

**ACTES DE LA 4<sup>ÈME</sup> CONFÉRENCE  
G I D - P A R M E N I D E S  
RABAT, MAROC - NOVEMBRE 2011**



**EAU ET ASSAINISSEMENT : ENJEUX ET  
RISQUES SANITAIRES EN MÉDITERRANÉE**

« UN ESPACE MÉDITERRANÉEN DE LA SCIENCE »

**GID – PARMENIDES**

PARMENIDES EST UN PROGRAMME DU  
GROUPE INTER-ACADÉMIQUE POUR LE DÉVELOPPEMENT

**EAU ET ASSAINISSEMENT :  
ENJEUX ET RISQUES SANITAIRES  
EN MÉDITERRANÉE**

**ACTES DE LA 4<sup>ÈME</sup> CONFÉRENCE  
GID-PARMENIDES**

**RABAT, MAROC**

**22-24 NOVEMBRE 2011**

*ÉDITIONS FAUSTROLL  
CLAUNAY  
2013*

*organisée par*  
*le Groupe inter-académique pour le développement (GID),*  
*l'Académie des sciences, Institut de France,*  
*l'Académie nationale de médecine,*  
*l'Académie des technologies de France,*

*avec le soutien de*  
*l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques,*  
*de l'Office National de l'Eau Potable (ONEP),*  
*de l'Institut National d'Hygiène (INH) du Maroc,*  
*du ministère français des Affaires étrangères,*  
*de l'Agence Française de Développement,*  
*de la Mission Interministérielle « Union pour la Méditerranée »,*  
*de l'Ambassade de France au Maroc*

*et avec la participation de la Fédération de la Construction, de*  
*l'Urbanisme & de l'Environnement (COBATY),*  
*de l'Académie de l'eau et de l'Académie arabe de l'eau (AWA)*

ISBN 2-915436-25-8

Édition originale

©2013 GID  
(Groupe Inter-académique pour le Développement)  
& Éditions Faustroll - Claunay

Adresse postale :  
16, rue Mazarine  
F-75006 - Paris  
[www.g-i-d.org](http://www.g-i-d.org)

*Dépôt légal : février 2013*

## COMITÉ SCIENTIFIQUE :

Président : André Capron  
Vice-Président : Albert Sasson  
Secr. Gén. : Jacques Fröchen  
Dir. Comm. : Francis Segond

Mohamed Ait Kadi (Académie Hassan II)  
Omar Assobhei (Académie Hassan II)  
Catherine Bréchnac (Académie des sciences)  
Maurizio Brunori (Accademia Nazionale dei Lincei, Italie)  
Bertrand Charrier (Agence Française de Développement)  
Louis Cot (Chaire Unesco, SIMEV)  
Asma El-Kasmi (Arab Water Academy)  
Sara Fernandez (Plan Bleu)  
Ali Fassi-Fihri (Dir. Gén. de l'ONEP)  
Omar Fassi-Fehri (SP Académie Hassan II)  
Patrice Genet (COBATY Int.)  
Marc Gentilini (Académie nationale de médecine)  
Claude Griscelli (Académie Hassan II)  
François Guinot (Académie des technologies)  
Alain Jaffré (COBATY Int.)  
Yannick Jaffré (Université d'Aix-Marseille)  
Abderrahim Lachgar (consultant)  
Pierre Laffitte (Sofia Antipolis)  
Olivier Lafourcade (consultant)  
Yves Lévi (Académie des technologies)  
Guislain de Marsily (Académie des sciences)  
Jean-Louis Oliver (Académie de l'Eau)  
Gérard Orth (Académie des sciences)  
Gilbert Rios (Chaire UNESCO - SIMEV)  
Gilles Riveau (Institut Pasteur)  
Jean-Claude Topin (consultant)



## *Programme de la Conférence*

**mardi 22 novembre 2011**

17h00 Assemblée générale d'EMAN (Euro Mediterranean Academic Network)  
Présidence : Maurizio Brunori, Président d'EMAN

**mercredi 23 novembre 2011**

9 h30 **Ouverture :**  
10 h15 Youssef Amrani, Secrétaire général de l'Union pour la Méditerranée (UpM, Barcelone)

Ilan Chet, Secrétaire général adjoint à l'Union pour la Méditerranée (Barcelone) pour la recherche et l'enseignement

Abdelhafid Debbarh, Secrétaire général du Département chargé de l'enseignement supérieur (Maroc)

Michèle Gendreau-Massaloux, Mission interministérielle Union pour la Méditerranée (UpM) -formation, universités et recherche (France)

Joël Daligault, Agence française de Développement (France)

André Capron, Président du Groupe inter-académique pour le développement (GID)

**10h30 Session 1 : la santé et la gestion intégrée des res-  
13h00 sources hydriques**

**Président :** André Capron

**Rapporteurs :** Ghislain de Marsily (France),  
Omar Menzhi (Maroc)

*1. Introduction - Eau et santé en Méditerranée :*  
Marc Gentilini (France)

*2. Urbanisation :*  
Charaf Eddine Fqih Berrada (Maroc)

*3. Tourisme :* Carmen Altés (Espagne)

*4. Dimensions sociales et culturelles :*  
Marcella Nanni (Italie)

*5. Problématique de l'eau potable et de l'assainissement au Maroc :* Ali Fassi-Fihri, Directeur général de l'ONEP (Maroc)

*6. Discussion*

14h30 **Session 2 : risques sanitaires d'origine microbienne**  
18h30 **et chimique**

**Présidente :** Rajae El Aouad, Directrice de l'Institut national d'hygiène du Maroc (INH)

**Rapporteurs :** Piero Cappuccinelli (Italie),  
Alain-Jacques Valleron (France)

*1. Risques infectieux majeurs liés à l'eau en Méditerranée :* Piero Cappuccinelli (Italie)

*2. Prévention et gestion des risques microbiologiques liés à l'eau (métagénomique intestinale) :*  
Stanislav Dusko Ehrlich (Croatie)

*3. Eau et contamination de la chaîne alimentaire :*  
Martine Padilla (CIHEAM)

*4. Risques sanitaires dans les zones côtières en Méditerranée :* Amel Jrad (Tunisie)

5. Discussion

**Session 2 (suite)**

**Rapporteurs :** Yves Lévi (France), Omar Assobhei (Maroc)

*1. Impact microbiologique du rejet des eaux usées en zone littorale (approche quantitative) :*  
Bernard Saunier (France)

*2. Enjeux sanitaires et technologiques liés aux micropolluants organiques dans les eaux :*  
Yves Lévi (France)

*3. Impact des résidus médicamenteux :*  
Peter Paulich (Allemagne)

*4. Toxines de cyano-bactéries (eaux de stockage) :*  
Nicole Tandeau de Marsac (France)

## mercredi 23 novembre 2011

*5. Réutilisation des eaux usées domestiques : impact sur la santé, normes, stratégies de traitement, problèmes de coût ; deux options aux deux extrêmes du spectre technologique : Celal F. Gokcay (Turquie)*

*6. Discussion*

**19h30 Réunion de la présidente et des présidents de séance et des rapporteurs**

## Jeudi 24 novembre 2011

**9h00 Session 3 : concepts et technologies de purification  
10h30 et d'assainissement**

**A. Technologies (membranes, nanotechnologies) :  
évaluation et suivi**

**Président :** Albert Sasson (Maroc)

**Rapporteurs :** François Guinot (France),  
Mohamed Fekhaoui (Maroc)

*1. Introduction aux technologies et problèmes d'assainissement : Emmanuel Trouvé (France)*

*2. Recyclage et réutilisation des eaux usées dans les conditions du Moyen Orient : Pinchas Fine (Israël)*

*3. Eaux usées : quelles technologies pour le traitement des eaux usées des petites collectivités dans les pays en développement ? : Omar Assobhei (Maroc)*

*4. Vers un traitement intégré et durable des eaux usées : expérience palestinienne :  
Mustafa Ibrahim Khamis (Palestine)*

*5. Discussion*

11h00 **Session 3 : Qualité de l'eau : politiques et stratégies**

13h00

***B. Politiques et stratégies d'assainissement***

*1. Moyens actuels de traitement, formations, maintenance – perspectives :*

Louis Cot et Gilbert Rios (chaire SIMEV-Unesco)

*2. Méthodes de contrôle de la qualité de l'eau :*

Mohamed El Mghari Tabib (Maroc)

*3. Gestion des crises sanitaires liées à l'eau, équipements sanitaires :*

Vincenzo Belgiorno (Italie)

*4. Eau, femmes et pouvoir de décision :*

Asma El Kasmi (Directeur gén. de l'Académie arabe de l'eau - AWA)

*5. Pédagogie du rapport à l'eau chez les enfants et les adultes :*

Olivier Houdé (France)

*6. Discussion*

14h30 **Session 4 : Débat général**

16h00

**Accompagnements économiques, sanitaires et sociaux d'une politique de l'eau**

**Président :** André Capron

*1. Dimension économique :*

Mohamed El Faïz (Maroc) ; Fadhel Htira (Tunisie)

*2. Le Plan Bleu :* Mohammed Blinda

*3. Surveillance et suivi épidémiologiques : nouveaux outils :* Philippe Guérin (France)

*4. Approche politique et socio-anthropologique, contraintes : Yannick Jaffré (France)*

*5. Discussion*

16h30 **Conclusions et recommandations**

18h30

**Présidents :** Albert Sasson et André Capron

**Présentation par les rapporteurs des conclusions et recommandations des quatre sessions**

Discours de clôture :

Eneko Landaburu, Ambassadeur de l'Union européenne au Maroc

Catherine Bréchignac, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences (Institut de France)

Omar Fassi-Fehri, Secrétaire perpétuel de l'Académie Hassan II des sciences et techniques.

## ***Notes d'orientation pour les sessions***

### **1. Santé et gestion intégrée des ressources hydriques**

Rappel : 47 millions soit 20% des foyers ruraux en sont dépourvus d'équipements d'hygiène de base ; nécessité d'une vision intégrative axée sur les grands enjeux du développement ; nécessité d'intégrer la gouvernance en santé publique et le développement des ressources hydriques ; Mots clés : urbanisation, tourisme, exode rural, ressources, qualité.

### **2. Risques sanitaires**

#### ***A. Risques d'origine microbienne :***

Rappel introductif des risques microbiens majeurs liés à l'eau de boisson et aux eaux de baignade : apport des méthodes d'analyse génomique à l'évaluation des risques métagéno-

miques des eaux usées et métagénomique intestinale ; risques majeurs en Méditerranée : maladies diarrhéiques [campylobacter, giardia, rotavirus], typhoïde, hépatite A.

### ***B. Risques d'origine chimique :***

Les excès naturels en arsenic et fluor ; identifier les principales pollutions par métaux- focaliser sur les micro-polluants et leurs répercussions sanitaires (hormones, antibiotiques,...) ; aborder le problème des eaux de stockage, en particulier les risques liés aux cyanobactéries

## **3. Concepts et technologies de purification et d'assainissement**

### ***A. Technologies (membranes, nanotechnologies, ...), évaluation, suivi***

Données nouvelles sur la flore bactérienne et virale des eaux usées ; métagénomique des eaux usées ; technologies de filtration sur membranes ; recyclage et réutilisation des eaux usées

### ***B. Politiques et stratégies d'assainissement***

Équipements sanitaires : latrines, priorités et limites ; traitement intégré des eaux usées ; prévention, éducation, sanitaires.

## **4. Vers une gestion intégrée des ressources hydriques et de l'assainissement**

Mettre l'accent sur la nécessité d'une vision intégrative (*from genes to sanitation*) des gènes à l'assainissement et du nexus santé-environnement : eau propre, hygiène, éducation sanitaire ; priorité à donner aux actions communautaire et au rôle des femmes ; adaptation socio-culturelle et respect nécessaire des contraintes culturelles ; surveillance et suivi indispensables ; réseaux sanitaires ; le tourisme sentinelle.

## *Discours d'ouverture*



## *Allocution de bienvenue*

*Pr. André Capron, Président du GID*

Rabat, le 23 novembre 2011

Monsieur le Ministre,

Monsieur le Secrétaire Général de l'Union pour la Méditerranée,

Monsieur le Secrétaire Général adjoint,

Mesdames, Messieurs les Académiciens,

Monsieur le Secrétaire Perpétuel de l'Académie Hassan II des sciences et Techniques,

Madame la Secrétaire Perpétuelle de l'Académie des sciences de l'Institut de France,

C'est à la fois un grand privilège et une grande joie pour moi que d'ouvrir aujourd'hui la 4<sup>ème</sup> Conférence Parménides du Groupe In-

ter-académique (G.I.D.) consacrée à « Eau et assainissement, enjeux et risques sanitaires en Méditerranée ». Avant d'esquisser les grands objectifs de cette importante rencontre, permettez-moi d'évoquer brièvement les missions du GID et ses principaux objectifs.

Le groupe interacadémique pour le développement, créé en 2006, a pour mission de faire de la science et de ses acquis le moteur du développement humain des sociétés et de leur progrès dans le respect de leurs diversités sociales et culturelles, notamment dans la région Méditerranée. Le GID a, depuis sa création, mis en place cinq programmes d'action parmi lesquels figure le Programme Parmenides, cycle de conférences scientifiques internationales visant au développement de l'Espace Méditerranéen de la Science.

Le programme Parmenides est adossé au réseau EMAN (Euro Mediterranean Academic Network), également créé par le GID, et qui regroupe actuellement sans exclusive 19 Académies des sciences de la région Méditerranéenne. J'ai un particulier plaisir à saluer la présence parmi nous des représentants de 19 académies de la Méditerranée et notamment celle du Président d'EMAN, mon ami le Professeur Maurizio Brunori de l'Accademia dei Lincei de Rome.

Trois conférences Parmenides ont déjà connu un grand succès :

- Parmenides I à Paris en juin 2008, sur le thème du « Développement durable en Méditerranée, agriculture, ressources halieutiques, changements climatiques ».
- Parmenides II à Rome en octobre 2009, traitant de « Science et Santé en Méditerranée : gènes et environnement ».
- Parmenides III à Alexandrie en juin 2010, autour de « Richesse et diversité Méditerranéennes : Biologie et Culture ».

Nous avons souhaité que la 4ème Conférence Parmenides soit consacrée à l'un des thèmes centraux du développement « L'eau et l'assainissement : analyse des enjeux et risques sanitaires en Méditerranée ».

Eau, assainissement, santé, (Water, Sanitation and Health) constituent l'un des objectifs essentiels du Millénaire pour le Développement ainsi que l'a rappelé un récent rapport des Académies du G8 dont nous avons eu l'honneur d'assurer la coordination au nom de l'Académie des sciences de France.

La réussite de cet objectif est capitale pour celle de la lutte contre la pauvreté, pour la réduction de la mortalité infantile, l'éducation pour tous, l'égalité des sexes et la défense de la dignité humaine.

Alors que des progrès importants ont été réalisés dans l'accès aux ressources en eau (80 % de la population mondiale en dispose désormais), un retard considérable doit être déploré en matière d'assainissement : 40% de la population mondiale (2 milliards et demi) d'êtres humains n'ont pas accès à des structures hygiéniques de base. Cette situation n'est pas le seul apanage des pays dits « en développement ». 120 millions de personnes dans la région Europe de l'OMS n'ont pas accès à de l'eau potable et à des équipements d'assainissements élémentaires (OMS 2010). Il est estimé que pour la seule région méditerranéenne, 47 millions de personnes sont dépourvues de structures hygiéniques de base, dont 25 % de foyers ruraux.

Outre les impacts sociaux et économiques inhérents à l'accès aux équipements sanitaires et à l'eau propre, l'impact sur la santé est considérable. Plus de 20 maladies peuvent être transmises par l'eau. Nous nous limiterons à trois pathologies infectieuses qui dominent la scène Méditerranéenne.

- Les diarrhées infectieuses (bactériennes ou virales) seconde cause de morbidité et de mortalité infantiles dans le monde (1.5 à 2 millions chez les enfants de moins de 5 ans) et qui touchent plusieurs dizaines de milliers d'enfants dans la région méditerranéenne.
- Les salmonelloses : plus de 170 000 cas ont été identifiés dans la Région Europe Méditerranéenne de l'OMS en 2009.
- L'hépatite A.

A ces risques infectieux, s'ajoutent les dangers accrus liés aux polluants organiques

L'urbanisation explosive et particulièrement la littoralisation massive liée au développement considérable du tourisme implique la mise en place prioritaire de stratégies de développement sanitaire en Méditerranée, non seulement dans les zones rurales mais aussi dans les régions côtières.

Ici encore l'accès à l'eau potable, le contrôle étendu de la qualité de l'eau, une politique intensive d'implantation d'équipements sanitaires, l'éducation à la santé constituent le cœur d'un réseau fondamental d'actions préventives dans ce domaine.

Voilà donc l'essentiel de la 4<sup>ème</sup> Conférence Parménides qui nous réunit aujourd'hui. Elle n'aurait pu avoir lieu sans le concours permanent et décisif de nos collègues marocains, les Professeurs Albert Sasson et tous ses collaborateurs. Une mention toute particulière doit être faite au remarquable soutien de l'Académie Hassan II des sciences et techniques, de l'Office national de l'eau potable (ONEP) et de l'Institut international de l'eau et de l'assainissement (qui nous accueille aujourd'hui dans ses locaux), de l'Institut National d'hygiène du Maroc ; que tous soient profondément remerciés pour le rôle éminent qu'ils ont joué et pour l'hospitalité qu'ils nous accordent.

J'aimerais également remercier pour leur participation, l'Académie des technologies de France, l'Académie nationale de médecine, l'Académie des sciences, l'Académie de l'Eau, l'Académie Arabe de l'eau. L'aide matérielle de l'Agence Française de Développement, du Ministère des Affaires étrangères et européennes, et de la Mission interministérielle *Union pour la Méditerranée* a été essentielle et suscite toute notre gratitude.

Que soient également remerciés mes collaborateurs Jacques Fröchen et Francis Segond dont l'inépuisable dévouement et le talent sont au cœur de la réussite de cette rencontre.

L'ensemble des conclusions et recommandations qui seront issues de cette conférence, sera largement diffusé sur le site du GID

([www.g-i-d.org](http://www.g-i-d.org)). Il est prévu pour clore ce premier cycle de conférences après Paris, Rome, Alexandrie, Rabat, d'organiser de retour à Paris, une conférence de synthèse et de prospective.

Cette 5ème conférence Parménides V « Vers une vision intégrée du développement scientifique en Méditerranée » se tiendra le 20 et 21 Mars 2012 à l'Institut de France avec un double objectif :

- Réaliser une synthèse intégrative à partir des conclusions des 4 conférences Parménides .
- Dessiner les grands axes d'un développement futur de la coopération scientifique sur les 2 rives de la Méditerranée.

Permettez moi pour clore cette brève intervention de vous adresser à toutes et à tous, au nom du GID, mes très cordiales pensées de bienvenue à Parménides IV et de former les vœux les plus chaleureux de réussite de notre Conférence.

## ***Activity of the Division of Higher Education and Research in the UfM***

**Ilan Chet**

**Secrétaire général adjoint à l'Union pour la Méditerranée  
(Barcelone) pour la recherche et l'enseignement**

Advancing in Higher Education and the Research will be an extremely useful tool for the improvement of the social welfare and the standards of living in Mediterranean countries. These goals can be achieved by exchanging ideas, using new teaching methods and collaboration between universities and scientists in the Mediterranean basin. Important efforts of the UfM Division of Higher Education and Research will be focused in fund raising of several EMUNI Master and PhD Study Programmes related to the UfM priorities and recently labelled by the SOM. The division will seek to cooperate with the Bologna Process and endeavour to unite programs and degrees and will enable to students to move from one university to another. Another of the most ambitious projects is the

establishment of a new university in Fez (Morocco) as a southern partner of the Euro-Mediterranean University network. Furthermore, other projects are under consideration, among them, the project submitted by the AlmaLaurea Inter-University Consortium to increase the employability between the graduates and some research projects evolved many Mediterranean countries.



***Session 1 :***  
***La santé et la gestion intégrée des***  
***ressources hydriques***



***Introduction :***  
***Water & Health in the Mediterranean*** <sup>1</sup>

**André Capron**  
**Membre de l'Institut, Président du GID**

***Water and Health***

---

Water, Sanitation and Hygiene are "the forgotten foundations of Health".

Access to clean water and sanitation have been declared as a human right by the United Nations (July 28th, 2010)

---

<sup>1</sup> Le texte qui suit est une transcription succincte de la présentation illustrée de diapositives d'André Capron. Celle-ci est disponible en ligne sur le portail internet du GID à l'adresse suivante : [http://g-i-d.org/diapos/rabat/session1\\_capron/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session1_capron/)

The United Nations "Millennium Development Goals" stipulate in Target 7.C:

*Halve, by 2015, the proportion of the population without sustainable access to safe drinking water and basic sanitation*

- *The world is on track to meet the drinking water target, though much remains to be done in some regions*
- *Accelerated and targeted efforts are needed to bring drinking water to all rural households*
- *Safe water supply remains a challenge in many parts of the world*
- *With half the population of developing regions without sanitation, the 2015 target appears to be out of reach*
- *Disparities in urban and rural sanitation coverage remain daunting*
- *Improvements in sanitation are bypassing the poor.*

### ***Water and Sanitation***

---

Within this five year countdown (2010-2015), we see that if one billion people have gained access to safe drinking water (80% coverage), no significant progress concerning sanitation has been yet achieved.

40% of the world population (2.6 billion) live without access to improved sanitation, 20% still practice open defecation and 300 million tons each year pollute fresh water resources.

The reasons for this slow progress are multiple:

- Sanitation is not an inherently attractive or photogenic subject

- Programmes have tended to benefit the few well-off people and have not reached the majority of poor
- Many of the built toilets remain unused because technically and culturally inappropriate and not accompanied by education
- Disposal of children faeces neglected and under-researched (Faeco-oral transmission )

### ***Water and health impact***

---

50% of hospital beds are actually occupied by patients with water-borne diseases:

- Water-borne infectious diseases (cholera, diarrhoeal diseases, hepatitis, ...)
- Water-related vector borne diseases (schistosomiasis, malaria, dengue, ...)
- Diarrhoeal diseases: major sources of morbidity, in DC (1.5 million children die each year - 5000 per day)

### ***Water and sanitation in Europe (WHO 2010)***

---

30% of the total population live in rural areas.

120 million people have no access to safe drinking water supply and basic sanitation

Diarrhoea is the second most common cause of death among children under 5 (39.000 deaths every year )

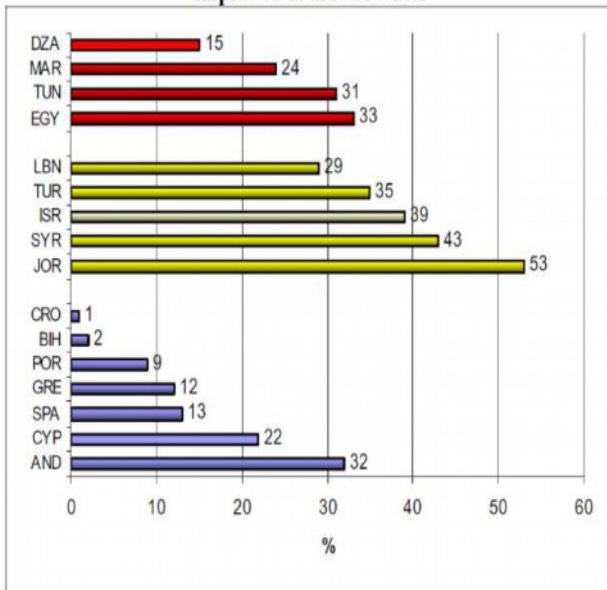
## *Water and sanitation in the Mediterranean (WHO 2010)*

47 million people do not have access to safe drinking water supply and lack sanitation

25% of rural households lack basic sanitation facilities

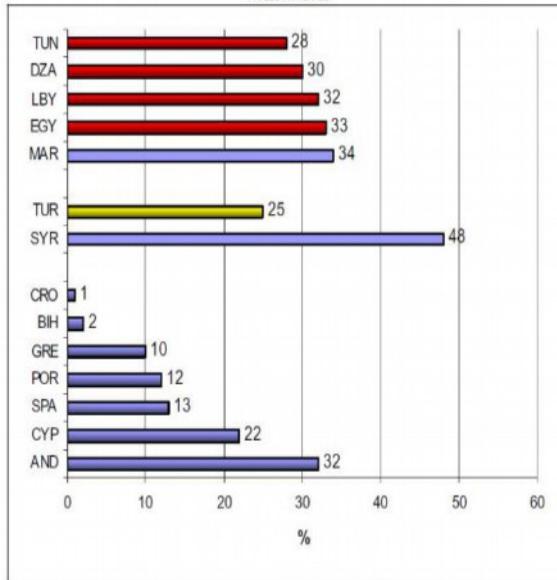
Mediterranean Action Plan (MAP)

**Fig. 3-1. Population (percentage gains between 1998 and 2008) that gained access to an improved source of water**



Source: WHO UNICEF

Fig. 3-2. Population (percentage gains between 1998 and 2008) that gained access to improved sanitation



Source: WHO UNICEF

### *Specific Mediterranean Challenges*

- Massive urbanisation mainly in coastal zones (+ 60%)
- Explosive increase of tourism (from 250 millions to 400 millions in 2020)
- Rural exode
- Migrants and population exchange

### *Health in the MENA region*

High demographic growth rates ( 23/1000)

Growth of urban population ( 3-5% per year)

- 52% (265 millions ) in 2008
- 75% in 2025

Increasing population exposed to air pollution

---

### ***Major water- borne diseases***

---

- Diarrhoeal diseases
- Typhoid fever (170.000 estimated cases in 2006)
- Viral Hepatitis A

3.7 million cases of water –related diseases in the last decade:

- Campylobacter (1.5M); Hepatitis A (0.9M);
- Giardiasis (0.5 M); Shigella (0.5)

---

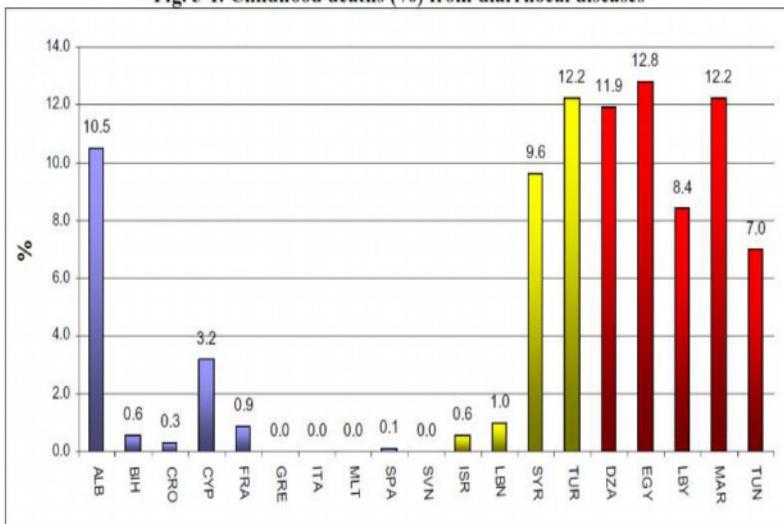
### ***Health in the MENA region***

---

Diarrhoea and water borne diseases cause 12% of child deaths

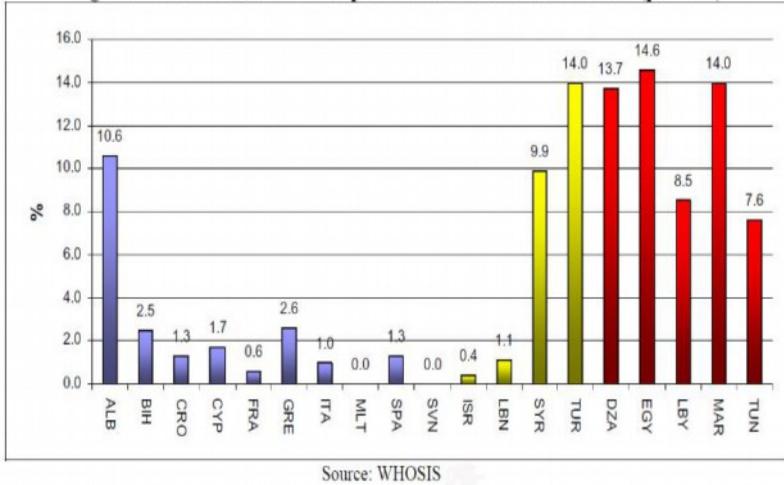
Equivalent of 13.799 deaths ( 2008) of children under 5 in MENA countries

Fig. 5-1. Childhood deaths (%) from diarrhoeal diseases



Source: WHOSIS

**Fig. 5-2. Childhood deaths from pneumonia in the Mediterranean (per cent)**



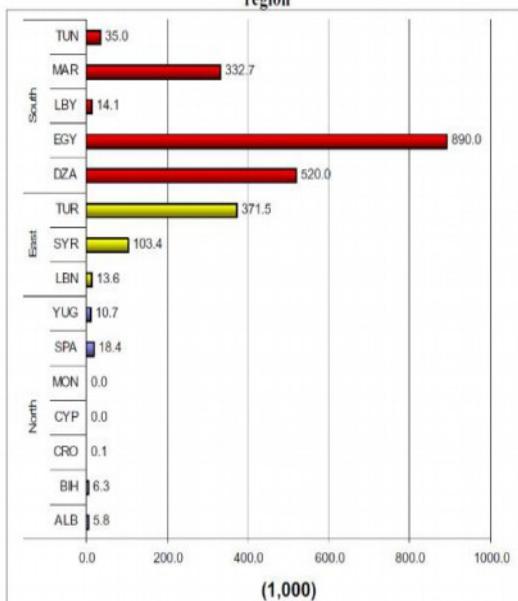
***Health in the MENA region (Algeria, Egypt, Jordan, Lebanon, Libya, Morocco, Syria, Tunisia)***

Investment in the health of a country's people is a prerequisite to economic development

25% deaths in the MENA region, are tied to environmental causes ( water and sanitation, air pollution )

Costs range from 1.1% (Tunisia) to 2.9% ( Egypt) of the GDP

Fig. 6-2. DALY's (1000) attributable to water, sanitation and hygiene in the Mediterranean region



### *Chemical pollution*

Naturally occurring excessive arsenic and fluoride

Contaminated water and micropollutants from both industrial and agricultural sources

Potential health effects on reproduction, human development, cancers, ...

### *Socio-economical impacts*

Economical development and lost productivity 7% DALY (4% for diarrhoeal diseases alone)

Education: 443 million school days lost every year; 1 billion women and girls have no access to safe sanitation

Public Health: promoting sanitation must be set at the top of the agenda for development

Integrated water management

### *Strategies to achieve success in sanitation*

---

Political leadership

- regional sanitation conferences
- WHO and UNICEF

Shift from centralized supply led infrastructures to decentralized people-centred demand. Cultural and economic appropriation

Public health integration. Importance of health education and women empowerment

### *Water and Health*

---

**Report by André Capron, Head of working group 1, Acad G8 - G20 March 2011**

#### **Recommendations**

I. Develop basic sanitation including operation and maintenance on water supplies as key priorities and reduce rural/urban disparities.

II. Promote efficient industrial and urban sewage treatments , water recycling, training of professionals; help improve management of water quality of each resource, based on multipartenarial river basin scheme

III. Develop safe water supplies and

- extend the use of rapid assessment on drinking water quality,

- improve the identification of pathogens of animal origin,
- stimulate research on simple, low cost and efficient markers;
- sanitary facilities in schools as a priority adapted to local environmental, technological and cultural constraints

#### IV. Promote:

- Hygiene education contents in educational programmes
- Community-based actions favouring the key role of women both in rural and periurban areas

#### V. Improve the efficiency of water use in agriculture and industry through research and innovative practices for solving water scarcity

- Develop « ecologically intensive » agriculture that reduces the amount of treatment input.

**Table 6-2. Summary of requirements for water service levels to promote health**

Service level	Access measure	Needs met	Level of health concern
No access (quantity collected often below 5 l/c/d)	More than 1000 m or 30 minutes total collection time	Consumption – cannot be ensured Hygiene – not possible (unless practiced at source)	Very high
Basic access (average quantity unlikely to exceed 20 l/c/d)	Between 100 and 1000 m or 5 to 30 minutes total collection time	Consumption – should be ensured Hygiene – hand washing and basic food hygiene possible; laundry/bathing difficult to ensure unless carried out at source	High
Intermediate access (average quantity about 50 l/c/d)	Water delivered through one tap on-plot (or within 100 m) or 5 minutes total collection time	Consumption – ensured Hygiene – all basic personal and food hygiene ensured; laundry and bathing should also be ensured	Low
Optimal access (average quantity 100 l/c/d and above)	Water supplied through multiple taps continuously	Consumption – all needs met Hygiene – all needs should be met	Very low

Source: Howard and Bartram

**Table 6-1. Impacts on diarrhoeal disease reduction by intervention area**

Intervention area	Reduction in diarrhoea frequency
Hygiene	37%
Sanitation	32%
Water supply	25%
Water quality	31%
Multiple interventions	33%

Source: Fewtrell *et al.*, 2005

## *Parmenides IV Rabat Nov 2011*

---

La santé et la qualité des ressources hydriques :

1. les enjeux méditerranéens
2. Risques sanitaires d'origine microbienne et d'origine chimique
3. Contrôle et assainissement :
  - Technologies de purification
  - Stratégies d' assainissement

Vers une gestion intégrée des ressources hydriques et de l' assainissement
5. Conclusions et Recommendations

## ***Urbanisation : « Eau et urbanisation »***

**Charaf Eddine Fqih Berrada**  
**architecte-urbaniste**  
**Président du COBATY Maroc (Maroc)**

Mesdames et Messieurs

C'est un honneur et un plaisir pour moi de partager ce moment avec le faisceau de compétences que vous représentez. Au nom de Cobaty International, je remercie les organisateurs du GID de m'y avoir associé.

Permettez-moi tout d'abord de vous dire quelques mots sur Cobaty, Fédération Internationale de la Construction de l'Urbanisme et du Développement Durable, qui compte 5000 membres répartis dans 12 pays dont le Maroc.

C'est un réseau d'experts professionnels pluridisciplinaires et multiculturels qui mènent en synergie des réflexions-actions sur les problématiques des Territoires Urbains, et ce pour l'intérêt général et dans un espace de neutralité. Au-delà de notre responsabilité professionnelle, nous pensons avoir une responsabilité morale puisque les citoyens nous délèguent la réalisation et l'organisation de leurs lieux de vie et celui des générations futures.

Mesdames et Messieurs, pour revenir au sujet qui nous réunit aujourd'hui, je voudrais partager avec vous ce ressenti. En 1998, j'ai été associé à une réflexion sur la ville citoyenne -l'eau et le développement durable qui a fait l'objet d'une publication.

A sa relecture, il y a quelques jours, je me suis aperçu qu'elle aurait pu être mon intervention d'aujourd'hui. Treize ans après, tout ce qui a été dit sur la problématique de l'eau en milieu urbain, par nous et beaucoup d'autres, reste malheureusement encore d'actualité.

Je n'ai pas la prétention d'être visionnaire, je voudrais uniquement souligner que le problème n'est pas dans l'insuffisance du constat ni dans celle du « dénoncé » mais plutôt dans la fragmentation et l'exécution de ce qui a été énoncé à plusieurs reprises, ainsi que dans la mise en œuvre de solutions véritablement durables, restées au stade du convenu et des effets de manches

Mesdames et Messieurs. Il est une vérité simple que de dire que l'eau est une source de vie mais il est aussi une vérité historique que l'eau est une source de ville.

En effet l'eau a été une composante essentielle dans l'histoire des civilisations, partout dans le monde les villes ont eu pour origine des points d'eau. L'eau s'est imposée comme moteur d'organisation sociale développant le sens du partage et de la solidarité voir de l'Urbanité.

**Aujourd'hui les villes se développent** d'avantage pour être des supports de l'Economie en vue de la productivité. Elles subissent des pressions considérables, d'ordre spatial, social, culturel mais aussi écologique particulièrement en matière d'exploitation des ressources naturelles.

Nos sociétés sont devenues majoritairement urbaines et pour la première fois dans l'histoire de l'humanité. Cette tendance va aller en s'accroissant, ainsi dans certains pays de la méditerranée la population urbaine pourrait atteindre 70% dans un proche avenir. Cette urbanisation rapide exerce une forte pression sur l'approvisionnement en eau.

Le tourisme de plus en plus devient le secteur économique dominant dans certains pays méditerranéens. Un touriste dans un hôtel consomme entre 300 et 600 litres d'eau par jour et un golf 10 000 m<sup>3</sup> d'eau par an.

Avec le développement économique croissant, l'Industrie devient aussi un grand consommateur d'eau qu'une cause de sa pollution.

Ainsi les besoins en eau s'accroissent quotidiennement avec l'expansion, l'étalement des villes et le déploiement technologique alors que dans le même temps des gaspillages et des comportements indécents limitent chaque jour davantage la qualité et la disponibilité de cette ressource.

A ces pressions qualitatives et quantitatives sur l'eau s'ajoutent la pollution des sols et des eaux de surfaces, l'augmentation des prélèvements de l'eau douce souterraine, la fuite dans les réseaux d'alimentation et le manque d'entretien et de maintenance, le gaspillage, les rejets industriels, l'absence de recyclage, qui engendrent une augmentation inutile de la consommation et rendent la potabilisation et l'accessibilité toujours plus coûteuses.

Il est également établi que les politiques de développement, de gestion et de contrôle des processus d'urbanisations élaborées ces dernières décennies présentent un bilan négatif.

On ne compte plus les séminaires, colloques et études et autres manifestations où la problématique des phénomènes urbains est abordée dans toute sa complexité et qui ont traité des données scientifiques, sociales et environnementales pouvant expliquer la situation de stress hydrique et de pénurie future prévue pour 2025

(63 millions de personnes dans la région méditerranéenne).

**Le domaine de l'eau** constitue une illustration partielle, mais combien fondamentale, de cette nécessaire mise en cohérence de l'espace urbain.

En effet il manque une véritable synergie entre cette multitude d'acteurs qui interviennent de manière fragmentée en faisant fi du caractère transversal intrinsèque de l'urbanisme durable. Autant d'intervenants qui le plus souvent, s'ignorent quand ils ne s'affrontent pas

C'est pourquoi, en milieu urbain, la prise en considération de la gestion et l'usage de l'eau devient un impératif d'action. Il ne s'agit pas seulement de limiter la consommation d'eau dans les constructions mais surtout d'inscrire tout le processus du cadre bâti véritablement et vertueusement dans le cycle de l'eau, un cycle de l'eau contextualisé par rapport à la disponibilité de la ressource, aux données climatiques, à la topographie du site, aux spécificités culturelles et architecturales

La dimension « eau » en tant que source de vie et élément fédérateur doit être réhabilitée pour être présente dans toutes les préoccupations urbaines et favoriser un cadre de vie harmonieux.

Ce cadre de vie qui comprend aussi bien :

- L'espace bâti et son intégration dans le tissu urbain
- l'espace non bâti minéral et végétal

**Les solutions aux problèmes actuels et aux déséquilibres** passent par des changements de comportements et des choix exigeants, nécessitent alors volonté, courage et cohérence au niveau des nos décisions/actions (ex des golfs, agriculture, urbanisme ...)

Les niveaux futurs de consommation d'eau dépendront de l'efficacité avec laquelle l'eau sera offerte et utilisée en corrélation avec la demande.

Les mesures de conservation doivent être complétées par :

- L'étude, la maintenance et la protection des réseaux de distribution

- L'introduction de la notion de recyclage et de réseaux séparatifs
- La conception de bâtiments « intelligents » pourvus d'installations permettant des économies d'eau et un recyclage in situ. Rappelons que les besoins en eau potable dans une maison ne représentent que 7%.

De plus, la complexité et les coûts croissants des problèmes liés à la ressource en eau et à l'assainissement exigent des interactions et une collaboration novatrices entre des acteurs de plus en plus nombreux tout au long du processus de planification urbaine :

- schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme,
- plans d'aménagement sectoriels,
- zones réservées,
- cadre de vie
- services chargés de l'alimentation en eau et ceux chargés de l'assainissement
- services chargés de la conception et ceux chargés de l'entretien

Exemples d'Actions à réaliser dans les constructions neuves :

- L'architecture du réseau, la conception des plans masses auront une incidence sur la consommation d'eau par une diminution du temps d'attente de l'eau chaude. Minimiser les longueurs, c'est réduire le volume d'eau chaude perdu en limitant l'attente d'une eau à température désirée.
- maîtriser les consommations en eau potable représente un enjeu économique pour les collectivités, dans la mesure où elle permet de limiter le dimensionnement des installations de captage et de traitement et par un système de surveillance permet la détection de fuite
  - *installation de réducteurs de pression*

- *choix de sanitaires économes (ex : chasse d'eau + petite et double mécanisme ou réseau séparé pour réutiliser l'eau recyclée)*
- *robinetterie avec mélangeur spécifique*
- *installation de réseaux séparatifs pour récupération des eaux de pluie*
- *Mais leurs prix restent encore exorbitants*

Exemples d'Actions à réaliser dans les jardins :

*Une méthode permettant d'économiser l'eau a gagné la faveur de bon nombre de communes aux Etats Unis. C'est le « Xeriscape », du grec Xeros qui signifie « sec », ce type d'aménagement de jardins en zone aride fait appel à une grande variété de plantes, buissons et couverture végétales indigènes , qui résistent bien à la sécheresse, pour remplacer les pelouses vertes, grandes consommatrices d'eau, que l'on trouve dans la plupart des jardins. Un jardin xeriscape utilise beaucoup moins d'eau (de 30 à 80% de moins) qu'un jardin traditionnel*

Mesdames et Messieurs, les constats, le catastrophisme et le déluge de chiffres sur la problématique de l'eau existent et des solutions pour la sauvegarde et l'économie de la ressource existent aussi. Les obstacles ne sont pas pour l'essentiel d'ordre économique, ils résultent de notre incapacité

- à changer nos comportements dans nos rapports avec l'eau
- à considérer que les solutions efficaces ne peuvent être du seul ressort de la technologie
- à considérer que la préservation de la ressource est un projet commun, citoyen qui ne relève pas uniquement des prérogatives de l'administration
- à faire preuve d'intelligence de situation prenant en compte l'esprit du lieu pour que le niveau de la ressource eau reste haut

- à adopter impérativement en amont les études d'impact hydrique du développement urbain

Les villes sont le déversoir des problématiques sociales économiques environnementales. Les solutions sont aussi dans les villes.

- La ville peut/doit être éducatrice, intégrative, intergénérationnelle
- La ville peut/doit être ville –santé ; la santé étant considérée dans son sens le plus large et non pas uniquement dans celui de la maladie, une ville avec un urbanisme harmonieux peut contribuer à la bonne santé de ses habitants (parcours santé...)
- Pour ce faire il faut que celle-ci considère leurs habitants comme des citoyens et non pas comme de simples citoyens qui contribuent à la croissance économique

## ***Water and Tourism: challenges in the Mediterranean region<sup>1</sup>***

**Carmen Altés (Espagne)**

The Mediterranean region is one of the top tourism destinations worldwide and tourism flows have increased constantly for decades putting pressure on the territories and natural resources. In the Mediterranean countries, where water resources are scarce, tourism development makes intensive use of this precious resource, which is accentuated by the seasonal and geographical concentration of tourists. Effective regional planning and infrastructure investment, together with the promotion of sustainable practices in the tourism industry as well as with the education of consumers, are key to ensure a rational use of water.

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de Mme Altés est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session1\\_altes/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session1_altes/)

***Dimensions sociales et culturelles :  
L'eau et l'assainissement entre droit écrit et  
droit coutumier – un équilibre est-il  
possible ?<sup>1</sup>***

**Marcella Nanni  
Vice-présidente de l'Association internationale  
du Droit des Eaux - AIDE (Italie)**

Il peut y avoir un écart considérable entre les modèles de gestion des systèmes d'eau et d'assainissement connus dans les pays européens et la situation qu'on trouve dans les pays non européens de la Méditerranée. Dans la plupart de ces derniers la gestion des ressources naturelles se base sur la tradition (ou coutume), qui est observée depuis des temps immémoriaux. L'importation du droit écrit

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de Mme Nanni est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session1\\_nanni/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session1_nanni/)

d'origine européenne peut donc poser pas mal de problèmes, surtout là où le législateur n'arrive pas à bien déchiffrer la situation sur le terrain, ou lorsque les intervenants dans le secteur eau et assainissement ne sont pas appelés à participer à la prise des décisions concernant la gestion des systèmes et, en général, la gestion des ressources en eau. En partant d'une brève analyse de la situation existante, cet exposé essayera de saisir comment le droit écrit 'moderne' peut être en mesure de parvenir à de compromis avec la tradition.

# *Problématique de l'eau potable et de l'assainissement au Maroc<sup>1</sup>*

**Nabil Mosleh**  
**Directeur de la Communication et de la Coopération,**  
**ONEP (Maroc)**

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Mosleh est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session1\\_mosleh/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session1_mosleh/)



***Session 2 :***  
***Risques sanitaires d'origine***  
***microbienne et chimique***



## ***Risques infectieux majeurs liés à l'eau en Méditerranée : « Risques majeurs liés aux microorganismes »<sup>1</sup>***

**Piero Cappuccinelli**  
**Université de Sassari, Sardaigne, Italie**

Les micro-organismes pathogènes d'origine hydrique restent encore aujourd'hui la principale source des maladies infectieuses dans le monde entier. Au cours des dix dernières années la charge mondiale des maladies d'origine hydrique dans les pays méditerranéens s'est affaiblie, toutefois elle reste une préoccupation importante surtout dans les pays des côtes du sud et de l'est. Plusieurs agents pathogènes, tels que les bactéries, les virus et les protozoaires sont transmis par l'eau contaminée, essentiellement par in-

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Cappuccinelli est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante : [http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-1\\_cappuccinelli/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-1_cappuccinelli/)

gestion mais aussi par contact direct avec la peau et les muqueuses et, plus rarement, par inhalation. Ces agents pathogènes sont responsables d'infections du tractus intestinal et/ou d'autres organes. Ces maladies infectieuses se manifestent sous forme de cas sporadiques ou de flambées épidémiques, avec parfois de nombreux cas.

La plupart des agents pathogènes sont d'origine humaine ou animale, mais il existe aussi plusieurs micro-organismes d'origine environnementale. La majorité des pathogènes transmis par l'eau sont capables de survivre dans l'environnement pendant très longtemps et certaines espèces ont développé de remarquables mécanismes de résistance pour leur survie dans l'eau comme la différenciation en formes viables non cultivables ou l'invasion et la multiplication dans le cytoplasme de protozoaires vivant en liberté. Ils peuvent être présents dans n'importe quel type d'eau y compris eau potable, piscine, et dans l'eau des rivières, des lacs et de la mer.

L'évolution de la technologie pour la détection et la caractérisation moléculaire des pathogènes ont permis d'augmenter la qualité du contrôle de l'eau et le diagnostic des maladies. En même temps elles ont fourni des outils pour améliorer la surveillance épidémiologique et déterminer les sources de l'infection au cours de flambées épidémiques et de cas sporadiques.

***Prévention et gestion des risques  
microbiologiques liés à l'eau  
(métagénomique intestinale)***

**Stanislav Dusko Ehrlich  
INRA, MICA Department, Jouy en Josas, France ;  
Académie des Arts et Sciences, Croatie**

One of the major questions in human biology is the role of gut microbial communities in health and disease. To address this question, the MetaHIT consortium has developed a powerful molecular microscope allowing to view the gut microbial communities. The microscope comprises two main elements, a reference gene catalog of the intestinal microbial genes (Qin et al., Nature, 2010) and a quantitative metagenomics pipeline, based on a very high throughput DNA sequencing, allowing us to determine the presence and abundance of each gene in an individual.

Use of the MetaHIT microscope has led to detection of three gut enterotypes to which humans belong (Amurugam et al. *Nature*, 2011), characterized by different bacterial communities. This basic feature of human biology remains to be elucidated, but the enterotypes will be crucial to stratify individuals and assess the gut microbial communities associated with health and disease. Focusing the microscope on the gut microbes present in obese and lean individuals or IBD patients and healthy controls has revealed considerable differences in the microbial communities, in terms of overall diversity and the prevalence of particular bacterial species. The microscope could be used to examine water and generate a global picture of the intestinal microbial contamination and thus open avenues for a much broader control of microbial risk.

***Eau et contamination  
de la chaîne alimentaire : « Eau et sécurité  
alimentaire de la chaîne alimentaire »<sup>1</sup>***

**Martine Padilla  
CIHEAM-IAMM, Montpellier, France**

L'eau est un élément déterminant dans la chaîne alimentaire. La nourriture au sens large, c'est 96% de l'eau consommée (Marsily, 2010). En termes qualitatifs, il y a 3 sources de contamination possibles pour l'Homme : ingestion directe d'eau contaminée, ingestion d'aliments contaminés par l'eau d'irrigation (controverse), ingestion d'aliments en contact avec l'eau lors du processus de transformation, de distribution, de préparation et consommation. On multiplie les risques en sophistiquant les processus (déstructura-

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de Mme Padilla est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante : [http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-1\\_padilla/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-1_padilla/)

tion, restructuration) et en multipliant les provenances d'ingrédients. A chaque étape l'aliment est en contact avec l'eau. Le risque est aussi lié au type de produit dans la ration alimentaire : en Méditerranée, ce sont les produits végétaux qui priment avec une consommation de 500 kg/habitant/an (forte sensibilité des légumes feuilles à la qualité de l'eau), suivis du lait dans les Balkans et en Méditerranée nord avec près de 200 kg/hab/an, puis la viande (100 kg au nord, 20 à 40 kg au sud) (la qualité de l'eau de boisson est fondamentale pour les rendements du bétail (Looper et Waldner, 2007).

La sécurité alimentaire est aussi d'ordre quantitatif. L'empreinte eau est directement liée à la structure alimentaire de la ration et à l'industrialisation (un grand volume d'eau est utilisé lors des process, et rejeté, ce qui nécessite un traitement) ; il faut environ 1 litre d'eau pour produire 1 Kcal finale en moyenne (Molden et al, 2007). En Méditerranée, 1100m<sup>3</sup>/hab/an pour un consommateur du sud et du Proche-Orient, 1300m<sup>3</sup> dans les Balkans et 1800m<sup>3</sup> au nord.(1240m<sup>3</sup> au niveau mondial) (Hoekstra et Chapagain, 2006).

***Risques sanitaires dans les zones côtières en Méditerranée : « Impact des rejets des eaux usées urbaines sur le milieu marin. Suivi des germes pathogènes et de l'azote au niveau de l'émissaire de sousse-nord »<sup>1</sup>***

**Amel Jrad  
Chef de Département,  
Responsable du Laboratoire, CITET**

Le suivi de l'évolution de la charge bactérienne (Coliformes fécaux, Coliformes totaux et Streptocoques fécaux) dans les eaux marines a été réalisé dans le cadre au niveau de l'émissaire en mer qui rejette les eaux usées urbaines traitées de la station d'épuration

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Jrad est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante : [http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-1\\_jrad/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-1_jrad/)

de Sousse Nord (Tunisie) à 1,5 Km des côtes. L'analyse des échantillons d'eau et de sédiments prélevés aussi bien à la surface qu'en profondeur a permis de dégager les éléments suivants :

- Les concentrations en germes pathogènes dans les eaux sont nettement inférieures à celle des sédiments où les teneurs restent élevées même à 20 cm de profondeur (150 germes/100ml en C.T.) ; Le degré de fixation des germes pathogènes au niveau du substrat varie avec la nature du sédiment ;
- au niveau du littoral, les émissaires en mer sont un moyen efficace pour faciliter la dilution de la charge bactérienne et diminuer le risque de contamination au niveau des plages ;
- La connaissance de l'hydrodynamique est un facteur déterminant dans le choix des sites de déversement vue le rôle que jouent les courants marins dans la dissémination de la charge bactérienne.

Ces données viennent confirmer les résultats des analyses physico-chimiques et du traçage radioactif (Hf. : hafnium) réalisé lors de la même mission.

*Approche quantitative  
de l'Impact microbiologique et biologique  
des rejets des eaux en zone littorale<sup>1</sup>*

**Bernard SAUNIER**  
**Président de BSR Technologies**  
**Membre de l'Académie des Technologie**

L'expérience acquise depuis une quarantaine d'années en France a permis de réduire les impacts microbiologique et biologique des rejets des eaux en zone littorale. L'approche fataliste, pour résoudre les problèmes, basée sur un constat et sur des incantations avant les années 70s, a évolué rationnellement vers une approche quantitative et technologique, permettant d'identifier chacun de ces rejets, de quantifier leur débit et leur concentration, puis de hiérarchiser

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Saunier est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-2\\_saunier/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-2_saunier/)

leurs impacts en fonction des flux émis. Cette évidence a mis des années à s'imposer. Ensuite, l'ingénieur s'est attelé à rechercher les meilleures solutions pour réduire ces flux et ramener leurs impacts à un niveau acceptable pour la préservation des usages des milieux récepteurs. Un ensemble de méthodologies et de technologies innovantes ont été développées, certes banalisées aujourd'hui pour certaines, mais encore d'avant-garde pour d'autres, et qui nécessitent d'être revisitées à intervalles réguliers. Cette approche et ces technologies seront commentées lors de l'exposé.

Les sources exogènes de contamination microbiologique et biologique des eaux littorales seront évoquées, notamment avec les eaux de ballast des navires. La prise de conscience internationale doit être saluée. Un traité international porté par l'IMO ( International Marine Organisation) est à la veille de s'imposer dans de nombreuses régions du monde, limitant les conditions biologiques de la décharge des eaux de ballast dans les eaux territoriales de nombreux pays. Celui-ci sera commenté.

## ***Enjeux sanitaires et technologiques liés aux micropolluants organiques dans les eaux<sup>1</sup>***

**Yves Levi**  
**Université Paris sud, Faculté de Pharmacie**

Les progrès dans les méthodes d'analyse ont donné accès à la détection de très nombreux micropolluants organiques présents en mélange dans les eaux (pesticides, plastifiants, médicaments, hydrocarbures, retardateurs de flamme...). L'assainissement des eaux usées et la production des eaux de consommation humaine sont confrontés à des enjeux majeurs économiques et technologiques pour réduire les risques sanitaires et environnementaux. Les expositions sont directes (boisson, baignade) ou indirectes (aliments irrigués, produits de la mer..) et de nature chronique. Les effets portent notamment sur la perturbation endocrinienne, les troubles

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Levi est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-2\\_levi/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-2_levi/)

du développement ou la génotoxicité. Des progrès scientifiques interdisciplinaires doivent être accomplis pour quantifier les risques pour orienter les bonnes décisions de gestion et protéger la santé des populations. Les niveaux et les types de contamination varient selon les pays mais le cœur du problème exige une prise de conscience et une action collective pour développer la connaissance, objectiver et quantifier les risques et ainsi optimiser les procédés et réduire les coûts.

## ***Cyanobactéries toxiques dans l'eau : conséquences sur la santé, prévention et remèdes<sup>1</sup>***

**Nicole Tandeau de Marsac  
CNRS, UPR 9043, Marseille, France**

Les cyanobactéries constituent un vaste groupe d'organismes à photosynthèse oxygénique dont les propriétés sont très diverses. Elles colonisent la plupart des écosystèmes terrestres et aquatiques sur notre planète, et peuvent vivre en symbiose avec des hôtes eucaryotes (plantes, algues, champignons, éponges, protistes...). Un grand nombre d'espèces produisent des métabolites secondaires qui peuvent entraîner la mort d'animaux et sont potentiellement dangereux pour la santé humaine (cyanotoxines). On distingue trois groupes de cyanotoxines selon leur structure chimique : les peptides cycliques (microcystines et nodularines), les alcaloïdes

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de Mme Tandeau de Marsac est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante : [http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-2\\_marsac/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-2_marsac/)

(anatoxines, saxitoxines, cylindrospermopsines, aplysiatoxines et lyngbyatoxine) et les lipopolysaccharides. Ces toxines peuvent avoir des effets hépatotoxique, neurotoxique ou dermatotoxique, voire engendrer une inhibition générale de la synthèse protéique. La structure chimique et les propriétés toxicologiques des cyanotoxines, ainsi que leurs effets sur la santé et quelques mesures pour la prévention et le traitement des incidents seront présentées.

***Réutilisation des eaux usées domestiques :  
impact sur la santé, normes, stratégies  
de traitement, problèmes de coût ;  
deux options aux deux extrêmes du spectre  
technologique<sup>1</sup>***

**Celal F. Gokcay  
Middle East Technical University,  
Dept. of Environmental Eng. 06531, Ankara, Turkey**

Annual water potential of Turkey is around 112 Billion m<sup>3</sup>, of which 35 billion m<sup>3</sup> is used in irrigation (DSI, 2005). A 5-6 billion m<sup>3</sup> is consumed in the urban areas. It is clear that reuse of treated wastewaters is not a serious resource for irrigation while it may act

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Gokcay est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-2\\_gokcay/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session2-2_gokcay/)

as infinitive source for the urban. Most Mediterranean countries have neither wastewater reuse standards nor criteria. Turkish standard is a direct of USA. Title 22, represents the strictest standard while WHO standard is somewhat the pragmatic approach. Where  $<1000$  FC/100 ml is adopted from swimming water standard and  $<2$  NTU to reduce risks from helminths. Attainable reuse water standards should clearly take into account the local conditions and wealth, as well as reasonably safeguarding population health. A unified guideline for the Mediterranean countries, based upon risk assessment, epidemiological data and model studies, have been proposed by Blumenthal et. al. (2000). The guideline considers coliforms, helminth egg counts and turbidity. Two technologies have been tested/developed in our laboratory for reuse of domestic wastewaters. A low-cost technology, termed Step Feed Dual Treatment (SFDT), was developed by integrating a lagoon with trickling filter to produced excellent effluent quality with  $<2$  NTU. The suspended algae produced in the lagoon is scavenged by a subsequent trickling filter. A high performance 2000 PE membrane bio-reactor has been operating successfully for over seven years in METU campus where effluents are being used for lawn irrigation. The MBR Plant produced consistently zero coliforms,  $<1$  NTU, over 99 % COD removal. Effluents are fit for direct reuse in the household. Cost of treatment is 40-50 US cents/m<sup>3</sup>,

#### References :

DSI-State Hydraulic Works of Turkey - 2005 Water Almanac. Blumenthal, U. J., Mara, D. D., Peasey, A., Ruiz-Palacios, G. and Scott, R., 2000. Guidelines for the microbiological quality of treated wastewater used in agriculture : recommendations for revising WHO guidelines. Bulletin of the WHO, 78 ( 9), pp.1104-1116.

***Session 3.1 : concepts et technologies  
de purification et d'assainissement***



# *Introduction aux technologies et problèmes d'assainissement<sup>1</sup>*

**Emmanuel Trouvé  
Veolia Environnement, France**

« Issues & challenges for sanitation – Sanitation revolution, wastewater reuse positioning in water stressed areas »

Origins of nowadays sanitation ?

Protect people (19<sup>th</sup>) > protect nature (20<sup>th</sup>)

In the XIX<sup>th</sup> Century ('the hygienists'), the first main objective is to protect urban populations :

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Trouvé est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session3-1\\_trouve/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session3-1_trouve/)

- Avoid direct contact with wastewater : cleanings & WC with clean water, and underground pipes for sewage collection
- Avoid dissemination of pathogenic agents : stop of the collection & transport of human faecal mater to peri urban farmed zones

In the XX<sup>th</sup> Century ('the greens'), the second main objective is to protect environment (receiving natural water bodies)

- Centralize the treatment of biggest wastewater streams, with carbon removal as top priority
- Extend the sewage collecting system & and increase all wastewater stream confinement (individual or collective mode) especially the most dangerous (industry) and the most numerous (dispersed households)

***Recyclage et réutilisation des eaux usées  
dans les conditions du Moyen Orient :  
“Recycling and reuse of waste waters  
in the Israeli context”<sup>1</sup>***

**Pinchas Fine  
Ministry of Agriculture, Israel  
Agricultural Research Organization (ARO), Volcani Center**

Wastewater effluent is an essential source of irrigation water in arid and semi-arid regions.

WHO guidelines ensure human health at reasonable cost. Additional barriers to pathogen are optional.

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Fine est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session3-1\\_fine/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session3-1_fine/)

Wastewater nitrogen and phosphorus replace for fertilizer application. Possible salination of the root zone might requires additional leaching. However, groundwater salination is inevitable when it is over pumped (high Water Use Index).

WW Effluent are more sodic ( $SAR >4 \text{ mmol}^{-1}$ ) which might deteriorate properties of vulnerable soils .

Boron might accumulate in soil and plants (shift to no-boron detergents). Boron was largely eliminated from Israeli WW.

The soil scientists community has the necessary expertise to conduct wastewater irrigation properly.

***Eaux usées : « Quelles technologies pour le traitement des eaux usées des petites collectivités dans les pays en développement ? »***

**Pr. Omar Assobhei  
Membre de l'Académie Hassan II  
des sciences et techniques du Maroc**

L'importante urbanisation et le développement économique que connaissent plusieurs pays en voie de développement dont le Maroc ont eu pour effet d'augmenter la production des eaux usées (au Maroc : environ 2 millions de m<sup>3</sup>/jour en 2008). L'assainissement des eaux demeure une très haute priorité en Afrique. L'Afrique est certes un cas d'école, mais la pollution des eaux du Gange reste préoccupante, malgré le milliard d'euros investi par l'Inde dans l'assainissement depuis des années 2000, le Gange reçoit quotidiennement environ 1 million de m<sup>3</sup> d'eaux usées ! Au Maroc, moins de 10 % de ces effluents sont traités et le reste est rejeté dans le milieu naturel amplifiant les déséquilibres environnemen-

taux à la périphérie des villes, menacent la qualité de vie des citoyens et contaminent les ressources en eau. Cependant, ces eaux usées peuvent représenter une ressource hydrique complémentaire pour l'agriculture et l'industrie.

Au Maroc, le secteur du traitement des eaux usées accuse un grand déficit en matière d'ouvrages d'épuration. En effet, bien que 73% de la population marocaine soient raccordés à une forme d'assainissement amélioré, moins de 4 % des habitants sont connectés à une station d'épuration en activité. Ce secteur, utilisant exclusivement des technologies de type biologique, connaît de graves dysfonctionnements, puisque plus de 50 % des stations d'épuration ne fonctionnent pas pour diverses raisons (principalement : le coût de fonctionnement et d'entretien des ouvrages ; le manque de personnel qualifié pour leur gestion ; la sophistication des technologies utilisées et leur sensibilité aux conditions climatiques, le manque d'expertise nationale etc.)

Normalement, des technologies adaptées qui tiennent compte des contraintes citées ci-dessus existent et peuvent être rapidement maîtrisées moyennant l'acquisition d'un savoir et d'un savoir-faire dans les domaines de l'écologie microbienne, de la phytoremédiation et du génie des procédés. Ces domaines ont déjà montré leur efficacité dans la dépollution de part le monde. L'utilisation de consortium microbiens et de la phytoépuration sont plus appropriés pour le traitement des eaux usées, car elles montrent une meilleure résistance aux chocs de charge, une tolérance plus élevée aux variations de pH et une bonne activité dans une large gamme de températures. La phytoépuration et les bioprocédés microbiens qui mettent en œuvre l'immense diversité métabolique de la flore et la faune sont considérés actuellement comme les techniques qui conviennent le plus pour épurer les eaux usées domestiques. Ces technologies ont actuellement pour but de minimiser l'impact néfaste des effluents sur l'environnement. Dans le futur, les développements devraient se concentrer sur les bioprocédés qui incluent le recyclage des ressources présentes dans les effluents à traiter. Des expériences de traitement des eaux usées, basées sur des bioprocédés ont été conçues et développées par des chercheurs avec succès dans plusieurs pays en voie de développement. Au Maroc, des sta-

tions d'épuration adaptées au contexte climatique et socioéconomique du pays ont été construites à Rabat (IAV), à El Jadida (Faculté des sciences), à El Attaouia, à Tétouan... Ces expériences ont montré leur pertinence en termes de fiabilité, d'efficacité, de coût, de simplicité et de robustesse et méritent d'être adoptées au moins pour les petites collectivités marocaines. D'ailleurs, dans le contexte national, il serait stratégique de développer une expertise nationale dans le domaine du traitement des eaux usées via des petites et moyennes stations basées sur des technologies simples, robustes et facilement maîtrisables. Ces stations pourraient aussi être adoptées pour le traitement décentralisé des eaux usées dans les moyennes et grandes villes, les zones touristiques et certaines industries.

Enfin, l'extension de la dépollution en général, et du traitement des eaux usées dans les pays en voie de développement en particulier, ne peut être sérieusement envisagée que lorsque ces pays mettent en place de vrais politiques de renforcement des capacités nationales en termes de maîtrise des technologies et d'acquisition d'expertise dans ce domaine et ceci en érigeant la formation et la recherche dans le domaine de la biotechnologie environnementale en général, et celui des bioremédiations en particulier, en domaine prioritaire dans leur système d'enseignement et de recherche.

***Vers un traitement intégré et durable des  
eaux usées ; expérience palestinienne : « To-  
wards an integrated and sustainable waste-  
water treatment by advanced techniques ;  
the Palestine experience »***

**Mustafa Khamis, Rafik Karaman,  
Adnan Manassra, Mohannad Qurie  
Sameh Nusseibeh**

**Al-Quds University, Jerusalem, Palestine**

Wastewater generated from all the premises of Al-Quds university campus were treated by secondary technique based on tailored made- activated sludge pilot plant followed by tertiary treatment pilot plant based on ultra-filtration coupled with reverse osmosis. The ultra filtration unit was equipped with spiral wound with 20 KD cutoff membranes. Both the operation and the performance of

this plant as function of times is monitored and analysed over five years period. The data shows that high quality water is obtained from this system which can be implemented for non-restricted irrigation. However, the spiral wound membranes showed severe fouling over short period of time which was resistant to cleaning in-place protocols. To overcome this problem, the unit is coupled with hollow fiber membranes with 100 kD cutoff on the premises that the good quality of hollow fibre feed will reduce the fouling episode of the spiral wound and thus reducing the cost of treatment with no reduction of the quality of the treated water. The most important observation is that, while keeping the excellent water quality of the spiral wound UF permeates, we have succeeded to maintain constant flow rate under regular cleaning methods. Thus the irreversible fouling of the membrane was completely prevented during this outstanding integration. Cost effectiveness and sustainable reuse for irrigation were also investigated. The results are discussed in reference to their application to a typical village. To enhance the ability of the integrated plant for the removal of pharmaceuticals and their degradation products from wastewater, new composite micelle (otadecyltrimethylammonium (ODTMA)-clay (montmorillonite) was introduced. Adsorption isotherms were studied and compared with that of charcoal. The results of several pharmaceuticals render this process a promising technique for large scale applications.



*Session 3.2 : Qualité de l'eau,  
politiques et stratégies*



***Moyens actuels de traitement :***  
***« Nouveaux outils de traitement, formation,***  
***maintenance : perspectives »<sup>1</sup>***

**Louis Cot et Gilbert Rios**  
**Chaire SIMEV UNESCO**

D'abord développées pour le dessalement en réponse à l'insuffisance des ressources en eau douce, les technologies membranaires s'imposent progressivement pour tous les traitements des eaux, qu'il s'agisse de faire barrière à des micro-organismes, à des particules ou à des contaminants chimiques de natures diverses (molécules ou ions). Le nombre des procédés membranaires disponibles va croissant, du fait de la mise au point de matériaux ou de concepts nouveaux pour leur mise en œuvre. L'intérêt grandissant à

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de MM. Cot et Rios est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session3-2\\_cot/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session3-2_cot/)

l'égard des techniques membranaires, dans le traitement des eaux, est dû à différents facteurs : des réglementations plus strictes / les membranes - procédé d'élimination physique des pathogènes - permettent de désinfecter sans formation de sous-produits indésirables ; l'intérêt grandissant pour la réutilisation de l'eau : dans les grandes villes tout comme dans les régions arides, les eaux usées sont désormais considérées comme une ressource/ les membranes, grâce à leur large éventail d'abattement, permettent de recycler assez aisément ; les progrès techniques : l'application des technologies membranaires au traitement de l'eau a moins de 50 ans / après une longue phase de recherche et de développement, leur industrialisation s'est accélérée. La chaire UNESCO SIMEV s'est fixé pour objectifs, conformément aux missions qui lui ont été confiées, de travailler au transfert de ces technologies des pays riches vers les pays en développement pour notamment favoriser l'accès à l'eau de leurs populations, améliorer les conditions d'hygiène/santé et servir leurs agricultures. Cela exige la mise en place de collaborations fortes et spécifiques dans les domaines de la formation, de la recherche et du développement dont il sera question dans cet exposé.

## *Méthodes de contrôle de la qualité de l'eau<sup>1</sup>*

**Mohammed EL MGHARI-TABIB**  
**Directeur Contrôle Qualité des Eaux à l'ONEP, Maroc**

Dans un contexte de rareté des ressources hydriques accentué par les changements climatiques et les pressions de différentes origines notamment anthropiques, le rôle du contrôle de la qualité de l'eau (CQE) dans le but de la maîtrise des risques sanitaires liés aux différents usages de l'eau est primordial. Pour que le contrôle de la qualité soit optimisé et efficace, il doit couvrir le « grand cycle de l'eau » et ne pas se limiter au « petit cycle de l'eau » dont s'occupe généralement les opérateurs du secteur de l'alimentation en potable (AEP) et l'assainissement. En effet, un CQE intégré permet d'anticiper la prévention des risques de dégradation de la qualité et leur impact sur la santé, mais aussi vérifier et optimiser l'efficacité des

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. El Mghari-Tabib est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session3-2\\_mghari/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session3-2_mghari/)

« multi barrières » mises en place pour éliminer et /ou réduire les organismes et les substances susceptibles d'impacter la santé de l'utilisateur. Il couvre les aspects suivants :

- Les enquêtes d'identification des sources potentielles de pollutions et évaluation de leur impact sur la qualité des ressources en eau ;
- Le suivi de l'évolution de la qualité des ressources en vue de définir les traitements les mieux adaptés à leur potabilisation ;
- L'évaluation des performances des installations de traitement d'eau potable et d'épuration d'eaux usées ;
- L'évaluation de l'hygiène des systèmes d'AEP (production- stockage et distribution) ;
- Le contrôle de la qualité des matériaux en contact avec l'eau (Produits de traitement, revêtement, matériaux de conduites et réseau) ;
- Le contrôle continu des indicateurs simples de la qualité ;
- Le traitement des réclamations des abonnés relatives à la qualité de l'eau. Ces aspects doivent être accompagnés par des actions aussi indispensables que nécessaires concernant :
- Le choix des paramètres à contrôler en fonction du risque ;
- La fiabilisation des résultats à travers la mise en place de l'assurance de la qualité analytique, l'accréditation des laboratoires et la participation aux essais d'inter comparaison ;
- L'amélioration de l'exploitation des systèmes de contrôle continu des paramètres simples de CQE et des capteurs des indicateurs de pollution ;

- Le développement de la recherche des polluants émergents.

L'adoption d'une telle approche (CQEI) facilite le déploiement des PGSSE préconisé par l'OMS et /ou les systèmes de management de la sécurité des denrées alimentaires (Certification HACCP ou ISO 22000) au niveau des systèmes d'AEP pour une plus grande maîtrise du risque sanitaire.

La mise en œuvre de ces démarches renforce les liens, d'une part, entre tous les acteurs et les usagers de l'eau et, d'autre part, entre le concepteur, l'exploitant et les laboratoires. Elle exige aussi une pluridisciplinarité des acteurs chargés du CQE et une meilleure coordination entre les opérateurs, l'autorité chargée de la gestion de la ressource et les autorités sanitaires.

L'expérience de l'ONEP, premier opérateur du secteur au Maroc, développée pendant plus de 40ans dans le domaine du CQEI en partenariat avec organismes nationaux et internationaux concernés ainsi que l'initiation de la mise en œuvre des PGSSE et /ou la certification ISO 22000 pour améliorer la sécurité sanitaire de la production de plus de 900 Millions de m<sup>3</sup> par an sera présentée par l'auteur dans la présente communication.

***Gestion des crises sanitaires liées à l'eau,  
équipements sanitaires :  
“Integrated management of sanitary crisis  
linked to wastewater treatment”<sup>1</sup>***

**Vincenzo Belgiorno**  
**Sanitary Environmental Engineering Division (SEED), Department of Civil Engineering, University of Salerno, Italy**

In 1973, the Campania region (Italy) was hit by an awful cholera outbreak : this dreadful event resulted in a new, wide sanitation project which aimed to extensively manage public health in the Gulf of Naples area and to protect local people from faecal-oral diseases, which may spread through water. The plan proposed the creation of many centralized new wastewater treatment plants, in

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Belgiorno est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante : [http://g-i-d.org/diapos/rabat/session3-2\\_belgiorno/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session3-2_belgiorno/)

order to deal with the Gulf of Naples severe pollution ; the same project aimed to develop water reuse in both industrial and agricultural sectors, as well as to redefine the waste management in the same area. The territorial framework included more than 2800 km<sup>2</sup> and 200 municipalities, for a total of 6 million inhabitants.

Planned works were not completed until late Nineties, when new treatment plants begun to operate, significantly reducing water pollution in the Gulf of Naples area. The lack of appropriate cost of water and legislation led to low operation and maintenance : in 20 years, this lack of investments transformed a new, well-designed sanitation system into a worn out, poorly funded plants network. Lesson learned will be presented.

Water and wastewater utilities need to be properly funded, correct technologies must be chosen and appropriate economic and operational management must be needed in order to properly face sanitary risk and to protect both environment and human health.

***Eau, femmes et pouvoir de décision :  
« Développement du leadership et conduite  
du changement dans les politiques de l'eau »***

**Asma El Kasmi  
Directeur gén. de l'Académie arabe de l'eau – AWA**

Il est maintenant largement admis qu'un facteur majeur pour assurer la pérennité des politiques de l'eau est la bonne gouvernance du secteur et pourtant dans plusieurs régions du monde la volonté politique pour mener les réformes correspondantes reste insuffisante. Les réformes du secteur de l'eau sont souvent perçues par les dirigeants comme des politiques perdantes. Les coûts politiques à court terme pour introduire des changements qui conduisent à l'amélioration de la gestion de l'eau et de l'assainissement sont souvent considérés supérieurs aux bénéfiques à long terme pour la santé des populations et la protection de l'environnement.

Le changement de paradigme dans le secteur de l'eau pour passer de la « mission hydraulique » qui favorise l'augmentation de l'offre et des services directs vers la mission « eau pour le développement durable » basée sur la gestion intégrée des ressources en eau et la régulation des services nécessite des changements de comportement (des utilisateurs et des décideurs), de modes d'opérations et d'utilisation des technologies. Ces changements peuvent être facilités par trois réformes principales : (1) l'augmentation des connaissances et des compétences, (2) l'amélioration de la viabilité financière et (3) la mise en place d'institutions et d'incitations appropriées pour les différents intervenants.

L'Académie Arabe de l'Eau (AWA) a été établie en 2008 à Abou Dhabi afin d'accompagner les décideurs et professionnels du secteur de l'eau et des secteurs associés dans la région arabe pour mieux apprécier les bénéfiques politiques des réformes du secteur de l'eau et augmenter leur disposition à introduire les changements nécessaires. A travers ses programmes de développement du leadership et de renforcement des capacités, l'AWA introduit de nouvelles perspectives sur la gestion de la demande, les réformes institutionnelles, la durabilité financière et environnementale, la participation des secteurs privé et public, la planification trans-sectorielle et l'intégration des politiques de l'eau, santé, agriculture, énergie et commerce. Les changements d'approches dans les politiques de l'eau appellent à un changement de style organisationnel et à un leadership différent. L'intégration de plus de femmes dans les plus hautes sphères de planification et de prise de décisions apporte une dynamique nouvelle et des caractéristiques spécifiques qui méritent d'être cultivées pour faire progresser les réformes du secteur de l'eau.

## *Pédagogie du rapport à l'eau chez les enfants et les adultes<sup>1</sup>*

**Olivier Houdé**  
**Professeur de Psychologie, Université Paris Descartes,**  
**Sorbonne Paris Cité, France**

La pédagogie des rapports à l'eau chez les enfants et les adultes doit prendre en compte les capacités exécutives du cerveau. Ces fonctions exécutives, aussi appelées « le contrôle cognitif », correspondent à l'inhibition (résister aux habitudes, tentations ou distractions), à la flexibilité (s'ajuster au changement) et à la mémoire de travail (maintenir à l'esprit et utiliser des informations et instructions). Par exemple, un défaut d'inhibition peut expliquer des difficultés d'apprentissage et d'adaptation, à la fois cognitive et sociale, dans les rapports à l'eau chez les enfants et les adultes.

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Houdé est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session3-2\\_houde/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session3-2_houde/)

*Session 4 : Accompagnements  
économiques, sanitaires et sociaux  
d'une politique de l'eau*



***Dimension économique : « À quel point  
l'Office National du Thermalisme et de  
l'hydrothérapie a pu relever le défi  
du développement du secteur ? »<sup>1</sup>***

**Fadhel Htira**

**Chef de service « Programmation et veille technologique »  
Office Nat. du Thermalisme et de l'Hydrothérapie, Tunisie**

Créé en juin 1975, l'Office National du Thermalisme et de l'Hydrothérapie est un établissement public à caractère non administratif sous la tutelle du Ministère de la Santé Publique.

L'Office est chargé de proposer les programmes de développement dans les secteurs des eaux conditionnées et de l'hydrothérapie (bal-

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Htira est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session4\\_htira/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session4_htira/)

néothérapie et thalassothérapie) tout en proposant les mesures nécessaires au développement harmonieux des régions. De ce fait, les projets d'investissement en thermalisme (station ou hammam) seront examinés, étudiés et contrôlés par un comité médical et un comité technique.

Concernant les autres projets relevant du secteur des eaux conditionnées, un comité permanent des eaux conditionnées prend la charge d'étude et de suivi des dossiers correspondants ainsi que la qualité du produit fini. Vu que l'Office est l'organisme "articulaire" et le mieux "expérimenté" dans ce domaine, on va montrer par la suite, ses efforts fournis pour mieux développer le thermalisme en Tunisie. Relativement à sa petite superficie de 163 610 km<sup>2</sup>, la Tunisie dispose d'un potentiel important en eaux thermales. D'après les derniers recensements, on compte 104 points d'eau thermo-minérales répartis dans 20 gouvernorats sur un total de 24. Sur le plan de concrétisation, on compte 18 unités de conditionnement, 4 stations thermales et environ 50 Hammams dont la majorité dans un état primitif nécessitant leurs mises à niveau conformément à l'étude réalisée à cet effet. Concernant les intentions des privés pour l'investissement et qui sont dans un stade avancé, l'Office a listé 10 projets de stations thermales, 9 hammams thermaux, 2 unités de conditionnement qui vont être ouvertes très prochainement et sans tenir compte la dizaine de demandes.

Répartis dans le territoire du nord au Sud, la Tunisie dispose actuellement d'un potentiel en eaux thermales (forages et sources) avec un total estimé à 355 l/s dont 25% seulement de cette richesse est utilisée actuellement par les Hammams traditionnels et les stations. D'après l'étude stratégique du secteur de thermalisme en Tunisie à l'horizon 2016, le plan d'action de développement du secteur du thermalisme s'articule sur plusieurs axes dont un seul sera, par la suite, détaillé : C'est le développement, la protection et la gestion durable des ressources. La ressource en eaux constitue le capital principal de notre secteur. Par ailleurs, pour relever le défi de développement du thermalisme en Tunisie, l'Office a déjà commencé en action selon la stratégie d'intervention selon plusieurs niveaux :

- Hiérarchisation des zones d'intervention de l'Office selon une priorité basée sur plusieurs critères ;
- Délimitation et caractérisation des zones thermales et des aires potentielles de développement par la réalisation des études hydrogéologiques / géophysiques / aménagement / clinique :
  - plans d'aménagements
  - zones de protection des sources.
- Protection des eaux chaudes par des travaux de captage contre leurs déperditions dans la nature et contre leurs mélanges avec les eaux de surface froides et parfois non saines ;
  - Valorisation du potentiel d'eau chaude par l'exécution des ouvrages de stockage d'eau afin d'augmenter le débit d'alimentation disponible pour pouvoir répondre aux demandes d'investissement sur le même point d'eau.
  - Suivi et évaluation de la qualité des eaux thermo-minérales.

La concrétisation des efforts de l'Office National du Thermalisme et de l'Hydrothérapie se traduit au premier niveau par les études qui constituent la plate-forme pour passer au deuxième niveau matérialisé par les travaux.

Les études réalisées englobent 25 études hydrogéologiques, 8 études géophysiques, 4 études d'amélioration de captage, 6 études d'aménagement, 1 étude de mise à niveau des unités thermales, 1 étude d'élaboration d'un plan directeur des réserves foncières pour le développement des projets en thermalisme, 1 étude stratégique du secteur du thermalisme en Tunisie à l'horizon 2016 et 2 études des effets thérapeutiques des eaux thermales.

Pour les travaux, c'est au niveau de terrain qu'on peut les identifier. Déjà, l'Office a exécuté 2 forages d'eau, 2 travaux de protec-

tion de site thermal et 6 travaux d'amélioration de captage et stockage d'eau thermale dont 2 sont en cours.

Certes, faire conjointement études - travaux est une action impérative de développement pour un pays.

## *Le Plan Bleu*<sup>1</sup>

**Dr Mohammed Blinda**  
**Expert, chargé de mission eau, PNUE/PAM/Plan Bleu**

Les enjeux environnementaux liés aux eaux usées s'articulent autour des dégradations qu'elles produisent sur les hydrosystèmes et les ressources en eaux, de surface et souterraines. La gestion de l'eau et le développement de l'assainissement par les pays riverains de la Méditerranée apparaît donc comme un des enjeux de durabilité pour la région, en contribuant à améliorer à la fois la qualité des eaux marines, protéger les eaux douces soumises à des fortes pressions, améliorer les conditions de vie et diminuer les risques sanitaires.

En effet, la région est affectée par des pénuries d'eau conjoncturelles ou structurelles suite à l'accroissement de sa population et la

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Blinda est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session4\\_blinda/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session4_blinda/)

rareté de ses ressources en eau. Le déficit en eau est marqué dans les pays du Sud et l'Est de la Méditerranée, justifiant le recours à d'autres ressources en eau, dites non-conventionnelles : réutilisation des eaux usées, dessalement, et également développement de techniques pour augmenter le potentiel exploitable (rechargement artificiel des nappes). Dans ce contexte, l'ensemble des pays de la Méditerranée accordent une priorité au développement de l'assainissement dans les zones urbaines en raison de l'importance des flux de pollution ; cependant l'assainissement des zones rurales ou des quartiers informels périurbains (bidonvilles) n'est pas intégré dans la démarche globale des stratégies nationales.

Les niveaux d'accès au système d'assainissement et de traitement des effluents témoignent de certaines difficultés à atteindre les objectifs de qualité d'eau escomptés. De même l'équilibre économique des services publics se heurte à certains obstacles financiers mettant à mal leur viabilité. Ces difficultés reposent en particulier sur la délicate évaluation des coûts d'investissement, d'entretien des ouvrages et des services associés. L'information sur ce sujet est d'ailleurs très hétérogène et peu exploitable.

# *Surveillance et suivi épidémiologiques<sup>1</sup>*

**Philippe Guérin  
Université d'Oxford  
& École des Hautes Études en Santé Publique  
France / Grande-Bretagne**

L'information sanitaire est un des outils clefs dans la détection d'un problème de santé publique, de la mesure de son poids sanitaire et dans le suivi des interventions qui essaieront de le contrôler. La veille sanitaire s'est organisée au siècle dernier autour d'institutions nationales, dont la fonction première est de gérer le permettre territorial qui est le leurs. L'accélération des mouvements de biens et de personnes est un risque maintenant reconnu de la dispersion des problèmes de santé, en particulier d'origines infectieuses.

---

<sup>1</sup> L'intégralité de l'intervention multimédia de M. Guérin est disponible sur le portail internet du GID à l'adresse suivante :  
[http://g-i-d.org/diapos/rabat/session4\\_guerin/](http://g-i-d.org/diapos/rabat/session4_guerin/)

Différentes organisations, l'OMS en tout premier lieu, mais aussi le Centre Européen de Control des maladies, le CDC américain, ou encore des consortiums universitaires collectent et diffusent de l'information sanitaire transfrontalières, mais se heurtent à certaines limites inhérentes aux contextes politiques, socio-culturels, économiques dans lesquels elles travaillent, et à leurs propres intérêts institutionnels.

La rapidité d'accès à l'information est une nécessité absolue pour déclencher une réponse adéquate. Des approches innovantes doivent être explorées pour une surveillance et une diffusion de l'information, en « temps réel », utilisant les nouvelles technologies et basée sur une nouvelle culture du partage de données.

***Approche politique et socio-anthropologique, contraintes : « Une approche anthropologique de l'eau et de l'assainissement »***

**Yannick Jaffré**

**Directeur de recherches CNRS, UMI 3189 "Environnement, santé et sociétés", France**

***Eau et assainissement : des innovations techniques***

---

Pour une large part, les liens entre des innovations techniques et des sociétés complexes peuvent être comparés à une greffe. Certaines innovations « prennent » tout de suite (cas des téléphones portables) ; d'autres sont rejetées (cas fréquents de certaines propositions de modifications des pratiques alimentaires) ; mais le plus souvent les nouvelles techniques sont diversement appropriées par les populations. Elles sont acceptées mais transformées, acceptées parce que transformées. Par exemple un appartement « européen »

de 4 pièces va tendre à modeler une parenté sur le modèle d'une famille restreinte et réciproquement une parenté plus vaste va tendre à user de chacune des pièces de manière collective.

S'approprier une innovation c'est lui donner un sens et une fonction « entre ». C'est négocier entre des possibilités et des contraintes et, en temps de mondialisation, entre des dynamiques du dedans et des dynamiques du dehors.

Si l'on s'accorde sur ces brèves remarques, quelles sont, telles qu'elles apparaissent au regard d'une approche anthropologique, les dynamiques d'appropriation des politiques de l'eau et de l'assainissement par des ensembles sociaux complexes ?

### *L'approche anthropologique*

---

L'approche anthropologique se caractérise par ses méthodes d'analyse. Nous ne pouvons ici que les résumer très brièvement.

- L'usage méthodique de procédures de description permet d'analyser, non pas ce que les acteurs prétendent faire, mais ce qu'ils font concrètement.
- De constantes variations d'échelle permettent d'analyser comment de larges propositions politiques, économiques ou sanitaires se traduisent concrètement « sur le terrain ».
- Plutôt qu'utiliser des variables pré-construites, il s'agit de saisir les multiples façons dont des acteurs parcourent divers domaines de la réalité sociale, mettant ainsi en connexion des domaines (santé, religion, langue...) qu'une analyse externe n'aurait pas imaginé être liés.
- L'étude anthropologique est « *actors oriented* », c'est-à-dire s'attache à penser le monde depuis les divers points de vue – souvent contradictoires - des acteurs, et non depuis l'unité nécessairement artificielle que lui confèrent des

« grilles statistiques » préconstruites ou des objectifs de développement.

### *Pratiques d'espaces et assainissement*

---

Une ville – comme tout espace humain – n'est jamais un ensemble homogène, mais un assemblage plus ou moins cohérent de discontinuités.

Une ville est assez semblable à une mosaïque composée d'espaces objectifs et de lieux culturellement construits et subjectivement ressentis. De ce fait, comprendre les pratiques d'assainissement signifie analyser comment chaque espace construit son ordre propre mais aussi cohabite avec les lieux qui lui sont contigus spatialement ou selon des chaînes comportementales ou techniques. Regardons, grâce à quelques exemples ici très simplement présentés, quelques-uns de ces espaces fonctionnels et normatifs.

- *Espaces des marchés.*

Ils se caractérisent par un certain type de déchets et une certaine régularité des activités.

Dans diverses villes, la gestion des ordures est confiée à des manœuvres ou à des enfants payés par les commerçants. Ces enfants balayent le marché et « poussent » les déchets à l'extérieur du marché. « Extérieur » marqué par une limite souvent perçue par tous et pourtant non inscrite de façon formelle.

Le dépotoir « informel » ainsi constitué devient souvent, en dehors des jours de marché, un dépotoir collectif... que personne ne ramasse puisque la chaîne technique s'interrompt lorsque le paiement privé des commerçants s'interrompt.

- *Espaces des auto gares*

Ils se caractérisent par des déchets et des pollutions spécifiques (huiles de vidanges, sacs plastiques...) et par un certain type de balayages collectifs souvent abandonnés lorsque la saison des pluies rend tout balayage impossible.

- *Toilettes publiques*

Elles sont peu nombreuses et très peu utilisées à la fois pour des raisons de pudeur, de saleté, et par crainte d'une transmission de maladies liées à la succession des corps en un même lieu.

- *Espaces religieux*

Ils sont régis par d'autres règles opposant globalement, non le propre et le sale, mais le pur et l'impur.

Ces espaces sont toujours d'une très grande « propreté/pureté » et dans l'Islam régulièrement pris en charge par des enfants (talibé) et des femmes ménopausées attestant ainsi d'une normativité sexuelle de ces lieux.

- *Espaces privés domestiques*

L'hygiène domestique est globalement sous la responsabilité des femmes et cette tâche engage son statut, son « honneur » et sa « réputation ».

Par ailleurs, cet espace est segmenté par des lieux correspondant à d'autres obligations et normes d'hygiène. Par exemple, un enclos peut permettre de garder des animaux pour la célébration de fêtes religieuses ou pour de la vente ; certains endroits peuvent être attribués à certains segments fami-

liaux ou à certains âges... Il ne faut jamais oublier qu'une des caractéristiques de la pauvreté est justement cette obligation de gérer des contraintes adverses.

Bien que très simple et très incomplète cette énumération permet de comprendre combien l'espace urbain, et particulièrement lorsque l'Etat est peu représenté à un niveau périphérique, articule en fait de multiples formes de gouvernances.

Les villes correspondent, de fait, à des juxtapositions d'espaces normatifs et la délivrance du bien public qu'est l'assainissement, est constitué par un agencement de gouvernances associatives (ONG, associations locales...), de gouvernances religieuses, politiques, administratives, commerciales/privées...

Outre la question de l'harmonisation de ces politiques locales aux choix et intérêts parfois contradictoires, il est possible « sur le terrain » d'apercevoir les effets de ce morcellement des interventions et des difficultés d'articuler le « global » et le « local ».

### ***Juxtapositions et ruptures dans les pratiques d'assainissement***

---

Trois vastes dimensions – espaces, significations et temps – déclinées sous les plus humbles pratiques sont déterminantes. Une nouvelle fois, nous ne prendrons que quelques très brefs exemples en guise d'illustration.

- *Contiguïtés, continuités et ruptures spatiales*

L'espace domestique, précisément approprié et engageant l'identité sociale de la femme est, le plus souvent, très ordonné. Mais *quid* du ramassage des ordures ménagères « poussées » jusqu'à un espace perçu comme externe et extérieur à la responsabilité de la « maîtresse de maison ». Le geste s'interrompt à la frontière – que souvent rien ne matérialise si ce n'est une habitude gestuelle - du privé et d'un espace public.

De manière similaire, bien des puisards sont vidés dans les rues, sans qu'un relais ne soit pris par des structures collectives.

Une grande partie des problèmes d'assainissement provient de ces ruptures. Qu'il suffise ici d'évoquer des ordures déposées dans des dépotoirs de quartier sans qu'un ramassage permette de les acheminer vers des lieux de destruction, des égouts à ciel ouvert non curés, etc.

- *Significations et usages des déchets*

En langue bambara, parlée au Mali, le même terme – *nògò* - désigne les déchets et l'engrais. C'est dire à quel point ce qui gêne à l'intérieur d'une maison peut être utile dans les champs.

Plus largement les déchets peuvent servir à de multiples usages : engrais dans les champs, remblais pour les rues... C'est pourquoi il n'est pas rare de trouver des déchets polluant de multiples lieux mais autrement appropriés et perçus par les populations.

- *Les variations saisonnières*

Certains déchets deviennent donc engrais. Mais uniquement en saison sèche, lorsque cette « fumure » est utile. En saison des pluies, cet « engrais » redevient un inutile « déchets » encombrant des rues rendues boueuses par les pluies.

Bien évidemment toutes ces dimensions se conjuguent dans le cours ordinaire des vies. Par exemple, dans les quartiers, il est fréquent de rencontrer des ONG organisant le ramassage des ordures avec des charrettes. Parfois rien ne vient relayer ce travail de quartier et les ordures enlevées de certains lieux s'accumulent dans des dépotoirs informels en d'autres lieux... et souvent ces charrettes pour les ordures deviennent « charrettes pour les cultures » en saison des pluies...

Nous ne pouvons ici qu'évoquer très rapidement ces questions. Mais soulignons qu'il s'agit ici des véritables systèmes de réception des propositions sanitaires.

Ne pas les analyser conduit à construire des discours de développement sans véritable référent : des propositions de papier.

### *L'eau ses lieux, ses captures et ses gestes*

---

Quels usages et raisons régissent les choix des populations et construisent les risques liés aux maladies hydriques ?

- *Les types de ressources et leurs caractéristiques ressenties*

Il existe de multiples lieux de capture de l'eau : fleuve, mares éphémères, marigots plus ou moins permanents, puits traditionnels, puits cimentés, forages de divers types...

Chacun de ces lieux correspond à des tâches particulières, à des groupes spécifiques et à des contraintes précises.

A l'eau gratuite des puits familiaux peut s'opposer le paiement d'un eau de forage ; à la permanence de l'eau d'un puit busé peut s'opposer l'assèchement périodique de certains point d'eau.

De même, à l'accès direct à l'eau peut s'opposer la complexité technique et le risque de panne des pompes. Comment assurer la pérennité des installations ?

Enfin, dans des ensembles linguistiques n'ayant souvent pas de concept de potabilité, chaque eau est nommée diversement et appréciée sur des critères gustatifs : au goût des sels minéraux s'oppose la saveur ferreuse de certains forages.

Comprendre les conduites des populations implique de comprendre les agencements qu'elles opèrent entre ces diverses dimensions.

- *L'évaluation principale : la pénibilité*

Il est 5 fois plus probable que les femmes aillent chercher de l'eau plutôt que les hommes. Et, dans 1 cas sur 7, les enfants sont les principaux responsables de ces tâches liées à l'eau.

L'exhaure de l'eau est donc largement un travail de jeune fille et comprendre des pratiques liées à l'eau implique de raisonner sur des notions de pénibilité et de temps de travail féminin. L'achat d'eau, et les risques sanitaires qui lui sont liés, répond, par exemple, à des critères d'économie de temps et de fatigue.

- *La qualité ressentie de l'offre*

A quelles réalités correspondent certains termes comme, par exemple, celui « d'installation sanitaire améliorée » ?

Lorsque les coupures d'eau sont régulières durant les périodes sèches les populations alternent les lieux d'approvisionnement.

La qualité de l'eau est extrêmement variable selon les saisons (eau rare, eau boueuse après les pluies ou les coupures...).

Certains logements sont « en théorie » reliés à un réseau de distribution d'eau, mais quelques mètres de tuyaux manquent pour la connexion, l'eau n'est pas disponible à certaines heures ou dans les étages élevés...

Une typologie de ces dysfonctionnements est indispensable pour savoir ce que désigne « en vrai » la vaste notion d'installation sanitaire améliorée. Et, cette vaste notion, dissimule diverses situations et conduites de « débrouillardise » directement corrélées à des risques sanitaires.

### ***L'eau ses métiers et ses chaînes comportementales***

---

Comprendre le fonctionnement de la distribution d'eau implique d'en décrire les métiers.

Au-delà des grandes professions d'ingénieur, l'exhaure et la distribution de l'eau engagent un ensemble complexe et articulé de métiers :

- Les fontainiers, responsables des pompes, des versements, des rémunérations...

- Les vendeurs d'eau, indispensables intermédiaires entre « la source » et les « clients »
- Les vendeurs de sachets d'eau, présents dans toutes les villes et principalement devant les écoles...

Les chaînes comportementales, économiques et épidémiologiques sont enchâssées et chaque maillon peut rompre la distribution et la propreté de l'eau.

### *Les acteurs institutionnels de l'assainissement*

---

Ces acteurs sont, eux aussi, nombreux et divers.

- Les communes et les mairies : leurs ressources fiscales sont variables (taxes diverses, taxes de voiries...) et devraient permettre le paiement des équipes de salubrité. Mais « à la base » se pose le problème de la pérennité des actions engagées, la qualité des travaux réellement réalisées (usage concret des pelles, des râteaux...) et de leur régularité dans le temps (abandon durant les périodes des pluies qui sont pourtant les plus « pathogènes »)...
- Les projets et les ONG : leurs budgets sont souvent plus importants que ceux des communes et leurs intérêts parfois contradictoires... Il n'est pas rare que ces intervenant extérieurs offrent des rémunérations plus importantes que le service public. De ce fait, les effets de « vidage » de la fonction publique sont fréquents et une certaine concurrence des actions de développement entraîne bien des dysfonctionnements. Il s'agit là de véritables effets iatrogènes des actions de développement.
- Les sociétés d'exploitation des eaux opèrent parfois des transferts de compétences avec des sociétés privées négligeant les plus nécessiteux pour maximaliser leurs revenus : retraiter l'eau pour arroser des golfs sans que cela ne

puisse conjointement bénéficier aux habitats précaires difficilement imposables ...

- Les groupements locaux de « volontaires », sont souvent très instables et segmentés selon des quartiers, des groupes divers...
- Les projets de santé s'attachent souvent de manière « verticale » à une pathologie – paludisme, diarrhées, trachome... - sans collaborer ni s'attacher à travailler sur les déterminants communs que sont l'eau et l'hygiène. Les distributions de moustiquaires s'effectuent dans des maisons que bordent des égout et des mares.

Plus qu'un espace d'objectifs et d'efforts articulés, le domaine de l'eau et de l'assainissement apparaît comme une « arène » aux configurations diverses, mais dont un des points communs est la pluralité, l'indépendance et souvent la confrontation.

### *Pour conclure*

---

Il est possible de tirer 4 enseignements de ces très brèves et trop massives remarques.

1 – La description fine des « contextes » d'intervention doit accompagner l'action socio-technique de développement.

Ces études mêlant des approches ethnolinguistiques, des études ethnographiques des conduites et une perspective d'anthropologie du développement doit permettre de donner sens aux actions entreprises mais aussi de savoir ce que désignent concrètement les vastes notions (politique de l'eau, distribution, éducation) que nous utilisons. Un *bottom-up* scientifique et rigoureux doit toujours accompagner le *top-down* !

2 – Il importe de coordonner les actions sanitaires plutôt que de construire des espaces « conflictuels » d'intervention.

3 – L'éducation à la santé ne peut en aucune manière se limiter à diverses transmissions de messages. Si les socles techniques ne sont pas assurés cette perspective revient à culpabiliser les plus pauvres sans leur offrir de solutions.

4 – Enfin, s'il est indispensable de soigner et de prévenir, il faut aussi se méfier de ne pas « sanitariser » le social.

Le paludisme, les maladies diarrhéiques, le cholera, la gale... objectivent des inégalités sociales et partout les données épidémiologiques soulignent, en fait, des inégalités sociales incorporées. C'est pourquoi, autant que de santé il s'agit aussi d'équité et de questions sociales.

Par ailleurs, les paysages sanitaires correspondent aussi à une cartographie émotionnelle que définissent des notions de souffrance, de honte et souvent d'humiliation.

Fournir de l'eau et assurer l'assainissement, doit aussi prendre place dans une constitution réciproque du sujet et de la cité, dans une indispensable relation entre des acteurs ayant le droit et la capacité d'agir sur les modalités de leurs vivre ensemble. Ce que Amartya Sen nomme « la capabilité ».

### ***Bibliographie indicative***

---

Baeke V., 1999, *Vers une anthropologie de l'excrément, le staut symbolique des lieux de défécation dans trois sociétés du Cameroun*, *Medische Antropologie* 11 (1), 159-178

Blundo G., 2003, *La question des déchets et de l'assainissement à Dogondoutchi*, *Etudes & travaux* 10, Niamey, LASDEL

Epelboin A., 1981, *Selles et urines chez les Fulbe Bande du Sénégal Oriental*, *Cahiers ORSTOM*, 18 (4), 515-530

Hahounou E., non daté, *La question des déchets et de l'assainissement à Tillabéri*, *Etudes & travaux* 9, Niamey, LASDEL

Jaffré Y. & Bonnet D., 2003, *Les maladies de passage, Transmissions, préventions et hygiènes en Afrique de l'Ouest*, Paris, Karthala

Maïga D., 2003, *Approche juridique de la question des déchets et de l'assainissement à Dondoutchi et Tillabéri*, Etudes & travaux 11, Niamey, LASDEL

Moïsi D., 2010, *La géopolitique de l'émotion*, Paris, Flammarion

Olivier de Sardan J-P & Elhadji Dagobi A., 2002, *La gestion des pompes dans le département de Tillabéry*, Etudes & travaux 4, Niamey, LASDEL

Poloni A., 1990, *Sociologie et Hygiène. Des pratiques de propreté dans les services périphériques de Ouagadougou*, in Sociétés, Développement & Santé, Fassin D. & Jaffré Y. (sous la dir.), 273-287, Paris Ellipse/AUPELF

Singleton M., 2010, *Histoires d'eaux africaines*, Bruxelles, Academia Bruylant

Whiteford L. & Whiteford S. (Ed.by), 2005, *Globalisation, Water & Health*, Santa Fe, School of American Research Press,

## ***Conclusions et recommandations***



## *Résumé exécutif*

**André Capron**  
**Président du GID**

L'ensemble des présentations assurées par 35 intervenants représentant 21 pays Méditerranéens a permis, au-delà des analyses et des perspectives spécifiques propres à chacune des sessions consacrées à l'eau et l'assainissement, l'émergence de certains concepts essentiels à la construction de l'Espace Méditerranéen de la Science :

- Développer la dimension régionale des initiatives par la création de réseaux appropriés et d'un centre méditerranéen, observatoire de la Science et de la Santé en Méditerranée.
- Entreprendre une action approfondie d'amélioration de la gouvernance des programmes destinés à réduire les inégalités de santé liées à l'usage de l'eau.

- Accélérer le transfert adapté des techniques favorisant l'usage de l'eau et de sa qualité et leur appropriation .
- Assurer par l'intégration aux programmes scolaires, le renforcement de l'éducation continue à la pratique de l'hygiène.
- Promouvoir le rôle essentiel des femmes dans toute stratégie éducative (WHEP).

Ces recommandations accompagnent la définition des priorités à court et moyen termes d'une politique de développement de l'assainissement en Méditerranée :

- Rendre indissociable le développement, la mise en valeur et la protection des ressources en eau, et de l'environnement sanitaire.
- Promouvoir le développement des équipements sanitaires notamment en milieu scolaire en les associant à une politique forte d'éducation à l'hygiène.
- Promouvoir le suivi et l'évaluation régulière des stratégies d'assainissement, du bon fonctionnement des installations sanitaires et de la pertinence des stratégies d'assainissement mises en œuvre.

En conclusion, l'assainissement, associant l'accès à une eau potable saine une gestion optimisée de la collecte et du traitement des eaux usées reste, en dépit de ses multiples impacts sanitaires, économiques et sociaux, un domaine négligé des politiques de développement, alors qu'il est celui où le retour sur investissements est le plus élevé.

Mettre en place, en Méditerranée, un programme intégré d'assainissement est totalement réaliste et indispensable. Sa réalisation est plus un problème de volonté politique que de moyens budgétaires.

***Session 1 :***  
***Santé et Gestion Intégrée***  
***des Ressources en eau***

**Rapporteurs : Ghislain de Marsily – Omar Menzhi**

***Défis :***

---

Santé humaine, santé animale, santé des écosystèmes, dans un monde en forte mutation :

- Croissance démographique ;
- Changement climatique ;
- Changement des comportements ;
- Changement des usages de l'eau et de l'espace ;

- Insuffisance croissance de la ressource en eau, impliquant un changement des usages.

### ***Sujets abordés***

---

- Importance des maladies hydriques liées à la qualité des eaux et de l'assainissement ;
- Agriculture forte consommatrice d'eau ( 95% de la ressource), mais insuffisante pour nourrir sa population (MENA) ;
- Urbanisation croissante, qui renforce la consommation par habitant, et où la gestion de l'eau évolue fortement ;
- Évolution forte du tourisme, ressource économique et consommateur d'eau, « consommateur » d'assainissement et de « bon état écologique » des milieux ;
- Un cadre culturel et législatif en forte évolution ; eau, droit, traditions, coutumes, poésie et religions, sur toutes les rives de la méditerranée :
  - Statut des terres, répartition des eaux ;
  - Résolution des conflits, rôle des communautés.
- Prise en charge, au Maroc, de la mise en œuvre de l'eau potable et de l'assainissement par un organisme unique, l'ONEP, dont quelques résultats ont été présentés.

### ***Recommandations***

---

Des solutions existent, susceptibles d'améliorer rapidement la situation actuelle. Ces solutions doivent combiner des évolutions

technologiques avec des changements de comportement, de mentalité, de motivations, le développement d'une prise en charge consensuelle de l'avenir, partagée par les femmes et les hommes.

Le développement de l'urbanisation commande une utilisation innovante de l'eau (p.m. 7% seulement de la ressource sert à l'eau potable) :

- mettre en place des réseaux séparatifs ;
- veiller aux synergies, alors que souvent les divers acteurs s'ignorent quand ils ne s'affrontent pas ;
- rendre désirable, dans des projets citoyens, le changement en matière de gestion de l'eau et des dispositifs d'assainissement ;
- faire de la ville une éducatrice pour une vision cohérente de l'eau et de la santé ;
- développer un tourisme culturel en favorisant le tourisme d'arrière-pays, avec accueil local par les habitants. Prise en compte de la plus-value de l'« eau touristique » sur l'« eau agricole » ;
- inciter à améliorer eau et assainissement des pays hôtes, incitation des touristes à changer, eux aussi, de comportement.

Partenariat renforcé des deux rives, mais conflit possible entre modernité et culture, difficulté d'intégrer les directives communautaires.

Besoin d'un travail de réflexion (groupes conjoints Nord-Sud) pour :

- Intégrer les usagers de l'eau au niveau local dans les mécanismes de prise de décision dans les textes juridiques ;
- Prévoir dans la législation de mécanismes pour la gestion commune des ressources en eau ;

- Formuler sur la base de la législation un plan d'action pour une mise en application commun des dispositions difficiles à appliquer.

## ***Session 2.1 : Risques sanitaires d'origine microbienne et chimique***

**Rapporteurs : Pietro Cappuccinelli – Alain-Jacques Valleron**

### ***Constats***

---

- Immenses besoins de détection des risques microbiologiques :
  - Eaux côtières ;
  - Chaîne des usages de l'eau (notamment dans le domaine alimentaire).
- Puissance des outils analytiques biologiques existants, ou en cours de développement (exemple : metagénomique).

mique) mais applications dans la surveillance de routine encore peu développées.

### ***Priorités***

---

Disposer :

- de méthodes d'identification et de quantification des pouvoirs pathogènes des micro-organismes contenus dans l'eau ;
- de techniques d'épidémiologie moléculaire permettant les typages nécessaires.

### ***Conséquences opérationnelles***

---

- Renforcer les activités de transfert de la recherche microbiologique de pointe (y compris celle visant à la connaissance des métabolomes). Ce qui implique :
  - des innovations technologiques qui permettent d'abaisser les coûts de celles-ci ;
  - la formation de personnels – notamment techniques – aptes à les mettre en œuvre ;
  - la création de centres de référence biologiques, et de centres de ressources méthodologiques.

### ***Recommandations***

---

- Créer les conditions techniques, organisationnelles, et humaines d'une surveillance épidémiologique moderne des

risques microbiologiques de l'eau dans la région méditerranéenne ...

- Utilisant les ressources actuelles des technologies de la biologie et des sciences de l'information ;
- Capable de réduire les délais entre alerte, identification des pathogènes impliqués, et réponse correspondante de santé publique ;
- Capable de couvrir la gamme des micro-organismes en cause (bactéries, virus, protistes ...)

Au final, disposer d'un puissant système d'information intégré (pathogènes, expositions, impacts sanitaires), temps réel, à l'intention des chercheurs, des décideurs, et de la population de la région méditerranéenne.

## *Session 2.2*

**Rapporteurs : Yves Lévi - Omar Assobhei**

Des dangers et des risques communs dans toutes les zones géographiques concernées : pesticides, polluants organiques persistants, métaux, perturbateurs endocriniens, médicaments... ; une situation globale commune : faibles concentrations des polluants, exposition chronique des populations, complexité des mélanges, manque de connaissance sur les effets toxiques et écotoxiques... ; des particularités locales : rejets miniers, stockages d'eau, parcs industriels, filières de traitement des eaux inexistantes ou peu efficaces...

- Les actions de gestion de la qualité de l'eau doivent savoir mener de front les enjeux liés à la pollution chimique et ceux de la contamination microbiologique.
- Il importe de veiller à ce que les politiques mises en œuvre pour gérer la pénurie d'eau ne puissent en aucun cas placer les risques sanitaires au second plan.

- Il est nécessaire de développer une politique d'analyse rigoureuse des risques sanitaires et de développement de l'assurance qualité pour protéger la santé des consommateurs à travers tous les usages des eaux.
- Il convient de réduire rapidement les principaux rejets directs d'eaux usées non traitées dans l'environnement

***Compte tenu :***

---

- de la diversité des contaminants chimiques et de celle des effets biologiques,
- des coûts de la remédiation,
- de la difficulté d'évaluer les effets sanitaires des mélanges.

***Il faut adopter une stratégie de gestion préventive par :***

---

- la réduction des rejets à la source et le développement de la réglementation
- la mise en œuvre de plans nationaux de réduction de la contamination et notamment les micro-polluants persistants, les métaux toxiques bio-accumulateurs, les perturbateurs endocriniens, les résidus de médicaments...
- la protection de la qualité des ressources pour une garantie de la gestion durable de la distribution de l'eau
- le renforcement de l'épidémiologie pour évaluer l'impact de la réutilisation des eaux usées notamment en irrigation des cultures vivrières.

- la limitation des rejets des matières organiques (azote, phosphore) induisant l'eutrophisation et les proliférations de cyanobactéries dont les toxines doivent faire l'objet d'une surveillance réglementée.
- l'amélioration de l'évaluation de l'impact sanitaire de la contamination des eaux littorales et de la gestion des rejets d'eaux de ballast des navires.

## ***Session 3 : Concepts et technologies de purification et d'assainissement.***

**Rapporteurs : François Guinot – Brahim Lekhlif**

### ***Sujets abordés***

---

Il existe un choix très large de technologies dans ce domaine. Mais les concepts de traitement et d'assainissement évoluent rapidement. Ils conduisent ainsi à se donner des objectifs distincts d'obtention d'eaux potables ou d'eaux réservées à d'autres usages, agricoles par exemple. L'impact de ces évolutions est important en termes de « design » des investissements et de coûts de fonctionnement.

- De multiples exemples ont été présentés et discutés (Israël, Maroc, Palestine,..) qui ont illustré la nécessité d'adapter les technologies à des conditions locales parfois très différentes, ainsi que leur capacité à répondre à ces contraintes.(

Projet de Dayet Ifrah de la Chaire de l'eau de l'université Al Aawyn, projet Ralbi de l'université Al Jadida,...).

- De plus, pour les technologies se rapportant à l'eau, dont on sait la dimension culturelle qu'elle revêt dans toutes les civilisations, l'innovation technologique doit être abordée comme une construction socio-économique et culturelle basée sur une invention technologique. D'où l'importance de la formation de tous les intervenants dans sa mise en œuvre (exemple du projet de la Chaire Simev-Unesco) et de l'éducation dans leurs rapports à l'eau des enfants et des adultes concernés (GID Avicenne, exemple du Maroc).

### *Recommandations*

---

- Éclairer des choix technologiques adaptés aux contraintes locales. Ce colloque a montré la richesse des expériences accumulées autour de la Méditerranée. Pour éclairer les choix d'investissements futurs dans le domaine de l'assainissement, il convient d'organiser un échange régulier d'expériences et par là d'optimiser ces choix et, dans un contexte d'évolution rapide des concepts sur l'assainissement, d'éviter des investissements nouveaux sur des concepts et des technologies dépassées.
- La formation des intervenants dans la mise en place des technologies d'assainissement est une des clefs de la réussite. Sur ce point comme sur le précédent, le GID « Sciences, métiers et société » devrait prendre des initiatives. De plus, il serait bon d'étendre aux pays méditerranéens les systèmes d'aide à la formation et à la maintenance à l'exemple de celui qui fonctionne avec la chaire Simev-Unesco. Le GID pourrait catalyser le développement d'un tel réseau de formation et de maintenance . Ce devrait être un projet porté par le réseau EMAN des technologies.

- Les liens évidents entre qualité de l'eau et tourisme revêtent une importance capitale pour le développement de ces pays, comme cela a été montré dans une session précédente. Une initiative devrait être prise pour faire de ces liens l'un des moteurs économique et politique de l'investissement dans l'assainissement.
- La dimension de l'éducation dans leurs rapports à l'eau des enfants et des adultes est essentielle. Le GID par son activité Avicenne fera des propositions concrètes pour son développement.

## ***Session 4 : Accompagnements économiques, sanitaires et sociaux d'une politique de l'eau***

**Rapporteur : André Capron**

### ***Conclusions***

---

La dernière session de la Conférence s'est particulièrement attachée à l'analyse des dimensions économiques et socio-anthropologiques, ainsi que de l'impact sur la santé et du suivi des stratégies d'assainissement.

Alors que l'ensemble des pays méditerranéens accordent une priorité au développement de l'assainissement dans les zones urbaines en raison de l'importance des flux de pollution, l'assainissement des zones rurales ou des quartiers informels périurbains n'est pas intégré dans la démarche globale des stratégies nationales.

Les niveaux d'accès aux systèmes d'assainissement et de traitements des effluents témoignent des difficultés à atteindre les objectifs escomptés. Ces difficultés reposent en particulier sur la délicate évaluation des coûts d'investissement, d'entretien des ouvrages et des services associés. L'information sur ce sujet est très hétérogène et peu exploitable (M. Blinda).

Peu de données économiques, notamment concernant le coût/bénéfice des stratégies d'assainissement sont disponibles en Méditerranée. Au regard du coût de l'inaction qui est considérable (O. Lafourcade), les investissements humains sont atteignables. Si l'on se réfère à des données internationales, un investissement moyen annuel de 150 dollars par habitant conduit en 5 ans à une réduction significative des risques sanitaires. Le rapport coût/bénéfice des investissements en matière d'assainissement est le plus élevé de tous ceux qui concernent les stratégies de développement (ratio coût/bénéfice de huit pour un). L'attrait particulier qu'exercent les stations thermales, la place importante qu'elles occupent dans les ressources touristiques à forts enjeux économiques, peuvent faire d'elles un levier d'une politique de gestion intégrée de l'eau en Méditerranée.

L'information sanitaire est un des outils-clés pour la mesure du poids sanitaire et le suivi des interactions qui essaieront de le contrôler. Des approches innovantes doivent être proposées pour une surveillance et une diffusion de l'information en temps réel (« tourisme sentinelle ») utilisant les nouvelles technologies, et basés sur une nouvelle culture de partage des données (P. Guérin).

Les usages de l'eau et les pratiques d'assainissement sont des conduites sociales. On ne peut comprendre l'inégale répartition des pathologies liées à l'eau ou les difficultés de mise en œuvre de programmes de santé publique sans analyser les pratiques effectives des populations et la façon dont elles gèrent leurs contraintes sociales (Y. Jaffré).

La compréhension des gestes quotidiens est seule à même de décrire les logiques comportementales des populations et la façon dont les maladies hydriques correspondent à des situations que caractérisent les dimensions linguistiques, matérielles, des relations

de genres et des formes d'appropriations des innovations techniques.

### *Recommandations*

---

- Développer un programme d'évaluation, des coûts et des bénéfices d'un plan d'assainissement de la région méditerranéenne.
- Promouvoir l'information sanitaire et le partage des données grâce à un observatoire régional de la Santé.
- Développer des études socio-anthropologiques permettant l'analyse des pratiques effectives et les contraintes sociales.
- Développer des programmes d'éducation permettant l'appropriation des innovations techniques.

## *Participants*

### **AIT KADI Mohamed**

Académie Hassan II des sciences et techniques  
cgda2@menara.ma et aitkadi@gmail.com

### **ALTÈS Carmen**

Directrice Innova Management, Espagne  
Senior Consultant/ International Projects  
THR, Tourism Consultants,  
Barcelona, Spain  
caltes@innovanetgrup.com  
<http://www.thr.es>

### **AMRANI Youssef**

Secrétaire général de l'Union pour la Méditerranée (Barcelone)  
SG de l'UpM Barcelone

**AOIFE Terry et JOVE Nuria**

Secrétariat de l'Union pour la Méditerranée (Barcelone)

Professional Assistant

+34 935214131

aoife.terry@ufmsecretariat.org

www.ufmsecretariat.org

Secretariat of the Union for the Mediterranean

Palacio de Pedralbes, Calle Fernando Primo de Rivera 11 - 08034

Barcelona, Spain

**ASSOBHEI Omar**

Membre de l'Académie Hassan II des sciences et techniques

Directeur du Laboratoire de Biotechnologies Marine et de l'Environnement

Université Chouaib Doukkali, Faculté des Sciences El Jadida

BP: 20, 24000 El Jadida

Tél : 00 212 523 34 30 03

Fax : 00 212 523 34 21 87

assobhei1@yahoo.fr

**BADDOU Yasmina**

Ministre de la Santé du Maroc

**BELGIORNO Vincenzo**

Université de Salerne, Italie

Ponte Don Melillo

84084 Fisciano (SA), Italie

Téléphone +39 089 969332

Fax : +39 089 964100

e.mail : v.belgiorno@unisa.it

**BEN YAHIA Habib**

Secrétaire général

Union du Maghreb Arabe (UMA)

73, Rue Tensift, Agdal, Rabat , Maroc

M. Ahmed Srikah (UMA, Rabat)

ahmed\_srikah@yahoo.fr

00212537681371 ou /72 ou /73

**BENSAID Samir**

Directeur, Institut International de l'Eau et de l'Assainissement  
Directeur ONEP-IEA  
Institut International de l'Eau et de l'Assainissement  
Tél. : 212 5 37 75 99 95  
sbensaid@onep.org.ma  
Station de Traitement Avenue Mohamed Belhassan El ouazzani  
BP.Rabat-Chellah 10002, Rabat Maroc

**BLINDA Mohammed**

Plan Bleu, Ministère de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, Maroc  
Chargé de mission Eau - Programme Officer, Water  
PLAN BLEU - Centre d'Activités Régionales  
15 rue Beethoven - Sophia-Antipolis - F-06560 Valbonne - France  
Tel : + 33 4 92 38 86 12 – Fax : + 33 4 92 38 71 31  
www.planbleu.org – mblinda@planbleu.org

**BRÉCHIGNAC Catherine**

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, France  
Secrétaire perpétuel  
Académie des sciences  
catherine.brechignac@academie-sciences.fr  
01 44 41 45 05 (Denis Dequaire) à Paris

**BRUNORI Maurizio**

Accademia Nazionale dei Lincei, Italie  
Président d'EMAN  
Italie, Accademia Nazionale dei Lincei

**CAPPUCCINELLI Piero**

Accademia Nazionale dei Lincei, Italie  
Division of Clinical and Experimental Microbiology  
Department of Biomedical Sciences, University of Sassari  
V San Pietro 43 B  
07100 SASSARI Sardinia, Italy  
Tel: +39 079 228300 – Fax: +39 079 212345  
E-mail pcappuc@uniss.it

**CAPRON André**

Académie des sciences, Président du GID, France  
Membre de l'Institut, Académie des sciences  
Président du GID  
16, rue Mazarine  
75006 - Paris  
andre.capron@academie-sciences.fr

**CHARRIER Bertrand**

Agence Française de développement, France  
Département des relations extérieures et de la communication  
AFD, 5 rue Roland Barthes – 75598 Paris Cedex 12  
charrier@afd.fr  
Tél : 01 53 44 38 70  
Fax : 01 53 44 40 85

**CHET Ilan**

Secrétaire général adjoint à l'Union pour la Méditerranée (Barcelone) pour la recherche et l'enseignement

**COT Louis**

Institut Européen des Membranes, Université de Montpellier,  
Chaire UNESCO – SIMEV, France  
Titulaire de la Chaire UNESCO SIMEV IEM/UM II,  
CC 047 - 2 place Eugène Bataillon 34295 Montpellier Cedex 5  
Téléphone : 0467149101 – Fax : 0467149119  
louis.cot@iemm.univ-montp2.fr

**DALIGAUT Joël**

Agence Française de Développement, Maroc  
162 av. Mohammed VI, route des Zaërs, Rabat Souissi  
Tél. +212 537 63 23 94 – Fax. +212 5 37 63 23 97  
afdrabat@afd.fr

**DAOUAS Fredj**

Office du thermalisme et de l'hydrothérapie, Tunisie  
Directeur de l'Office du thermalisme Tunisien  
fredj\_daouas@yahoo.fr

**EHRLICH Stanislav Dusko**

Quantitative metagenomics platform MetaQuant, INRA, France  
Dusko.Ehrlich@jouy.inra.fr

Département « Microbiologie et Chaîne Alimentaire »

Coordinateur du projet européen MetaHIT (Metagtroenomics of Human Intestinal Tract) – Centre INRA de Jouy-en-Josas

**EL AOUAD Rajae**

Directeur de l'Institut National d'Hygiène, membre de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Maroc

27, avenue Ibn Batouta, BP 769 Rabat - Maroc

Tél. : +212.537.771.902 – Fax : +212.537.772.067

e-mail : rajaeelaouad@yahoo.fr

relaouad@sante.gov.ma

**EL FAÏZ Mohamed**

Université Cadi Ayyad, Marrakech, Maroc

Bureau: +33 (6) 42 19 96 89

Email : amelfaiz@iam.net.ma

menaraagdal@gmail.com

**EL KASMI Asma**

Directrice de l'Académie Arabe de l'Eau (AWA), Abou Dhabi Arab Water Academy (AWA)

PO Box 45553, Abu Dhabi, UAE

Tel: +971 2 693 4742

Fax: +971 2 499 7245

director@ead.ae

www.awacademy.ae

**EL MGHARI TABIB Mohammed**

Directeur à l'ONEP (contrôle qualité des eaux), Maroc

Directeur, Direction du Contrôle qualité des eaux - Station de traitement du Bou Regreg

Av Mohamed Belhassan El Ouazzani, RABAT 10002-BP. RABAT-CHELLAH

Tél:0537-758892 - 0537-759109

melmgharitabib@onep.org.ma

**FASSI-FEHRI Omar**

Secrétaire perpétuel de l'Académie Hassan II des sciences et techniques, Maroc  
Académie Hassan II des sciences et techniques, Maroc

**FASSI-FIHRI Ali**

Directeur Général de l'ONEP, Maroc  
DG ONEP  
Tél. : +212.537.75.96.00  
dgsecretariat@onep.org.ma  
Fax : +212.537.75.91.06  
Adresse : Station de Traitement Av. Mohamed,  
Belhassan El ouazzani, BP. Rabat-Chellah  
Rabat - 10002 - Maroc  
Site : www.onep.org.ma

**FEKHAOUI Mohamed**

Université Mohamed V Agdal, Rabat, Maroc  
Unité Pollution, écotoxicologie et risques sanitaires (PERS), Rabat.  
ekhaoui@israbat.ac.ma

**FERNANDEZ Sara**

Plan Bleu – Centre d'Activités Régionales, Environnement et Développement en Méditerranée,  
Sophia-Antipolis et Marseille, France.  
sfernandez@planbleu.org

**FINE Pinchas**

Ministère de l'Agriculture, Israël  
Ministry of Agriculture  
Agricultural Research Organization, Volcani Center  
Institute of Soil, Water and Environmental Sciences  
Dept. of Soil Chemistry and Plant Nutrition  
PO Box 6, Bet-Dagan 50250, Israel  
Office: +972(0)3 9683317;  
Fax: +972(0)3 9604017;  
email: finep@volcani.agri.gov.il

**FQIH BERRADA Charaf Eddine**

Architecte urbaniste DPLG, Vice président de Cobaty international, Maroc

Architecte - Président de COBATY Maroc - Président de la Conférence des OING/OSC accréditées auprès de l'OIF.

45 av. Hassan II, Casablanca

Tél : +212 5 22 27 28 34

Fax : +212 5 22 47 23 35

archiberrada@menara.ma

www.archiberrada.com

**FRÖCHEN Jacques**

Secrétaire général du GID

Adjoint au Délégué aux relations internationales, Académie des sciences, Institut de France

Secrétaire général du GID

16, rue Mazarine

75006 - Paris

jacques.frochen@academie-sciences.fr

**GENDREAU-MASSALOUX Michèle**

Mission interministérielle Union pour la Méditerranée (UpM) - formation, universités et recherche, France

UPM Paris

23 avenue de Marigny, F 75008 Paris

**GENET Patrice**

Architecte, Cobaty International

patrice.genet-architecte@laposte.net

**GENTILINI Marc**

Président honoraire, Académie nationale de médecine, France

marc.gentilini@opals.asso.fr

**GOKCAY Celal F.**

Professeur Sciences de l'environnement, Middle East Technical University Ankara, Turquie

cfgokcay@metu.edu.tr

**GRISCELLI Claude**

Académie Hassan II des sciences et techniques  
claudegriscelli@gmail.com

**GROS François**

Secrétaire perpétuel Honoraire de l'Académie des sciences  
nathalie.zajdmann@academie-sciences.fr

**GUÉRIN Philippe**

Université d'Oxford & École des Hautes Études en Santé Publique,  
France

WWARN Executive Director  
Centre for Tropical Medicine,  
University of Oxford,  
CCVTM, Churchill Hospital,  
Old Road, Oxford, OX3 7LJ, UK  
Tel: + 44 (0)1865 8 57552  
Fax: +44 (0)1865 8 57407  
philippe.guerin@wwarn.org  
<http://www.wwarn.org/>

**GUINOT François**

Délégué aux relations internationales, Académie des technologies,  
France  
francois.guinot@academie-technologies.fr

**HOUDÉ Olivier**

Professeur de psychologie, Université Paris Descartes, Sorbonne,  
France

Groupe d'imagerie neuro-fonctionnelle, Paris et Caen

La Sorbonne, 46 rue Saint Jacques, 75005 Paris

Tél. 01 40 46 29 95 – Fax. : 01 40 46 29 93

houde@sorbonne.fr

olivier.houde@paris5.sorbonne.fr

<http://olivier.houde.free.fr>

Professor of Psychology, Paris-Descartes/Sorbonne University

Senior Member of the Institut Universitaire de France (IUF)

UMR 6232 (CI-NAP)

**HTIRA Fadhel**

Office National du Thermalisme de Tunisie  
Chef de service « Programmation et veille technologique » à l'Office Nationale du Thermalisme et de l'Hydrothérapie  
Tél.: (216) 97 255.898 htira\_fadhel@yahoo.fr

**JAFFRÉ Alain**

Délégué permanent auprès de l'UE  
Directeur général COBATY International  
COBATY International  
00 32 2 739 15 30  
Registre "Transparence - Kallas" numéro 4013848243-84  
<http://www.cobaty-intl.org>  
alain.jaffre@cobaty-intl.org

**JAFFRÉ Yannick**

Directeur de recherches CNRS, UMI 3189 "Environnement, santé et sociétés", France  
Anthropologue/Directeur de Recherche CNRS  
Directeur de Recherche EHESS  
Women Health Education Program – Programme du GID  
UMI 3189 " Environnement, Santé, Sociétés "  
CNRS – UCAD – CNRST – UNIV. BAMAKO  
Site FRANCE  
Faculté de Médecine secteur Nord  
51, Bd Pierre Dramard  
13916 MARSEILLE Cedex 20  
yannick.jaffre@univmed.fr

**JRAD Amel**

Chef de Département, Laboratoire, CITET (Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis), Tunisie  
Directrice du Laboratoire du CITET -Centre International des Technologies de l'Environnement de Tunis-  
Chargée de la Coopération Internationale  
tél: 21671206484 ;  
fax: 21671206642  
labo@citnet.nat.tn – www.citnet.nat.tn

**KHAMIS Mustafa Ibrahim**

Professeur de chimie physique, Al-Quds University, Jérusalem –  
Aut. Palestine

Department of Chemistry and Chemical Technology, Faculty of  
science and technology, Al-Quds University, Jerusalem, Palestine.  
P.O.box: 20142 Salah eldin post office mkhamis@science.alqud-  
s.edu, mukhamis@yahoo.com

**LACHGAR Abderrahim**

Chargé de mission GID  
lachgar@lachgar.net

**LAFFITTE Pierre**

Sénateur honoraire, France  
laffitte@sophia-antipolis.fr

**LAFOURCADE Olivier**

Consultant  
olivierlafourcade@yahoo.com

**LANDABURU Eneko**

Ambassadeur de l'Union Européenne au Maroc  
Ambassadeur, Chef de la Délégation de l'Union européenne  
auprès du Royaume du Maroc  
Tél. +212 (0)537 57 98 08  
Fax +212 (0)537 57 98 10  
Eneko.LANDABURU@eeas.europa.eu

**LÉVI Yves**

Académie des technologies, Académie nationale de pharmacie, de  
l'Académie de l'eau  
Laboratoire Santé publique-Environnement - Faculté de pharmacie,  
Paris-Sud XI  
5 rue Jean-Baptiste Clément  
92296 Chatenay-Malabry cedex  
yves.levi@u-psud.fr  
<http://www.u-psud.fr/AR/107.fr.html>

**MARSILY Ghislain de**

Académie des sciences et Académie des technologies de France  
gdemarsily@aol.com

**MENZHI Omar**

Directeur au Ministère de la santé (épidémiologie et lutte contre les maladies), Maroc  
Dir. Épidémiologie, ministère marocain de la santé

**NANNI Marcella**

Vice-présidente de l'Association internationale du droit des eaux  
marcellananni@libero.it  
<http://www.aida-waterlaw.org/executivecouncil.php>  
Marcella Nanni and Stephen Foster  
Corresponding author. International Consultant on Water Law & Administration,  
Via Sabbioni 15, 40136, Bologna, Italy,  
Tel/Fax: +39-051-332268,  
marcellananni@gmail.com  
Groundwater Resources Management & Protection Consultant, 25  
Osberton Road, Summertown, Oxford, OX2-7NU, Great Britain,  
Tel/Fax: +44-1865-556941, GWMATEFoster@aol.com

**OLIVER Jean-Louis**

Académie de l'eau  
academie@oieau.fr

**PADILLA Martine**

Enseignant-chercheur à l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier (CIHEAM-IAMM), France  
padilla@iamm.fr

**PAULICH Peter**

Groupe Aquavigilance (Aubagne, France, Munich, Allemagne)  
Aquavigilance groupe,  
Aubagne - Munich  
tel: 06 09 55 69 33  
ppaulich@msn.com

**PROST Yannick**

Mission interministérielle Union pour la Méditerranée, France  
UpM, 23 av. de Marigny, F 75008 Paris  
yannick.prost@um-elysee.fr

**RIOS Gilbert**

Chaire Unesco-SIMEV, Université de Montpellier  
C.Eng.,F.I.Chem.E.  
Chair European Membrane House - Deputy-Director SIMEV  
PA: IEM UMR 5635/CC047 - Place E.Bataillon - F 34095 Mont-  
pellier cedex 5  
Phone + 33 467 149 140 – Fax + 33 467 149 119  
gilbert.rios@euromemhouse.com  
<http://www.euromemhouse.com>

**RIVEAU Gilles**

Institut Pasteur, Lille – CNRS  
gilles.riveau@gmail.com

**SASSON Albert**

Académie Hassan II des sciences et techniques,  
Vice-président du GID  
souhila.zitouni@cncdh.pm.gouv.f

**SAUNIER Bernard**

Académie des technologies de France  
Saunier et Associés  
205, avenue Georges Clémenceau  
92 000 Nanterre  
tél prof : 01 70 92 32 00 – Fax prof : 01 70 92 32 07  
bernardsaunier@aol.com  
<http://www.saunierassocies.com>

**SEGOND Francis**

Dir. Comm. du GID  
16, rue Mazarine  
75006 - Paris  
segond@g-i-d.org

**SMITH Samantha**

Assistante du Prof. Philippe Guérin  
WWARN Administration Assistant  
Centre for Tropical Medicine,  
University of Oxford,  
CCVTM, Churchill Hospital,  
Old Road, Oxford,  
OX3 7LJ, UK  
Tel: +44 (0)1865 857552  
Fax: +44 (0)1865 857407  
Email: sam.smith@wwarn.org

**TANDEAU DE MARSAC Nicole**

Directeur de recherche,  
Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, France  
Institut Pasteur, France  
Directrice de l'Unité de Recherche des Cyanobactéries à l'Institut  
Pasteur  
ntmarsac@pasteur.fr  
Directeur De Recherche - CNRS  
ntandea@ifr88.cnrs-mrs.fr  
04 91 16 42 98  
Equipe Zhang / Thèmes de recherche Différenciation cellulaire mi-  
crobienne et signalisation

**THIVET Gaëlle**

Chargée de mission « Eau », Plan Bleu  
PLAN BLEU - Centre d'Activités Régionales - Regional Activity  
Centre  
Villa Valmer - 271 Corniche Kennedy - F-13007 Marseille - France  
Tel : + 33 4 91 55 48 18  
Fax : + 33 4 92 38 71 31 - www.planbleu.org  
gthivet@planbleu.org

**TOPIN Jean-Claude**

Consultant  
jean-claude.topin@hotmail.fr

## **TROUVÉ Emmanuel**

Directeur du programme Eaux usées,  
Veolia Environnement,  
Anjou Recherche, chemin de la digue - BP 76  
78603 Maisons-Laffitte Cedex France  
Tél : +33 (0)1 34 93 31 49  
Fax : +33 (0)1 34 93 31 10  
emmanuel.trouve@veolia.com

## **VALLERON Alain-Jacques**

Académie des sciences, France  
Inserm U707 et Unité de Santé Publique  
Faculté de Médecine Pierre et Marie Curie et Hôpital Saint-An-  
toine  
184, rue du Faubourg Saint Antoine, F-75012 PARIS  
Fax : 33+ (0)1 44 73 84 62  
aj.valleron@free.fr  
alain-jacques.valleron@upmc.fr  
valleron@u707.jussieu.fr  
www.u707.upmc.fr/valleron/  
Tél.: 01.49.28.32.30  
Fax : 01.49.28.32.33

## *Participants à l'Assemblée Générale EMAN*

### **ALLAB Kada**

Conseiller scientifique à la Présidence de la République algérienne,  
Algérie

### **BA Doudou**

Secrétaire perpétuel de l'ANSTS  
Académie nationale des sciences et techniques du Sénégal  
doudouba@hotmail.com – doudou.ba@ansts.sn  
Académie nationale des Sciences et Techniques du Sénégal  
61 Bd Djily Mbaye, B.P. 4344 Dakar RP (Sénégal)  
Tél. : (221) 849 10 99 – Fax : (221) 849 10 96  
academ.sc@sentoosn

### **BAHR Georges**

SG, Académie des sciences du Liban  
Port. 00 961 (0)3370780  
ou +33 (0)612194927  
georges.bahr@balamand.edu.lb  
Professor of Immunology and Virology  
Dean, Balamand university Medical School  
P.O. Box 100, Tripoli LIBAN

### **BRÉCHIGNAC Catherine**

Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, France  
Secrétaire perpétuel  
Académie des sciences  
catherine.brechignac@academie-sciences.fr  
01 44 41 45 05 (Denis Dequaire) à Paris

### **BRUNORI Maurizio**

Linceo, Accademia Nazionale dei Lincei – Président d'EMAN

**CAPRON André**

France, Académie des sciences, Président du GID

**FASSI FEHRI Omar**

Secrétaire perpétuel de l'Académie Hassan II des sciences et techniques, Maroc

**FRIEDMANN Yohanan**

Chairperson, Humanities Section  
Israel Academy of Sciences and Humanities  
P.O.B 4040, Jerusalem 91040 Israel  
Telephone: (972 2) 5676232  
Fax: (972 2) 5666059  
Email: msyfried@mscc.huji.ac.il

**FRÖCHEN Jacques**

Secrétaire Général d'EMAN

**GARCIA NOVO Federico**

Académie royale des sciences exactes, physiques et naturelles d'Espagne  
Address: Departamento de Biología Vegetal y Ecología Apartado  
1095 E-41080 Sevilla, Espagne E-mail: fgnovo@us.es  
Tel : + 34 954557060 , FAX: +34. 954626308

**GENTILINI Marc**

Académie nationale de médecine  
16, rue Bonaparte  
75006 PARIS

**GUINOT François**

Académie des technologies de France  
+33618432906  
francois.guinot@academie-technologies.fr

**HTIRA Fadhel**

Tunisie

### **KANPOLAT Yücel**

Président Académie des Sciences de Turquie

anpolat@ada.net.tr / kanpolat@tuba.gov.tr

Nuran GÜNÖVEN <ngunoven@tuba.gov.tr>

Senior Officer, International Relations Section

Phone: +90 312 442 29 03 / 179 /118 (extension)

tcelik@tuba.gov.tr

Prof. Dr. Dinçer ÜLKÜ, Chairman, International Relations Commission

Phone: +90 312 442 29 03 / 179 (Ext.) dincerulku@hotmail.com

### **RAKIC Ljubiša**

AS Serbie, SASA (Vice-president)

presidency@sanu.ac.rs

Contact : Katarina Terzic

Senior Adviser for International and Interacademic Co-operation

Montenegrin Academy of Sciences and Arts

Rista Stijovica, 5, 81000 Podgorica, Montenegro

tel. +382 20 655 457 – fax. +382 20 655 451

e-mail: katarinat@canu.ac.me

### **ROMANO de ARANTES e OLIVEIRA Eduardo**

Président de la Classe des sciences

Adresse : Rua da Academia das Ciências, 191º, 1249-122 Lisboa

Tel: (+351) 213 219 730, Fax: (+351) 213 420 395

E-mail: geral@acad-ciencias.pt

eraoliveira@gmail.com – www.acad-ciencias.pt

Contact : João Méndez Fernandes

Secrétaire de la Présidence

R. Academia das Ciências, 19

1249-122 LISBOA

Tel.: 213 219 730 (geral) / 213 219 736 (pessoal)

Fax: 213 420 395

jfernandes@acad-ciencias.pt

IAP Contact Person: Professor António Dias Farinha (SG)

Tel.: 21 321 97 30 Fax: 21 342 03 95

geral@acad-ciencias.pt

webmaster@acad-ciencias.pt

**ROSTAND Bruno**

15 Kypranoros Street, Nicosia 1061, Cyprus  
P.O. Box 27456 - Nicosia 1645, Cyprus  
Adresses @ : b.rostand@cyi.ac.cy - cnp@cyi.ac.cy  
Tél : +357 22761101 Fax : +357 22447800

**RUDAN Pavao**

Secrétaire général AS Croatie  
rudan@hazu.hr  
jdukic@hazu.hr  
Contact: Jelena Dukic (International Cooperation)  
Croatian Academy of Sciences and Arts  
Pr. Milan Mogus (Président)  
Pr. Alica Wertheimer-Baletic, Pavle Despalj (Vice-Président)  
Pr. Slavko Cvetnic (SG) Foreign Secretary – IAP Person  
Pr. Alica Bertheimer Baletic (Vice-Président)  
Adresse: Zrinski Trg 11, Zagreb 1000, Croatia  
Phone : (+385) 4819 983 - Fax : (+385) 4819 979

**SASSON Albert**

Académie Hassan II des sciences et techniques, Vice-président  
d'EMAN  
souhila.zitouni@cncdh.pm.gouv.f

**SEGOND Francis**

Dir. Comm. du GID  
16, rue Mazarine  
75006 - Paris  
segond@g-i-d.org

**VUKOTIC Perko**

Montenegrin Academy of Sciences and Arts  
Contact : Katarina Terzic  
Senior Adviser for International and Interacademic Co-operation  
Rista Stijovica, 5, 81000 Podgorica, Montenegro  
tel. +382 20 655 457. fax. +382 20 655 451  
katarinat@canu.ac.me  
www.canu.org.me

## **ZAKY Yehia Halim**

BA (Yehia.Zaky@bibalex.org)  
Head of Academic & Cultural Affairs' Sector  
Bibliotheca Alexandrina  
P.O. Box 138, Chatby  
Alexandria 21526, EGYPT  
Tel: +(203) 48 39 999 Ext 1125/ ext secr 11 18  
Direct: +(203) 48 20 309  
Fax: +(203) 4820469  
Email: yehia.zaky@bibalex.org  
www.bibalex.org<<http://www.bibalex.org>>  
Port. 0033 6 29 42 31 04  
2012 21 68 608 or +203 48 41 300

### **Représentants des Académies EMAN**

Algérie :	Kada Allab
Chypre :	Bruno Rostand
Croatie :	Pavao Rudan
Egypte (Bibl. Al.) :	Yehia Zaky
Espagne :	Federico Garcia Novo
France :	André Capron (Académie des sciences), Marc Gentilini (Académie de médecine), François Guinot (Acad. des technologies)
Israël :	Yohanan Friedmann
Italie :	Maurizio Brunori
Liban :	Georges Bahr
Maroc :	Omar Fassi Fehri
Montenegro :	Perko Vukotic
Aut. Palestinienne :	Mustafa Ibrahim Khamis
Portugal :	Eduardo Romano de Arantes e Oliveira
Sénégal :	Doudou Ba
Serbie :	Ljukisa Rakic
Tunisie :	Fadhel Htira (Office nat. du Thermalisme)
Turquie :	Yücel Kanpolat



## Table des matières

<b>PROGRAMME DE LA CONFÉRENCE.....</b>	<b>7</b>
<b>NOTES D'ORIENTATION POUR LES SESSIONS.....</b>	<b>13</b>
<b>DISCOURS D'OUVERTURE.....</b>	<b>15</b>
Allocution de bienvenue.....	17
Activity of the Division of Higher Education and Research in the UfM.....	22
<b>SESSION 1 :</b>	
<b>LA SANTÉ ET LA GESTION INTÉGRÉE DES RESSOURCES HYDRIQUES..</b>	<b>25</b>
Introduction :	
Water & Health in the Mediterranean .....	27
Water and Health .....	27

Water and Sanitation .....	28
Water and health impact .....	29
Water and sanitation in Europe (WHO 2010).....	29
Water and sanitation in the Mediterranean (WHO 2010).....	30
Specific Mediterranean Challenges.....	31
Health in the MENA region.....	31
Major water- borne diseases.....	32
Health in the MENA region.....	32
Health in the MENA region (Algeria, Egypt, Jordan, Lebanon, Libya, Morocco, Syria, Tunisia).....	34
Chemical pollution .....	35
Socio-economical impacts .....	35
Strategies to achieve success in sanitation.....	36
Water and Health .....	36
Parmenides IV Rabat Nov 2011 .....	38
Urbanisation : « Eau et urbanisation ».....	39
Water and Tourism: challenges in the Mediterranean region....	46
Dimensions sociales et culturelles :	
L'eau et l'assainissement entre droit écrit et droit coutumier – un équilibre est-il possible ? .....	47
Problématique de l'eau potable et de l'assainissement au Maroc .....	49

## **SESSION 2 :**

### **RISQUES SANITAIRES D'ORIGINE MICROBIENNE ET CHIMIQUE.....51**

Risques infectieux majeurs liés à l'eau en Méditerranée : « Risques majeurs liés aux microorganismes ».....	53
Prévention et gestion des risques microbiologiques liés à l'eau (métagénomique intestinale) .....	55
Eau et contamination de la chaîne alimentaire : « Eau et sécurité alimentaire de la chaîne alimentaire ».....	57
Risques sanitaires dans les zones côtières en Méditerranée : « Impact des rejets des eaux usées urbaines sur le milieu marin.	

Suivi des germes pathogènes et de l'azote au niveau de l'émissaire de sousse-nord ».....	59
Approche quantitative de l'Impact microbiologique et biologique des rejets des eaux en zone littorale.....	61
Enjeux sanitaires et technologiques liés aux micropolluants organiques dans les eaux.....	63
Cyanobactéries toxiques dans l'eau : conséquences sur la santé, prévention et remèdes.....	65
Réutilisation des eaux usées domestiques : impact sur la santé, normes, stratégies de traitement, problèmes de coût ; deux options aux deux extrêmes du spectre technologique.....	67
<b>SESSION 3.1 : CONCEPTS ET TECHNOLOGIES DE PURIFICATION ET D'ASSAINISSEMENT.....</b>	<b>69</b>
Introduction aux technologies et problèmes d'assainissement.	71
Recyclage et réutilisation des eaux usées dans les conditions du Moyen Orient : "Recycling and reuse of waste waters in the Israeli context" ...	73
Eaux usées : « Quelles technologies pour le traitement des eaux usées des petites collectivités dans les pays en développement ? ».....	75
Vers un traitement intégré et durable des eaux usées ; expérience palestinienne : « Towards an integrated and sustainable waste-water treatment by advanced techniques ; the Palestine experience ».....	78
<b>SESSION 3.2 : QUALITÉ DE L'EAU, POLITIQUES ET STRATÉGIES.....</b>	<b>81</b>
Moyens actuels de traitement : « Nouveaux outils de traitement, formation, maintenance : perspectives ».....	83
Méthodes de contrôle de la qualité de l'eau.....	85
Gestion des crises sanitaires liées à l'eau, équipements sanitaires : "Integrated management of sanitary crisis linked to wastewater treatment".....	88

Eau, femmes et pouvoir de décision : « Développement du leadership et conduite du changement dans les politiques de l'eau » .....	90
Pédagogie du rapport à l'eau chez les enfants et les adultes.....	92

**SESSION 4 : ACCOMPAGNEMENTS ÉCONOMIQUES, SANITAIRES ET SOCIAUX D'UNE POLITIQUE DE L'EAU.....93**

Dimension économique : « À quel point l'Office National du Thermalisme et de l'hydrothérapie a pu relever le défi du développement du secteur ? ».....	95
Le Plan Bleu.....	99
Surveillance et suivi épidémiologiques.....	101
Approche politique et socio-anthropologique, contraintes : « Une approche anthropologique de l'eau [...] ».....	103
Eau et assainissement : des innovations techniques.....	103
L'approche anthropologique.....	104
Pratiques d'espaces et assainissement.....	105
Juxtapositions et ruptures dans les pratiques d'assainissement.....	107
L'eau ses lieux, ses captures et ses gestes.....	109
L'eau ses métiers et ses chaînes comportementales.....	110
Les acteurs institutionnels de l'assainissement.....	111
Pour conclure.....	112
Bibliographie indicative.....	113

**CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS..... 115**

Résumé exécutif.....	117
Session 1 :	
Santé et Gestion Intégrée des Ressources en eau.....	119
Défis : .....	119
Sujets abordés.....	120
Recommandations.....	120
Session 2.1 : Risques sanitaires d'origine microbienne et chimique.....	123

Constats.....	123
Priorités.....	124
Conséquences opérationnelles.....	124
Recommandations.....	124
Session 2.2.....	126
Compte tenu.....	127
Il faut adopter une stratégie de gestion préventive.....	127
Session 3 : Concepts et technologies de purification et d'assainissement.....	129
Sujets abordés.....	129
Recommandations.....	130
Session 4 : Accompagnements économiques, sanitaires et sociaux d'une politique de l'eau.....	132
Conclusions.....	132
Recommandations.....	134
Participants.....	135
Participants à l'Assemblée Générale EMAN.....	149





**PARMENIDES**

Group Inter-académique pour le Développement  
Inter-academic Group for Development

## ACTES DE LA 4<sup>ÈME</sup> CONFÉRENCE G I D - P A R M E N I D E S RABAT, MAROC - NOVEMBRE 2011

Eau, assainissement, santé, constituent l'un des objectifs essentiels du Millénaire pour le Développement ainsi que l'a rappelé un récent rapport des Académies du G8 dont nous avons eu l'honneur d'assurer la coordination au nom de l'Académie des sciences de France.

La réussite de cet objectif est capitale pour celle de la lutte contre la pauvreté, pour la réduction de la mortalité infantile, l'éducation pour tous, l'égalité des sexes et la défense de la dignité humaine.

Alors que des progrès importants ont été réalisés dans l'accès aux ressources en eau, un retard considérable doit être déploré en matière d'assainissement : 2 milliards et demi d'êtres humains n'ont pas accès à des structures hygiéniques de base. Cette situation n'est pas le seul apanage des pays dits « en développement ». 120 millions de personnes dans la région Europe de l'OMS n'ont pas accès à de l'eau potable et à des équipements d'assainissements élémentaires. Il est estimé que pour la seule région méditerranéenne, 47 millions de personnes sont dépourvues de structures hygiéniques de base dont 25 % de foyers ruraux de cette réunion.

André Capron

Membre de l'Institut  
Président du GID

