

2e 12810

Messieurs les Ministres

Excellences, Messieurs les Ambassadeurs et Chefs de Missions diplomatiques et Consulaires

Mesdames et Messieurs les Représentants des Organisations Internationales et Inter-Africaines

Madame la Directrice Résidente du Bureau de la Coopération de l'Ambassade Suisse

Monsieur le Représentant Résident de l'Agence Suédoise de Coopération pour le Développement International (ASDI)

Honorables invités

Mesdames et Messieurs

La cérémonie de ce matin est une occasion pour moi, de souhaiter la bienvenue au Burkina Faso, à tous les participants au Premier Forum de la Recherche du réseau CREPA et aux 3<sup>ème</sup> Journées Scientifiques du Groupe EIER-ETSHER.

Je voudrais exprimer, au nom des 14 Etats membres du Groupe EIER-ETSHER et des 15 Etats membres du CREPA, mes remerciements à tous ceux qui ont fait le déplacement de Ouagadougou pour partager avec les enseignants et chercheurs de ces deux institutions sous régionales leurs expériences scientifiques et technologiques dans les secteurs très sensibles pour le développement de nos pays que sont l'eau, l'assainissement, l'énergie et l'environnement.

Cette journée du 6 décembre est normalement consacrée à la 3<sup>ème</sup> Journée Scientifique du Groupe EIER-ETSHER et au début du 1<sup>er</sup> Forum de Recherche du réseau CREPA.

Le Groupe EIER-ETSHER et le CREPA, conscients que seule l'union fait la force, ont décidé d'organiser conjointement cette journée et de marquer ainsi leur volonté de mise en commun

de leurs efforts dans le cadre du Pôle de l'Eau de Ouagadougou pour le renforcement des capacités et l'appui au développement de nos Etats dans les domaines de l'eau, de l'énergie, de l'assainissement et de l'environnement.

Ainsi, chers participants, que vous soyez invités par l'une ou l'autre ou les deux institutions à la fois, vous aurez ce jour 6 décembre 2004, à travailler ensemble et à partager vos expériences scientifiques et technologiques, soit par des communications orales, soit par la présentation de posters. Ces contributions auront lieu à travers 4 grands thèmes qui sont :

- l'eau et l'assainissement
- l'environnement et la gestion des ressources naturelles
- les aménagements des terres et des eaux
- les adaptations et les applications technologiques.

Le 7 décembre 2004, le Groupe EIER-ETSHER organisera la 3<sup>ème</sup> réunion de son Conseil Scientifique chargé d'orienter et de conseiller les écoles sur les activités de recherche et sur le plan de développement de ses formations en particulier sur les modalités d'évolution vers le système international de l'enseignement supérieur : Licence, Master, Doctorat (LMD).

Du 7 au 10 décembre 2004, le CREPA va poursuivre son Forum de Recherche par des présentations plus ciblées et des travaux en atelier sur l'eau potable et l'assainissement à faible coût.

Vous êtes près de 200 personnes à participer à ces différentes rencontres, issues de milieux divers : enseignement, recherche, bureaux d'études, ONG, partenaires financiers, agences nationales de services publics, les structures des Etats, etc. ;

et venus de plusieurs pays d'Afrique. Ce qui donne toutes les chances à vos travaux de pouvoir être mis en œuvre là où il faut.

Mesdames et Messieurs,

Pour atteindre les objectifs de développement du millénaire dans sa composante eau-assainissement-hygiène qui est d'une part, de réduire de moitié d'ici 2015 la proportion des populations qui n'ont pas accès à ces services de base et d'autre part, d'atteindre 100 % de satisfaction de ces services pour tous d'ici 2025, il convient pour nos pays de développer de nouvelles initiatives pour des technologies plus adaptées à des équipements durables et pour la mobilisation des financements.

Je vous invite, au cours de vos travaux, à avoir le souci de faire ressortir des propositions technologiques et méthodologiques de nature à aider à l'atteinte de ces objectifs de développement du millénaire dans nos pays, tenant notamment compte de la pauvreté de la cible et des difficultés de mobilisation des financements.

En vous souhaitant plein succès dans vos travaux, je déclare ouvertes les 3<sup>ème</sup> Journées Scientifiques et la 3<sup>ème</sup> réunion du Conseil Scientifique du Groupe EIER-ETSHER et le 1<sup>er</sup> Forum de Recherche du CREPA.

Je vous remercie.

## Journée Scientifique et Conseil Scientifique

### Budget

Désignation	Journée Scientifique		Conseil Scientifique		TOTAL DEPENSES	RECETTES	
						DANIDA	EPFL Appui Institutionnel
Voyage invités extérieurs	Bamako – Ouaga	219.300	Paris – Ouaga	500.000	<b>2.622.400</b>	3.917.400	2.000.000
	Cotonou – Ouaga	278.600	Rabat – Ouaga	950.000			
	Dakar – Ouaga	427.500	Lomé – Ouaga	247.000			
	<i>Sous-total</i>	<u>925.400</u>	<i>Sous-total</i>	<u>1.697.000</u>			
	(5 j x 3 ) x 30.000	450.000	(7j + 5j + 5j) x 35.000	595.000	<b>1.045.000</b>		
Hôtel	<i>Sous-total</i>	<u>450.000</u>	<i>Sous-total</i>	<u>595.000</u>			
Perdiem	25.000 x 15 j =	375.000	25.000 x 17 j =	425.000	<b>800.000</b>		
	<i>Sous-total</i>	<u>375.000</u>	<i>Sous-total</i>	<u>425.000</u>			
Média		250.000			<b>250.000</b>		
Café	150 pers. x 2.500	375.000	20 pers x 2.500	50.000	<b>425.000</b>		
Déjeuner	150 pers x 3.500 =	525.000	20 pers x 5.000	100.000	<b>625.000</b>		
Diner			15 pers x 10.000	150.000	<b>150.000</b>		
Transport				pm			
Salles				pm			
<b>TOTAL</b>		<b>2.900.400</b>		<b>3.017.000</b>	<b>5.917.400</b>		

Sm/MK/JP  
MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRE,  
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE.

BURKINA FASO  
Unité-Progrès-Justice

SECRETARIAT GENERAL

UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU

03 B.P 7021 Ouagadougou 03  
Tél. : (226) 30-70-64/65

PRESIDENCE

*copie  
A. Achille  
reçu 06*

Ouagadougou, le 12 NOV. 2004

N° 2004 / MESSRS/SG/UO/P.

003644

LE PRESIDENT DE L'UNIVERSITE  
DE OUAGADOUGOU

*30/11/04*

RECEVEU  
le 30-11-04

*2074*

/--)

Monsieur le Directeur général du  
Groupe EIER-ETSHER

OUAGADOUGOU

**Objet :** Journées scientifiques et conseil scientifique  
du groupe EIER-ETSHER et CREPA

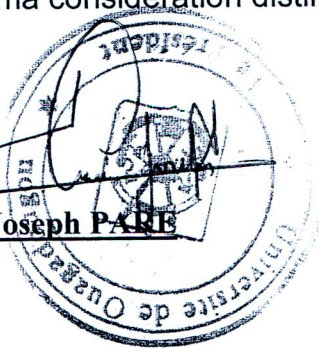
**Réf. :** V/L Dir/P.G/SS n° 00401 du 4 novembre 2004  
relative à 'organisation des journées scientifiques  
et conseil scientifique

**Monsieur le Directeur général,**

Comme suite à votre lettre supra citée en référence relative d'une part à l'organisation de vos journées scientifiques le lundi 06 décembre 2004 et d'autre part, à la tenue de la 3<sup>e</sup> réunion du conseil scientifique le lendemain, je vous remercie de l'honneur et de l'estime que vous portez à mon institution, en m'invitant à ces différentes rencontres.

C'est avec plaisir que j'accepte ladite invitation en attendant de recevoir le programme de ces activités. Concernant les anciens locaux du CIEH, je prends acte de votre proposition.

En souhaitant plein succès à vos journées et conseil scientifiques, je vous prie d'agréer Monsieur le **Directeur général**, l'expression de ma considération distinguée.

  
Pr Joseph PARIE



ÉCOLE POLYTECHNIQUE  
FÉDÉRALE DE LAUSANNE



*Ecole Inter-Etats d'ingénieurs de  
l'équipement rural /EIER  
Prof. Amadou H. Maïga  
03 BP  
Ouagadougou 03  
Burkina Faso*

N/réf. AM/mt

V/réf.

Lausanne, le 11 janvier 2005

Cher Monsieur,

Avec retard, que je vous prie de bien vouloir excuser, j'accuse réception de l'envoi de la version provisoire du compte rendu des travaux du 3<sup>ème</sup> Conseil scientifique du Groupe EIER-ETSHER.

A priori je n'ai pas de remarque particulière si ce n'est les deux points suivants :

1. en exergue, il convient de mentionner le fait que M. Jean-Marie Mouchel est un nouveau membre et que M. Thierry Leviandier est démissionnaire.
2. sous point 2, je propose de mentionner le texte suivant : Il recommande aux enseignants chercheurs du Groupe de publier davantage dans les revues internationales à *comité de lecture* (et non comme par exemple le journal de la CIGR).

Pour le reste, je souscris à ce qui est écrit, y.c. la « peine des femmes »... (serait-il possible de modifier ce qualificatif) ?

Veillez croire, Cher Monsieur, à l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Professeur A. Musy

# **3<sup>ème</sup> CONSEIL SCIENTIFIQUE DU GROUPE EIER-ETSHER**

Salle RAIBAUD

07 décembre 2004

## **COMPTE RENDU DES TRAVAUX**

Le Conseil Scientifique du Groupe EIER-ETSHER s'est réuni le mardi 7 décembre de 9 heures à 17 heures dans la salle Raibaud de l'EIER sous la présidence du Professeur -Basile GUISSOU, Directeur Général du Centre National de Recherche Scientifique et Technologique (CNRST) du Burkina Faso.

On note deux absents qui se sont excusés :

- le Secrétaire Général du CAMES en session de concours d'appréciation au Cameroun
- le Directeur du CREPA en atelier scientifique.

Le Conseil a évalué les activités scientifiques conduites depuis sa dernière réunion en octobre 2003 et analysé les projets académiques et scientifiques à lui qui lui ont été soumis.

### **1. LES QUESTIONS GENERALES**

Le Conseil accueille la nomination et la prise de fonction de Monsieur Paul GINIES comme Directeur Général du Groupe EIER-ETSHER. Le Conseil réaffirme son rôle de cadre de consultation et de proposition au service du Conseil d'Administration -et de la Direction du Groupe EIER-ETSHER pour des questions de politique générale, d'orientation et de gestion de ressources.

Il a pris bonne note de la démarche en cours pour adapter le cadre institutionnel et organisationnel du Groupe afin, d'une part de créer les conditions d'une réduction de sa dépendance financière et, d'autre part de mieux répondre aux besoins d'appui des Etats membres.

Le Conseil se félicite de ce que les recommandations issues de sa réunion du 29 octobre 2003 aient été entièrement réalisées.

- Il demande au Groupe EIER-ETSHER d'œuvrer à un meilleur équilibre entre les différentes zones climatiques des Etats membres dans le choix -de ses programmes de recherche.
- Il recommande aux Ecoles d'affirmer leur identité propre en matière de domaine de recherche
- Il demande à la Direction du Groupe EIER-ETSHER d'introduire auprès du Conseil d'Administration une résolution engageant les Etats à reconnaître la recherche comme mission de services publics qui doit bénéficier d'un appui budgétaire sécurisé.

- Les membres du Conseil précisent que leur rôle n'est pas de décider de la hiérarchisation des projets de recherche. Ce rôle est dévolu aux instances internes du Groupe EIER-ETSHER. Il recommande donc à la Direction des Ecoles de créer des cadres internes d'évaluation et de décision sur les choix des projets de recherche.
- Le conseil demande que les Ecoles fassent des efforts de communication pour rendre plus lisibles les activités scientifiques -du Groupe\_ en particulier :
  - à l'endroit des bailleurs de fonds : montrer la valorisation des équipements lourds subventionnés
  - à l'endroit des professionnels et des scientifiques : présenter le volume de travail et la qualité des résultats (publications ~~par exemple~~ dans des instances reconnues, fiches techniques des programmes de recherche ~~avec la liste des participants~~, création de liens avec les sites internationaux comme celui de la Commission Internationale du Génie Rural (CIGR etc. ).
- Le Conseil encourage les Ecoles à créer et à renforcer les partenariats avec les institutions de recherche, les universités d'Afrique des pays du Sud et du Nord, les professionnels, les réseaux de scientifiques et les professionnels comme la Commission Internationale du Génie Rural (CIGR), l'Association Africaine de l'Eau, ou l'Association Africaine pour l'Irrigation et le Drainage (ARID).
- Le Conseil ~~se félicite~~ reconnaît l'avancée que constitue de la création par le CAMES, du Comité Technique Spécialisé des Sciences de l'Ingénieur. Il ~~encourage~~ la Direction du Groupe EIER-ETSHER à poursuivre la hiérarchisation le positionnement de ses enseignants dans des grades identiques à ceux du CAMES, et sur la base de leurs fonctions et responsabilités conditions comparables, et à accompagner les enseignants qui le demandent pour leur inscription sur les listes d'aptitude du CAMES.

Le Conseil se félicite de l'avancement du projet de la création d'un statut pour les Assistants Chercheurs du Groupe EIER-ETSHER. Cependant il renvoie son approbation ~~au~~ devant le Conseil d'Administration qui est habilité à prendre cette décisions en conformité avec le droit du travail applicable au Burkina.

## **2. LE PROJET D'ETABLISSEMENT DU GROUPE EIER-ETSHER**

Le Conseil apprécie la pertinence des thèmes et programmes de recherche du Groupe. Il approuve les orientations stratégiques présentées dans ce sens, notamment la création d'unités de recherche et le développement de partenariats scientifiques ~~et avec les professionnels.~~ Le Conseil suggère une plus grande prise en compte des aspects sanitaires et socio-culturels dans les programmes de recherche. Il recommande également qu'un budget spécifique de la recherche soit établi, avec ses ressources institutionnelles et ses ressources propres (projets, expertises etc...).

Il recommande aux enseignants chercheurs du Groupe de publier davantage dans les revues internationales ~~comme par exemple le journal de la CIGR.~~

Le conseil reconnaît la nécessité pour le Groupe EIER-ETSHER de faire évoluer ses formations et de les adapter au contexte universitaire international. Il approuve les reformes en cours pour évoluer vers le système Licence, Master, Doctorat (LMD) et appuie toutes les démarches entreprises par le Groupe dans ce sens.

Il recommande :

- de bien travailler les spécialités et les programmes avant leur mise en œuvre,
- d'intégrer dans les réflexions le vivier et la qualité des élèves à recruter, les modes de recrutement et la qualité et le profil de l'encadrement nécessaire,
- de négocier des protocoles d'accord avec les universités d'Afrique et du Nord pour bénéficier des possibilités de mobilité d'enseignants et d'étudiants,
- de renforcer les spécialités des Ecoles à savoir l'Eau, les Energies renouvelables, l'Environnement avec une plus solide intégration des dimensions socio-économiques ~~et en vue de réduire la pauvreté et la peine des femmes,~~
- 
- d'informer les partenaires financiers et techniques du Groupe sur les reformes en cours,
- de motiver et de sécuriser le personnel enseignant et chercheur pour augmenter les chances de succès de la réforme, notamment en proposant une gestion attrayante des carrières.

Le Conseil a pris acte de la demande du Conseil d'Administration d'élargir ses missions aux activités de formation et l'accepte. Il demande au Directeur Général de tenir les membres du Conseil Scientifique informés des résultats du Conseil d'Administration extra-ordinaire, programmé pour fin janvier ou début février 2005.

La prochaine réunion du Conseil Scientifique sera convoquée au vu des résultats de ce Conseil d'Administration extra-ordinaire.

Fait à Ouagadougou le 9 décembre 2004

Le Secrétaire du Conseil Scientifique

Pr. Amadou Hama MAIGA  
 Directeur de la Recherche  
 du Groupe EIER-ETSHER

### LISTE DE PRESENCE AU CONCEIL SCIENTIFIQUE

Nom	Prénom	Institution	E.mail
GINIES	Paul	Directeur Général Groupe EIER-ETSHER	<a href="mailto:paul.ginies@eieretsher.org">paul.ginies@eieretsher.org</a>
GUISSOU	Basile	Directeur Général CNRST Président du Conseil Scientifique	<a href="mailto:dg.cnrst@fasonet.bf">dg.cnrst@fasonet.bf</a>
MAIGA	Amadou Hama	Directeur de la Recherche Groupe EIER-ETSHER	<a href="mailto:amadou.hama.maiga@eieretsher.org">amadou.hama.maiga@eieretsher.org</a>
YONKEU	Samuel	Enseignant Groupe EIER-ETSHER	<a href="mailto:samuel.yonkeu@eieretsher.org">samuel.yonkeu@eieretsher.org</a>
COULIBALY	Yézouma	Enseignant Groupe EIER-ETSHER	<a href="mailto:yezouma.coulibaly@eieretsher.org">yezouma.coulibaly@eieretsher.org</a>
MAR	A. Lamine	Enseignant Groupe EIER-ETSHER	<a href="mailto:amadou.lamine.mar@eieretsher.org">amadou.lamine.mar@eieretsher.org</a>
TRAORE	Eric. S	Enseignant Groupe EIER-ETSHER	<a href="mailto:eric.seydou.traore@eieretsher.org">eric.seydou.traore@eieretsher.org</a>
YACOUBA	Hamma	Directeur des Etudes Groupe EIER-ETSHER	<a href="mailto:hama.yacouba@eieretsher.org">hama.yacouba@eieretsher.org</a>
KOUAME	Kouassi	Directeur des Etudes Groupe EIER-ETSHER	<a href="mailto:kouassi.kouame@eieretsher.org">kouassi.kouame@eieretsher.org</a>
MUSY	André	Directeur I.S.R EPFL Lausanne	<a href="mailto:andre.musy@epfl.ch">andre.musy@epfl.ch</a>
BARTALI	El. Houssine	Directeur Génie Rural I.A.V Hassan II (Rabat )	<a href="mailto:h.bartali@iav.ac.ma">h.bartali@iav.ac.ma</a>
MOUCHEL	Jean Marie	CEREVE- ENPC	<a href="mailto:mouchel@cereve.enpc.fr">mouchel@cereve.enpc.fr</a>
BINGUINTCHA- FARE	Ismaël	Directeur Général Togolaise des Eaux	
GUINGUANT	Jean Pierre	Directeur Centre IRD Ouagadougou	<a href="mailto:jean.pierre.guinguant@ird.bf">jean.pierre.guinguant@ird.bf</a>

#### Absents excusés

Nom	Prénom	Institution	E.mail
SALL	Mamadou Moustapha	Secrétaire Général du CAMES	<a href="mailto:comes@bf.refer.org">comes@bf.refer.org</a>
TANDIA	Cheikh T.	Directeur Général du CREPA	<a href="mailto:crepa@fasonet.bf">crepa@fasonet.bf</a>



**GROUPE DES ECOLES  
EIER - ETSHER**



**CENTRE REGIONAL POUR  
L'EAU POTABLE ET L'ASSAINISSEMENT**

**3<sup>ème</sup> Journée Scientifique du Groupe EIER-ETSHER  
1<sup>er</sup> Forum de Recherche du CREPA**

**Journée du 06 décembre 2004  
Salle de conférence de l'EIER de Ouagadougou**

**PROGRAMME**

**Durée des interventions aux sessions techniques :** 10 mn d'exposé par communication. Les questions et débats ont lieu à la fin de chaque session.

- 08 h 00 – 08 h 30 : Accueil des participants et des invités  
08 h 30 – 09 h 00 : Discours introductif et de bienvenue par Paul GINIES, Directeur Général du Groupe EIER-ETSHER  
Intervention de Monsieur Cheikh T. TANDIA, Directeur du CREPA  
Allocution d'ouverture par Monsieur le Ministre de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques

**SESSION TECHNIQUE N° 1  
« GESTION DE L'EAU ET DES DECHETS EN MILIEU URBAIN »**

**Président :** Prof. Basile GUISSOU

**Rapporteur :** Amah KLUTSE

- 09 h 00 – 09 h 05 : Présentation de la Journée Scientifique du Groupe EIER-ETSHER et du Forum de la Recherche du CREPA par Amadou Hama MAIGA, Directeur de la Recherche du Groupe EIER-ETSHER
- 09 h 05 – 09 h 15 : étude comparée des performances épuratoires de deux filières de traitement des eaux usées domestiques par lagunage à microphytes en climat sahélien : cas de la station pilote de l'EIER  
**Auteurs :** A. H. Maiga, K. Denyigba, J. Wéthé, Y. Konaté, L. Togola
- 09 h 15 – 09 h 25 : Influence du temps de séjour hydraulique sur l'élimination des microorganismes pathogènes dans les bassins de lagunage sous climat sahélien : cas de la station pilote de l'EIER  
**Auteurs :** K. Denyigba, A. H. Maiga, J. M. Mouchel, M. Seidl, J. Wéthé, Y. Konaté, L. Togola

15 h 10 – 15 h 30 : Débats

15 h 30 – 16 h 00 : Pause café

SESSION TECHNIQUE N° 4  
« APPLICATIONS TECHNOLOGIQUES »

Président : Mr Binguitcha FARE

Rapporteur : Jean Pierre ESSONE

16 h 00 – 16 h 10 : Amélioration des outils de production de la mangue au Burkina Faso  
**Auteurs**: Y. Coulibaly, M. Rivier, H. Namata, J.M. Méot

16 h 10 – 16 h 20 : Expérimentation d'une centrifugeuse pour l'extraction du beurre de karité par centrifugation au Burkina Faso.  
**Auteurs** : S. Ouédraogo, N. Niculescu, Y. Coulibaly, N. Konaté

16 h 20 – 16 h 30 : Débats

16 h 30 – 16 h 45 : Cérémonie de clôture

Etude comparée des performances épuratoires de deux filières de traitement des eaux usées domestiques par lagunage à microphytes en climat sahélien : cas de la station pilote de l'EIER

A.H. Maiga\*, K. Denyigba\*, J.Wéthé\*, Y. Konaté\*, L.Togola\*

\* Ecole Inter-Etats d'Ingénieurs de l'Équipement Rural de Ouagadougou

### **Contexte et objectif**

Le lagunage à microphytes s'est révélé comme l'une des technologies de traitement biologique des eaux résiduaires les mieux adaptées au climat des pays chauds en raison des conditions ( rayonnement, température) favorables au bon fonctionnement des processus épuratoires naturels.

Les avantages techniques escomptés inhérents à ce procédé (facilité et faible coût d'exploitation, sans consommation énergétique) ont encouragé l'implantation de stations de lagunage généralement de petites tailles dans de nombreux pays d'Afrique.

Des études sur la valorisation des eaux usées par lagunage dans les pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre (Maiga et al., 2002) ont montré que les stations de lagunage à microphytes sont les plus répandues dans ces pays . Le nombre et l'agencement des bassins de stabilisation sont diversifiés d'une station à une autre.

Pour contribuer à la compréhension des phénomènes épuratoires et orienter le choix pour des filières de lagunage adaptées aux contextes africains et aux objectifs épuratoires attendus, un programme de recherche sur le suivi des performances épuratoires et de leur modélisation a été développé à la station pilote de l'EIER depuis 1989. Plus récemment, la réhabilitation de cette station pilote a permis d'adopter un nouvel agencement des filières de lagunage en vue d'obtenir diverses alternatives de traitement.

La présente étude porte sur la comparaison des performances épuratoires de deux filières de traitement par lagunage à microphytes en réponse aux variations de charges hydrauliques et organiques, à savoir : d'une part une filière de 3 bassins en série ( Anaérobie, facultatif, maturation ) et d'autre part une filière constituée d'un décanteur statique et de deux bassins en série ( facultatif et maturation).

### **Matériel et Méthode**

La station expérimentale de lagunage de l'EIER reçoit les eaux usées d'environ 220 équivalents habitants. La première filière FI comporte successivement un bassin anaérobie BA, suivi d'un bassin facultatif BFI et d'un bassin de maturation BMI.

La deuxième filière FII est composée d'un décanteur statique (décanteur primaire) DP, suivi d'un bassin facultatif BFII et d'un bassin de maturation BMII.

La différence fondamentale entre ces deux filières réside dans la typologie de l'étage primaire du traitement des deux filières, en occurrence le bassin anaérobie pour FI et le décanteur primaire pour FII.

Le décanteur primaire est un ouvrage de pré traitement de type cylindro-conique à flux vertical ascendant de 3.5m de hauteur et 2.5m de diamètre assurant un traitement de dégrossissage des eaux par l'élimination des matières en suspension.

Les caractéristiques des autres bassins de stabilisation sont résumées dans le tableau 1. Compte tenu des différences de capacité des ouvrages des différentes filières, nous avons adopté une répartition inégale des débits en deux temps : 27.5 m<sup>3</sup>/j et 16.5m<sup>3</sup>/j respectivement pour la FI et la FII pour une première phase de suivi des performances épuratoires allant d'avril en mai 2004; 33m<sup>3</sup>/j et 22 m<sup>3</sup>/j respectivement pour la FI et la FII pour la deuxième phase de suivi allant de juin en juillet 2004.

Les échantillons sont prélevés à l'entrée et à la sortie de chaque bassin. L'échantillonnage adopté est de type composite à partir d'échantillons périodiques discontinus ( échantillons prélevés à intervalles de temps fixes). Les paramètres physico-chimiques globaux :

température, pH, l'oxygène dissous, et la conductivité sont mesurés in situ 3 fois par jour : matin ( entre 6h et 6h 45 ), milieu de journée ( entre 12h15 et 13h ), après midi ( entre 18h et 19h ). La DBO<sub>5</sub>, la DCO, les MES, le phosphore total, les phosphates, l'azote ammoniacal, l'azote nitrique sont analysés sur l'échantillon moyen de la journée. Le phosphore total, les phosphates, l'azote ammoniacal, l'azote nitrique ont été analysés par colorimétrie au moyen du spectromètre DR/2000; les paramètres bactériologiques (coliformes thermotolérants et streptocoques fécaux) ont été dénombrés sur des milieux de culture gélosés spécifiques. Les performances épuratoires ont été calculées sur les valeurs issues des campagnes de mesures réalisées entre avril et juillet 2004, C<sub>1</sub> à C<sub>8</sub> représentent les mesures effectuées entre avril et mai, et C<sub>9</sub> à C<sub>14</sub> représentent les mesures effectuées entre juin et juillet 2004.

### Résultats et discussion

L'essai à partir des débits journaliers de 27.5 m<sup>3</sup>/j et 33 m<sup>3</sup>/j pour la FI et de 16.5 m<sup>3</sup>/j et 22 m<sup>3</sup>/j pour la FII, a permis d'étudier selon deux charges organiques, le comportement de chacune des deux filières. Pour la filière I, les charges volumiques admises en tête de la filière dans le bassin anaérobie sont 67.16g DBO<sub>5</sub>/m<sup>3</sup>/j et 80.59 g DBO<sub>5</sub>/m<sup>3</sup>/j. Ces charges sont de même ordre de grandeur que celles généralement rencontrées dans la littérature pour un bassin anaérobie: 42-283 g DBO<sub>5</sub>/m<sup>3</sup>/j (Fisher et al ., 1968), 40-250 g DBO<sub>5</sub>/m<sup>3</sup>/j (Bradley et Silva.,1976) et 50-134 g DBO<sub>5</sub>/m<sup>3</sup>/j (Arceivala.,1981). Les charges organiques surfaciques à l'entrée du bassin facultatif sont de 173.5 kg et 189.7 kg DBO<sub>5</sub>/ha/j valeurs conformes à la charge acceptable dans un bassin facultatif soit 280 kg/ha/j (Mara et Pearson.,1998).

Pour la filière II, bien qu'ayant appliqué des débits faibles par rapport à la filière I, nous avons obtenu une charge organique en sortie du décanteur primaire et pour le bassin facultatif BFII de 900 kg DBO<sub>5</sub>/ha/ j et 1200 kg DBO<sub>5</sub>/ha/j qui sont 3 à 4 fois la charge normalement admise dans un bassin facultatif soit 280 kg/ha/j (Mara et Pearson.,1998). Ce dysfonctionnement résulte en grande partie de l'inefficacité du décanteur. Cette surcharge semble entraver le fonctionnement efficace de la filière II.

La figure 1 présente les résultats de l'abattement de la DBO<sub>5</sub>. On observe une relative constance de l'abattement de la DBO<sub>5</sub> dans le bassin anaérobie ainsi que pour toute la filière I. Le rendement d'élimination va de 23.2% à 59.45 % globalement inférieur au rendement escompté de 60% pour un bassin anaérobie (Mara et Pearson .,1998). Il se trouve que dans les autres bassins, l'abattement de la DBO<sub>5</sub> est faible.

La figure 2 présente les résultats de l'abattement de la pollution organique mesurée par la DCO. On observe la même allure que pour la DBO<sub>5</sub>.

L'abattement des MES (Fig.3) dans le BA suit également une relative constance de l'ordre de 62% à 78% jusqu'à la mesure C<sub>9</sub> où l'on observe une tendance décroissante des performances épuratoires entre 61% et 36%. Ceci s'explique par l'augmentation du débit et donc de la charge organique à la deuxième phase.

An niveau du décanteur primaire, l'abattement de la DBO<sub>5</sub>, de la DCO et des MES présente une certaine instabilité avec une forte tendance à la décroissance jusqu'à des performances négatives. Cela dénote un mauvais fonctionnement du décanteur ou un dépassement très large de sa capacité de décantation en terme de débit horaire.

L'abattement de l'azote ( tableau 2) est relativement meilleur dans la filière I avec un taux moyen d'élimination à la sortie de 83% en azote ammoniacal et 50 % pour le phosphore total. L'abattement est de 45.68% en phosphore total et 72.26% en azote ammoniacal pour la filière II. Là encore, la filière I se révèle être plus performante que la filière II dans la première phase de suivi des performances avec des débits de 27.5 m<sup>3</sup>/j et 16.5 m<sup>3</sup>/j. L'augmentation des débits a entraîné une légère baisse des performances dans la filière I,

alors que dans la filière II, la baisse des rendements est plus importante en phosphore (-4.34 %) ce qui confirme encore la capacité de la filière I à supporter mieux les variations de charge par rapport à la filière II.

L'abattement de la pollution bactérienne ( tableau 3) reste encore faible. Pour la filière I, il est de 3.5 ulog et 4 ulog respectivement pour les coliformes thermotolérants et les streptocoques fécaux, et pour la filière II, il est de 3.4 ulog et 3.7 ulog respectivement pour les coliformes thermotolérants et les streptocoques fécaux.

### **Conclusion**

L'étude comparée des performances épuratoires des deux filières de lagunages à microphytes a permis de mettre en évidence l'importance des bassins anaérobies dans l'abattement de la pollution. Le bassin anaérobie permet d'assurer un bon abattement des différents paramètres de pollution ( DBO, DCO, MES) et d'obtenir de meilleures performances en aval au niveau des bassins facultatifs et de maturation. Le bassin anaérobie a présenté une grande capacité à supporter des variations de charges. En effet, l'augmentation des débits journaliers de 27.5 m<sup>3</sup>/l à 33m<sup>3</sup>/j n'a pas eu d'effets significatifs sur le niveau de traitement.

L'étude a montré que les faibles performances enregistrées sur la filière II sont en grande partie dues à l'inefficacité du fonctionnement du décanteur. Le mauvais fonctionnement du décanteur est vraisemblablement dû au dépassement de sa capacité de traitement en débit et à l'accumulation exagérée des boues. Par ailleurs, contrairement au bassin de lagunage anaérobie, le décanteur statique qui n'a pas une grande capacité d'emmagasiner doit restituer à l'aval la totalité du débit instantané envoyé par la pompe, ce qui peut justifier son mauvais rendement.

Compte tenu de ce que cette étude est à ses débuts, les résultats observés doivent être considérés comme des pistes à explorer. L'étude du suivi des performances épuratoires sur une plus longue période permettra de confirmer ces résultats. Ces études vont se poursuivre par le calage plus précis des débits pour permettre de comparer les filières sur des charges hydrauliques plus proches

### **Références bibliographiques**

**Guène, O., touré, C.S (1991)**

Fonctionnement du lagunage naturel au sahel. La tribune de l'eau 44 (552) : 31-42

**Klutsé, A (1995)**

Epuración des eaux usées par lagunage en zone soudano-sahélienne (Ouagadougou- Burkina Faso), Thèse de doctorat, Université Montpellier II, 160p.

**Koné, D (2002)**

Epuración des eaux usées par lagunage à microphytes et à macrophytes en Afrique de l'Ouest et du Centre : état des lieux, performances épuratoires et critères de dimensionnement, thèse de doctorat, EPFL-lausanne, 170p.

**Maiga, A.H, Wéthé J, Dembélé A, Klutsé A (2002)**

Valorisation des eaux usées par lagunage dans les pays en voie de développement : Etude des cas du Burkina Faso, Cameroun, Côte d'Ivoire, Ghana, Niger et Sénégal. Rapport final 121p

**Saqqar, M.M., Pescod, M.B (1995)**

Modeling the performance of anaerobic wastewater stabilization ponds  
Water Science Technology vol. 31, N°. 12, pp 171-183. 1995

**Togola, L (2004)**

Etude comparée des performances épuratoires de deux filières de traitement biologique des usées domestiques par lagunage : cas de la station pilote de l'EIER, Mémoire de fin d'études EIER Ouagadougou 78 p.

**Tableau.1** caractéristiques des bassins de lagunage

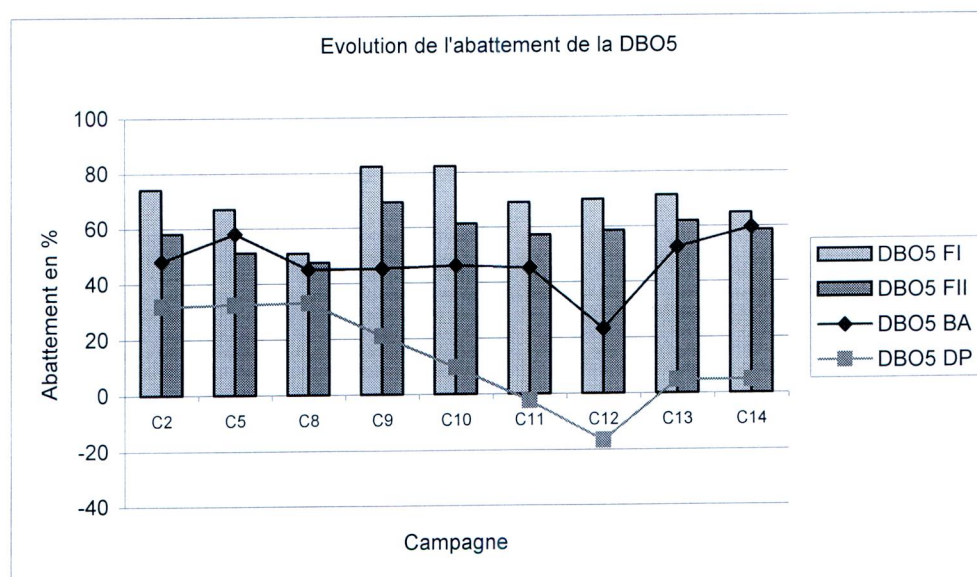
Bassin	Profondeur (m)	Surface moyenne (m <sup>2</sup> )	Volume moyen m <sup>3</sup>	Temps de séjour théorique (jours)
BA	2.6	69.7	181.2	6.5 – 5.5
BFI	1.4	415.3	581.4	21 – 17.6
BMI	0.9	337	303.2	11 – 9.18
BFII	1.5	79	118.4	7.1– 5.38
BMII	1	179.5	179.5	10.8 – 8.15

**Tableau.2** Abattement du phosphore et de l'azote dans les deux filières étudiées

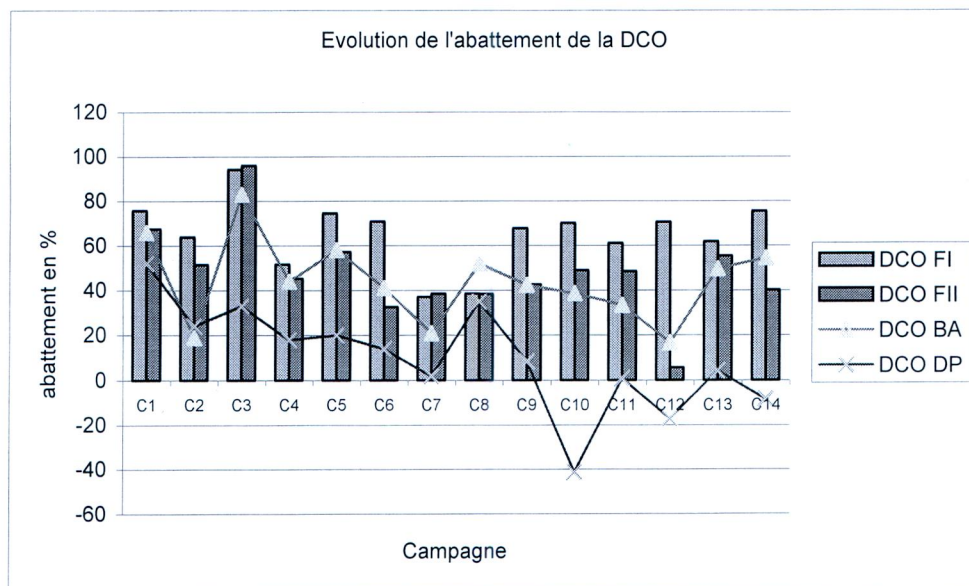
	Période	charge appliquée	Abattement% Ptotal	Abattement % Azote ammoniacal
Filière I	Avril-Mai	67,16 g DBO <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> /j	50	83
	Juin-Juillet	80,59 g DBO <sub>5</sub> /m <sup>3</sup> /j	56	64
Filière II	Avril-Mai	900 kg DBO <sub>5</sub> /ha/j	45,68	72,26
	Juin-Juillet	1200 kg DBO <sub>5</sub> /ha/j	-4,53	28,36

**Tableau3** Abattement de la pollution bactérienne dans les deux filières étudiées

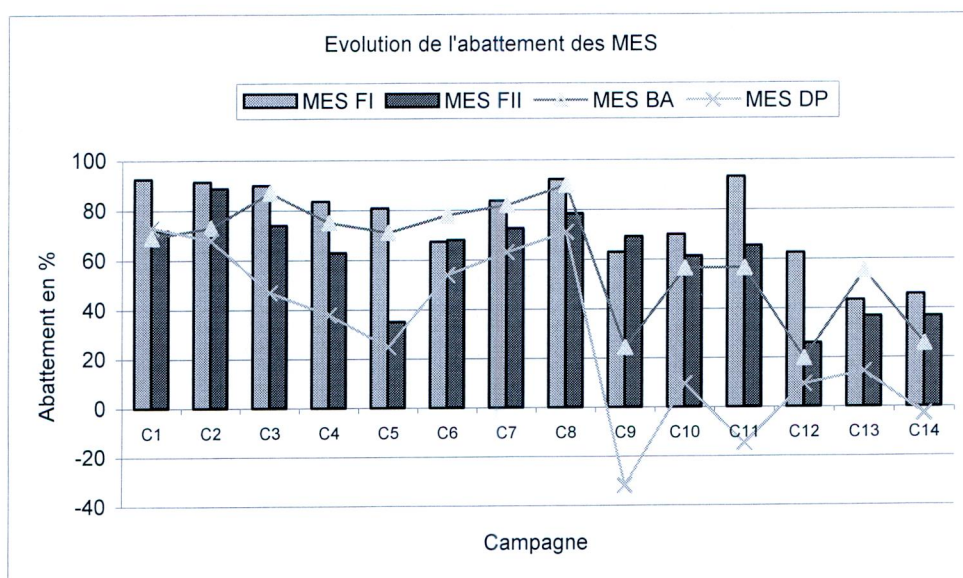
	EB	BA	BFI	BMI	Total FI	DP	BFII	BMII	Total FII
CTT ulog <sub>10</sub>	6,92	6,14	4,42	3,35	6,45	5,53	3,48		
Abattement ulog <sub>10</sub>		0,78	1,72	1,07	3,5	0,47	0,92	2,05	3.4
SF ulog <sub>10</sub>	6,55	5,66	4,32	3,01	6,27	5,27	3,27		
Abattement ulog <sub>10</sub>		0,89	1,34	1,31	4	0,28	1	2	3.7



**Fig. 1** Abattement de La DBO5



**Fig. 2** Abattement de la DCO



**Fig. 3** Abattement des matières en suspension

# ANALYSE DES RISQUES D'EUTROPHISATION ET DE COMblement DES RETENUES D'EAU EN AFRIQUE DE L'OUEST : CAS DU BURKINA FASO

we 15758

A. H. Maiga\*, Y. Konaté\*, K. Denyigba\*, H. Karambiri\*

\*Ecole Inter Etats d'Ingénieurs de l'Equipement Rural de Ouagadougou

## CONTEXTE

La dégradation des sols résultant de l'intensification des activités anthropiques sur les bassins versants des retenues d'eau ont pour effet d'accélérer le comblement progressif par érosion et sédimentation, hypothéquant de fait les capacités de stockage et la viabilité même des plans d'eau au Burkina Faso.

Des études antérieures menées sur le thème en Côte d'Ivoire et au Burkina Faso (Maiga et al., 2002) ont permis de tirer les tendances ci-après :

en zone pré guinéenne (Agnébi et Lobo en côté d'ivoire), les retenues d'eau présentent des niveaux d'eutrophisation très avancés avec un important développement de plantes macrophytes (pistia stratiotes) et un important comblement de ces retenues d'eau par des macrophytes morts. La capacité de la retenue de lobo a diminué de 2/3 par comblement en un quart de siècle de fonctionnement .

en zone de savane (Kan en côte d'ivoire et Toussiana au Burkina Faso), les retenues d'eau présentent des niveaux d'eutrophisation et de comblement relativement bas.

En zone sahélienne (Yitenga et Yalgo au Burkina Faso) les phénomènes d'eutrophisation paraissent insignifiants. Par contre, le phénomène de comblement par dépôts solides provenant de l'érosion des bassins versants est plus important.

L'objectif de la présente étude est d'évaluer l'importance de la dégradation et du comblement des retenues d'eau par eutrophisation ou transport de solides et d'évaluer les risques liés à ces phénomènes selon les zones climatiques du Burkina faso.

## CADRE DE L'ETUDE ET METHODOLOGIE

L'étude est menée sur un échantillon de 10 retenues d'eau choisies pour obtenir une bonne répartition dans les trois principales zones climatiques du Burkina Faso qui sont du sud au nord:

la zone soudanienne qui occupe le sud ouest du Burkina et s'étend entre 9°3 N et 11°3'N : les retenues d'eau étudiées sont celles de Douna (construite en 1987 avec 37,5 millions de m<sup>3</sup>), Moussodougou (construite en 1990 avec 38.5 millions de m<sup>3</sup>), et Toussiana (construite en 1982 avec 6.1 millions de m<sup>3</sup>)

la zone soudano-sahélienne qui occupe le centre du Burkina et s'étend entre 11°3 N et 13°5 N : les retenues d'eau étudiées sont celles de Kanazoé ( construite en 1994 avec 75 millions de m<sup>3</sup>), Yitenga ( construite en 1987 avec 3.1 millions de m<sup>3</sup>), et Dakiri (construite en 1960 avec 10. millions de m<sup>3</sup>)

la zone sahélienne qui occupe le nord du Burkina Faso et s'étend entre 13°5 N' et 15°3N : les retenues d'eau étudiées sont celles de Thiou (construite en 1981 avec 4, 3 millions de m<sup>3</sup>), Titao (construite en 1951 avec 3,7 millions de m<sup>3</sup>), Yalgo ( construite en 1960 avec 10 millions de m<sup>3</sup>) et Djibo (construite en 1970 avec 2,2 millions de m<sup>3</sup>).

## MATERIEL ET METHODE

L'analyse de l'état d'eutrophisation a été faite sur la base des indicateurs classiques du niveau d'eutrophie et de la méthode de classement des lacs selon l'OCDE (1982)

## Mesures limnimétriques

Le tirant d'eau a été mesuré pour chaque retenue à l'aide d'une barre rigide graduée. Cette barre a également servi pour la mesure des sédiments.

## Indicateurs physico-chimiques et biologiques

La transparence a été mesurée au disque de Secchi et la turbidité à l'aide du spectrophotomètre d'absorption moléculaire de type DR 2000 sur l'échelle de Formazine.

L'oxygène dissous, la température, le pH et la conductivité électrique ont été mesurés in situ à l'aide d'un multimètre (Multiline P4) muni de sonde spécifique pour chaque paramètre.

Les indicateurs précurseurs (phosphates, azote ammoniacal et azote nitrique) ont été mesurés au laboratoire du génie sanitaire de l'EIER<sup>5</sup> et de l'ONEA<sup>6</sup> à l'aide d'un spectrophotomètre d'absorption moléculaire de type DR 2000.

La chlorophylle « a » a été mesurée au laboratoire du génie sanitaire de l'EIER par spectrométrie d'absorption moléculaire après filtration et extraction à l'acétone 90%

La biomasse végétale de macrophyte a été évaluée par observation du niveau d'invasion des plans d'eau.

## RESULTATS ET COMMENTAIRE

### Le comblement des plans d'eau

Le comblement traduit la réduction progressive de la capacité de stockage des retenues d'eau par des processus endogènes (la production primaire à l'intérieur de la retenue) et exogène (les apports du bassin versant). Ce phénomène semble présenter, en accord avec Dutartre.A (1994), des vitesses variables selon les caractéristiques climatiques, les couvertures végétales et l'utilisation des bassins versants.

Sur les retenues d'eau des 3 zones climatiques étudiées, les mesures des tirants d'eau révèlent une tendance au comblement croissant du sud vers le nord, c'est-à-dire de la zone soudanienne vers le Sahel. L'ampleur du phénomène n'a pas encore été quantifiée en raison de l'insuffisance des données disponibles sur les tirants d'eau à la mise en eau des barrages. Toutefois, les mesures bathymétriques indiquent un niveau de comblement plutôt important en zone sahélienne par l'intensification de l'érosion, elle-même favorisée par la dégradation du couvert végétal et des sols. Ce phénomène est bien illustré par les remontées de boues spectaculaires constatées lors des opérations de jaugeage des vases effectuées dans les retenues d'eau de Thiou et de Yalgo. A titre indicatif, la capacité de la retenue d'eau de Yitenga est partie de 3,1 millions de m<sup>3</sup> à la mise en eau en 1987 à 2 millions de m<sup>3</sup> en 2001, soit un comblement de 1/3 environ en 14 ans seulement de fonctionnement (Direction Générale de l'hydraulique du Burkina 2001).

Les agriculteurs et les pêcheurs des retenues de Yalgo et de Yitenga, témoignent aussi sur le retrait des plans d'eau par rapport à leurs limites initiales, pour cause de comblement progressif. La transformation des berges en zones marécageuses avec une forte accumulation de boue perceptible, dénote l'importance des apports terrigènes vers les plans d'eau.

En zone soudanienne de savane boisée, le développement de la végétation sur des sols peu favorables à l'érosion, semble être le facteur déterminant dans la limitation des apports de matériaux terreux vers les plans d'eau.

### Turbidité, transparence et matières en suspension

Dans la méthode de classification du niveau d'eutrophie proposée par l'OCDE, seule la transparence est prise en compte comme indicateur de qualité organoleptique. La mesure de la transparence de l'eau est faite dans cette étude au moyen du disque de Secchi. Mais pour une

<sup>5</sup> Ecole Inter Etats d'Ingénieurs de l'Équipement Rural de Ouagadougou

<sup>6</sup> Office National de l'Eau et d'Assainissement

meilleure compréhension du phénomène sur notre échantillon, nous avons associé à la mesure de la transparence, celle des matières en suspension et celle de la turbidité (tab 1).

**Tableau 1 : transparence, turbidité et matières en suspension mesurées dans les différentes retenues d'eau en mars 2004**

Retenues d'eau	Douna	Toussiana	Moussodougou	Kanazoé	Yitenga	Dakiri	Titao	Thiou	Djibo	Yalgo
<b>Transparence(m)</b>	0,75	0,75	0,75	0,55	0,15	0,25	0,3	0,1	0,2	0,12
<b>Turbidité (FTU)</b>										
Surface	8	13	5	17,3	98	62	40	212	67	143
Fond		10		17	96	53	30			169
<b>Conductivité (µs/cm)</b>										
	28	19	40	82	201	95,5	105,5	80	109	123
<b>MES (mg/l)</b>										
Surface	7	6	60	10	33,5	12	10	70	40	33,5
Fond		10		10	29,5	20	10			34,5

Les valeurs obtenues pour la transparence sont inférieures à 1.5 m pour toutes les retenues d'eau (tab.1 et fig.1). Ce qui classent les 10 retenues d'eau dans la catégorie des lacs eutrophes (OCDE, 1982).

Dans le cas de ces 10 retenues d'eau, les résultats confirment un lien de causalité assez fort entre la transparence, la turbidité et les matières en suspension. Les valeurs mesurées révèlent une tendance à la diminution de la transparence de la zone soudanienne vers la zone sahélienne (fig. 1 et 2), et conséquemment, une tendance à l'augmentation de la turbidité des eaux de la zone soudanienne vers la zone sahélienne (fig.3 et 4), et plus modestement une augmentation des MES dans le même ordre (fig.7).

De même, les mesures de la conductivité montrent une minéralisation relativement faible des eaux en zone soudanienne et de plus en plus élevée à mesure que l'on va vers le nord sahélien (fig. 5 et 6).

L'analyse de ces trois variables: ( transparence, turbidité et matières en suspension ), permet de montrer l'influence du couvert végétal et des facteurs édaphiques sur la qualité des eaux suivant les zones climatiques

Si les faibles valeurs de transparence observées en zone soudanienne sont probablement dues aux micro algues ( représentant la fraction organique des matières en suspension ), les valeurs élevées de la turbidité mesurées en zone soudano-sahélienne et sahélienne montrent que ce sont plutôt les fines particules colloïdales (matière minérale) qui sont responsables des faibles valeurs de transparence des plans d'eau. Ces faibles transparences mesurées ne traduisent pas donc une eutrophie des retenues d'eau puisque aucun signe d'eutrophisation par prolifération algale ni de macrophytes n'est perceptible.

Ceci montre que la transparence n'est pas vraiment un indicateur pertinent pour caractériser le niveau d'eutrophie des plans d'eau dans les zones où le transport de solides est prépondérant.

### **La Chlorophylle "a"**

La mesure de la chlorophylle "a" traduit la réponse du développement de phytoplancton dans une retenue d'eau. Dans le cadre de la présente étude, sa mesure selon la méthode appliquée n'a pas permis d'avoir les résultats concluants. Vraisemblablement en concentration très insignifiante, la chlorophylle "a" n'était pas de teneur mesurable par la méthode choisie (valeurs inférieures au seuil de détection de la méthode utilisée).

Rappelons qu'en juillet 2001, les analyses de chlorophylle "a" réalisées avaient révélé des valeurs faibles de l'ordre de 73µg/l à Toussiana ( zone soudanienne ), et très faible (0,01 µg/l) à Yalgo en zone sahélienne ( Maiga et al., 2001).

On peut noter au cours de cette étude que la quasi-absence d'activité photosynthétique dans les retenues d'eau en zone sahélienne est probablement due en partie à la charge trop élevée des particules en suspension qui réduisent la pénétration de la lumière.

Dans les retenues de la zone soudanienne, cette activité n'est que peu perceptible. Dans le cas particulier de la retenue de Moussodougou, on a observé un faible développement des micro algues sur les berges.

### L'oxygène dissous

Des valeurs de sursaturation en oxygène dissous ont été observées dans pratiquement toutes les retenues d'eau (concentration supérieure à 8 mg/l) aussi bien en surface et qu'au fond (tab.2).

**Tableau 2 : Oxygène dissous mesuré dans les différentes retenues d'eau en mars 2004**

O2 dissous	Douna	Toussiana	Moussodougou	Kanazoé	Yitenga	Dakiri	Titao	Thiou	Djibo	Yalgo
Surface (mg/l)	11,3	10,5	11,3	10,3	7,75	8,29	13	11,3	9,4	10,6
Fond (mg/l)	11	11	11	10,3	7,54	8,4	12			10,39

Les valeurs mesurées indiquent une bonne aération de l'ensemble des plans d'eau du fait sans doute de l'effet du vent. Les mesures en profils verticaux d'oxygène dissous n'ont pas montré de stratification significative, les valeurs étant sensiblement égales. Les retenues d'eau étant de faibles profondeurs, le brassage par effet de vent permet d'homogénéiser le milieu et empêcher une stratification. En effet, les profondeurs moyennes des plans d'eau calculées vont de 5,6 m pour la retenue d'eau de Douna à 0,73 m pour la retenue d'eau de Djibo.

En se référant à l'échelle de classification du niveau d'eutrophie des eaux de l'OCDE (1982), qui qualifie d'eutrophe un plan d'eau ayant moins de 5mg/l d'oxygène dissous, on peut conclure que les retenues d'eau étudiées peuvent toutes être classées dans la catégorie des plans d'eau oligotrophes. Dans le même sens, Beaupoil et Bornens ( 1997 ), ont fixé après une étude bibliographique sur l'effet des hypoxies sur la faune, le seuil de qualité excellente acceptable pour des teneurs en oxygène dissous supérieures à 5mg/l

### Phosphore et azote

Le phosphore est considéré comme le premier facteur limitatif de la photosynthèse (OCDE 1982), et l'azote le deuxième facteur. Leur présence est donc un facteur de risque d'eutrophisation des plans d'eau.

L'apport externe de ces nutriments vers les retenues d'eau est normalement un processus naturel qui peut être amplifié par les pratiques agricoles intensives et les rejets urbains. Les apports internes proviennent des échanges eau-sédiments notamment par le phénomène du relarguage.

Dans la présente étude, le phosphore est mesuré en phosphates assimilables (orthophosphates  $P-PO_4^{3-}$ ) et l'azote en azote nitrique ( $N-NO_3^-$ ) et en azote ammoniacal ( $N-NH_4^+$ )(tab.3).

**Tableau 3 : Phosphore et azote mesurés dans les différentes retenues d'eau en mars 2004**

Retenues	Douna	Toussiana	Moussodougou	Kanazoé	Yitenga	Dakiri	Titao	Thiou	Djibo	Yalgo
<b>P-PO43- (mg/l)</b>										
Surface	0,05	0,01	0,18	0,29	0,29	0,16	0,11	0,2	0,3	0,16
Fond	nm	0,04	nm	0,34	0,18	0,16	0,12	nm	nm	0,22
<b>N-NO3- (mg/l)</b>										
Surface	0	0	2,2	2,2	0,44	0	1,22	nm	2,2	1,32
Fond	nm	0	nm	1,32	0,44	0	1,46	nm	nm	0,88
<b>N-NH4+ (mg/l)</b>										
Surface	0,06	0,01	0,13	0,41	0,23	0,27	0,7	0,19	1,35	0,11
Fond	nm	0,04	nm	0,38	0,24	0,21	0,9	nm	nm	0,28

**nm = non mesuré**

Les valeurs de phosphates et d'azote mesurées bien qu'elles soient variables d'une retenue à une autre, ne semblent pas présenter de grande disparité entre elles. Elles ne présentent pas non plus une tendance particulière par rapport à une zone climatique.

Les valeurs de phosphates mesurées ne paraissent pas de nature à limiter le développement algal et végétatif, car il suffit de quelques  $\mu\text{g/l}$  de phosphore pour assurer une intense activité photosynthétique. A titre indicatif, la teneur minimum en phosphore proposée par l'OCDE pour qu'un plan d'eau soit soumis au risque d'aller vers un état d'hyper-eutrophie est de  $100 \mu\text{g/l}$ .

Les teneurs en azote mesurées (ammoniacal et nitrique) ne sont pas particulièrement élevées non plus, mais elles sont suffisantes pour ne pas être limitatives dans les activités de photosynthèse.

### Conclusion

Le risque de comblement des retenues d'eau au Burkina Faso est une menace réelle à des degrés variables suivant le phénomène en cause et la sensibilité des zones climatiques. Le comblement par transport de solides représente la première menace prépondérante surtout dans les zones sahéliennes, marquées par une érosion intensive, conséquence de la dégradation des terres et du couvert végétal. Ce risque est plutôt faible en ce qui concerne les retenues d'eau des zones soudaniennes dont les bassins versants comportent un couvert végétal de protection anti-érosive et dont les sols sont de nature à résister à cette érosion.

Le risque d'eutrophisation de grande envergure semble faible pour les plans d'eau en zone soudanienne. Ce risque semble inexistant en zone sahélienne, car non perceptible à partir des méthodes et instruments de mesure utilisés dans cette étude.

Une instrumentation plus élaborée et avec du matériel de haute performance seront mis en œuvre par la suite pour mieux évaluer l'état de comblement et d'eutrophie et pour expliquer ces phénomènes dans les petites retenues d'eau en Afrique de l'Ouest.

Ministère de l'environnement du Burkina Faso, 2002

**Rapport sur l'état de l'environnement au Burkina faso, résumé. Sp/ CONAGES  
1ère Edition – mars 2002**

Nakai S., et al., 1996

**Control of algal growth by macrophyte- extrated bioactive compounds.  
In : Wat. Sc tecn. 34 (7-8) : 227-235.**

OCDE., 1982

**Eutrophisation des eaux : Méthodes de surveillance , d'évaluation et de lutte.  
Document OCDE. Paris : 1-65**

Orstom, 1993

**Evaluation régionale des ressources en eau, application à la Cote d'Ivoire ( Programme  
ERREAU). Rapport de synthèse, 154p.**

Ryding S. O., Rast W.,1994

**Le contrôle de l'eutrophisation des lacs et des réservoirs  
Masson Paris 1994**

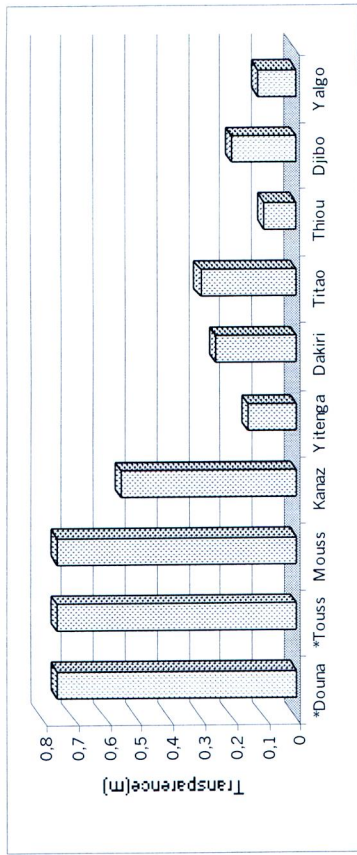


Fig.1 Transparence des différentes retenues d'eau

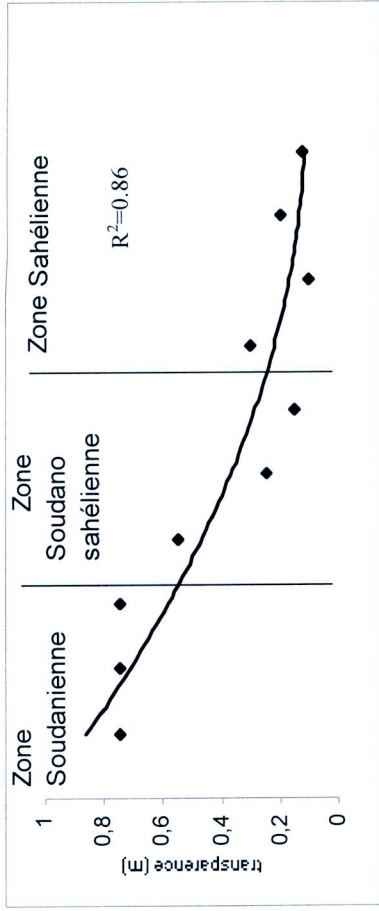


Fig.2 Tendance évolutive de la transparence en fonction des zones climatiques

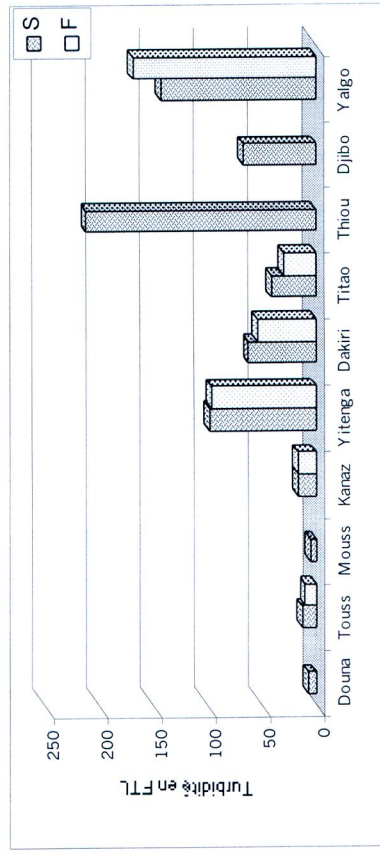


Fig.3 Turbidité des différentes retenues d'eau

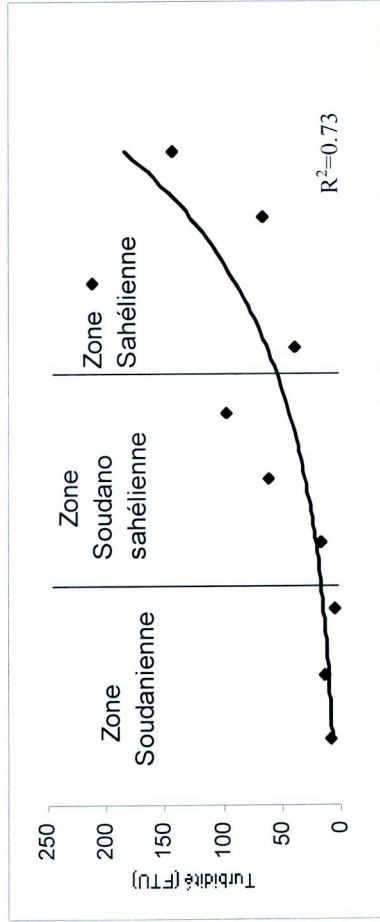


Fig.4 Tendance évolutive de la turbidité en fonction des zones climatiques

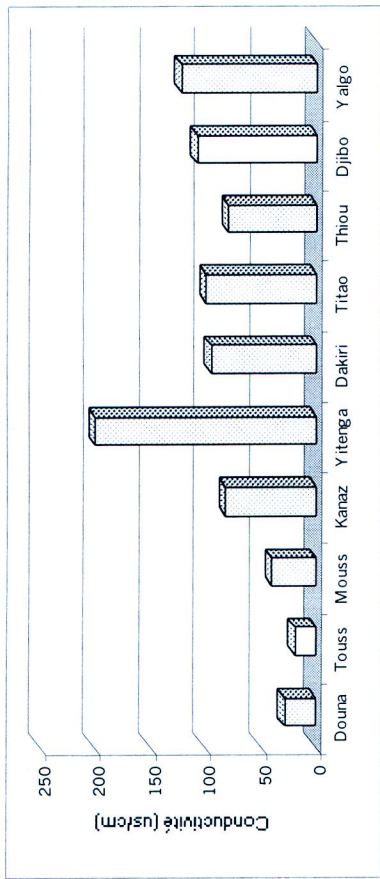


Fig.5 Conductivité des différentes retenues d'eau

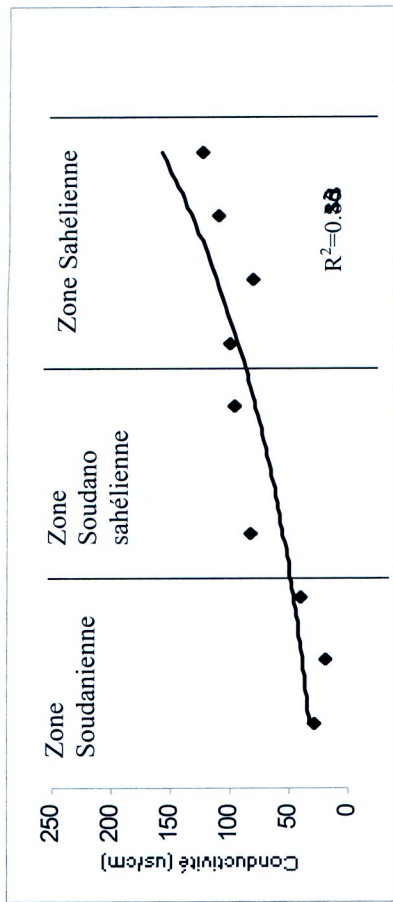


Fig.6 Tendance évolutive de la conductivité en fonction des zones climatiques

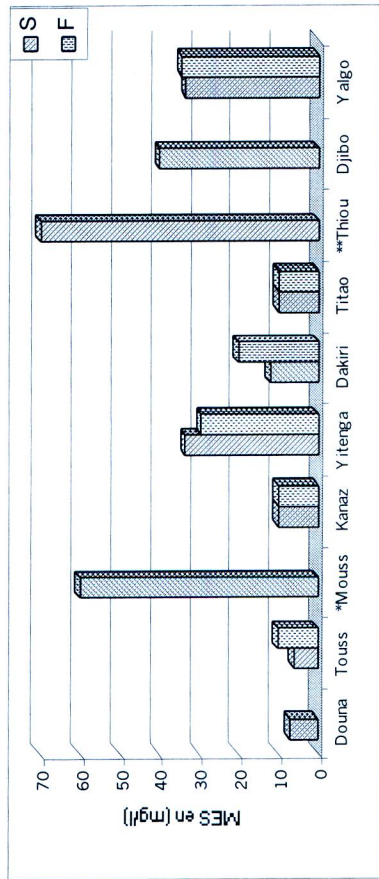


Fig.7 MES des différentes retenues d'eau



no 15758

## Statut des chercheurs assistants du Groupe EIER-ETSHER

### Objet :

En vue de renforcer les capacités de recherche du Groupe EIER-ETSHER, il est créé le corps des chercheurs assistants.

### Définition :

Les chercheurs assistants sont des personnes recrutées pour appuyer les enseignants chercheurs du Groupe EIER-ETSHER dans le montage et la conduite des programmes et des projets de recherche.

### Recrutement et affectation :

Les chercheurs assistants sont recrutés parmi les ingénieurs ou titulaires de Maîtrise (ou Master) justifiant en plus d'un diplôme de 3<sup>ème</sup> cycle : Doctorat, DEA, Msc ou DESS.

Ils sont affectés au groupe de recherche pour lequel ils sont recrutés et travaillent sous la responsabilité du coordinateur du groupe de recherche.

### Nature du contrat :

Un chercheur assistant est recruté sur un contrat à durée déterminée. La durée du contrat et les conditions de renouvellement éventuel seront définies en fonction de l'objet du recrutement, en particulier en fonction de la vie du programme ou du projet de recherche et de son financement.

### Evaluation :

Le chercheur assistant est évalué chaque année sur la base de son rapport annuel. Ce rapport est évalué par une commission restreinte composée :

- du Directeur de la Recherche
- du Coordinateur de groupe de recherche auquel le chercheur assistant est rattaché
- du responsable du programme ou du projet de recherche pour lequel le chercheur assistant a été rattaché
- d'un représentant du partenaire technique ou financier appuyant le programme ou le projet de recherche pour lequel le chercheur assistant a été recruté.

2. comprendre le rôle économique, social et environnemental de la diversité des paysages au travers de l'analyse de la valeur productive des utilisations actuelles des terres et leurs impacts sur le social et les fonctions écologiques.
3. Prendre en compte dans la gestion les relations entre l'écosystème, les acteurs humains et les dimensions socio-culturelles et économiques
4. Proposer des stratégies d'aménagement, de gestion et de conservation du bassin supérieur du Nakambé

### **3. Actions à mener et Méthodologies**

#### **3.1 Analyser et ressortir les interrelation diversité de structure géomorphologique /diversité d'occupation des sols au niveau des différents sous bassin versants.**

Pour se faire une prospection de terrain avec observation et relevée de l'occupation sera faite dans les différents bassins versants selon un échantillonnage stratifié et orienté en tenant compte des différentes structures géomorphologiques.

Ensuite un modèle explicatif des relations structures géomorphologiques/diversité d'occupation des sols sera élaboré.

#### **3.2 Comprendre la succession de l'occupation des sols et leurs séquences temporelles**

Pour se faire, il faut :

- approfondir l'étude de l'évolution de l'occupation des sols par une approche diachronique à l'aide des photographies aériennes ou images satellitaires incluant les périodes successives et l'état actuel.
- mener une enquête historique auprès des paysans pour connaître l'utilisation antérieure et actuelle des différentes structures géomorphologiques existantes

#### **3.3 Comprendre la logique paysanne de l'occupation des terres et les valeurs (économiques, sociales, culturelles) qu'ils leurs attribuent.**

Pour se faire, une enquête socio-économique sera mener sur le terrain auprès de paysans, mais aussi des autres acteurs intervenant dans le milieu :

- administration pour les questions de l'appropriation foncière
- les services techniques et les ONGs pour le choix de l'occupation des sols et les pratiques agro-sylvo-pastorales, pour les techniques d'aménagement, de gestion et de conservation des terres exploitées
- les populations pour la perception des interventions dans le milieu, leur appréciation, leur logique d'appropriation et le degré d'acceptabilité et la compatibilité avec leurs différents interlocuteurs.

### **3.4 Faire une agrégation des différentes informations sur les structures géomorphologiques, diversités d'occupation des sols, la dynamique du paysage, la logique paysanne d'occupation et les techniques d'intervention des autres acteurs à l'aide de l'analyse multicritère.**

On utilisera pour se faire :

- l'analyse des données multi sources : données végétales, sols, hydrographie, aménagements, données socio-économiques, données sur les mesures de conservation etc. à l'aide d'un logiciel (PROMETHEE)
- L'intégration de ces données multi sources dans un système d'information géographique (SIG) permettra de mieux comprendre les relations entre l'écosystème et les activités humaines et d'élaborer des stratégies d'aménagement, de gestion et conservation.
- Elaborer et proposer les stratégies d'aménagements de gestion et de conservation des terres.

## **4. Résultats attendues**

- ❖ L'interrelation entre les diversités de structures géomorphologiques et les diversités d'occupation des sols trouve leur explication scientifique et est maîtrisée.
- ❖ Meilleure compréhension des séquences de l'évolution spatiale et temporelle des types d'occupation de sols.
- ❖ Les dimensions de perception et de logique paysanne de l'occupation des terres ainsi que les actions des différents acteurs (administration, services techniques, ONGs, etc.) sont bien connues
- ❖ Les stratégies d'aménagement, de gestion et de conservation des terres dégradées sont proposées

## 5.BUDGET INDICATIF

<b>ACTIVITES</b>	<b>COUTS (francs cfa)</b>
1. Acquisition du matériel scientifique	1.000.000
2. Fonctionnement de la recherche	5.000.000
3. Voyage extérieur	2.000.000
4. Conférences/séminaires	1.500.000
Divers	500.000
<b>TOTAL</b>	<b>10.000.000</b>

Nom - Prenom	Adresse	E-mail
NAR Amadou Lamine	EIER 03 BP 7023 Ouagadougou	amadou.lamine.mar@eieretsher.org
COULIBALY Yezouma	" " "	yezouma.coulibaly@eieretsher.org
BINGUETCHA-FARE Ismaïl K.	TdE B.P. 1301 Lomé (TOGO)	tdedg@togo-imet.com
MOUCHEL Jean-Marc	CEREVE-ENPC 6-8 av. Blaise Pascal Cité Descartes 77455 MARNE-LA-VALLÉE Cedex 2	mouchel@cereve.enpc.fr
YACOUBA Hamma	EIER-01 BP 594 Ouaga	hamma.yacuba@eieretsher.org
MUSY André	EPFL - Lausanne / Suisse	andre.musy@epfl.ch
GUISSOU Basile K.	CNRST 03 BP 7047 Ouaga 03	dg.cnrst@fasnet.bf
GINIES Paul	Groupe EIER-ETSHER	paul.ginies@eieretsher.org
MAIGA Amadou Hama	Groupe EIER-ETSHER	amadou.hama.maiga@eieretsher.org
GUENGANT Jean-Pierre	IRD-01 BP 132 OUAGADOUGOU	direction@ird.bf
BARTALI El Houssine	B.P 6202 Rabat-Instituts MAROC	hbartali@ia.vic.ma
TRAORE S. Eric	EIER 01 BP 594 Ouaga	eric.beydan.traore@eieretsher.org
YONKEU Samuel	EIER, 03 BP 7023 OUAGADOUGOU	Samuel.yonkeu@eieretsher.org

CONSEIL AFRICAIN ET  
MALGACHE POUR  
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

**Comité Technique Spécialisé Sciences et Techniques  
de l'Ingénieur : CTS-STI**

**Conditions exigées pour l'inscription sur les listes d'aptitude du CAMES**

Adopté par le Comité Consultatif Général

Cotonou, juillet 2004

## **1. Les domaines couverts par le CTS Sciences et Techniques de l'Ingénieur**

Le CTS Sciences et Techniques de l'Ingénieur étudie les dossiers des enseignants chercheurs et des chercheurs évoluant dans les domaines des sciences et techniques de l'ingénieur.

Ces domaines sont regroupés dans les trois (3) grands ensembles suivants :

- Génie de l'Eau et de l'Environnement
- Génie Civil et Génie Rural
- Génie Industriel

## **2. La composition du CTS Sciences et Techniques de l'Ingénieur**

Le CTS Sciences et Techniques de l'Ingénieur est composé :

- des délégations des universités et centres de recherche des pays membres du CAMES à raison deux délégués par pays à raison d'un (1) enseignant chercheur et d'un (1) chercheur ;
- des délégations des organisations inter-Etats d'enseignement supérieur et de recherche membres du CAMES à raison d'un (1) représentant par organisme

Les délégués sont désignés par le responsable de l'institution membre du CAMES qu'ils représentent. Ils doivent nécessairement être inscrits sur les listes d'aptitude du CAMES ou dans un système reconnu par le CAMES. La liste définitive des membres du CTS est approuvée par le Comité Consultatif Général (CCG) qui peut autoriser la participation d'experts étrangers aux pays du CAMES sur proposition du Secrétaire Général du CAMES.

## **3. Les conditions de fonctionnement du CTS Sciences de l'Ingénieur**

Le CTS fonctionne comme un jury souverain. Ses décisions sont cependant susceptibles de recours auprès du CCG. Les travaux du CTS sont dirigés par son Président. En cas d'empêchement, il sera remplacé par l'un des Assesseurs dans l'ordre de préséance. Trois (3) mois avant la tenue de la session, les dossiers des candidats seront envoyés pour instruction à des experts désignés par le Président du CTS après concertation du Secrétaire Général. Ces experts doivent analyser tous les éléments du dossier qui leur est soumis et émettre un avis clairement exprimé et motivé dans un rapport écrit qu'ils doivent retourner au Président du CTS au moins quatre (4) semaines avant la tenue de la session.

Le Secrétaire Général du CAMES doit veiller à ce que tous les rapports des instructeurs soient retournés avant la tenue de la session. Il doit, au besoin, leur faire des courriers de rappel des délais.

Lors de la session, le CTS reprend l'examen de tous les éléments de l'ensemble des dossiers. Le rapport de l'expert instructeur est fondamental, mais ne constitue qu'une contribution dans l'évaluation et à la prise de décision par le CTS. La décision d'inscrire ou d'ajourner un candidat est prise à la majorité simple des membres présents. En cas d'égalité, la voix du Président sera prépondérante.

L'inscription est faite pour la Liste d'Aptitude aux Fonctions de Maître Assistant et la Liste d'Aptitude aux Fonctions de Chargé de Recherche (LAFMA/LAFCR) et pour la Liste d'Aptitude aux Fonctions de Maître de Conférence et la Liste d'Aptitude aux Fonctions de Maître de Recherche (LAFMC/LAFMR) avec les côtes A, B ou C. Il n'y a pas d'attribution de côtes pour la Liste d'Aptitude aux Fonctions de Professeur Titulaire et la Liste d'Aptitude aux Fonctions de Directeur de Recherche (LAFPT et LAFDR)

#### **4. Les conditions d'irrecevabilité d'un dossier**

Les conditions d'irrecevabilité sont celles qui sont définies par le CCG. Notamment le CTS n'étudiera pas :

- les dossiers incomplets
- les dossiers avec des conditions de diplômes ou d'ancienneté non remplies
- les dossiers de disciplines autres que celles couvertes par le CTS Sciences et Techniques de l'Ingénieur.

#### **5. Les conditions d'ajournement d'un candidat**

Les motifs d'ajournement d'un candidat sont celles définies par le CCG, notamment l'insuffisance quantitative ou qualitative du dossier pédagogique et scientifique conformément aux conditions requises pour les différentes listes d'aptitude.

Le CTS peut, s'il le juge nécessaire, formuler des recommandations aux candidats ajournés pour leur permettre de mieux se préparer pour une session future.

#### **6. La préparation du dossier de candidature**

Le candidat doit se conformer strictement aux conditions fixées par le CAMES pour ce qui concerne les pièces à fournir dans le dossier. Pour le CTS Sciences et techniques de l'Ingénieur, la liste est rappelée ci-après. Il est demandé aux candidats de remplir les formulaires à la machine sans modifier la trame proposée par le CAMES.

### Liste des pièces à fournir dans le dossier

- 1) 2 exemplaires dûment remplis du formulaire de demande d'inscription (formulaire du CAMES)
- 2) 3 exemplaires dûment remplis de la fiche de renseignements (formulaire du CAMES)
- 3) 2 exemplaires dûment reliés du Curriculum Vitae (formulaire du CAMES)
- 4) 2 exemplaires du sous dossier technique comportant les photocopies des diplômes, certificats, attestations et acte (s) de nomination dûment légalisées ainsi que la ou les attestations d'inscription sur la ou les listes d'aptitude précédentes
- 5) 2 exemplaires du document relatif aux activités pédagogiques pour les enseignants ou institutionnelles pour les chercheurs (formulaire du CAMES)
  - 1<sup>ère</sup> partie
  - 2<sup>ème</sup> partie pour LAFMA/LAFCR et LAFMC/LAFMR
- 6) 2 exemplaires du document relatif aux activités de recherche (formulaire du CAMES)
  - 1<sup>ère</sup> partie
  - 2<sup>ème</sup> partie pour LAFMA/LAFCR et LAFMC/LAFMR
- 7) 2 exemplaires de l'attestation des charges pédagogiques et de l'attestation des activités et charges de recherche pour LAFPT et LAFDR
- 8) 2 exemplaires de la ou des thèses du candidat
- 9) 2 exemplaires des titres et travaux scientifiques dûment reliés
- 10) 2 exemplaires des pièces justificatives d'encadrement de travaux de recherche doctorale le cas échéant pour les candidats à l'inscription sur la LAFMC/LAFMR et la LAFPT/LAFDR. Ces pièces justificatives doivent comprendre une attestation signée par les autorités académiques où la thèse de doctorat a été soutenue et la page de garde du mémoire de thèse.

### **7. L'évaluation des productions scientifiques**

- Les articles scientifiques sont ceux publiés dans une revue scientifique à comité de lecture, à diffusion internationale et à parution régulière. Ils doivent porter sur les sciences et techniques de l'Ingénieur.
- Les communications scientifiques publiées dans les actes des congrès et conférences scientifiques internationaux à comité de sélection et de lecture internationaux et d'événement régulier ont valeur d'article scientifique, lorsque ces actes sont indexés ou non par des abstracts.

- Les innovations technologiques ayant fait l'objet d'une reconnaissance internationale attestée par un brevet de l'Organisation Africaine de la Propriété Intellectuelle (l'OAPI) ou de l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelles (l'OMPI) sont acceptées. L'auteur devra joindre un document montrant sur la base de tests ou de mesures menés sur une base scientifique, dans quelle mesure l'innovation améliore les performances ou les pratiques existantes. Le CTS appréciera la valeur scientifique ou technologique de l'innovation sur la base de ce document. Il peut demander l'avis d'un organisme spécialiste.
- Les articles publiés dans les revues électroniques et les communications scientifiques parues dans des actes de congrès ou de conférences internationaux publiés sur CDROM sont acceptés.
- En cas de co-signature d'un article, l'auteur sera crédité de la manière suivante :
  - du 1<sup>er</sup> au 3<sup>ème</sup> auteur inclus : un (1) article
  - à partir du 4<sup>ème</sup> : un demi (1/2) article

## **9. Les conditions exigées pour l'inscription sur les Listes d'Aptitude**

### **A. Listes d'Aptitude aux Fonctions de Maître Assistant (LAFMA) et aux Fonctions de Chargé de Recherche (LAFCR)**

#### **A.1 Diplômes**

Le candidat doit être titulaire d'au moins un des diplômes suivants obtenus dans les domaines des Sciences et techniques de l'Ingénieur :

- Doctorat d'Etat ès Sciences
- PhD
- Doctorat unique
- Doctorat d'Ingénieur
- Doctorat du 3<sup>ème</sup> cycle

#### **A.2 Ancienneté**

Le candidat doit avoir exercé pendant au moins deux années comme enseignant ou comme chercheur dans un établissement d'enseignement supérieur ou dans un établissement de recherche.

### A.3 Publications

- pour LAFMA : le candidat doit avoir produit au moins une publication scientifique dans une revue à comité de lecture. Les brevets d'innovation technologique éventuels viendront en renforcement de son dossier pour l'attribution de la côte.
- pour LAFCR : le candidat doit avoir produit au moins deux publications scientifiques de même nature que pour LAFMA ou une publication scientifique et un brevet d'innovation technologique Il doit produire en plus deux (2) fiches techniques ou documents de vulgarisation.

**Nota : seuls les articles effectivement publiés et présentés dans le dossier seront pris en compte.**

## **B. Listes d'Aptitudes aux Fonctions de Maître de Conférence (LAFMC) et aux Fonctions de Maître de Recherche (LAFMR)**

### B.1 Diplômes

Le candidat doit être titulaire de l'un au moins des diplômes suivants :

- Doctorat d'Etat ès Sciences
- PhD
- Doctorat unique
- Habilitation à diriger la Recherche (sans distinction du régime)

### B.2 Ancienneté

Le candidat doit avoir exercé pendant au moins cinq (5) années comme enseignant chercheur ou comme chercheur dans un établissement d'enseignement supérieur ou dans un établissement de recherche. Il doit être auparavant inscrit sur une Liste d'Aptitude du CAMES (LAFMA ou LAFCR) lorsqu'il est issu d'une institution membre du CAMES qui n'est pas en période transitoire de son adhésion.

**Nota : les personnes qui sont déjà inscrites sur les LAFMA et LAFCR des autres CTS avant la création du CTS Sciences et Techniques de l'Ingénieur peuvent se présenter pour le grade de MC ou MR au CTS Sciences et Techniques de l'Ingénieur si leurs disciplines le justifient.**

### B.3 Publications

#### *B.3.1 Doctorat d'Etat ès Sciences ou autre Doctorat avec Habilitation*

Le candidat doit avoir produit au moins trois (3) publications scientifiques post LAFMA ou LAFCR dans des revues diversifiées à diffusion internationale. Deux au moins des publications ne seront pas tirées de la thèse de doctorat du candidat.

Pour LAFMR, le candidat doit avoir produit en plus quatre (4) fiches techniques ou documents de vulgarisation,

#### *B.3.2 Doctorat unique ou PhD*

Le candidat doit avoir produit au moins quatre (4) publications scientifiques post LAFMA ou post LAFCR dans des revues diversifiées à diffusion internationale. Deux au moins des publications ne seront pas tirées de la thèse de doctorat du candidat

Pour LAFMR le candidat doit avoir produit en plus 4 fiches techniques ou documents de vulgarisation.

**Nota : Seuls les articles effectivement publiés et présentés dans le dossier seront pris en compte.**

### **C. Listes d'Aptitude aux Fonctions de Professeur Titulaire (LAFPT) et aux Fonctions de Directeur de Recherche (LAFDR)**

#### C.1 Diplômes

Le candidat doit être titulaire de l'un au moins des diplômes suivants :

- Doctorat d'Etat ès Sciences
- PhD
- Doctorat unique
- Habilitation à diriger la Recherche (sans distinction du régime)

#### C.2 Ancienneté

Le candidat doit avoir exercé pendant au moins trois (3) années comme enseignant au grade de Maître de Conférence ou comme chercheur au grade de Maître de Recherche dans un établissement d'enseignement supérieur ou dans un établissement de recherche. Lorsqu'il est issu d'une institution membre du CAMES qui n'est pas en période transitoire d'adhésion, il doit être inscrit sur LAFMC ou LAFMR.

**Nota : les personnes qui sont déjà inscrites sur les LAFMC et LAFMR dans d'autres CTS peuvent le faire valoir et se présenter pour le grade de PT ou DR au CTS des Sciences et Techniques de l'Ingénieur.**

### C.3 Publications

Le candidat doit avoir produit au moins trois (3) publications scientifiques post LAFMC et post LAFMR dans des revues scientifiques diversifiées à diffusion internationale dont une tirée de la thèse encadrée.

**Nota : seuls les articles effectivement publiés et présentés dans le dossier seront pris en compte.**

### C.4 Encadrement de chercheurs

Le candidat doit avoir fait preuve d'un important effort d'encadrement de jeunes chercheurs :

- encadrement d'au moins une thèse de doctorat sans distinction de régime jusqu'à la soutenance ou au moins l'encadrement en co-tutelle de deux thèses de doctorat sans distinction du régime jusqu'à la soutenance. Le candidat à l'inscription sur LAFPT/LAFDR doit fournir pour chaque thèse l'attestation de l'institution ayant délivré le diplôme de doctorat précisant le rôle scientifique que le candidat a joué dans la conduite de la thèse en tant que co-encadreur. Pour une seule thèse co-encadrée, le candidat devra produire un article scientifique en plus (soit au total 4 articles scientifiques)

### C.5 Promotion de la Recherche Scientifique

Le candidat au grade de Professeur Titulaire ou de Directeur de Recherche doit faire la preuve de sa contribution déterminante dans ses domaines scientifiques et dans le développement de la recherche scientifique et/ou technologique dans son institution ; ainsi que de son ouverture sur le monde scientifique. Notamment les activités suivantes viendront en renforcement de son dossier de candidature :

- animation d'une équipe travaillant sur au moins un programme de recherche d'intérêt international ou régional

- développement d'une démarche scientifique reconnue pour résoudre un problème technologique
- initiation et conduite de programmes de recherche scientifique à caractère international en partenariat et mobilisation des fonds internationaux sur appel à propositions
- organisation d'une conférence scientifique à caractère international et publication et diffusion des actes
- participation dans des comités scientifiques de conférences scientifiques internationales

Ces faits seront indiqués dans le rapport scientifique et validés par les documents justificatifs et des attestations délivrés par le responsable scientifique ou le chef d'établissement.

## **10. Les mesures transitoires**

Les mesures transitoires admises par le CTS Sciences et Techniques de l'Ingénieur sont :

10.1 Celles qui sont prévues pour tous les CTS à l'endroit des candidats issus des institutions nouvellement membres du CAMES, parmi lesquelles :

- la possibilité d'inscription sur les listes d'aptitudes par la voie de l'homologation de grades acquis dans des systèmes autres que le CAMES (soumise à des conditions fixées par le CCG)
- la possibilité de se présenter pour une inscription directe sur les différentes listes (selon les conditions fixées par le CCG)

10.2 Celles qui sont spécifiques à la création du CTS Sciences et Techniques de l'Ingénieur :

- la possibilité pour ceux qui sont inscrits sur les listes d'aptitude des autres CTS avant la création du CTS Sciences et Techniques de l'Ingénieur de pouvoir s'y présenter pour un grade supérieur si leurs domaines d'activités sont couverts par ce CTS

## **OFFRES DE FORMATION DIPLOMANTE DU GROUPE DES ECOLES EIER-ETSHER**

La mission des écoles reste intacte et unique dans une sous région où le développement rural et urbain demeure la clé du développement durable.

Réponse au problème de la fuite des cerveaux, le groupe EIER-ETSHER met sur le marché des diplômés originaires des quatorze Etats membres qui ont de facto une excellente connaissance du terrain et ont reçu une formation spécifique aux besoins de leur continent.

Outil d'intégration régionale dans un espace francophone, l'EIER-ETSHER a tissé, depuis sa création un réseau d'anciens diplômés occupant des postes divers à travers les 14 Etats membres.

A la fois concurrent et partenaire des lieux de formation du Nord, le groupe des écoles multiplie les partenariats régionaux et internationaux d'enseignement avec par exemple l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) et l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées de Paris (ENPC).

**Pour accomplir ses missions, le groupe des écoles propose les outils de formation suivants :**

- La formation Initiale de Techniciens Supérieurs de l'Hydraulique et de l'Equipement Rural (Bac + 2)
- La Formation Initiale d'Ingénieurs de l'Equipement Rural (Bac + 5)
- Les Formations Post-Universitaires de spécialisation (DESS)

Tous les diplômes délivrés par le Groupe des Ecoles EIER - ETSHER sont reconnus par le Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur (CAMES).

### **I) LA FORMATION INITIALE DES TECHNICIENS SUPERIEURS DE L'HYDRAULIQUE ET DE L'EQUIPEMENT RURAL**

#### ***Des techniciens de terrain, répondant directement à la demande du marché***

L'Ecole Inter Etat des Techniciens Supérieurs de l'Hydraulique et de l'Equipement Rural (ETSHER) et Urbain c'est deux années de formation où se mêlent enseignement théorique et pratique (au moins 2 mois de stage). Les étudiants, maximum 60 par promotion, sont recrutés par concours direct après un Bac Scientifique et par concours professionnel ouvert aux techniciens ayant au moins trois années d'expérience.

Cette formation initiale pluridisciplinaire a pour objectif de former des techniciens dont les connaissances répondent directement à la demande du marché dans les 14 Etats membres.

## **Etudiants et diplômés**

Depuis la création de l'EIER en 1972, quelque 805 étudiants ont obtenu le diplôme d'Ingénieur de l'Equipement Rural.

Pour l'année scolaire 2004-2005 en cours, on dénombre 36 étudiants en 1<sup>ère</sup> année (5 filles), 39 étudiants en 2<sup>ème</sup> année (6 filles) et 31 étudiants en 3<sup>ème</sup> année (4 filles)

Ces ingénieurs aux connaissances particulièrement adaptées aux questions de développement en Afrique sont essentiellement recrutés dans le secteur privé, les ONG internationales et nationales.

### **Partenaires pédagogiques :**

- L'Ecole Nationale du Génie de l'Eau et de l'Environnement de Strasbourg (ENGEES) accueille chaque année les étudiants de troisième année de l'EIER lors d'un voyage d'études de 10 jours en France.
- L'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL), Suisse.
- L'Ecole Nationale de Génie Rural et Eau et Forêts (ENGREF), France
- Les Universités basées à Ouagadougou (Burkina Faso), Niamey (Niger), Dakar (Sénégal), Lomé (Togo), Cotonou(Bénin) et Yaoundé (Cameroun), pour des échanges d'enseignants.

### **Partenaires financiers**

- La France, le Danemark (DANIDA),
- la Coopération Suisse,
- l'Allemagne (DAAD),
- l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF),
- l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA).

## **III) FORMATIONS POST-UNIVERSITAIRES**

### ***Quatre DESS de Spécialisation pour les Bac+4***

Le Groupe des Ecoles EIER-ETSHER propose quatre Formations Post-Universitaires (FPU) de spécialisation, validées par un Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées (DESS), au terme d'une formation théorique et pratique de 15 mois.

Ces filières sont ouvertes aux titulaires d'un diplôme d'ingénieur (Bac + 4 au moins) ou bien d'une maîtrise ès sciences ou équivalent.

### **Les domaines de spécialisation sont :**

- Eau pour l'Agriculture et l'Approvisionnement des Communautés
- Génie Sanitaire et Environnement
- Génie Energétique et Froid Industriel
- Informatique Appliquée aux Sciences de l'Eau

Depuis la création des formations post-universitaires au sein de l'EIER – ETSHER, entre 1981 et 1991 selon les spécialisations, quelques 787 personnes y ont obtenu un DESS. Ces étudiants proviennent des 14 Etats membres mais aussi d'autres pays francophones comme le Burundi, Haïti, Madagascar et le Rwanda.

Actuellement, chaque DESS compte environ 20 étudiants par promotion.

**Partenaires financiers :**

- La France,
- la Coopération Suisse,
- l'Agence Universitaire de la Francophonie (AUF),
- l'Allemagne (DAAD),
- l'Union Economique et Monétaire d'Afrique de l'Ouest.

Le Tableau qui suit montre de manière exhaustive toutes les formations que le groupe peut offrir.

## une offre de formations sous forme de produits

		bac + 2	bac + 5	DESS / MASTER				Formation Continue			
domaines	techniciens supérieurs ETSHER	formation en 2 ans à l'ETSHER : développement rural et urbain	formation en 3 ans à l'EIER : développement rural et urbain	eau pour l'agriculture et l'approvisionnement des communautés				génie énergétique et froid industriel	génie sanitaire et environnement	informatique appliquée aux sciences de l'eau	catalogue annuel
génie civil											
informatique											
environnement											
aménagement hydroagricoles											
gestion de l'eau											
génie sanitaire											
énergie											
sociologie											
économie											
gestion financière											
gestion de projets											
management de la qualité											
réduction de la pauvreté											
politiques agricoles											
gestion des ressources humaines											
formations courtes non diplômantes											
5											

#### **IV) ORIENTATION STRATEGIQUES DES SES FORMATIONS :**

##### **1) Analyses sur l'Etat de nos formations**

Depuis leur création, il y a plus de 30 ans, les Ecoles ont enregistré :

- des points forts dont les principaux sont :

- une évolution et une diversification continues dans le temps, motivées par le souci de répondre aux attentes de développement des Etats membres ;
- un nombre important de diplômés (près de 2000) qui malgré les difficultés d'emploi arrivent à s'insérer professionnellement et sont bien appréciés par leurs employeurs ;
- un processus d'africanisation du corps enseignant et cadres qui contribuent à la pérennisation de l'Ecole ;

- et des faiblesses dont les principales sont :

- la difficulté d'adapter en continu les formations aux besoins du marché de l'emploi ;
- la difficulté d'insérer nos programmes dans un cadre plus international permettant une flexibilité de mouvement des étudiants et du corps enseignant ;
- un coût de nos formations très élevé ;
- la difficulté d'adapter nos coûts de formations à un contexte socio-économique plus regardant .

##### **2) Accompagnement**

Pour lever ces contraintes citées au paragraphe précédent, des réflexions sont en cours et nous pourrions citer entre autres :

- ouvertures vers :

- les milieux professionnels,
- les établissements de formations et de recherche, notamment à travers la création d'une conférence des grandes écoles.

- assurer des formations à des coûts acceptables en développant des nouveaux outils pédagogiques et en s'insérant dans des programmes internationalement reconnus, cas du système LMD.



**GROUPE DES ECOLES  
EIER - ETSHER**

**Deuxième réunion  
du Conseil Scientifique du Groupe EIER-ETSHER**

**Ouagadougou – 28 octobre 2003**

**Procès Verbal**

Le Conseil Scientifique du Groupe des Ecoles Inter-Etats d'Ingénieurs et des Techniciens Supérieurs de l'Hydraulique et de l'Équipement Rural (EIER-ETSHER) s'est réuni en sa deuxième session le mardi 28 octobre 2003 dans la salle Raibaud de l'EIER à Ouagadougou.

Les travaux étaient présidés par Monsieur Basile L. GUISSOU, Directeur Général du Centre National de Recherche Scientifique du Burkina Faso (CNRST), Président du Conseil Scientifique du Groupe EIER-ETSHER.

On notait l'absence d'un des huit (8) membres du Conseil en la personne de Monsieur Thierry LEVIANDIER, Directeur de la Recherche de l'ENGEES de Strasbourg pour raisons personnelles.

Étaient également absents, deux invités (sans voie délibérative) en mission. Il s'agit de Messieurs Samuel YONKEU, Coordinateur de Recherche "Environnement et Gestion des Ressources Naturelles" et Régis BOUCHARDEAU, Coordinateur du groupe de Recherche "Adaptation et Applications Technologiques".

### **Déroulement des travaux**

Les travaux se sont déroulés le matin de 8 heures à 13 heures et l'après-midi de 14 heures 30 à 17 heures. L'ordre du jour a été adopté en début de séance.

#### 1. Conseil du 31 mai 2002

- Le PV de la première réunion du Conseil Scientifique tenue le 31 mai 2002 a été adopté en l'état.
- Compte tenu du fait que la réunion du 31 mai 2002 était consacrée essentiellement à la constitution du Conseil Scientifique, il est retenu que c'est à partir de sa réunion du 28 octobre 2003 que le Conseil est effectivement en fonction. Aussi, pour permettre une plus grande efficacité de ses membres dans les activités scientifiques du Groupe EIER-ETSHER, le Conseil a décidé d'apporter quelques modifications aux articles 5, 6 et 8 du Règlement Intérieur (voir document en annexe).

#### 2. Les programmes de recherche en cours

Le document de travail présentant les activités de recherche du Groupe EIER-ETSHER a été jugé satisfaisant par l'ensemble des membres du Conseil Scientifique qui le trouvent d'une bonne clarté et d'une bonne lisibilité.

Les programmes sont jugés pertinents au regard des problématiques de développement des pays africains. Toutefois, le Conseil s'est interrogé sur l'adéquation d'un si grand nombre de programmes de recherche comparé aux faibles ressources humaines disponibles.

Le Conseil reconnaît la nécessité pour le Groupe EIER-ETSHER de participer dans des appels à proposition et de répondre positivement chaque fois que cela est possible, à des invitations de partenariat de recherche, car il y va de la crédibilité et de la notoriété des Ecoles et de ses enseignants-chercheurs.

L'impact des changements climatiques et le programme de recherche en coopération AMMA (Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine) sont cités comme des exemples de programme de dimension internationale dans lesquels le Groupe EIER-ETSHER doit jouer un rôle déterminant.

Le Conseil recommande :

- a) que tout en maintenant les groupes de recherche et leurs domaines scientifiques, des priorités soient dégagées parmi les programmes de recherche afin de s'adapter aux ressources disponibles et de créer de véritables compétences dans les domaines prioritaires du Groupe EIER-ETSHER. Les domaines suivants ont été cités à titre d'exemples :

- le traitement des eaux usées par lagunage et leur utilisation en agriculture
- la modélisation et la gestion des systèmes hydriques complexes incluant l'usage des SIG et pouvant avoir comme principal terrain d'études le bassin du Nakembé.

La valorisation et la diffusion des résultats de la recherche se font par l'organisation des Journées Scientifiques ~~tous les deux ans~~ et d'ateliers scientifiques, la publication de la revue "Sud Sciences et Technologie" (SST), la publication d'articles dans des revues scientifiques externes et des communications dans des forums scientifiques internationaux. Il existe également une forme de valorisation interne des résultats dans les enseignements et dans l'expertise – ingénierie.

Le Conseil a apprécié l'ensemble de ces modes de valorisation. En particulier, il trouve la revue "Sud Sciences et Technologies" d'un grand intérêt pour la région Afrique de l'Ouest et du Centre ~~et d'une grande qualité~~. Le Conseil estime que la revue mérite une large diffusion auprès de la communauté scientifique et les professionnels de l'eau et de l'environnement ~~et cela ne peut se faire que gratuitement~~ car le Conseil reconnaît qu'une revue de ce genre ne peut pas s'autofinancer. Les recommandations suivantes ont été faites dans ce sens.

ds

et d'une grande qualité

- (Narve)*
- b) développer des échanges avec d'autres structures qui éditent des revues scientifiques dans les domaines du Groupe des Ecoles comme par exemple l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II ou le CNRST du Burkina Faso.
  - c) envisager une diffusion gratuite dans les bibliothèques universitaires et points de lecture fréquentés par des scientifiques, élèves et enseignants dans les domaines couverts par la revue.

Le Conseil a salué les actions en cours en vue de mettre sur le site Web des Ecoles les résumés des articles et de rendre la revue disponible en version électronique.

### 3. Place de la Recherche au sein du Groupe EIER-ETSHER

Le Conseil Scientifique est unanime sur la nécessité de développer dans les Ecoles une recherche scientifique et technologique de haut niveau pour accompagner l'enseignement. Le Conseil souligne que ceci est indispensable pour la notoriété des Ecoles et pour son avenir. Il suggère que le caractère recherche-développement ressorte bien ainsi que le transfert d'échelle et de contexte vers les autres pays membres du Groupe EIER-ETSHER lorsque les travaux se font sur des sites au Burkina Faso. Le Conseil suggère que soit explorée la possibilité de créer une école doctorale associant d'autres écoles d'ingénieurs et des universités africaines.

Le suivi-évaluation des programmes de recherche se fera par le Conseil Scientifique bien que dans les cas de programmes sur contrat, un suivi-évaluation soit effectué par les partenaires techniques et financiers.

### 4. Renforcement des moyens affectés à la recherche

Le Conseil apprécie le recrutement des assistants de recherche. Cependant, il trouve les conditions financières en vigueur pour ce corps peu attractives.

Le Conseil recommande :

- d) Que les conditions de travail des assistants de recherche soient améliorées et rendues comparables à celles des enseignants
- e) Que les conditions de rémunération des assistants de recherche soient ajustées afin de rendre la fonction attractive
- f) Qu'un statut soit élaboré dans les meilleurs délais pour les assistants de recherche et qu'à moyen terme, il en soit de même pour tous les groupes qui travaillent dans la recherche.

5. Participation du public et du privé dans la recherche

Le Conseil a consacré peu de temps à ce point. Toutefois, Monsieur A. FALL, représentant les agences de distribution d'eau d'Afrique souligne que ces agences sont particulièrement intéressées par les travaux de recherche sur le lagunage. Le Conseil suggère que les programmes de recherche soient présentés au Comité Scientifique et Technique de l'Union Africaine des Distributeurs d'Eau ainsi qu'au Programme Water Utility Partnership (WUP), pour solliciter leur participation financière.

6. Carrière des enseignants et chercheurs

Le Conseil reconnaît que la situation actuelle qui fait que l'effort de recherche n'est pas récompensé pour les enseignants n'est pas de nature à encourager la recherche à l'EIER et à l'ETSHER ni à sécuriser les enseignants-chercheurs dans leur carrière.

Le Conseil recommande :

- g) Que la Direction du Groupe EIER-ETSHER envisage des formes d'encouragement à l'endroit des enseignants à faire de la recherche et ~~définisse~~ <sup>définisse</sup> un plan de carrière pour les enseignants-chercheurs
- h) Que la Direction travaille avec le CAMES en vue d'une gestion des carrières des enseignants-chercheurs par cet organisme

Le Conseil a salué la démarche en cours par le Groupe EIER-ETSHER et le CAMES en vue de créer un Comité Technique Spécialisé des Sciences de l'Ingénieur.

Le Conseil a arrêté le principe de tenir sa prochaine réunion ordinaire en novembre 2004 en association avec la 3<sup>ème</sup> Journée Scientifique du Groupe EIER-ETSHER

Le Secrétaire de Séance

Amadou Hama MAIGA

Amadou Hama MAIGA  
Secrétaire de la Commission  
de l'Environnement 2002.