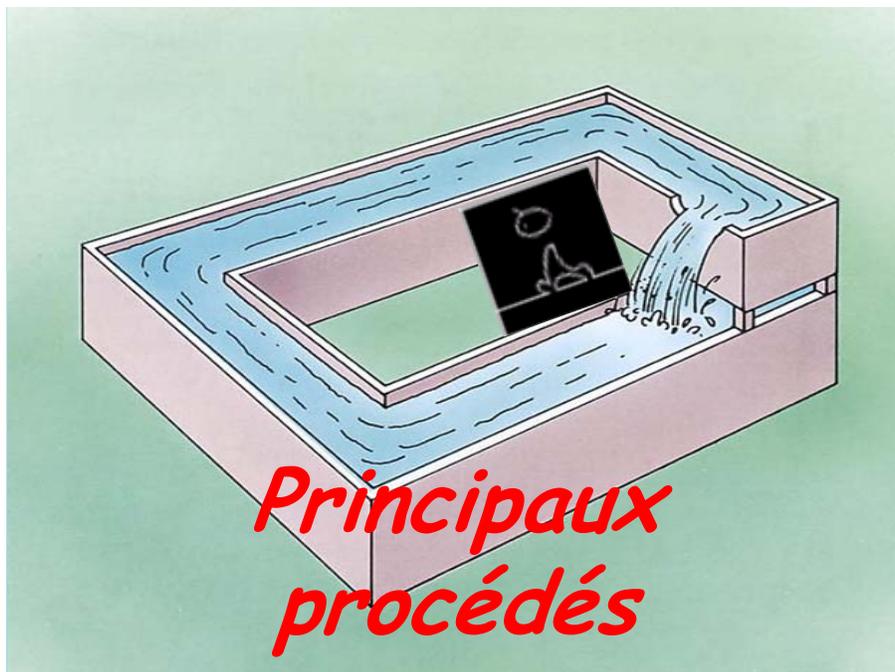
## LE TRAITEMENT DES EAUX USEES

*c'est un métier aux multiples objectifs*

- **C'est quoi?** Réduire **suffisamment** la pollution des eaux usées collectées (normes, usages ultérieurs, etc...)
- **Pourquoi?** Préserver la santé publique et l'intégrité du milieu récepteur
- **Quoi encore?** Créer une nouvelle ressource d'eau à grande valeur ajoutée pour l'irrigation
- **Et quoi encore?** Transformer la pollution organique en gaz combustible, en engrais naturel, en matière végétale pour l'élevage ou la transformation industrielle, en un moyen de lutte contre la désertification, etc

## Quel traitement ?

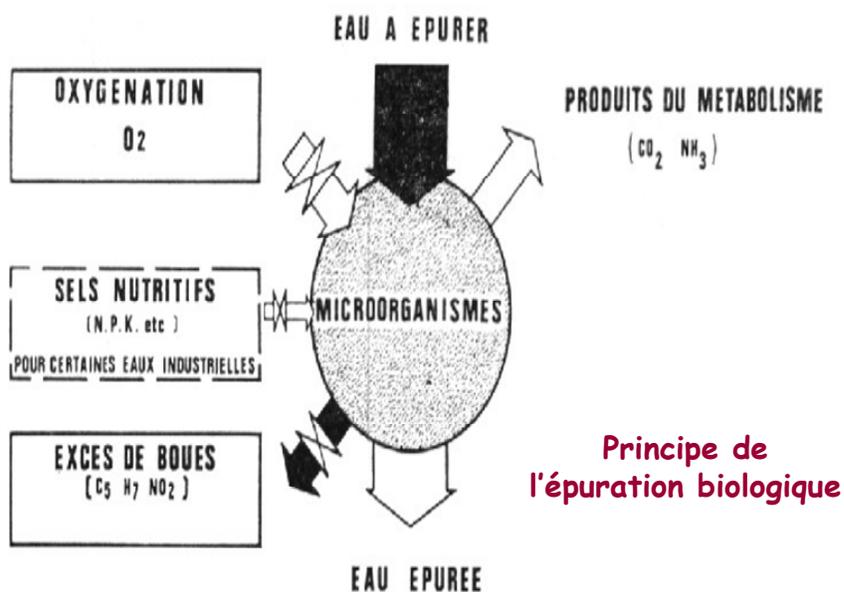
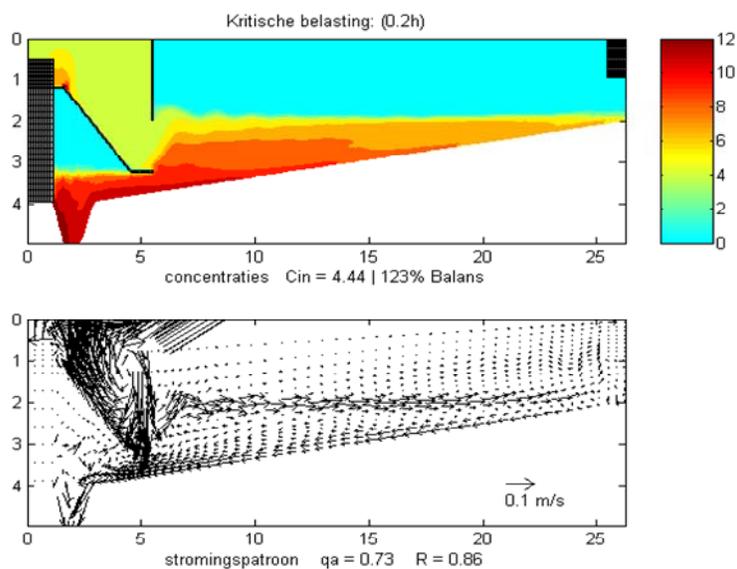




## QUEL SYSTEME DE TRAITEMENT ?

- **PHYSIQUES**
- **CHIMIQUES**
- **BIOLOGIQUES INTENSIFS**
- **NATURELS EXTENSIFS**

## La clarification améliorée



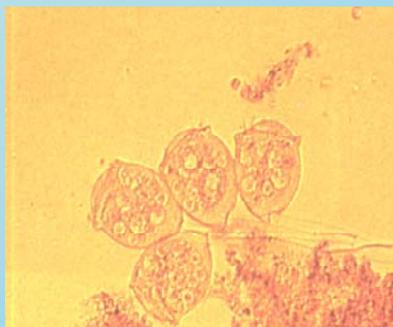
## La chimio-synthèse

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| - les NITROSOMONAS        | Oxydent $\text{NH}_4^+$ en $\text{NO}_2^-$                      |
| - les NITROBACTERS        | Oxydent $\text{NO}_2^-$ en $\text{NO}_3^-$                      |
| - les FERRIGINEUSES       | Oxydent $(\text{HCO}_3)_3\text{Fe}$ en $\text{Fe}(\text{OH})_3$ |
| - les MANGANIFERES        | Oxydent $(\text{HCO}_3)_2\text{Mn}$ en $\text{Mn}(\text{OH})_2$ |
| - les SULFUREUSES         | Oxydent $\text{H}_2\text{S}$ en $\text{S}$ (colloïdal)          |
| - les SULFATO-REDUCTRICES | Reduisent $\text{SO}_4^{--}$ en $\text{H}_2\text{S}$            |
| - les THIOBACILLES        | Oxydent $\text{H}_2\text{S}$ en $\text{H}_2\text{SO}_4$         |

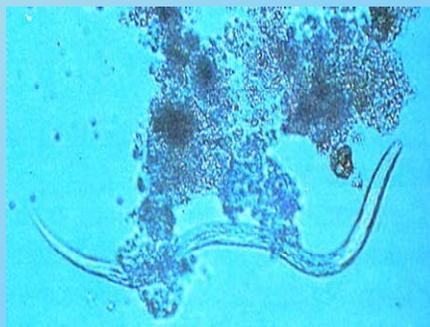
## Les Bactéries

Des milliers d'espèces de formes sphérique, cylindriques, hélicoïdales de tailles de 0,5 à 1000  $\mu\text{m}$

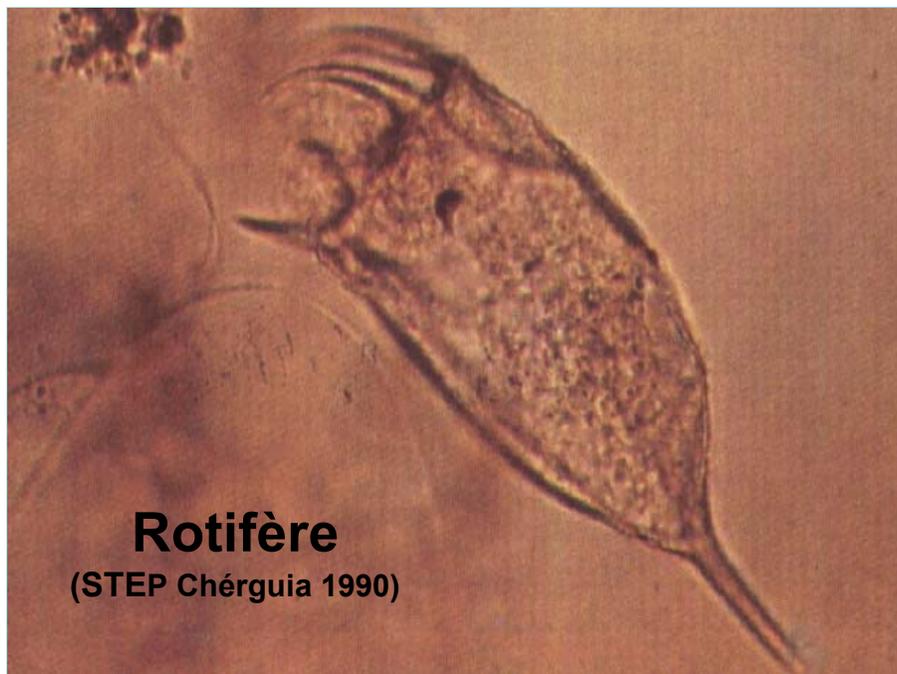
(95% de la biomasse d'une boue activée)



Rotifère

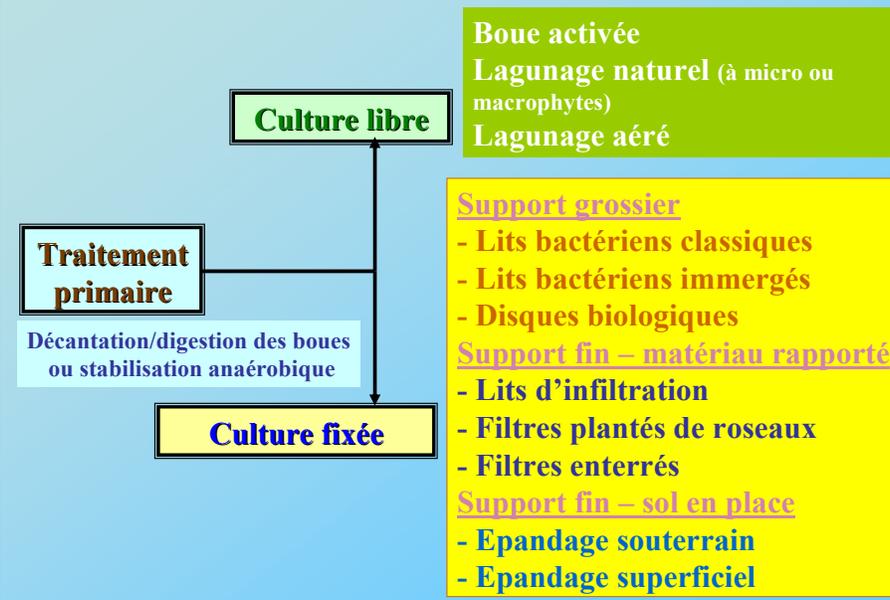


Monhystera



## LES FILIERES DE TRAITEMENT

## LES GRANDES FILIERES DE TRAITEMENT



**Procédés Conventionnels**

### Procédés extensifs



## Procédés Biologiques

### Intensifs

Boues activées  
Filtres biologiques

### Extensifs

Lagunages naturels  
Laguanges aérés



## Procédés intensifs

### Culture fixée

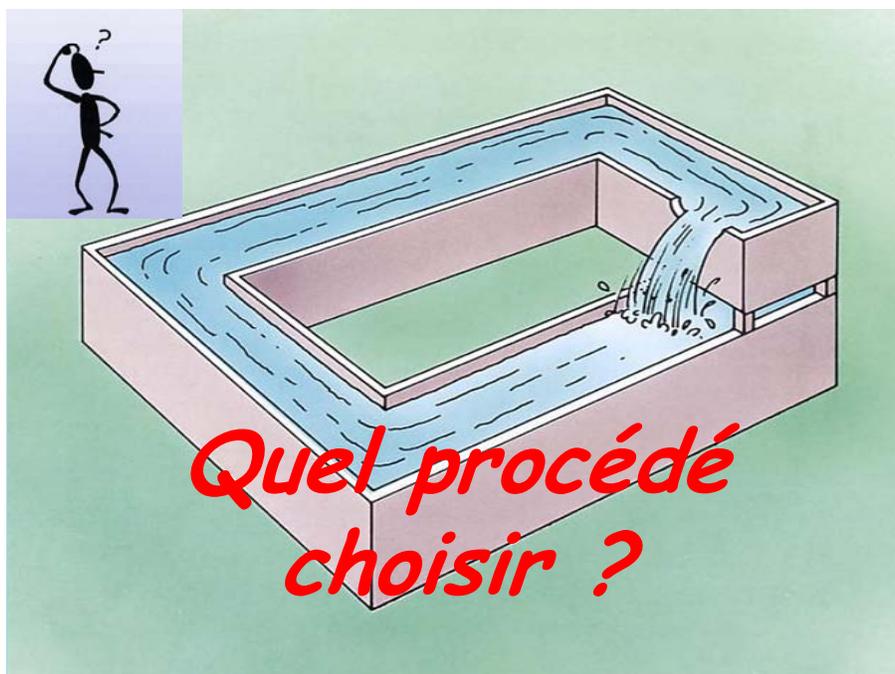
Boues activées

### Culture en suspension

Lits bactériens

## Culture en suspension (Filière eau)

- |                  |       |
|------------------|-------|
| 1-faible charge  | (1j)  |
| 2-Moyenne charge | (4h)  |
| 3-Forte charge   | (<1h) |



## Les différents traitements possibles

Le choix d'une filière de traitement doit prendre en compte plusieurs facteurs techniques, financiers et environnementaux.

Il faut identifier les **milieux récepteurs** potentiels, connaître les **sources de pollution** amont afin de déterminer le poids de la collectivité dans l'ensemble des pollutions, fixer une marge de **pollution acceptable**, un flux maximal **admissible de pollution** et adapter le niveau de traitement en conséquence.

Les traitements mis en oeuvre doivent être appropriés et permettre de respecter les objectifs de qualité du milieu récepteur.

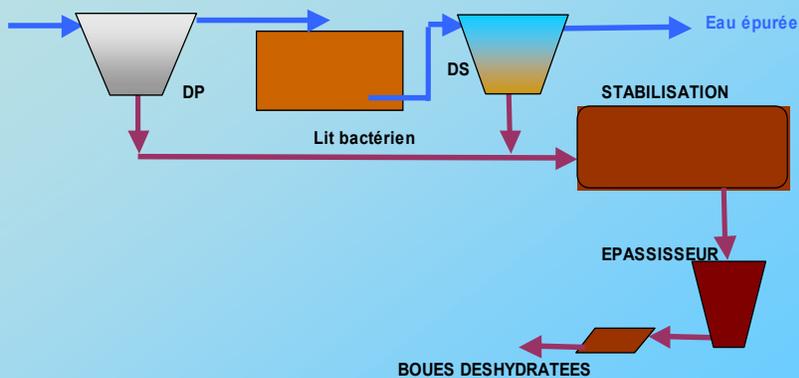


Jusqu'où on poussera le traitement ?

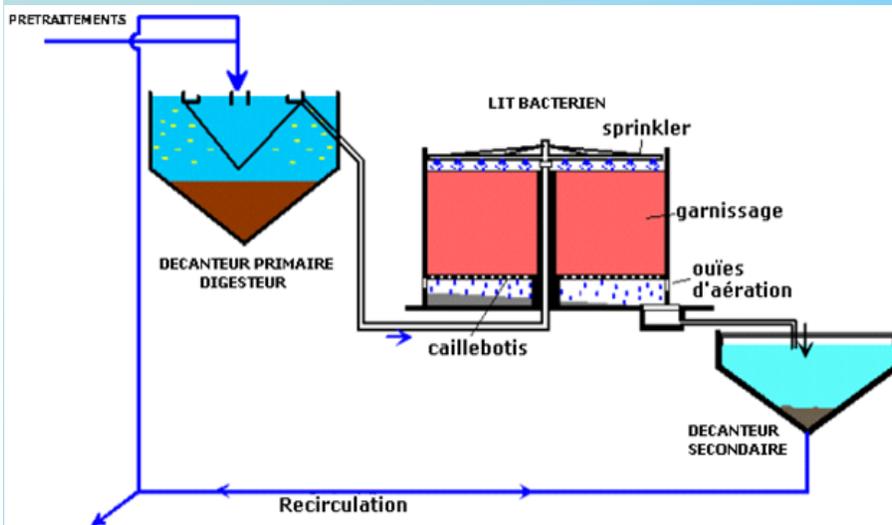


# Filtration biologique

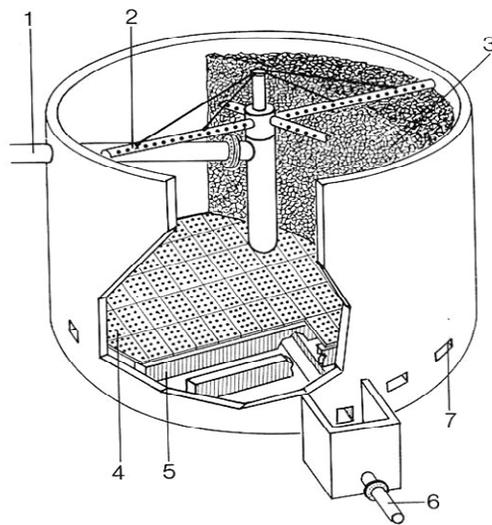
## Filtre biologique



## TRAITEMENT BIOLOGIQUE CULTURES FIXES LITS BACTERIENS



## Filtre Bactérien

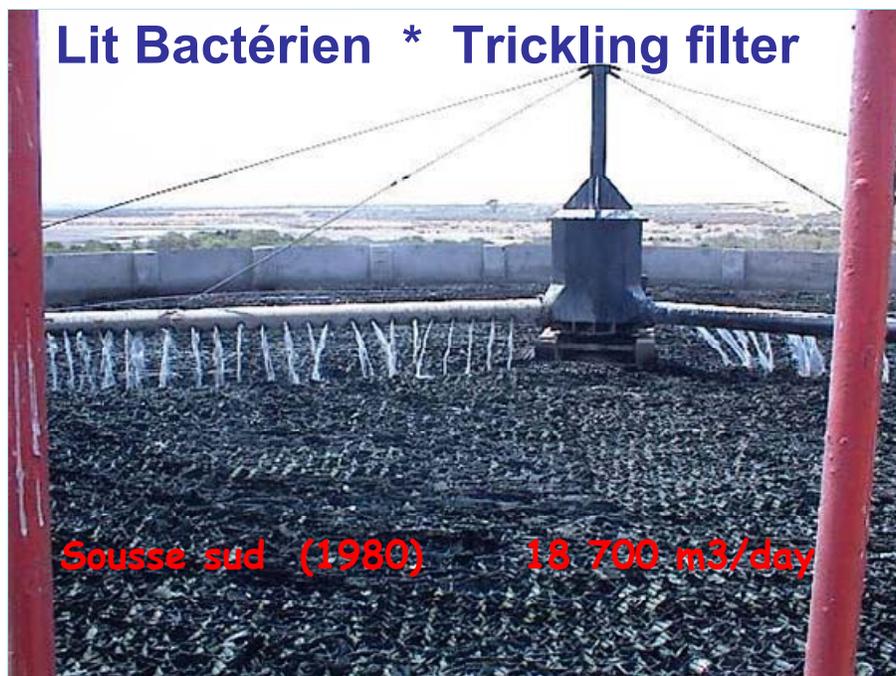


Quel que soit le matériau traditionnel retenu, les risques de colmatage par les matières en suspension grossières des eaux brutes imposent la construction d'un décanteur primaire en amont du lit.

- 1 - Arrivée d'eau à traiter.
- 2 - Distributeur rotatif.
- 3 - Matériau.
- 4 - Dalle perforée.
- 5 - Support de dalles.
- 6 - Départ d'eau traitée.
- 7 - Alimentation en air.

**Station d'épuration de Sousse Sud**  
**Lit Bactérien + B.A (18 700 m<sup>3</sup>/j)**

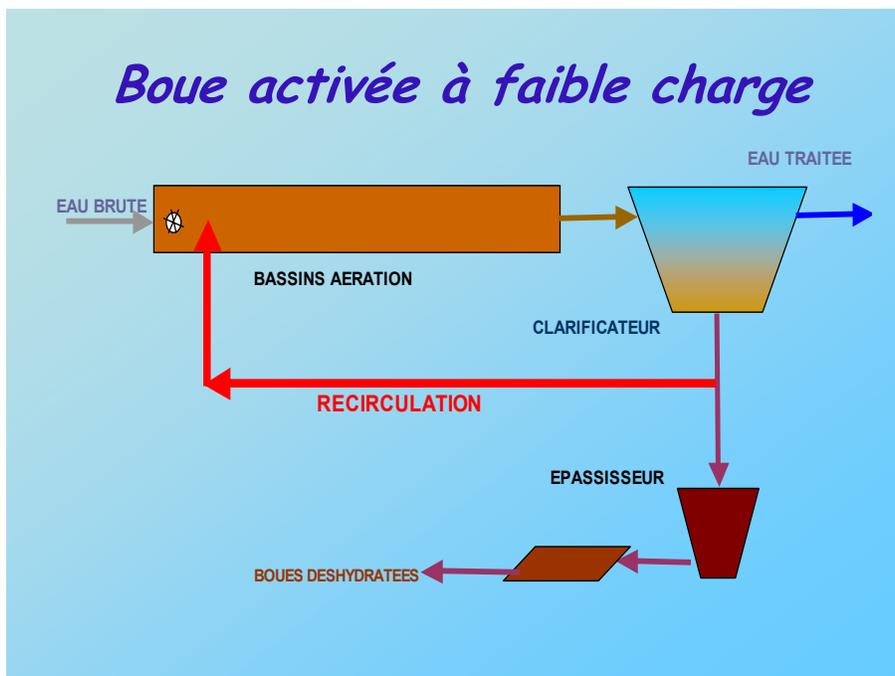




## LITS ou Filtres BACTERIENS

- Avantages
  - Emprise au sol limitée
  - **Exploitation plus simple qu'en Boue activée**
  - Bonne décantabilité des boues secondaires
  - Adapté aux variations des charges organiques
  - **Très économe en énergie**
  - Garnissage par matériaux naturels ou plastiques fabriqués localement
- Limites
  - Emanation d'odeurs en cas de surcharge
  - **Elimination limitée en  $N_k$**
  - Présence de mécanique bien que limitée
  - Sensibilité au froid
  - Prolifération des mouches Psychoda; couverture grillagée obligatoire

Faible  
charge



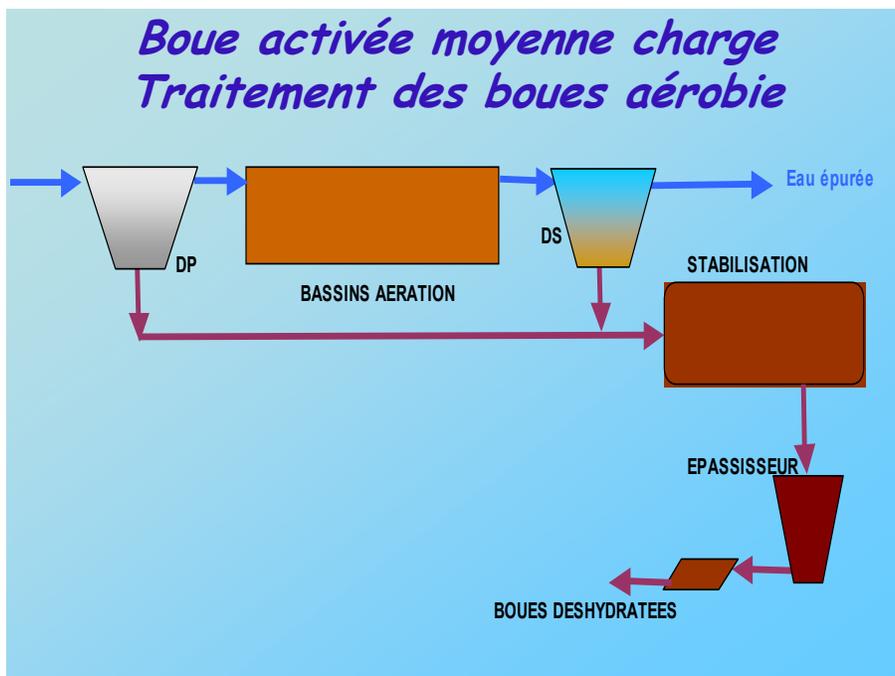


## **BOUES ACTIVEES FAIBLE CHARGE ou AERATION PROLONGEE**

- **Avantages**
  - **Bon niveau de qualité du rejet**
  - **Emprise au sol limitée**
  - **Adaptabilité aux variations des charges organiques**
  - **Pas de nuisances olfactives**
- **Limites**
  - **Présence d'appareils électromécanique**
  - **Exploitation très contraignante**
  - **Coût d'exploitation élevé**
  - **Coût d'investissement élevé**
  - **Production importante de boues à gérer quotidiennement**
  - **Procédé énergivore**
  - **Taille de population au moins > 500 EH**

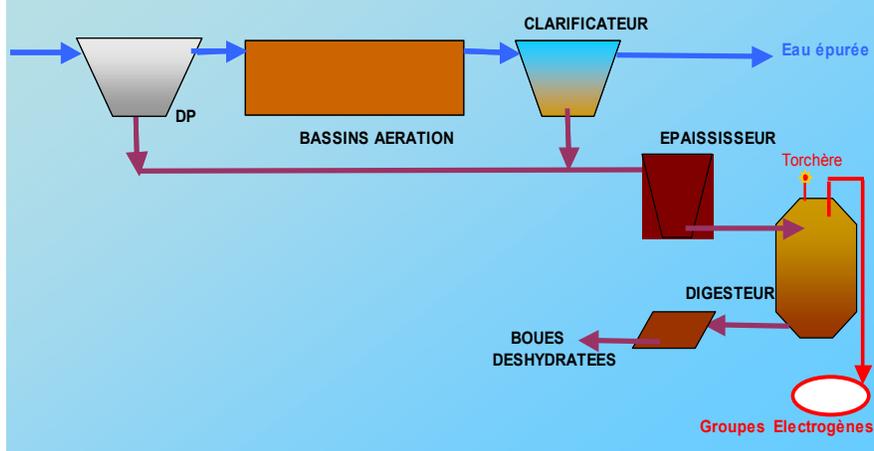
Source:CEMAGREF - FRANCE

# Moyenne charge





*Boue activée moyenne charge  
Traitement des boues anaérobie  
Valorisation du biogaz*



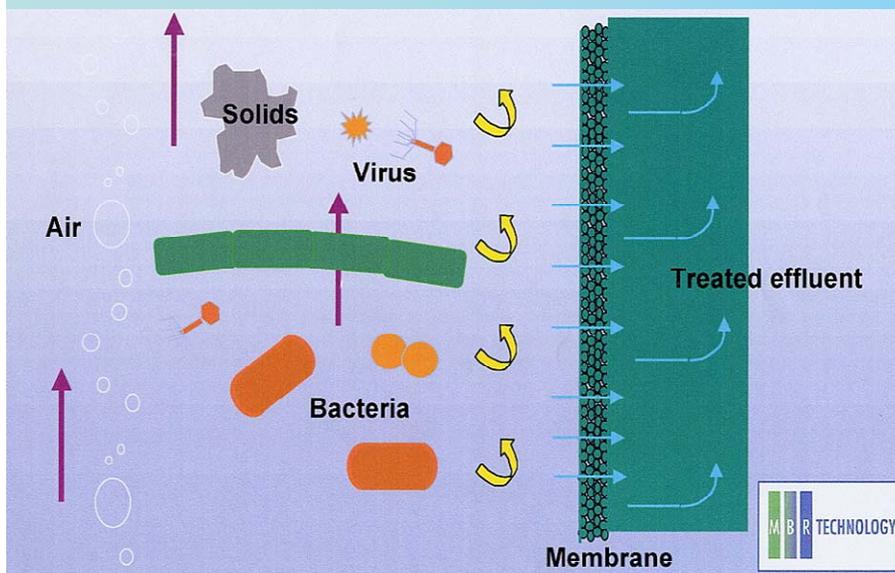




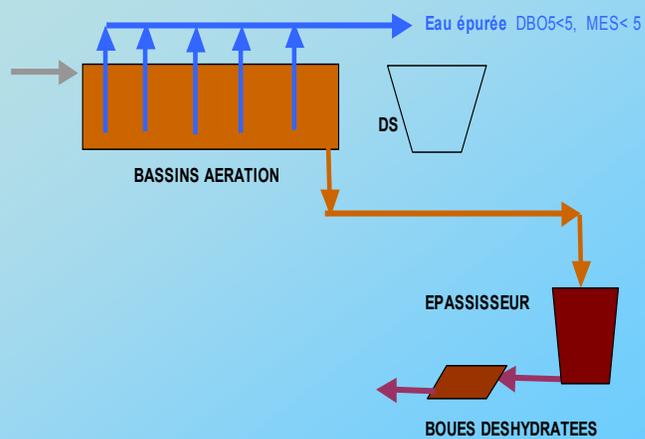
Gazomètres

**Micro  
filtration**

## Filtration membranaire



## Boue activée sans décantation secondaire



## Filtration membranaire

### Avantages

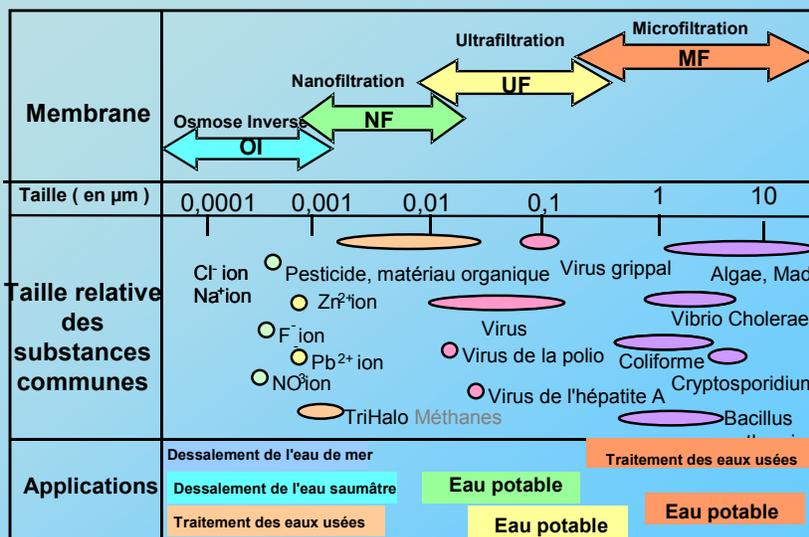
Suppression du décanteur

MES rejet négligeable

Micro organismes rejet négligeable

Possibilité recyclage des eaux

### Membranes et taille relative des substances



## *Qualité des eaux traitées*

**DBO5 < 5 mg/l**

**DCO < 20 mg/l**

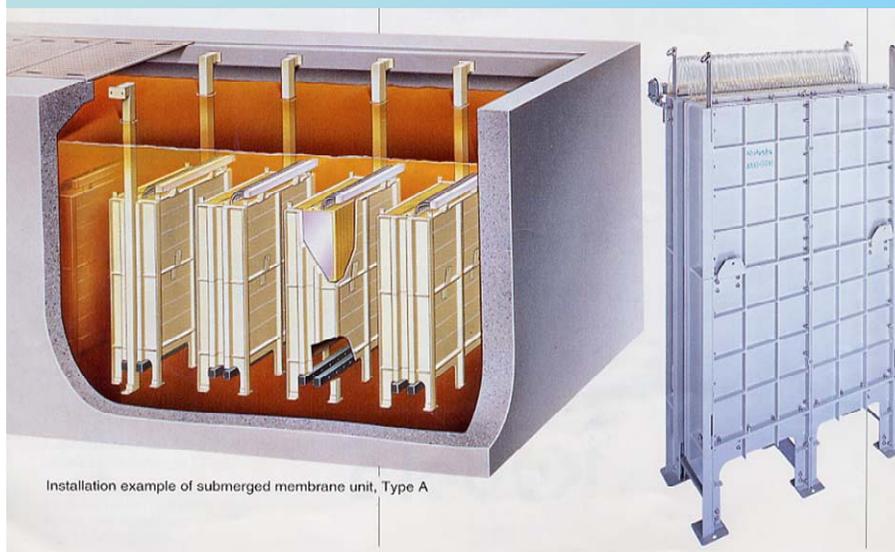
**MES < 5 mg/l**

**Azote < 3 mg/l**

**Turbidité < 0,5 NTU**

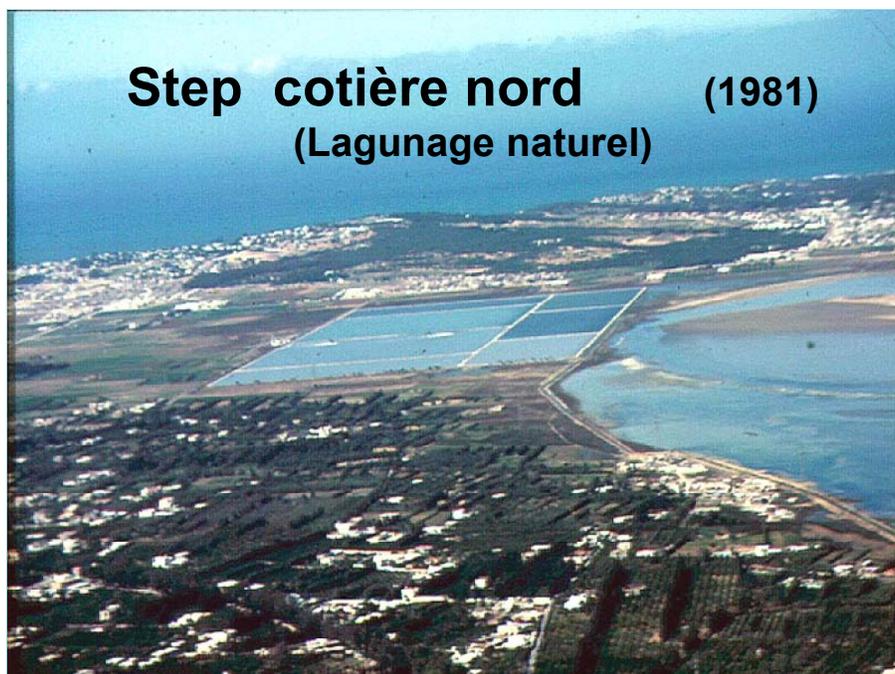
**Coliformes fécaux < 10/100ml**

## *Installation de micro filtration*



Installation example of submerged membrane unit, Type A

# Lagunage



*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*



Constructed wetland for winery wastewater treatment, Italy

## LAGUNAGE NATUREL

- **Avantages**
  - **Simplicité d'exploitation**
  - **Bonne élimination de N ≈ 70%**
  - **Bonne élimination du P ≈ 60%**
  - **Très bonne élimination des germes**
- **Limites**
  - **Besoins excessifs en foncier**
  - **Etanchéisation du sol pénalisante**
  - **Présence excessive d'algues dans les eaux traitées**
  - **Maîtrise limitée du processus**
  - **Curage des lagunes très coûteux**
  - **Sensible aux effluents septiques et concentrés**

# Traitement complémentaire

## STEP Mejez El Bab Élimination du phosphore



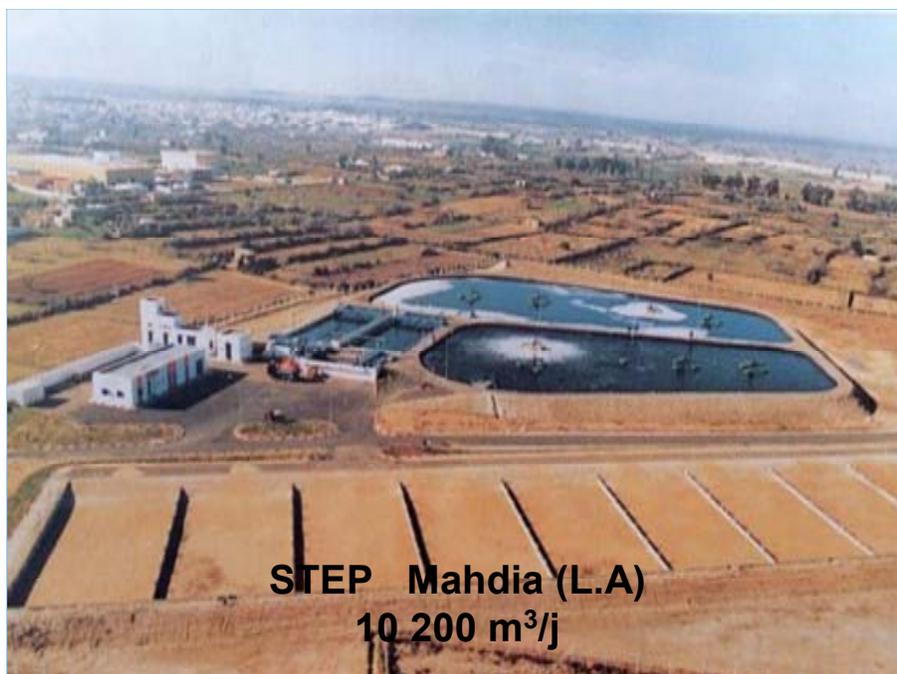
Avec désinfection naturelle dans des bassins de maturation



محطة معالجة بطبرقة  
**STEP Tabarka (1993)**

Boue activée (aération prolongée)  
Sludge activation

# Lagunage Aéré

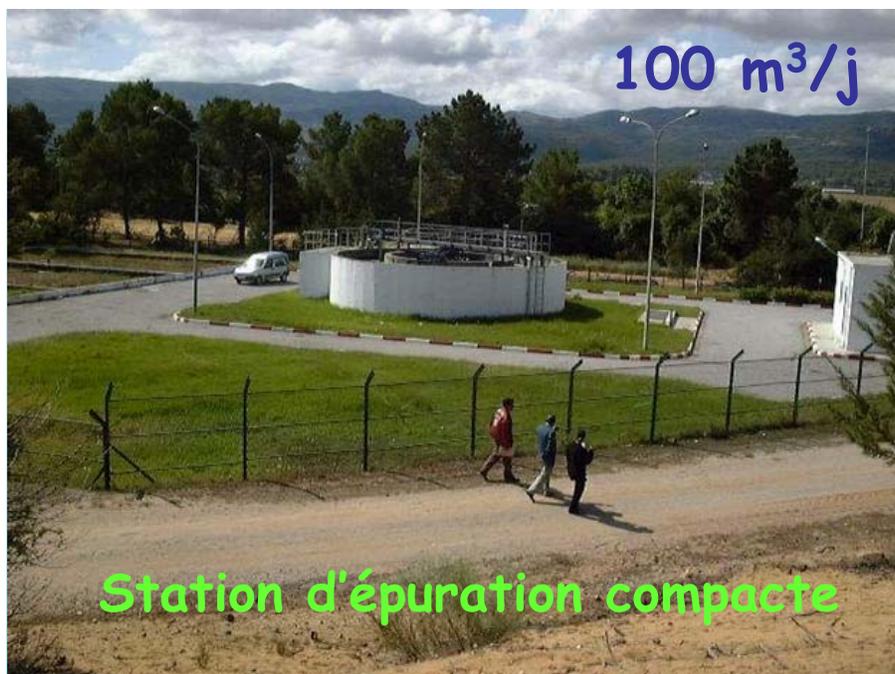




## LAGUNAGE AERE

<p>Lagunage aéré</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tolérant aux variations de charges hydrauliques et/ou organiques importantes</li> <li>→ • Tolérant aux effluents très concentrés</li> <li>→ • Tolérant aux effluents déséquilibrés en nutriments</li> <li>→ • Traitement conjoint d'effluents domestiques et industriels biodégradables</li> <li>• Bonne intégration paysagère</li> <li>• Boues stabilisées</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Rejet d'une qualité moyenne sur tous les paramètres</li> <li>• Nécessité de matériels électromécaniques requérant l'entretien par un agent spécialisé</li> <li>→ • Nuisances sonores liées à la présence de système d'aération</li> <li>→ • Forte consommation énergétique</li> </ul>
----------------------	---	--

# Compactes et Rurales



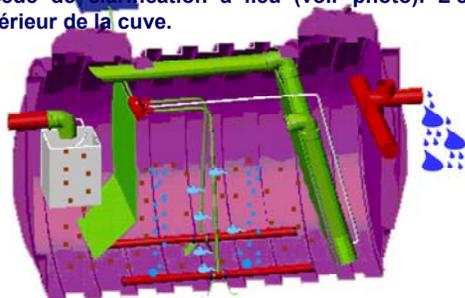


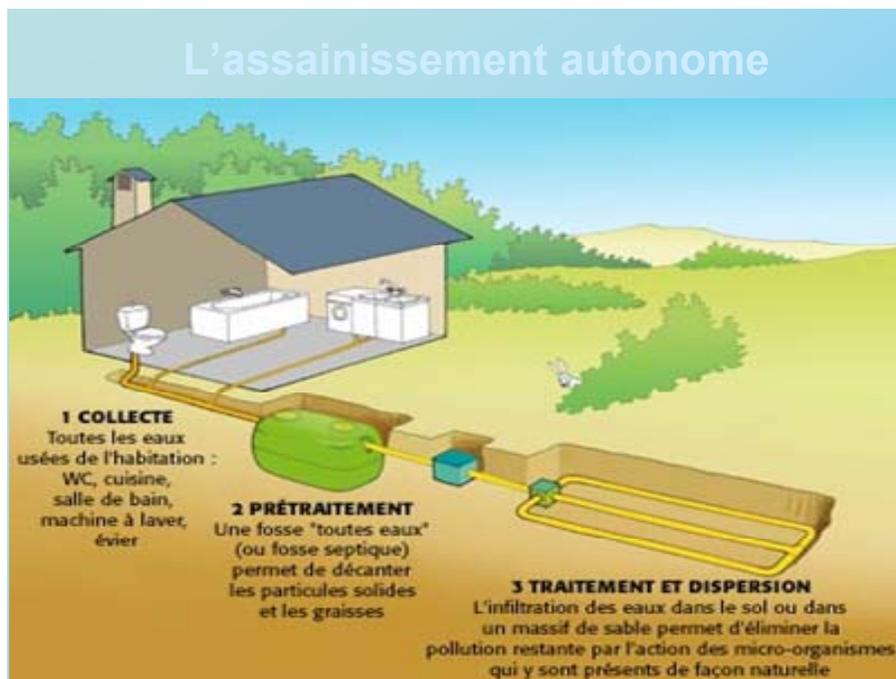
## Traitement autonome fonctionnement

**Compartiment 1 :** les eaux usées arrivent dans le panier collecteur où les matières non décomposables sont retenues. Dans le compartiment 1, les matières en provenance du panier sont décomposées. Les boues ainsi obtenues s'écoulent sous la paroi dans le second compartiment où le procédé de dénitrification se met en place.

**Compartiment 2 :** le surpresseur installé à l'extérieur (dans la maison ou dans un compartiment étanche à proximité de la cuve) insuffle de l'air régulièrement et la dénitrification est ainsi accélérée biologiquement.

**Compartiment 3 :** les eaux usées rejoignent le fond du compartiment trois où le procédé de clarification a lieu (voir photo). L'eau ainsi dépolluée est rejeté à l'extérieur de la cuve.





# Performances techniques et économiques

## Les rendements épuratoires

PROCEDES	Rendements épuratoires en % de la DBO <sub>5</sub>
Boues activées	93
Lits Bactériens	92
Lagunes naturelles	83
Lagunes aérées	84
L'ensemble des procédés	88

## Aspects financiers

### • Investissement:

**Coût de premier établissement**

### • Exploitation:

**Coût de maintenance annuelle,  
gestion et énergie**



## Aspect technique

### ◆ Niveau de l'épuration

- ◆ Réduction de la pollution carbonée
- ◆ Réduction de l'azote
- ◆ Réduction du phosphore
- ◆ Réduction des germes pathogènes



### ◆ Fiabilité

- ◆ Stable et supporte les variations
- ◆ Procédé sûr

### ◆ Facilité d'exploitation

- ◆ Pas de personnel qualifié nécessaire

## Investissement

- Acquisition du terrain
- Étude et conception
- Acquisition des équipements

## Coût de l'exploitation

### 1- Salaires

### 2- Maintenance:

Charges fixes

Entretien, pièces de rechange,  
consommables, huiles, graisses,  
peinture,

### 3- **Energie:** (électricité, carburant ..)

### *Ne pas altérer le milieu récepteur ?*

Aujourd'hui, on cherche à mieux adapter les technologies des stations d'épuration aux conditions d'acceptabilité du milieu récepteur à des coûts économiquement raisonnables.

## Mascot

## Conclusion



أنا « لبيب »

للبيئة حبيب

Je suis « Labib »

Pour la protection  
de notre  
environnement



## **ANNEXE I**

# Liste des présents

## Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

N°	Nom et Prénom	Institution	Tél./ Fax	E-mail
1	ABDELAHMID DAOUD	DGBGTH	71890776	Daoudabelhami d@yahoo.fr
2	ABDELLAOUI FATHI	ANPE	73229055	
3	ABDENNEBI TAHER	ANPE		
4	AZOUZ SAMI	MSP	71570701	
5	BRAHIM CHOKRI	ANPE	76229819	
6	B.HMADA	ANPE	71298418	
7	Ben chikh Ezzedine	SECADENORD	71398260/71308 233	Benchikh ezzidine@gmail. com
8	BOUSLAMA HAYET	ANPE		
9	BESBES MONCEF	ERTT	98306009	
10	BNOUNI SABRIA	MEDD	70728644 70728655	Sabria73@ yahoo.fr
11	TARAK BEN MAHRISIA	ANPE		
12	Tarmiz Baaccar	ANPE	98403250	pol@anpe.nat.tn
13	NABIHA BEN M'BAREK	ANPE		Nabiha- 2003@yahoo.fr
14	BEJAOUI SONIA	Journal ELHORIA	71338780	
15	BEN HAMADI SALAH	LE TEMPS	21038343	
16	BEN KHADIJA KHALED	ANPE.NO	78451001	BEN KADIJA @yahoo.fr
17	BEN MOUSSA WIDED	ANPE		
18	BOU GUERRA LARBI	ANPE	71232024	
19	BOUDALI JALILA	ONAGRI		
20	BOULABIAR RIDHA	ONAS	71950710	
21	BOUOUN HEDI	ONAS		
22	BOURAOUI KHALED	ANPE		

## Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

23	Buscosi giulia	Commission Européenne		giulia.buscon@e c.erope-ev
24	HAMMADI BEL HAJ ALI	MEDD	70728690 70728655	
25	CHALLOUF JAMEL	MSP/DHMPE	71577284 71576010	Jamel.chalouf@ yahoo.fr
26	CHEBERLI MAHER	ANCSEP/MSP	22651073	
27	CHERIF MOHAMED	MT	98328638	
28	CHIHA WASSIM	ANPE	71233600	
29	DARAJI FADILA	FAC.SC.TUNIS	22590952	Darragi.fadila@ hotmail.com
30	DHAOUI MOHAMED MNAOUER	ANPE	71233600	
31	DKHILI SOUAD	DGGREE	71781756	
32	DRIDI AMEL	ANPE	71233600	
33	IMEN EL FALAH		71805800	
34	EL AYNI Fouad	CITET	71206484	
35	FAIZA LABIDI	ANPE	71233600	
36	FELEH JAMEL	ANPE	71233600	jamelFeleh@ yahoo.fr
37	FRAIHI NAHED	ANPE	71233600	fraihi.nahed@ yahoo.fr
38	GARBI NAJET	MARH	71781756 71288071	
39	CHOKRI GHRIBI	Journal la Presse	71341066	
40	AHMED GHRABI	CERTE BORJ CEDRIA	71431122	
41	HAJ ALI HABIB	ONAS	71343200	
42	HAFSI ADEL	ANPE		
43	HAMROUNI KHADIJA	ONAS	71806922	
44	HARBAOUI OHTMEN	ANPE		Ohtmen_harbaoui@ yahoo.fr
45	HASSEN HANNACHI	ANPE	71231813	
47	HAMDANI MOURAD	ONAS		
48	KHALIL JAMMALI	DG/BGTH	71287790	

## Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie

49	JELESSI INES	ERTT/RTCI	97446605	
50	KACHOURI MOHAMED NAJIB	DGRE	71493169	
51	KALLEL MOHAMED RIDHA	ANPE	71222924	
52	KAROUI IMEN	ANPE	71233600	
53	KHAMMASSI IHSEN	ANPE	71233600	Ihsen1985@ Yahoo.fr
54	KOUNDI ABDELHALIM	CONSULTANT	98355847	
55	LAMINE HADJ ALI AFEF	ANPE	71233600	Lamine.afef@ yahoo.fr
56	LATIRI RAKIA	MARH	71781756	
57	MAHFOUDHI CHOUKRI	ANPE		
58	MEJRI SOUHA	RADIO JEUNES	22407212	
59	MELLOULI MOHAMED	DGBGTH	71890776 P4114	
60	MESSAI AWATEF	DGEQV	70728644	
61	MFARREJ SONIA	ANPE	71233600	Sonia.mferrej@g mail.com
62	MINA MASSIMA	DEL CE		
63	MOUAKHER JIHEN	ANPE		
64	MRABTI HAMED	ANPE	71233600	
65	RIAHI MESTOURI	PROMETEUR	98963215	
66	Naima Kadder	MEDD	23823045	
67	OUNI NAJLA	Journal L'EXPERT	24787811	
68	OUNISSI SLAHEDDINE	DGRE/BIRH	71493196	Ounissi.slaheddi ne@yahoo.fr
69	SAHBOUN ASMA	Journal ECHOUROUK	71331000 71341126	soumasahb@ yahoo ;fr
70	SAIDANI JAMIL	ANPE	71233600	
71	SAIDI ADEL	ONAS	71884631	
72	SASSI JIHEN	MEDD	97548935	

*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*

73	SHILI HEDI	MEDD	70728644
74	SAIED MOHAMED	ANPE	71234634
75	SLIMEN MARDDI	ONAS	71282502
76	SAHNOUN HELA	ANPE	
77	ZAIBI MOHAMED	ANPE	
78	ZEMNI MOURAD	ANPE	
79	ZAYET MOUNA	Journal L'EXPERT	22599602
80	YOUNES FAOUZI	ANPE	73229058

## **ANNEXE II**

# Dossier de Presse





Article de journal *La Presse*  
26 Mars 2008



Pollution hydrique

Projet d'un réseau national de contrôle de l'eau

- Un réseau de contrôle et d'alerte se composant de 205 points de contrôle dont 77 concernent les eaux profondes et 84 les eaux de surface
- Les orientations adoptées s'articulent autour de trois principes, à savoir la prévention, le traitement et le contrôle

Faire face aux besoins immédiats et futurs

M. Nadhir Hamada, ministre de l'Environnement et du Développement durable, qui a présidé la séance d'ouverture du séminaire, a souligné que ce projet de réseau national de contrôle de la pollution de l'eau entre dans le cadre de la stratégie nationale de mobilisation des ressources hydriques et notamment pour ce qui concerne sa protection de la pollution et de la dégradation. L'orateur a notamment mis en exergue la politique de la Tunisie dans le domaine de l'environnement et de la préservation des ressources hydriques. Le cadre juridique et institutionnel concrétisant les orientations nationales dans la protection des ressources naturelles en général et hydriques en particulier a été mis en place. «Plusieurs mesures présidentielles avant-gardistes ont été prises pour mobiliser les eaux de surface, a-t-il souligné. Ces mesures ont été traduites par la réalisation de barrages et de lacs collinaires dans le cadre du programme national de mobilisation des eaux. A cela, il faut ajouter l'exploitation rationnelle des ressources profondes». Un intérêt capital est également accordé aux ressources hydriques non conventionnelles pour économiser l'eau potable et faire face aux besoins immédiats et futurs en même temps.

Le réseau national de contrôle de la pollution de l'eau (Ecopeau), projet qui a démarré en janvier 2007 pour une durée de 36 mois, engagé avec l'Union européenne dans le cadre du Life pays tiers va permettre de renforcer les capacités de l'Agence nationale de protection de l'environnement dans sa mission de contrôle de la pollution hydrique. Ce réseau a été évoqué longuement lors du séminaire sur «Le contrôle de la pollution hydrique», organisé hier à Tunis par l'Anpe sous le patronage du ministre de l'Environnement et du Développement durable à l'occasion de la Journée mondiale de l'eau et en partenariat avec la Commission européenne.

A la faveur du projet en question, il est attendu que les différents acteurs impliqués dans la surveillance de la qualité des eaux coordonnent leurs actions. Le contrôle de la pollution hydrique en Tunisie est défini désormais dans un manuel de procédures qui sera accompagné par des campagnes de mesures sur le terrain. Les agents et les cadres de l'Agence – qui dispose de deux laboratoires mobiles et va en acquérir un troisième pour couvrir le Nord, le Sud et le Centre du territoire – chargés du contrôle de la pollution des eaux auront des connaissances renforcées pour mener à bien leur mission. Les résultats seront diffusés dans des bulletins d'information et d'un site web avec l'organisation de séminaires à cet effet.



Article de journal *La Presse*  
26 Mars 2008



Les orientations du ministère de l'Environnement et du Développement durable s'articulent autour de trois principes, à savoir la prévention, le traitement et le contrôle. Une étude relative à l'actualisation du répertoire des principaux points de pollution potentiels a été élaborée. Un plan de suivi de la qualité des eaux ont été également mis au point dans le cadre du projet d'investissement dans le secteur des eaux (Piseau).

Il a été proposé, suite à cette étude, de créer une base de données — à actualiser régulièrement — sur l'eau et leur qualité, ainsi que les sources de pollution. On a jugé utile aussi de mettre en place un réseau de contrôle et d'alerte se composant de 205 points de contrôle dont 77 concernent les eaux profondes, 84 les eaux de surface, 25 stations pour les eaux de la Medjerda et 19 autres pour les eaux du canal Medjerda vers le Cap Bon. Les spécialistes proposent, en outre, la création d'un réseau d'alerte au sujet de la qualité de l'eau po-

table regroupant 14 stations notamment installées au Nord.

### Pour une coordination des actions

Evoquant l'assainissement, le ministre a précisé que 84% des projets d'assainissement ont été réalisés depuis 1987 avec des investissements estimés à 1.285 millions de dinars d'un total de 1.538 millions de dinars investis depuis la création de l'Office national de l'assainissement en 1974.

Le représentant de la Commission européenne à Tunis a indiqué, de son côté, que tous les pays méditerranéens sont confrontés au problème de l'eau vu notamment les changements climatiques et la croissance démographique. D'un autre côté, dans plusieurs points de la région, l'eau est devenue polluée suite aux rejets industriels et à l'utilisation massive des insecticides. L'orateur a souligné en outre que «le rapport de la Banque mondiale a montré que la dégradation de l'eau a un coût social. Des défis relatifs à la qualité de l'eau doivent être relevés par tous les pays du pourtour méditerranéen y compris la Tunisie». D'où la nécessité d'assurer une coordination entre les différents pays pour faire face à la dégradation de la qualité de l'eau. Le

représentant de la Commission européenne s'est félicité, par ailleurs, du projet national de contrôle de la pollution de l'eau qui est réalisé en Tunisie avec la contribution de l'UE. Un manuel de procédure est élaboré à cet effet. Des dons et prêts ont été accordés à la Tunisie pour la réalisation de divers projets, au cours des dernières années. Il a été possible ainsi de mettre en place de l'infrastructure pour la mobilisation des ressources en eau, le programme de développement rural intégré (lacs collinaires, épandage...). D'autres projets sont réalisés ou en cours dont celui qui concerne la qualité de l'eau et qui est pris en charge par le Centre international des technologies de l'environnement de Tunis.

M. Nouredine Ben Rejeb, directeur général de l'Anpe, a rappelé les efforts déployés par notre pays pour fournir l'eau de façon continue même pendant les périodes de sécheresse. Il a noté que l'appel d'offres pour l'acquisition d'un troisième laboratoire a été lancé, ce qui portera le nombre des laboratoires mobiles de contrôle de la qualité de l'eau à trois.

**Chokri GHARBI**



Contrôle de la pollution des eaux  
**Un impératif pour le développement durable**

Un séminaire sur «le contrôle de la pollution des eaux en Tunisie» a été organisé mardi, à l'initiative de l'Agence nationale de protection de l'environnement (ANPE).

Ce séminaire s'inscrit dans le cadre de la nécessité du contrôle de la qualité de l'eau et de sa protection de la pollution afin de réaliser l'équilibre escompté entre la satisfaction de la demande grandissante en eau, d'une part, la préservation des ressources hydrauliques et la garantie du droit des générations futures.

Les orientations de la Tunisie dans le domaine de la protection des réserves en eau des dangers de la pollution se fondent sur trois axes principaux à savoir la protection, le traitement et le contrôle. Le contrôle environnemental occupe une place de choix dans ce système sachant qu'il permet d'assurer le suivi de la situation sur le terrain et d'observer les divers phénomènes afin de prendre les décisions qui s'imposent au moment opportun.

M. Nadhir Hamada, ministre de l'environnement et du développement durable, a souligné, à l'ouverture des travaux de l'atelier que les exigences de l'étape à venir concernant la préservation des ressources naturelles, notamment hydriques, nécessitent la poursuite de l'action et des efforts de mobilisation des ressources hydrauliques traditionnelles et alternatives qu'il y a lieu de protéger de la pollution.

Le projet du réseau national de contrôle de la pollution des eaux (COPEAU) s'inscrit dans le cadre de la stratégie nationale de mobilisation des ressources hydriques et leur protection de la pollution.

Le ministre a rappelé les réalisations accomplies par les entreprises industrielles et de services pour promouvoir l'environnement industriel. En effet, a-t-il dit, près de 300 projets de traitement des eaux usées industrielles ont été financés, au cours de l'année 2007, à travers le fonds de lutte contre la pollution moyennant des investissements de l'ordre de 60 millions de dinars auxquels le fonds a contribué à hauteur de 12 millions de dinars.

Il a indiqué que le ministère a réalisé une étude qui a permis d'identifier les points éventuels de pollution et élaboré un plan d'action pour maîtriser la pollution, outre la création d'un réseau national de suivi de la qualité de l'eau dans le cadre du projet d'investissement dans le secteur de l'eau. L'étude a proposé la mise en place d'une banque de données sur les ressources hydrauliques, leur qualité et les sources de pollution. Ces données seraient actualisées périodiquement, outre la création d'un réseau de contrôle pollution inattendus ou conjoncturels de ressources hydrauliques sur l'ensemble des domaines publics des eaux.

Ce réseau se compose de 205 points de contrôle dont 77 points concernent les eaux profondes et 84 points les eaux de surface, outre 25 stations de contrôle des eaux de la Medjerda et 19 stations de contrôle en vue de la surveillance de la qualité des eaux du canal de la Medjerda du Cap Bon.

Concernant le réseau d'alerte, le ministre a indiqué que celui-ci comprend 14 stations de contrôle situées notamment au nord de la Tunisie compte tenu de l'importance de la périodicité des opérations de contrôle et d'analyse.

Le ministre a relevé, par ailleurs, la programmation d'un grand projet visant le transfert d'importantes quantités d'eau traitées vers des superficies de terre à Zaghouan et Kairouan en vue de la plantation de fourrages de manière à réduire l'impact des changements climatiques et à augmenter les superficies boisées.

M. Massimo Mina, représentant de la Commission européenne (CE), à Tunis, a notamment évoqué les programmes et les projets à la mise en oeuvre desquels la CE contribue dont, a-t-il dit, le réseau de contrôle de la pollution des eaux, mettant en exergue l'effort considérable que la Tunisie déploie dans ce domaine.

La rencontre a comporté plusieurs interventions qui ont notamment porté sur «les procédures du contrôle de la pollution des eaux», «le contrôle de la qualité des eaux des barrages», «les maladies transmissibles par l'eau» et «le contrôle environnemental des eaux». (TAP)



*Article de journal La Presse*  
26 Mars 2008



on en  
parle

**Pollution et eau**

L'Agence nationale de protection de l'environnement (Anpe) organise un atelier sur le contrôle de la pollution de l'eau en Tunisie, et ce, le 25 mars aux Berges du Lac.

Cette journée sera organisée à l'occasion du 20<sup>e</sup> anniversaire de la création de l'Agence nationale de protection de l'environnement (Anpe) et de la célébration de la journée nationale et mondiale de l'eau. Au cours de cette Journée seront présentées les réalisations du projet Copeau «Réseau de contrôle de la pollution des eaux en Tunisie» afin de sensibiliser les participants quant à

la problématique de la pollution de l'eau.

	<p><i>Article de journal Le Quotidien</i> <b>26 Mars 2008</b></p>	
		

	<p><i>Article de journal EL SABEH</i> (الصباح) 26 Mars 2008</p>	
<p><b>مواعيد</b></p> <p><b>دورة تكوينية في محور: «التصرف الإداري والمالي»</b></p> <p>ينظم مركز الاعلام والتكوين والدراسات والتوثيق حول الجمعيات «اقادة» من 24 الى 28 مارس الجاري دورة تكوينية في محور: «التصرف الإداري والمالي» لقائدة 25 مشاركا من مختلف اصناف الجمعيات.</p> <p><b>ملتقى حول مراقبة نوعية المياه</b></p> <p>بمناسبة الاحتفال باليوم العالمي للماء تنظم وزارة البيئة والتنمية المستدامة ملتقى حول مراقبة تلوث الماء يفتتحه يوزل الاكروبول بضيفااف البحيرة السيد نذير حمادة وزير البيئة والتنمية المستدامة صباح اليوم الثلاثاء 25 مارس على الساعة التاسعة صباحا.</p>		



## Article de journal la Liberté

(الحرية)

26 Mars 2008



# حماية المياه من التلوث ضرورة لاستدامة التنمية إعداد خطة عمل للتحكم في التلوث وإحداث شبكة وطنية لمراقبة نوعية المياه

من تحديد النقاط الهامة الملوثة المحتملة وإعداد خطة عمل للتحكم في التلوث فضلا عن احداث شبكة وطنية لمراقبة نوعية المياه في اطار مشروع الاستثمار في قطاع المياه.

كما اقترحت الدراسة انجاز بنك للمعلومات حول الموارد المائية ونوعيتها ومصادر التلوث يتم تحيينها دوريا بالاضافة الى بعث شبكة للمراقبة والاذنار المبكر بخصوص ظواهر تلوث طارئة او عرضية للموارد المائية على كامل الملك العمومي للمياه. وتتكون هذه الشبكة من 205 نقطة مراقبة منها 77 نقطة تخص المياه الجوفية و 84 نقطة للمياه السطحية الى جانب 25 محطة مراقبة مياه مجردة و 19 محطة مراقبة لمراقبة نوعية مياه قناة مجردة الوطن القبلي.

وفي ما يتعلق بشبكة الاذنار المبكر اشار الوزير الى انها تضم 14 محطة مراقبة مركزية خاصة بالشمال التونسي نظرا لاهمية دورية عمليات المراقبة والتحليل.

واشار الوزير من جهة اخرى الى برمجة مشروع ضخ يرمي لتحويل كميات هامة من المياه المعالجة الى مساحات من اراضي زغوان والقيسوان لزراعة نبتة الجثروفا بما سيسمك من التقليل من تأثير التغيرات المناخية ويضمن تعزيز المساحات المشجرة وتطرق السيد ماسيمو مينا ممثل المفوضية الاوروبية بتونس بالخصوص الى البرامج والمشاريع التي تساهم المجموعة الاوروبية في تنفيذها بما فيها مشروع شبكة مراقبة نوعية المياه مثمنا الجهود للتميز الذي تبذره تونس في هذا المجال.

وتضمن اللقاء عديد المناقشات تتمحور بالخصوص حول الاجراءات التحكم في تلوث الموارد المائية/ و/مراقبة حوزة مياه السنود/ و/الامراض المنقولة عن طريق المياه/ و/المراقبة البيئية للمياه

انتظم يوم الثلاثاء بتونس ملتقى حول / مراقبة التلوث المائي بتونس / ببادرة من الوكالة الوطنية لحماية المحيط.

ويتنزل تنظيم هذا الملتقى في اطار الضرورة الاستراتيجية لمراقبة نوعية المياه وحمايتها من التلوث بهدف تحقيق المعادلة بين تلبية الحاجيات والطلبات المتنامية للمياه من جهة والحفاظة على الموارد المائية وضمان حق الاجيال القادمة فيها من ناحية اخرى. وترتكز توجهات تونس في مجال حماية المخزون المائي من اخطار التلوث على ثلاثة محاور اساسية تتمثل في الوقاية والمعالجة والمراقبة. وتحتل المراقبة البيئية موقعا محوريا في هذه المنظومة باعتبارها تمكن من متابعة الاوضاع على الميدان ورصد المعلومات لاخذ القرار في الوقت المناسب.

واكد السيد نذير حمادة وزير البيئة والتنمية المستدامة لدى اشرافه على افتتاح هذا الملتقى ان مقتضيات المرحلة المقبلة في ما يتعلق بالحفاظة على الموارد الطبيعية ولا سيما المائية تتطلب مواصلة العمل والجهود لمزيد تعبئة الموارد المائية التقليدية والبديلة والعمل على حمايتها من التلوث.

ويندرج مشروع الشبكة الوطنية لمراقبة تلوث المياه في اطار الاستراتيجية الوطنية لتعبئة الموارد المائية وخاصة في مجال حمايتها من التلوث والتدهور.

واشار الوزير الى ما تحقق من انجازات للنهوض بالبيئة الصناعية من طرف المؤسسات الصناعية والخدماتية حيث تم الى حدود السنة الجارية تمويل حوالي 300 مشروع معالجة المياه المستعملة الصناعية عن طريق صندوق مقاومة التلوث باستثمارات بلغت 60 مليون دينار ساهم فيها الصندوق بمبلغ 12 مليون دينار. ووضح ان الوزارة قامت بائجاز دراسة مكنت



## Article de journal le Temps 26 Mars 2008



Justement, comme l'a dit le ministre de l'Environnement et du Développement durable, M. Nadhir Hamada, à l'ouverture des travaux, mobiliser les ressources en eau est bien, mais les préserver et les utiliser rationnellement est, encore, mieux, notamment, dans un contexte marqué par un accroissement continu de la demande en eau, face à des risques d'épuisement et de pollution de plus en plus grands à l'échelle des pays et de la planète tout entière.

### Evaluation et contrôle sur des basses scientifiques solides

Organisé conjointement par l'Agence nationale de protection de l'environnement (ANPE) et de la délégation de la Commission européenne, à Tunis, sous l'égide du ministre de l'Environnement et du Développement durable, à l'occasion de la célébration de la journée mondiale de l'eau (22 mars) et du 20ème anniversaire de l'ANPE, le séminaire a groupé les représentants des départements ministériels et des organismes intervenant dans les administrations intervenant dans le secteur de l'eau, qui ont procédé, à cette occasion, à une évaluation de la situation en Tunisie dans ce domaine, à la lumière de rapports élaborés, à cet effet, et des exposés faits par des consultants, et examiné, en même temps, les moyens d'assurer le succès aux plans d'action nationaux et internationaux, sur ce plan.

En effet, parallèlement à l'effort gigantesque déployé en vue de mobiliser les ressources en eau et qui ont permis de satisfaire ses besoins, dans les meilleures conditions, la Tunisie a prêté une attention particulière à la préservation de ces eaux contre les diverses sources de pollution et de dégradation ainsi qu'à leur utilisation rationnelle à telle enseigne qu'un prix national est attribué annuellement aux meilleurs projets nationaux d'économie d'eau.

S'agissant de la protection des eaux contre la pollution, les nombreuses mesures prises dans ce but ont été



**Le plus grand défi pour la Tunisie a trait à la rareté de l'eau**

couronnées, en 2007, par la création d'un réseau de contrôle de la pollution de l'eau, dans le cadre de la coopération avec l'Union européenne et l'élaboration d'un manuel de procédures relatif à ce contrôle.

Au même moment, trois laboratoires mobiles ont été acquis pour entreprendre ce contrôle, à travers toutes les régions du pays, tandis qu'une étude indépendante a été faite sur la dégradation de l'eau en Tunisie et le coût de cette dégradation, en collaboration avec la Banque mondiale. Cette étude est disponible à été distribuée à une grande échelle lors du séminaire international sur l'assainissement et le développement durable, en Tunisie, tenu le 18 mars, à Tunis, à l'occasion de la journée mondiale de l'assainissement, respectivement 22 mars et 20 mars.

L'étude met en exergue les résultats probants enregistrés par la Tunisie en matière de mobilisation des ressources en eau souterraines et de surface, et d'accès à l'eau, qu'elle soit potable ou pour les usages agricole et industriel, de même qu'elle passe en revue les contraintes et défis auxquels

le pays est confronté, en matière de dégradation de l'eau et de sa qualité, le coût économique, social et sanitaire de cette dégradation et les moyens de la réduire.

Or, le plus grand défi a, notamment, trait à la rareté et aux quantités limitées en eau dont dispose la Tunisie, de sorte que l'étude souligne que "la Tunisie est déjà un pays soumis au stress hydrique."

### Un grand projet de transfert des eaux usées traitées

Cependant, l'indicateur tunisien relatif au coût de la dégradation de l'environnement dont celle de l'eau est la principale composante, s'élève à 2,1% du PIB, contre 1,9% pour les pays européens. La dégradation de l'eau représente 25% dans cet indicateur, et autant pour celle de l'air, contre 13% pour la dégradation liée aux déchets. Or, la Tunisie compte réduire sensiblement, dans quelques années, les dégradations provenant de l'air et des déchets et par voie de conséquence améliorer son indicateur et le hisser au niveau des pays développés.

Concernant le contrôle de la pollution de l'eau en particulier, le ministre a signalé, parmi les actions projetées, la mise en place d'une base de données en la matière dans la perspective de la création d'une banque de données sur les ressources en eau. Leur qualité, les sources de pollution auxquelles elles sont exposées, en veillant à actualiser régulièrement ces données. Il sera, aussi, procédé à la mise en place d'un réseau national de la surveillance de la qualité de l'eau et d'alerte précoce, composé de 205 points de contrôle dont 77 pour les eaux souterraines, et 84 pour les eaux de surface, outre 25 points pour la surveillance des eaux de la rivière de la Médjerda et 19 pour celles du canal entre la Médjerda et le Cap Bon. Un réseau de surveillance et d'alerte similaire est proposé pour l'eau potable.

Les participants au séminaire ont été, également, attentifs à l'annonce, par le ministre, d'un grand projet de transfert des eaux usées traitées vers les régions centrales et arides du pays pour contribuer à la mise en valeur de ces régions et à la lutte contre leur désertification, à travers la réhabilitation utile des eaux usées traitées.

Prenant la parole, M. Noureddine Ben Rejeb, directeur général de l'ANPE, a exprimé la joie et la fierté du personnel de l'Agence de participer à cette action exaltante en faveur de la préservation de l'élément vital de l'excellence qu'est l'eau et de permettre ainsi à la Tunisie de prendre une part active à l'animation de la décennie mondiale de l'eau (2005 // 2015).

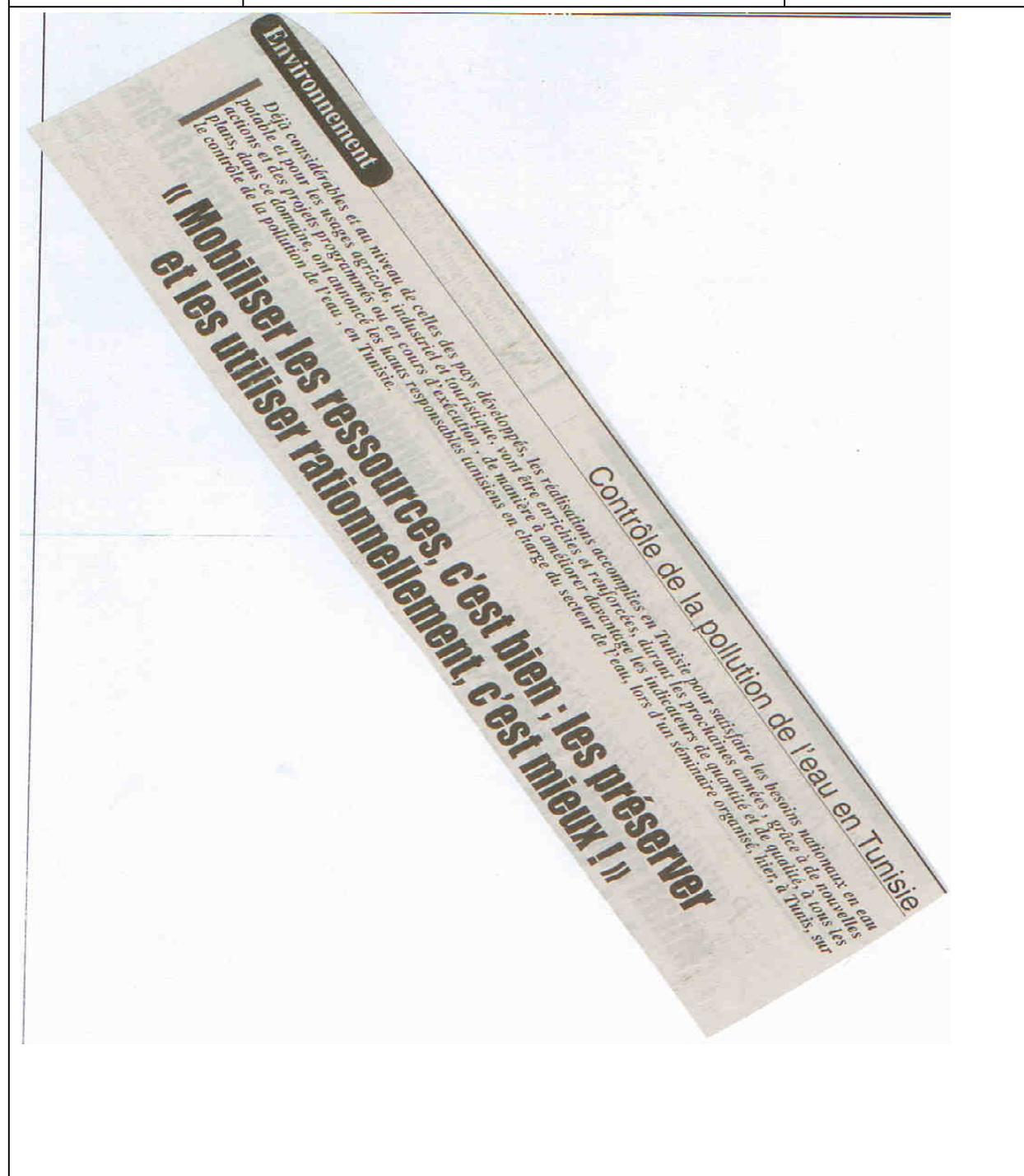
Ces grands acquis réalisés en Tunisie dans le domaine de l'eau ont été, également, hautement appréciés par M. Massimo Mira, représentant de la Commission européenne, qui est un des partenaires les plus actifs de la Tunisie sur ce plan, en apportant, depuis plus de 10 ans, son soutien financier à différents projets menés, dans notre pays, pour mobiliser les ressources en eau et répondre à la demande grandissante en la matière, de la meilleure manière qui soit.

**Salah BEN HAMADI**



## Article de journal le Temps

26 Mars 2008



## **ANNEXE III**

# Photos de séminaire

Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie



Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie



*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*



*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*



Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie



Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie



Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie



*Acte séminaire : Contrôle de la pollution des eaux en Tunisie*



# الخلاصة والتوصيات

مثلت الندوة التي تم تنظيمها من قبل الوكالة الوطنية لحماية المحيط، حول مراقبة تلوث المياه بتونس، فرصة لتقديم الإستراتيجية الوطنية فيما يتعلق في التصرف في الموارد المائية سواء تعبئة الموارد أو حمايتها من التلوث مما يمكن مختلف المتدخلين في مجال المياه من الإطلاع على:

• الوضع الحالي كما و نوعا ل مواردنا المائية،

• شبكات المراقبة المتواجدة حاليا على غرار شبكة متابعة المياه الجوفية التابعة للإدارة العامة للموارد المائية و البرنامج الوطني للوقاية من الأمراض.

• البرامج المستقبلية لوزارة الفلاحة و الموارد المائية فيما يتعلق بمراقبة تلوث المياه،

• الإنجازات التي تم القيام بها لحماية الموارد المائية من التلوث خاصة فيما يتعلق بمجال التطهير.

كما مثلت هذه الندوة مناسبة لعرض مدى تقدم انجاز مشروع شبكة مراقبة تلوث المياه « COPEAU » و تقديم محتوى دليل الإجراءات الذي تم الإنتهاء من إعداده.

تمثلت أهم المداخلات في :

- سبل نشر نتائج المتابعة التي تقوم بها الوكالة الوطنية لحماية المحيط لبقية المتدخلين و ضرورة تبادل المعطيات بين مختلف الأطراف المتدخلة؛
- التصرف في شبكة الإنذار المستقبلية لمراقبة نوعية المياه التي وقع طرحها في إطار الدراسة المتعلقة بتحديد جرد النقاط الهامة المحتملة لتلوث مصادر المياه وإحداث شبكة وطنية لمراقبة تلوث المياه" و التي سيقع إحداثها عبر الوكالة الوطنية لحماية المحيط.
- إستكمال مشروع شبكة مراقبة تلوث المياه « COPEAU »
- أهمية التعاون مع مؤسسات البحث العلمي
- أهمية التنسيق بين الوكالة الوطنية لحماية المحيط و المؤسسات الوطنية الأخرى المتدخلة في مجال مراقبة نوعية المياه خاصة فيما يتعلق بالخرائط المجسمة لحساسية الوسط المتلقي؛
- أهمية تطبيق ما جاء بدليل الإجراءات؛
- أهمية تحسين نجاعة محطات التطهير لمطابقة المياه المستعملة المعالجة للمواصفات
- أهمية الدراسات المتعلقة بالمجال الصحي كالتأثيرات الصحية للنيترات و التلوث البكتريولوجي على صحة الإنسان؛
- أهمية التلوث الناجم عن المصادر الغير قارة كالقطاع الفلاحي؛
- أولوية المحافظة على المشاريع التي تم إنجازها لتعبئة الموارد المائية خاصة منها السدود و حمايتها من كل أشكال التلوث نظرا لدورها التنموي (اقتصاديا و اجتماعيا) إضافة إلى ارتفاع كلفة تدهور هذه الموارد؛
- ضرورة دراسة التأثيرات المحتملة لإعادة استعمال المياه المعالجة، على التربة و المائدة المائية؛

- أهمية تأثير النوعية الجيولوجية للوسط الطبيعي و الظواهر الطبيعية الأخرى على نوعية المياه مما يستدعي ضرورة أخذ ذلك بعين الإعتبار عند تحليل المعطيات المتحصل عليها؛
- تكوين لجنة علمية تشتمل على أخصائيين في المياه و كذلك باحثين من الجامعة التونسية و ذلك لتقييم المعطيات و النتائج التي توصلت إليها و تقديم مقترحاتهم و توصياتهم في مجال مراقبة المياه بتونس.

كما وقع مناقشة السؤال الخاص بمراقبة تلوث الأودية المتأتي من البلدان المجاورة، خاصة بالنسبة لواد مجردة، المجرى الرئيسي للمياه بتونس.

نقاط أخرى خاصة بالتأثيرات المباشرة و غير المباشرة لتلوث المياه على الصحة وقع طرحها.

وقد وقع الإتفاق على أن شبكة مراقبة نوعية المياه تبقي وسيلة للمساعدة على أخذ القرار للمحافظة على الملك العمومي للمياه ضد التلوث الناجم عن مختلف الأنشطة الصناعية و النفايات الحضرية و أن نجاح هذه الشبكة يستوجب التعاون و التنسيق بين كل المتدخلين و مشاركة مؤسسات البحث العلمي .

وأخيرا أعرب الحاضرون على أملهم في تكثيف هذا النوع من اللقاءات التي من شأنها تدعيم الإتصال و الشراكة بين مختلف المؤسسات الحكومية و المدارس الجامعية.

# توطئة

بمناسبة الاحتفال باليوم العالمي والوطني للماء وفي إطار مشروع مراقبة تلوث المياه، وقع تنظيم ندوة تحت إشراف السيد وزير البيئة والتنمية المستدامة بتاريخ 25 مارس 2008 بعنوان **مراقبة تلوث المياه**.

شارك في هذه الندوة ممثلون عن وسائل الإعلام، خبراء في مجال المياه، ممثلون عن مؤسسات البحث العلمي، مؤسسات عمومية وجمعيات بيئية بهدف تشخيص الوضع الحالي لنوعية المياه بتونس، تقديم برامج المراقبة الموجودة والتنسيق والتعاون بين كل المتدخلين في مجال المياه لأجل المحافظة على الموارد المائية.

وأشار السيد وزير البيئة والتنمية المستدامة من خلال كلمة الإفتتاح إلى ضعف نسبة تدهور المياه بتونس (0.6 بالمائة) وذلك بفضل المجهودات المبذولة فيما يتعلق بالتصرف في الموارد المائية و مقاومة التلوث.

كما تطرق إلى أهداف المخطط 11 للتنمية (2007-2011)، المتعلقة بتعبئة و تنويع الموارد المائية وترشيد إستهلاك الماء و ذكر في هذا الإطار بنتائج الدراسة الخاصة بتحيين جرد النقاط الهامة المحتملة لتلويث مصادر المياه وإحداث شبكة وطنية لمراقبة تلوث المياه المنجزة في إطار مشروع الإستثمار في قطاع المياه « PISEAU » والذي جاء لتدعيم المجهودات المبذولة من طرف الحكومة في إستراتيجيتها للمحافظة على المياه.



وزارة البيئة والتنمية المستدامة



# ندوة حول مراقبة تلوث المياه بتونس

2008

25