

# ACTES



المدرسة الوطنية العليا للري عبد الله عرباوي  
L'ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE L'HYDRAULIQUE  
ABDELLAH ARBAOUI  
NATIONAL HIGH SCHOOL FOR HYDRAULICS ABDELLAH ARBAOUI

الملتقى الدولي حول الماء والبيئة

*Colloque International sur l'Eau et l'Environnement*  
*International Colloquium on Water and Environment*



**CIEE'04**

*Alger, les 7 & 8 Décembre 2004*  
*Algiers, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> December 2004*

**Colloque International sur l'Eau et  
l'Environnement**

**C I E E ' 0 4**

## SPONSOR



## **PRÉAMBULE**

*En perpétuant sa tradition, l'Ecole Nationale Supérieure de l'Hydraulique organise cette rencontre internationale sur des thèmes liés à l'eau et l'environnement. Le contexte d'organisation de ce colloque témoigne tout d'abord de la volonté de la communauté universitaire d'aborder les aspects de pénuries d'eau et de pollution de l'environnement par des approches de concertations et de débats avec les professionnels, les chercheurs et les décideurs pour permettre de solutionner cette crise qui menace notre avenir et survie.*

*Seules, des actions concrètes et la proposition en terme d'urgence de solutions visant à instaurer des approches de! bonne gouvernante et de stratégie de développement durable notamment dans les pays en voie de développement pourront être adoptées. C'est l'une des raisons pour lesquelles les gouvernements et la société doivent impérativement faire face aux défis par des démarches harmonieuses, appuyées par des coopérations accrues entre les pays qui pourront instaurer des stratégies intégrées d'aménagement, et de gestion de l'eau et de l'environnement.*

*Dans cette optique, cinq (5) thèmes ont été choisis pour être développés et discutés durant ce colloque et ayant trait!:*

- ✓ *Techniques de gestion des systèmes d'eau potable et d'assainissement.*
- ✓ *Dessalement des eaux de mer.*
- ✓ *Hydrologie des bassins (modélisation, inondation, sécheresse).*
- ✓ *Gestion des systèmes d'irrigation.*
- ✓ *Protection de la ressource et de l'environnement*

*Notons que les communications rassemblées dans les actes sont choisies après une expertise, et présentent un intérêt scientifique indéniable, du fait qu'elles touchent essentiellement aux principaux domaines des différentes thématiques sus-citées. Elles visent, d'une manière concrète à travers les présentations et débats qui seront enclenchés durant ces travaux, de donner une contribution et proposer des solutions aux problèmes liés à la mobilisation, la gestion, et la protection de l'eau et de l'environnement.*

*Nous espérons que ce colloque sera marqué par une volonté! D'occulter tout discours ou débats académiques sur la crise de l'eau et les problèmes de priorité liés à la protection de l'environnement par l'émergence d'actions concrètes par la mise en œuvre urgente de solutions grâce à une solidarité et une coopération effective des spécialistes et ce dans un objectif qui consiste en la*

*préservation de la denrée vitale «l'or bleu!», de promouvoir et favoriser l'intégration des principes d'un développement durable des ressources naturelles conformément à la déclaration de Rio et au programme d'action du 21e siècle (Agenda 21).*

*Par cette occasion, nous tenons à rendre hommage à tous les communicants, qui ont voulu animer cet événement scientifique par leur participation. Par la même occasion, nous présentons notre profonde reconnaissance aux membres du comité scientifique, qui ont bien voulu accepter d'expertiser les communications et apporter leurs aides et conseils pour la réussite de cette rencontre. Nos remerciements aux sponsors qui ont bien voulu apporter leur concours financier, sans quoi nous n'aurions pas pu organiser ce rendez-vous*

*Nous exprimons toute notre gratitude à nos collègues étrangers et leur souhaitons un agréable séjour. Convaincus par les échanges d'idées et d'informations qui permettront sans aucun doute de relever les défis.*

*Enfin, nous sollicitons l'ensemble des acteurs du domaine de l'eau et de l'environnement de conjuguer leurs efforts par les échanges d'informations et nos encouragements vont aux organisateurs de ce type de traditions scientifiques.*

**Président du Colloque**

**M.S BENHAFID**

# ORGANISATION

## PRESIDENT

**BENHAFID Mohamed Saïd** : Directeur de l'Ecole Nationale Supérieure de l'Hydraulique.

## COORDONNATEUR :

**MIHOUBI Mustapha Kamel** : Sous Directeur chargé des Affaires pédagogiques de l'Ecole Nationale Supérieure de l'hydraulique

## COMITE D'ORGANISATION

|                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| <b>YENNOUNE Fatiha</b>     | Présidente Membre (ENSH) |
| <b>MIMOUNA Ferial</b>      | Secrétaire Membre (ENSH) |
| <b>HOULI Samia</b>         | Membre (ENSH)            |
| <b>LATROUS Malika</b>      | Membre (ENSH)            |
| <b>MELOUAH Leila</b>       | Membre (ENSH)            |
| <b>KEBIR Fatah</b>         | Membre (ENSH)            |
| <b>DJOUJAR Dahbia</b>      | Membre (ENSH)            |
| <b>ZERHOUNI Kanza</b>      | Membre (ENSH)            |
| <b>LATROUS Hamiche</b>     | Membre (ENSH)            |
| <b>BENAMIROUCHE Youcef</b> | Membre (ENSH)            |
| <b>BESSALEM Azziz</b>      | Membre (ENSH)            |
| <b>KHODJET KESBA Omar</b>  | Membre (ENSH)            |
| <b>KOLAI Djaffer</b>       | Membre (MRE)             |

## COMITE CIENTIFIQUE

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>H.LAGHA</b>                | Université de Blida) ALGÉRIE.                        |
| <b>M.HASSANE</b>              | Membre (ENSH Blida) ALGERIE                          |
| <b>F.AMMOUR</b>               | Membre (ENSH Blida) ALGERIE                          |
| <b>T.KHETTAL</b>              | Membre (ENSH Blida) ALGERIE                          |
| <b>M.MESSAHEL</b>             | Membre (ENSH Blida) ALGERIE                          |
| <b>B.SALAH</b>                | Membre (ENSH Blida) ALGERIE                          |
| <b>B.TOUAIBIA</b>             | Membre (ENSH Blida) ALGERIE                          |
| <b>A.AOUABED</b>              | Membre (Université de Blida) ALGÉRIE                 |
| <b>M.S.BENCHEIKH LEHOCINE</b> | Membre (Université de Blida) ALGÉRIE.                |
| <b>M.BENZINA</b>              | Membre (Université de Blida) ALGÉRIE.                |
| <b>B.REMINI</b>               | Membre (Université de Blida) ALGÉRIE.                |
| <b>A.B.BOUYOUCF</b>           | Membre (Université de Blida) ALGÉRIE.                |
| <b>M.LADJEL</b>               | Membre (Université de Ferhat Abbas de Sétif) ALGÉRIE |
| <b>S.LAGHA BOUZID</b>         | Membre (USTHB) ALGERIE                               |
| <b>M.SAKER</b>                | Membre (Université de Biskra) ALGÉRIE                |
| <b>B.MEZGHICHE</b>            | Membre (Université de Biskra) ALGÉRIE                |
| <b>M.MEDDI</b>                | Membre (C.U.K Miliana) ALGERIE                       |
| <b>L.BENAYADA</b>             | Membre (UOT Oran) ALGERIE                            |
| <b>M.AZIB</b>                 | Membre (M.A) ALGERIE                                 |
| <b>B.BENGUEDDACHE</b>         | Membre (M.R.E) ALGÉRIE                               |
| <b>A.DEMMAK</b>               | Membre (ONA).ALGERIE                                 |
| <b>A.MEKSI</b>                | Membre (DHW. Mostaganem) ALGERIE                     |
| <b>M.ABOUZAIID</b>            | Membre (C E) EGYPTE                                  |
| <b>B.BERHOUMI</b>             | Membre (NORU) ALGERIE                                |
| <b>H.BESSALAH</b>             | Membre (COTA) ALGÉRIE                                |
| <b>T.HARTANI</b>              | Membre (I.N Alger) ALGERIE                           |

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>C.BENHACINE</b>  | Membre (COMET) TUNISIE                      |
| <b>F.LEBDI</b>      | Membre (INAT) TUNISIE                       |
| <b>M.BELORGEY</b>   | Membre (Université de Caen) FRANCE          |
| <b>D.LEVACHER</b>   | Membre (Université de Caen) FRANCE          |
| <b>M. KASSOUL</b>   | Membre (Université de Caen) FRANCE          |
| <b>R. R.COULOMB</b> | Membre (C.M.E/SHF) FRANCE                   |
| <b>D.ZIMMER</b>     | Membre (C.M.E) FRANCE                       |
| <b>D.MARKOVITCH</b> | Membre (AFE) FRANCE                         |
| <b>H.SMETS</b>      | Membre (AFE) FRANCE                         |
| <b>J.L OLIVIER</b>  | Membre (Académie Française de l'Eau) FRANCE |
| <b>A.HAMDI</b>      | Membre (IAMB) ITALIE                        |
| <b>C.BOGLIOTTI</b>  | Membre (WASAMED-IAMB) ITALIE                |
| <b>L.CHINKAROUK</b> | Membre (Univ .Rivne) UKRAINE                |
| <b>L.KOJOUCHKO</b>  | Membre (Université de Rivne) UKRAINE        |
| <b>S.KRAVETS</b>    | Membre (Université de Rivne) UKRAINE        |
| <b>A.RIABENKO</b>   | Membre (Université de Rivne) UKRAINE        |

---

**THEME E: PROTECTION DE LA RESSOURCE ET DE  
L'ENVIRONNEMENT**

---

|   |     |
|---|-----|
| <i>-Adsorption du bleu marine erionyl MR (colorant acide azoïque) sur bentonite modifiée par le poly-hydroxyde d'aluminium</i><br>S.KACHA, A.Z. BOUYAKOUB, Z. DERRICHE.....   | 271 |
| <i>-Contrôle Physico-chimique et bactériologique des eaux de consommation de la région d'OUARGLA</i><br>M. KAHOUL .....   | 279 |
| <i>-Détection de la pollution aquatique du complexe sidérurgique de ANNABA par l'utilisation d'un modèle biologique' : Paramecium sp</i><br>S. REDOUANE SALAH, H. DJEBAR, O. HARRIECHE.....   | 284 |
| <i>-Déphosphatation des eaux usées urbaines par lits à réseau commun sous climat tempéré</i><br>S.BENZIZOUNE, A. YATRIBI, A. SRHIRI.....  | 291 |
| <i>-Utilisation d'un déchet pour la décontamination des eaux usées chromiques</i><br>AEK. IDDOU, A. AZIZ, BAKHTI, M.S. DUAL .....   | 300 |
| <i>-Application des systèmes d'information géographique dans l'évaluation de la qualité des eaux souterraines :Cas BAS CHELIF</i><br>C. ABDELBAKI, B. RAHMANI, K.L. KASSO UL .....  | 309 |
| <i>-Les modèles numériques : outils d'évaluation et de gestion prévisionnelle &gt;es ressources en eau souterraine et d'aide à la prise de décision (cas de la nappe dunaire côtière de Bouteldja - nord oriental Algérien)</i><br>K.NAFAA.....     | 319 |
| <i>-Analyse et contrôle de la qualité de l'eau à l'entrée et à la sortie de la station d'épuration du complexe soierie de TLEMCEN</i><br>R. O UHIB, A.Z. B O UYAKO UB, M. S. O UALI.....  | 329 |
| <i>-Pollution et Dépollution des nappes d'eau souterraine</i><br>Y. GA CEM.....   | 335 |
| <i>-Le traitement des eaux par photocatalyse solaire</i><br>S. BOUAFIA, H. AIT AMAR .....   | 343 |
| <i>-Simulation de la variation des résistances au transfert de la matière à la surface d'une membrane de nano filtration utilisée pour l'enlèvement des matières organiques naturelles (MON) de l'eau</i><br>S. BOUSBA, S. NACEF, L. BENCHEIKH..... | 352 |
| <i>-Contrôle de la qualité de certaines sources de Saida (aspects physico- chimiques et bactériologiques)</i><br>Z. MEHDADI, Z. BENA O UDA, H. BENHASSAINI, L. HAMEL.....   | 361 |



**THEME A : TECHNIQUES DE GESTION DES SYSTEMES D 'EAU POTABLE**

- Lutte contre la dégradation de la qualité des eaux de boisson au niveau du réseau de distribution – cas de la source Ain SKHOUNA de SID Ali BENYOUB (W. de SIDI BEL ABBES*  
*Z. BENA O UDA, Z. MEHDADI, H. BENHASSAINI, L. HAMEL .....01*
- La contribution des SIG dans la maîtrise de la gestion spatio-temporelle des réseaux d'AEP*  
*I.NEDJI, A.DIABI, K.NAFAA .....10*
- Contribution au calcul de la dimension linéaire dans les écoulements uniformes à surface libre et en charge –Application au profil circulaire*  
*B. GALI, B. ACHO UR .....19*
- Science and technology (S&T) perspectives for the management of scarce water resources in the Mediterranean*  
*C. BOGLIOTTI .....29*
- La péréquation tarifaire entre usagers des services de l'eau*  
*H.SMETS.....38*
- Contribution à l'étude de la qualité des eaux après épuration : cas de la station d'épuration de la ville de SIDI BEL ABBES*  
*H. BENHASSAINI, Z. BENA O UDA, Z. MEHDADI, L. HAMEL .....47*
- Calcul des écoulements bidimensionnels supercritiques dans des canaux a géométrie variable et à forte pente*  
*A.BERREKSI, B. REMINI, A. KETTAB .....52*
- Approche innovatrice pour une meilleure gestion de l'eau*  
*A.AYADI, M.K.MIHOUBI,*  
*MS.BENHAFID..... 58*

## **THEME B : DESSALEMENT DES EAUX DE MERS**

- *Impacts ecotoxicologiques marins dus aux unités de dessalement de l'eau de mer*  
A. CHO UIKHI ..... 64
- *Prétraitement de l'eau de mer par adsorption sur une bentonite algérienne modifiée*  
F. ZERMANE, B. CHEKNANE, M W. NA CE UR, D. B O UCHEREB ..... 74
- *Prétraitement de l'eau de mer de AIN EL BENIAN (ALGER) dopée en matière organique par coagulation floculation en lit fluidisé*  
B. CHEKNANE, F. ZERMANE, M W. NACEUR, D. BOUCHEREB ..... 83
- *Development of pre-treatment micro filtration and ultra filtration membrane technology and economics for reverse osmosis desalination process*  
A. ALIANE ..... 93
- *Dessalement des solutions de chlorure de potassium et de lactate de sodium par électrodialyse*  
H. BOUZID, Z. DERRICHE ..... 102
- *Le Dessalement de l'eau de mer*  
M. RACHIS ..... 108

## **THEME C : HYDROLOGIE DES BASSINS (MODÉLISATION, INONDATION, SÉCHERESSE)**

- *Contribution à l'étude de la remise en suspension des alluvions des retenus hydrauliques des pays semi arides*  
M.KASSOUL, H. SERAJI, MBELORGEY ..... 118
- *Application de la méthode hydrologique QDF sur un bassin versant Algérien*  
M BESSENESSE, G. GALEA, A. PAQUIER ..... 125
- *Hydraulic resistance of bodies in water flow*  
ALEXENDER B. SHANDYBA, S. VAKAL, M. HASSANE ..... 132
- *Genèse des crues dans un bassin versant de zone semi aride : Bassin d'Oued Ouahran (CHELIFF-ZAHREZ)*  
A. BENKHALED, M MHAI G UENE, B. REMINI ..... 141
- *Contribution à la détermination des courbes intensité durée - fréquence dans la région de TIPAZA en Algérie*  
B. TOUAIBIA, A. OULD AMARA, F. DERNO UNI, B. REKIK ..... 148



|   |     |
|---|-----|
| - Contribution à la cartographie des zones vulnérables aux inondations Application de la méthode inondabilité : Cas de la ville de SIDI BEL ABBES O. OUFELLA, B. TOUAIBIA ..... | 158 |
| - Analyse statistique des étiages: Cas du bassin versant de L'OUED MEKERRA W. SIDI BEL ABBES<br>A. YAHIAOUI, A. AISSAOUI .....  | 167 |
| - Use of secondary currents for the protection of regulation works and the rivers' banks against erosion<br>L. CHINKAROUK, M. HASSANE, M.S. BENHAFID.....                       | 175 |
| - Hydraulic modeling of liquid flow in the vicinity of the critical height<br>A.RIABENKO, S. KRAVETS, L. KOJOUCHKO, M. HASSANE.....   | 180 |
| - Justification des puissances de Sokolovski relatives à la projection des hydrogrammes des crues pluviales<br>M. LADJEL .....  | 189 |
| -Gestion économique dans un cadre déterministe d'un ensemble hydroélectrique<br>A. BENSALEM, A. ABO UBO U .....   | 196 |
| - Intégration des techniques innovantes dans la construction des petits barrages<br>M. K. MIHOUBI, A. AYADI.....  | 204 |
| - Analyse fréquentielle des précipitations maximales journalière annuelles en zone semi aride : Cas du bassin versant de l'OUED MINA, ALGERIE M. ACHITE, M. MEDDI.....          | 214 |
| - Contribution à l'étude du dimensionnement des ouvrages d'assainissements pluviaux : les méthodes des hydrogrammes<br>H. BO UTA GHANE, L. O UERDA CHI, R. MANSO URI .....      | 223 |
| <b><u>THEME D: GESTION DES SYSTEMES D'IRRIGATION</u></b>  |     |
| - Etude de la qualité des eaux usées traitées et effet sur les sols agricoles<br>T. HARTANI, R. KHACHEBA .....  | 233 |
| - Etude de l'effet du stress hydrique du blé dur<br>N. MEBREK.....  | 240 |
| - La micro irrigation dans le monde : la technique d'irrigation la plus efficace<br>M. MESSAHEL, S. TOUAHIR .....   | 252 |
| - Impact de la désertification sur les systèmes d'irrigation dans la plaine de TAFILALT<br>H. JARAR, L. BENAABIDATE, S. ELJAAFARI.....  | 263 |

# RECOMMANDATIONS

Après avoir débattu successivement de ces problématiques, sur la base d'exposés introductifs, les participants ont abouti aux conclusions et recommandations suivantes

## **A. Concernant la protection des barrages contre l'envasement :**

Considérant que le phénomène naturel de sédimentation dans les barrages constitue une préoccupation à la fois d'ordre technique, socio- économique et écologique et qu'il nécessite une prise en charge intégrée pour réduire ses impacts, les participants recommandent les actions suivantes

1. Identifier, sur les bassins versants, les zones à protéger en fonction du degré d'érodabilité des sols. Cette démarche permettra d'élaborer des instruments d'estimation de l'érosion ainsi que des mesures anti-érosives intégrées (défense et restauration des sols, choix des espèces de reboisement, pratiques culturelles, correction torrentielle, etc. ....).
2. Développer la recherche sur des bassins représentatifs en vue de l'élaboration de modèles d'évaluation du transport solide, tenant compte des spécificités des régions méditerranéennes sous climat semi- aride.
3. Approfondir la connaissance des processus de distribution, de tassement et de consolidation des sédiments transportés et déposés dans les barrages. La modélisation de ces processus permettrait d'améliorer l'efficacité des systèmes de dragage et d'évacuation des dépôts de sédiments.
4. Corréler périodiquement les levés bathymétriques du toit des vases dans les retenues avec les prévisions d'apport de sédiments établies au cours des phases d'étude des barrages.

5. Développer les actions de réhabilitation des barrages, en faisant appel aux techniques de dragage les plus performantes en termes de consommation d'eau et d'énergie.

## **B. Concernant la réutilisation des eaux usées :**

Considérant que les déséquilibres entre les ressources en eau conventionnelles mobilisables et l'évolution des demandes en eau rendent nécessaires l'intégration des ressources non conventionnelles dans les bilans hydriques, et compte tenu des progrès techniques enregistrés dans le monde et en particulier dans certains pays méditerranéens en matière de réutilisation des eaux usées, les participants recommandent les actions suivantes

1. Mettre en œuvre des projets-pilotes au niveau décentralisé et ce, sur la base d'un inventaire de sites réunissant des conditions favorables de réutilisation, notamment en termes de gestion des systèmes d'assainissement et d'épuration.
2. Promouvoir en priorité la réutilisation des eaux usées pour l'arrosage de 5 espaces verts, des pépinières et des cultures ornementales ainsi que dans l'industrie
3. Capitaliser les résultats d'exploitation des projets- pilotes en vue de la production de normes techniques et sanitaires et ce, sur la base d'un suivi pluridisciplinaire des activités.
4. Développer, parallèlement à l'expérimentation, une stratégie de mise à niveau de la gestion des systèmes d'assainissement et d'épuration et de protection des milieux naturels et ce, dans la perspective d'une exploitation maîtrisée des eaux épurées au plan des risques sanitaires et écologique.

**C - Concernant les techniques d'épuration des eaux usées,** les participants ont examiné plus particulièrement les avantages liés au procédé d'épuration par lagunage. Compte tenu de la diversité des procédés d'épuration existants, il apparaît nécessaire de :

- 1 - Considérer le lagunage comme solution alternative en intégrant les critères de choix techniques et économiques.
- 2 - Développer des projets-pilotes au niveau décentralisé afin de valoriser les capacités de suivi disponibles localement tant à l'Université que dans la profession.

**D - Concernant la réhabilitation des périmètres irrigués,**

Les participants ont mis plus particulièrement l'accent dans leurs débats sur les problèmes liés à la valorisation de l'eau et à la sauvegarde des sols, tant au niveau des périmètres du Nord du pays que dans les palmeraies et les zones de mise en valeur dans le Sud.

Dans ce cadre, les participants recommandent notamment de

- 1-** Systématiser les études préliminaires de cartographie des sols et de détermination des normes et directives techniques d'irrigation et de drainage.
- 2-** Mettre en place des réseaux de mesure des caractéristiques hydro-dynamiques dans les zones de mise en valeur en irrigué afin d'observer les phénomènes d'évolutions des sols et d'établir des mesures d'amélioration foncière.
- 3-** Réactiver la recherche et l'expérimentation hydro agricole en mobilisant les capacités de recherche disponibles dans les différentes régions du pays.

# CONCLUSION

Conscients de l'impérieuse nécessité de bâtir collectivement des passerelles de développement technologique entre l'université, la recherche et la profession ;

Convaincus que la synergie à instaurer et à consolider entre les thèmes de recherche et les programmes et projets d'aménagement hydraulique est un atout déterminant pour la mise au point de solutions techniques adaptées aux spécificités et aux besoins des pays du bassin méditerranéen et de l'Algérie en particulier,

Les participants à l'atelier Eau du CMEE 2002 expriment leur engagement solidaire à conjuguer leurs efforts et à développer leurs relations de travail au service du développement socio- économique. Ils demandent également aux autorités concernées de créer les conditions organisationnelles et de soutien à même de favoriser la concrétisation de leurs objectifs communs et des recommandations qu'ils ont formulées à l'issue de leurs travaux.