



UNIVERSITE D'ABOMEY-CALAVI

INSTITUT NATIONAL DE L'EAU

CENTRE D'EXCELLENCE D'AFRIQUE
POUR L'EAU et L'ASSAINISSEMENT
(C2EA)



**Session du Comité Scientifique du C2EA
Abomey-Calavi, du 26 au 30 Juin 2023**

Du Lundi 26 Juin 2023 au Vendredi 30 juin 2023 s'est tenu dans les locaux de l'Institut National de l'Eau à l'Université d'Abomey-Calavi au Bénin la Première session 2023 du Comité consultatif Scientifique International du C2EA. Elle a regroupé les membres du Comité Consultatif Scientifique International, les directeurs de thèse ainsi que tous les étudiants en première année de thèse de doctorat de la deuxième cohorte des thésards du C2EA. (Voir liste de présence des participants en annexe).

❖ **Journée du Lundi 26 juin 2023**

La cérémonie d'ouverture a été marquée par les mots de Bienvenue du Directeur Adjoint de l'Institut National de l'Eau, le Professeur Luc Olivier SINTONDJI. L'ouverture officielle de la session a été faite par le Vice-Recteur chargé de la Recherche Universitaire de l'Université d'Abomey-Calavi, le Professeur SAHIDOU Aliou, représentant le Recteur de l'Université d'Abomey-Calavi. Dans son intervention il a dit que les sujets doivent provenir de la base en tenant compte des besoins réels de la société. Cela permettra d'accompagner les décideurs politiques dans la prise de décision et soutenir les milieux socio-professionnels.

Après la cérémonie d'ouverture et la présentation des participants venus de divers pays de l'Afrique de l'ouest, de l'Afrique Centrale et de l'Europe, le présidium chargé de conduire les travaux a été installé et est constitué comme suit :

- Président : Professeur BABA Gnon de l'Université de Lomé (Togo)
- Examinatrice : Professeur TSHILANDA DINANGAYI Dorothee de l'Université de Kinshasa (RDC)
- Rapporteur : Professeur DOVONOU Edia Flavien de l'Université d'Abomey-Calavi (Bénin)

L'assemblée a eu droit à deux communications. La première intitulée **Présentation du niveau de mise en œuvre du projet** a été faite par Dr N'TCHA MPO Yekambessoun, Responsable Suivi Evaluation du C2EA. Il a abordé l'historique du projet, les objectifs du projet, les formations en cours actuellement (13 Masters et thèses) , la recherche au sein des trois laboratoires de l'INE, les défis de dynamisation du réseau des partenaires du C2EA, l'évolution croissante de l'effectifs des étudiants passé de 39 étudiants en 2018-2019 à 177 étudiants en 2022-2023. Il a mis l'accent sur les formations de courte durée, le processus d'identification de nouvelles thématiques de formation, la diversité de provenance des étudiants du centre, la nécessité de stage en entreprise pour les étudiants, la qualité des publications scientifiques dans les revues indexées à Scopus, et enfin le niveau de décaissement du projet qui est acceptable car au-dessus du niveau national pour les trois centres du Bénin. Cette première communication a été suivie de débat qui a porté sur les relations entre le C2EA et l'INE, la répartition des étudiants par pays d'origine, le pourcentage des effectifs d'étudiants en stage, l'autofinancement du centre à la fin du projet, le processus d'accréditation des offres de formation en cours.

Le coordonnateur du C2EA est venu répondre aux questions des participants sur les relations entre le C2EA et les écoles doctorales basées sur l'eau et le changement climatique.

La deuxième présentation a été faite dans l'après-midi de la journée du 26 juin 2023 et est intitulée Présentation du niveau de mise en œuvre des activités de recherche du C2EA. Elle a été faite par docteur N'TCHA MPO Yekambessoun, responsable Suivi évaluation du projet. Il a présenté les trois axes de recherche du C2EA que sont :

- changements climatiques et dynamique de recharge et de transfert des pollutions des réservoirs d'eau souterraine
- Gestion et traitement des effluents des métropoles africaines
- Impact des activités anthropiques sur les caractéristiques physiques, écologique et environnementale des grands cours et plans d'eau de l'Afrique de l'Ouest et du Centre.

Les membres du CCSI ont regretté le fait que les présentations des activités réalisées du centre ne soient pas suffisamment détaillées pour rendre compte des efforts et permettre une appréciation exhaustive.

Les jours suivants ont portés sur les présentations et les recommandations.

❖ **Journées du Mardi 27 et Jeudi 29 juin 2023**

Conformément à l'agenda réaménagé à cause de la fête de la Tabaski et validé lors de la première journée. Ainsi neuf (09) projets ont été présentés le mardi 27 et dix (10) projets le jeudi 29.

Les présentations ont été dirigées par le Présidium installé la veille à l'ouverture de la session

Chaque présentation d'une durée de 15 mn est suivie de question débats, d'amendement afin d'améliorer la qualité des différentes approches méthodologiques pour obtenir des résultats probants (Voir annexe).

❖ **Journée du Vendredi 30 juin 2023**

Elle a été marquée par la visite des trois laboratoires de l'institut national de l'eau ainsi que la formulation des recommandations suivantes :

A l'attention du C2EA

1. Poursuivre la mise en œuvre des recommandations de la 2^{ème} session du CCSI de l'année 2022.
2. Elaborer et présenter une charte des thèses du C2EA à la prochaine session du CCSI
3. Améliorer la communication entre les parties prenantes des thèses
4. Rappeler aux encadreurs leurs droits et devoirs
5. Faire signer une fiche de suivi trimestriel des doctorants par l'encadreur national

6. Encourager les sujets de recherche à impact sociétal, validés par le CCSI, associant les bénéficiaires du projet
7. Réduire à quatre mois le temps des procédures administratives et des cours de renforcement de capacité
8. Intégrer dans les cours de renforcement de capacité la communication / media training avec les milieux socio-professionnels et les décideurs politiques
9. Préparer des présentations pour apprécier les activités du centre et les faire parvenir au CCSI dix jours avant la session
10. Mettre en ligne les présentations des doctorants avant la tenue de la session du CCSI
11. Elaborer une charte graphique pour le Centre
12. Mettre en place un suivi de mise en œuvre des partenariats

13. Formaliser et présenter un plan de développement/pérennisation du C2EA en prenant notamment en compte la capitalisation des acquis/résultats des thèses financées.

14. Saisir le doctorant BONOGO Christian de la première cohorte et ses encadreurs pour faire chacun individuellement le point écrit et signé sur l'évolution de la thèse dans un délai de 15 jours après réception de la notification.

A l'attention des Doctorants

1. Associer les milieux socio-professionnels dès le début et pendant la thèse y compris dans l'identification/validation du problème de développement socioéconomique que vous voulez résoudre et la conduite de la thèse.
2. Justifier la thèse en faisant ressortir les verrous scientifiques et/ou technologiques que votre thèse contribuera à lever
3. Justifier les choix méthodologiques y compris en faisant ressortir les limites et les complémentarités avec d'autres méthodes, mais aussi les aspects économiques.
4. Mieux formuler et articuler les objectifs, les questions de recherche et les hypothèses
5. Systématiser l'état des lieux des connaissances endogènes (chapitre / sous chapitre de la thèse)

6. Intégrer les points de thèse et les rencontres avec les milieux socio-économiques dans le chronogramme des activités
7. Elaborer et actualiser son projet professionnel / plan de valorisation de la thèse dès le début de la thèse

Fait à Abomey Calavi le 30 juin 2023

Le Rapporteur Général
Dr. DOVONOU Edia Flavien

ANNEXE 2: Synthèse des présentations et recommandations associées

Conformément à l'agenda réaménagé à cause de la fête de la Tabaski et validé lors de la première journée. Ainsi neuf (09) projets ont été présentés le mardi 27 et dix (10) projets le jeudi 29.

Les présentations ont été dirigées par le Présidium installé la veille à l'ouverture de la session

Chaque présentation d'une durée de 15 mn est suivie de question débats, d'amendement afin d'améliorer la qualité des différentes approches méthodologiques pour obtenir des résultats probants

Thèmes 1 et discussions

Synthèse verte et utilisation des nano composites d'Ag/Fe₂O₃ dans le traitement des effluents de service des entreprises pétrolières en République Démocratique du Congo (sep-Congo) par photo catalyse hétérogène

Présenté par Monsieur Clément LIYONGO INKOTO sous la direction du **Prof. Daouda MAMA de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin** et **Prof. Dorothée THSILANDA DINANGAYI de l'Université de Kinshasa, RDC.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « valider scientifiquement l'efficacité des nano composites Ag/Fe₂O₃ dans le traitement des effluents de services pétroliers ». Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- La Préparation des nanocomposites à partir des extraits des plantes ;
- La Caractérisation des nanocomposites synthétisés ;
- L'Évaluation des propriétés photocatalytiques des nanocomposites ;
- L'Évaluation de la toxicité.

À la fin de cette présentation, les membres du CCSI de C2EA ont apporté leurs contributions. Les échanges ont porté autour des points ci-dessous :

- L'identification des laboratoires sous régionaux et la disponibilité des équipements au sein de ces laboratoires ;
- Les raisons qui soutiennent le choix des plantes pour la synthèse des nanoparticules.

Les échanges ont abouti aux recommandations suivantes :

- Prendre contact avec SEP-CONGO pour échanger sur l'intention de conduire des travaux de recherche sur les effluents rejetés par la société et mettre en place un partenariat de collaboration

- Avoir une autorisation du comité d'éthique pour utilisation du sang humain ;
- Reformuler l'objectif général de l'étude ;
- Analyser la possibilité de combiner le premier et le second objectif spécifique ;
- Reformuler les résultats attendus ;
- Prendre contact avec le Prof YAO Benjamin de l'INP-HB de Yamoussoukro pour échanger des possibilités de collaboration surtout pour les analyses au laboratoire (utilisation du microscope électronique à balayage).

Thèmes 2 et discussions

Pressions anthropiques sur la qualité chimique des ressources en eau dans le bassin de la Volta au Nord Togo

Présenté par Madame Nanoua AMATE ASSANI, sous la direction du **Prof. Gnon BABA de l'Université de Lomé et Dr. Waris CHOUTI de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est « l'évaluation de l'état de pollution lié aux pressions anthropiques ». Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- Une Banque de données constituées sur la pollution d'origine anthropique des eaux du bassin ;
- Les sites critiques de pollution identifiés et délimités ;
- Les sites et cibles vulnérables identifiés ;
- L'impact de la pression anthropique sur la qualité chimique de l'eau dans la région établie ;
- Des alternatives d'atténuation formulées ;
- Des mesures de gestion proposées pour réduire la pression anthropique sur la qualité de l'eau dans la région.

À la fin de cette présentation, les membres jurys et les membres du CCSI de C2EA ont apporté leurs contributions. Les échanges ont porté autour des points ci-dessous :

- Les insuffisances notées dans la méthodologie ;
- La finalité des résultats issus de l'étude ;
- La problématique qui n'est pas bien posée.

Les échanges ont abouti aux recommandations suivantes :

- Utiliser l'imagerie satellitaire pour faire une caractérisation de la zone ;

- Repréciser le mode d'échantillonnage dans le bassin ;
- Cartographier et identifier les zones de prélèvement d'amont en aval ;
- Effectuer des recherches sur les travaux effectués dans le bassin afin de s'en inspirer ;
- Fusionner les objectifs spécifiques 1 et 2.

Thèmes 3 et discussions

Amélioration de la productivité des forages : caractérisation de l'aquifère du biseau sec au nord du plateau de Kétou

Présenté par Monsieur Dovenin Justin HAYAKA, sous la direction de **Dr. ELEGBEDE MANOU Bernadin de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « caractériser l'aquifère du biseau sec et d'évaluer la productivité des forages au nord du plateau de Kétou afin de faciliter leur exploitation et de limiter ainsi les échecs coûteux ». Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- ❖ Le biseau sec du crétacé en bordure nord du plateau de Kétou est mieux délimité et précisé ;
- ❖ la structure, la géométrie et les paramètres hydrodynamiques de cet aquifère sont mieux connus et évalués ;
- ❖ l'aquifère du biseau sec du crétacé en bordure nord du plateau de Kétou est modélisé et calé;
- ❖ la productivité (débit maximal) des forages de l'aquifère du biseau sec est et les principaux facteurs qui contrôlent cette productivité sont identifiés ;

À la fin de la présentation, les échanges ont abouti aux recommandations suivantes :

- reformuler les objectifs en tenant compte des indicateurs à vérifier ;
- reformuler les hypothèses et le thème.

Notons que des clarifications ont été apportées par le Directeur de thèse pour mieux situer la problématique tout en prenant l'engagement de prendre en compte les observations.

La principale recommandation est de trouver un mécanisme pour suivre les doctorants afin de s'assurer de l'évolution des travaux.

Thèmes 4 et discussions

Étude de la dynamique fluviale et du transport solide dans le bassin versant du Zou

Présenté par Madame Afoussath ASSANI, sous la direction de **Prof O. Luc SINTONDI de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est d' « Évaluer la dynamique fluviale et le transport solide dans le bassin versant du fleuve Zou au Bénin ». Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- ❖ Les liens entre la dynamique fluviale et les caractéristiques physiographiques, paysagères, hydrométéorologiques et socio-économiques sont évalués
- ❖ La dynamique fluviale et les transports solides sont modélisés en prenant en compte les facteurs les plus influençant du système
- ❖ L'impact de scénarii de développement socioéconomique, d'utilisation des terres/d'aménagement et de changement climatique sur la dynamique fluviale et les transports solides sont examinés.

À l'issue de cette présentation, les interventions ont été essentiellement des recommandations qui se résument comme suit :

- Affiner les paramètres des caractéristiques du bassin versant ;
- S'assurer de la disponibilité des données climatiques et hydrométriques.

Thèmes 5 et discussions

Problématique des itinéraires techniques et gestion optimale des ressources en eau dans la production du riz dans la basse vallée de l'Ouémé au sud-Bénin dans un contexte de changements climatiques

Présenté par Madame Marilyn K. SOUDE, sous la direction de **Prof O. Luc SINTONDI de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « Contribuer à l'amélioration du rendement rizicole dans la basse vallée de l'Ouémé à travers un diagnostic des itinéraires techniques et de l'usage de l'eau dans un contexte de changement climatique ». Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- ❑ Les changements climatiques en cours dans la région et leur impact sur la disponibilité de l'eau pour la production du riz sont analysés ;
- ❑ L'incidence des itinéraires techniques de production sur le rendement rizicole est évaluée ;
- ❑ Les techniques de riziculture intelligente face aux changements climatiques sont adaptées à la basse vallée de l'Ouémé.

À l'issu de cette présentation, les interventions ont été essentiellement des recommandations qui se résument comme suit :

- Prendre en compte les aspects liés à la gestion des ressources en eau ;
- Reformuler le thème afin de mieux le circonscrire ;
- Faire le point travaux de recherches déjà exécuté avec le logiciel HEC-RAS afin de s'en servir comme base de travail ;
- Faire l'historique des projets réalisés dans la région tel que le projet de la SONIAH et relever les causes de leur échec ;
- Prendre en compte la variabilité climatique des différentes saisons dans l'Ouémé.

Thèmes 6 et discussions

Impacts de la pollution anthropique sur la qualité physico-chimique et microbiologique d'un lac naturel peu profond : cas du lac Azili au Bénin

Présenté par Madame S. Flora DOSSA, sous la direction du **Dr. Flavien E. DOVONOU de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « contribuer à une gestion durable des eaux du lac Azili en vue de proposer des stratégies de gestion durable ». Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- les sources de pollutions du lac Azili sont inventoriées ;
- la qualité physico-chimique des eaux du lac Azili est évaluée ;
- la qualité microbiologique des eaux du lac Azili est déterminée ;
- un modèle de prédiction de la qualité des eaux du lac Azili est disponible et des options de gestion sont proposées en vue d'une gestion durable du lac.

À l'issu de cette présentation, les interventions ont été essentiellement des recommandations qui se résument comme suit :

- reformuler le thème ;
- mieux décrire le milieu d'étude ;
- justifier le choix des souches des germes à étudier ;
- mieux justifier la problématique à travers des chiffres sur la base des travaux antérieurs ;

- fusionner les objectifs spécifiques 1 et 2 en prenant en compte les paramètres physico-chimique et bactériologiques.
- Aborder la connaissance sociologique endogène de Gestion intégrée des ressources en eau du milieu d'étude

Thèmes 7 et discussions

Qualité physico-chimique des eaux du complexe lacustre lac Nokoué lagune de Porto-Novo sur les écosystèmes : cas du Cadmium et du Plomb sur la physiologie du *Clarias gariepinus*

Présenté par Madame Gisèle HOUEDJISSI, sous la direction du **Dr. Maxime Machioud SANGARE-OUMAR de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « Évaluer l'impact du Cadmium et du Plomb sur la physiologie du *Clarias gariepinus* issus du complexe lacustre lac Nokoué-lagune de Porto-Novo ».

Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- ❖ Le niveau de pollution en Plomb et en Cadmium du complexe lac Nokoué-lagune de Porto-Novo est évalué : dans l'eau, sédiment, muscle de poisson et gonades de poisson pendant les deux saisons afin de connaître la période la plus risquée
- ❖ L'état physiologique de *Clarias gariepinus* issu du complexe lac Nokoué-lagune de Porto-Novo est évalué par le système immunitaire, le système nerveux et le système reproductif
- ❖ L'effet direct du Plomb et du Cadmium sur la physiologie de *Clarias gariepinus* est évalué par le système immunitaire, le système nerveux et le système reproductif en conditions de laboratoire

À l'issu de cette présentation, les interventions ont été essentiellement des recommandations qui se résument comme suit :

- Associer les aquaculteurs en amont de l'étude afin d'évaluer les paramètres zootechniques ;
- Reformuler le thème ;
- Analyser la possibilité de tester la dose journalière admissible en lieu et place du dosage dans les sédiments ;
- Ne pas effectuer le test aigue.

Thèmes 8 et discussions

Développement d'un système solaire d'activation de matériaux hybrides pour le traitement des eaux usées industrielles par photocatalyse hétérogène

Présenté par Monsieur Olouwachêgun Esdras Moïse AYITCHEDEHOU, sous la direction de **Prof. Martin Pépin AINA de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « Proposer un système énergétiquement autonome axé sur une valorisation des matériaux locaux pour l'activation et la synthèse des matériaux hybrides photocatalytiques ». Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- ❖ Combler le gap de données sur la caractérisation des eaux usées industrielles ;
- ❖ Établir les relations entre les pollutions organiques et dissoutes ;
- ❖ Produire un matériau hybride pour l'utilisation dans les stations de traitements des industries ;
- ❖ Valoriser les déchets coques de noix de coco en produits de haute valeur ajoutée ;
- ❖ Optimiser la production de charbon actif par activation physique ;
- ❖ Fournir un pilote pour le traitement des eaux usées le jour (Rayons solaires) et la nuit (lampes UV) ;
- ❖ Aider les industries à traiter les effluents contenant des polluant récalcitrant.

À l'issu de cette présentation, les interventions ont été essentiellement des recommandations qui se résument comme suit :

- Trouver une industrie à impact réel pour recueillir les effluents afin de les traiter ;
- Mettre en place un mécanisme continue de transfert technologique aux industries.

Thèmes 9 et discussions

Développement d'un outil de surveillance de la qualité de l'eau et de la biodiversité ichtyologique dans les lagunes côtières de l'Afrique de l'Ouest sur base d'imagerie satellite (Landsat- 8, Sentinel-2, Sentinel-3)

Présenté par Monsieur Romaric C. Marc HEKPAZO, sous la direction de Prof. **Martin Pépin AINA de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « proposer un outil de surveillance de la qualité de l'eau et de la biodiversité ichtyologique à partir des images satellitaires afin d'améliorer la gestion des lagunes côtières de l'Afrique de l'Ouest ». Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- ✓ Faire état des lieux de la gestion des lacs du Bénin et de quelques pays de l'Afrique de l'Ouest.
- ✓ Présenter des données de qualité de l'eau des différents lacs étudiés sous forme de carte.
- ✓ De fournir au C2EA une base de données de la qualité de l'eau des deux Grands Lacs du Bénin
- ✓ De fournir une base de données de plusieurs indicateurs de surveillance des lacs
- ✓ Développer un outil de surveillance disponible en application mobile et web pour accompagner les décideurs dans la gestion des lagunes côtières

À l'issue de cette présentation, les interventions ont été essentiellement des recommandations qui se résument comme suit :

- Faire la surveillance entre suivi et surveillance ;
- Échanger avec GMS Afrique afin d'améliorer la méthodologie ;
- Reformuler les objectifs spécifiques ;
- Mettre en place un système d'alerte ;
- Intégrer les langues nationales en cas de création d'un site web ;
- Réfléchir les méthodes de classification des images satellitaires.

Synthèse des recommandations

À la fin de cette journée, il faut essentiellement retenir que :

- la problématique doit se baser sur aspects concrets, des chiffres des travaux antérieurs ;
- les travaux doivent être orientés de sorte que les résultats soient vraiment utiles pour une cible définie afin de cadrer avec les objectifs du C2EA-Impact.

❖ **Journée du mercredi 28 juin 2023**

Journée fériée à cause de la fête de la Tabaski. Il n'y a donc pas eu de travaux de session du comité consultatif scientifique international.

❖ **Journée du Jeudi 29 Juin 2023.**

Cette journée a été marquée par dix (10) présentations de projet de thèse

Thèmes 10 et discussions

Impacts des changements climatiques et d'utilisation des terres sur la recharge ans le plateau d'Allada :
implication pour l'AEP du grand Cotonou.

Présenté par Monsieur AGON Loriano Orel Ronald Dègnon, sous la direction du Prof. LAWIN Agnidé Emmanuel **de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin** et du Prof. Jean-Martial COHARD **de l'Université de Grenobles**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « Evaluer les impacts projetés sur les flux d'eau et le stock pour différents scénarios d'utilisation des terres et de couvert végétal (y compris les plantations et grandes cultures) et d'évolution climatiques sur le plateau d'Allada ».

Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- ✓ Modèles climatiques les plus performants ;
- ✓ Tendances projetées des données simulées et indices aux horizons 2025,2050 et 2075 ;
- ✓ Variabilité inter-saisonnière et mensuelle des paramètres climatiques ;
- ✓ Occupation du sol du Plateau d'Allada ;
- ✓ Matrice de transition Prévion de l'évolution de cette occupation ;
- ✓ Evolution de la recharge et du stock d'eau souterraine.

À l'issu de cette présentation, les interventions ont été essentiellement des recommandations qui se résument comme suit :

- Penser à mettre en avant les problèmes actuels des CC et leurs mesures ;
- Utilisation différents verbes d'actions pour les objectifs spécifiques ;
- Définir des scénario pour la dynamique d'occupation du sol ;
- Partir d'un point zéro aussi bien pour la pluviométrie que pour les cartes d'occupations pour définir le problème,
- Faire ressortir le lien entre les hypothèses et les questions de recherches,
- Préciser comment évaluer l'occupation du sol.

Thèmes 11 et discussions

Fonctionnement hydrologique et valorisation du potentiel agricole des bas-Bénin dans un contexte de changement climatique.

Présenté par Monsieur ALOFA M. Voltaire, sous la direction de **Dr. (MC) HOUNSOU B. Mathieu de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « d'appréhender la dynamique du fonctionnement hydrologique des bas-fonds du Sud Bénin afin de trouver des systèmes de gestion optimale de la ressource en eau disponible face aux changements climatiques ». Parlant des résultats, il est attendu de cette étude c'est de « proposer des options/solutions de gestion des ressources en eau pour la valorisation agronomique rentable et durable » et ceci à travers :

- ✓ La caractérisation des sites à étudier ;
- ✓ L'étude des bassins (complexe Mono-Couffo et de la basse vallée de l'Ouémé) et sous bassins ;
- ✓ L'analyser l'impact de l'hydrologie du bassin sur les bas-fonds (modélisation avec HEC-RAS) ;
- ✓ la classification/typologie des bas-fonds ;
- ✓ la proposition d'option d'aménagement ;
- ✓ et la proposition d'option de mise valeur.

À l'issu de cette présentation, les interventions ont été essentiellement des recommandations qui se résument comme suit :

- Revoir le verbe utiliser pour l'objectif principal ;
- Prendre en compte la température et l'ETP dans l'analyse du contexte climatique ;
- Prendre en compte la stratégie en cours dans les propositions de mise en valeur ;
- Prendre en compte les besoins du gouvernement en matière d'aménagement afin d'y apporter une contribution.

Thèmes 12 et discussions

Évaluation limnologique et Biomonitoring de la Pollution du Lac Toho-Togbadji

Présenté par Monsieur CHABIKPERA OROU NARI Mouhamed, sous la direction de Prof. ABOU Youssouf **de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « Etudier l'état écologique du lac Toho-Togbadji et l'impact de la pollution (organique, métaux lourds) sur la biodiversité et la santé de l'écosystème

en relation avec les variables limnologiques et l'étude des communautés aquatiques dont les macros invertébrées et les poissons ».

Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- ✓ Les variations spatio-saisonniers de la qualité physico-chimique des eaux et l'état trophique du lac Toho-Togbadji sont déterminés ;
- ✓ La composition et la dynamique des macro invertébrés benthiques du lac Toho-Togbadji et les relations avec les variables limnologiques sont connues ;
- ✓ Le degré de la pollution organique et de la pollution par les métaux lourds du lac Toho-Togbadji est connu ;
- ✓ La biodiversité, la structure de la faune ichtyologique du lac Toho-Togbadji et les relations avec les conditions environnementales sont décrites ;
- ✓ Les effets de la pollution sur la structure et la diversité des poissons et la santé écologique du lac Toho-Togbadji sont identifiés.

À l'issu de cette présentation, les interventions ont été essentiellement des recommandations qui se résument comme suit :

- Reformuler le thème ;
- Revoir les hypothèses ;
- Mentionner la nature du site (site RAMSAR) ;
- Penser à collaborer avec la Madame HOUEDJISSI Gisèle qui travaille sur le complexe lacustre lac Nokoué lagune de Porto-Novo ;
- Associer les pressions anthropiques à l'étude ;
- Penser à faire des coupes histologiques ;
- S'intéresser aux différentes catastrophes naturelles de 2012 et 2018 ;
- Préciser les espèces à échantillonnées et ajout de certains paramètres physico-chimiques ;
- Penser à faire des campagnes saisonnières ;
- Ajouter les Branches en plus du foie et des gonades.

Thèmes 13 et discussions

Utilisation des bio marqueurs dans la surveillance des milieux aquatiques de la zone deltaïque au Sud-Bénin

Présenté par Madame Amadou Afoussatou, sous la direction de **Prof. KELOME Nelly Professeur Titulaire de Géosciences et Environnement de l'Université d'Abomey-Calavi et Dr (MC) DOUGNON Tamegnon Victorien Enseignant-chercheur en Microbiologie à l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « évaluer les effets des biomarqueurs sur les ingrédients pharmaceutiques actifs source de pollution des eaux de surface dans les stratégies de bioremédiation des écosystèmes aquatiques ».

Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- ✓ Meilleure compréhension des mécanismes et impacts de la pollution sur l'écosystème aquatique ;
- ✓ Document de synthèse produit et soumis au ministère de la santé et du cadre de vie ;
- ✓ Publications de document scientifique seront vulgarisation dans le contexte international par la participation aux événements scientifiques ;
- ✓ Renforcement les données existantes et contribution à réduire les impacts de la pollution de l'environnement.

À l'issu de cette présentation, les interventions ont été essentiellement des recommandations qui se résument comme suit :

- Revoir les objectifs spécifiques ;
- Utilisation des activités enzymatiques et des métabolites ;
- Réduire la zone d'échantillonnage ;
- Augmenter les logiciels et indices à utiliser.

Thèmes 14 et discussions

Traitement des polluants émergents des eaux usées hospitalières par action combinée de la photocatalyse à base de TiO₂ et solaire, de l'adsorption sur l'argile naturelle modifiée et biochar : conception et implémentation du procédé : cas de l'Afrique de l'Ouest

Présenté par Monsieur MOUAFO MOUAFO Franck Joel, sous la direction de **Prof. Daouda MAMA, Professeur (INE) Directeur de Thèse de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin** et **YAO Benjamin, Professeur (INP-HB) Co-directeur de Thèse.**

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « monter un prototype de réacteur pour photocatalyse solaire utilisant le TiO₂ auquel sera combiné l'adsorption au biochar et à l'argile naturelle modifiée afin de traiter les polluants émergents des eaux usées hospitalière ». Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- ✓ Effets bénéfiques des matériaux synthétisés vis à vis de la photo catalyse, de l'adsorption et par action combiné des deux ;
- ✓ Le prototype de réacteur pour photocatalyse solaire réaliser adapter et adéquat pour le traitement des polluants émergents ;
- ✓ La réduction de la TOC, DCO dans les eaux usées hospitalières et la réduction du cout de traitement de polluants des effluents et l'augmentation des capacités de traitement ;
- ✓ Méthode de synthèse des matériaux adéquate pour la synthèse de matériaux à l'échelle industrielle.

À l'issu de cette présentation, les interventions ont été essentiellement des recommandations qui se résument comme suit :

- Reformuler le titre du sujet ;
- Revoir l'objectif principal et les objectifs spécifiques au besoin ;
- Revoir la reformulation des hypothèses ;
- Faire un choix d'une zone de prélèvement d'eaux usées après reformulation du titre ;
- Associer les indicateurs de traitement aux normes standards de rejet ;
- Associer les entreprises au projet ;
- Prévoir une alternative en cas d'absence de soleil.

Thèmes 15 et discussions

Estimation de l'impact de la densité des semis et des aménagements en banquettes sur le bilan hydrique du sol. Etude expérimentale in situ et modélisation (Sénégal)

Présenté par Monsieur DEGBE Marc Pierre, sous la direction de Prof. **Prof. Bernard AHAMIDE** *Directeur de Thèse de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin* et Dr. **Jean-Pierre VANDERVAER** (*Grenoble*), Dr. **Vincent VALDEZ** (*IRD Sénégal*), Dr. **Aliou FALL** (*Directeur du CERAS Sénégal*).

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « Analyser le bilan hydrique du sol sur les parcelles aménagées en banquette en fonction de la densité de semis dans trois régions Agro climatiques du Sénégal ».

Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- ✓ Dans la zone d'étude les pratiques et techniques endogène de gestion de l'eau sur les parcelles agricoles sont diagnostiquées ; et lumière est faite sur les meilleures pratiques endogènes.
- ✓ La fertilité des sols est améliorée et les nutriments répondent aux besoins des cultures ;
- ✓ Les effets d'érosion sont atténués et les ressources en eaux du sol améliorées ; les cultures ne souffrent plus du stress hydrique durant les différentes phases de leur cycle de développement.
- ✓ Malgré l'efficacité des meilleures pratiques endogènes, elles n'ont encore atteint leur optimum ; avec l'aménagement non seulement les cultures ne souffrent plus du stress hydrique au cours de leur de développement et le rendement est meilleur ;

À l'issu de cette présentation, les interventions ont été essentiellement des recommandations qui se résument comme suit :

- Reformuler l'objectif objectif général ;
- Valoriser les recherches existantes dans d'autres zones de l'Afrique ;
- Faire une recherche sur les intrants pouvant entrer dans le modèle qu'il faille choisir pour la modélisation dans le cadre de la thèse en collaboration avec les directeurs de thèse.

Thèmes 16 et discussions

Dynamique des ressources en eau et défis d'aménagements hydrauliques dans le bassin de la Maggia (Centre Sud, Niger)

Présenté par Madame **SANOU SOGO JOSEPH Marie Reine**, sous la direction de **Prof. AHAMIDE Bernard** de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin et **Dr ABDOU BABAYE Maman Sani** Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi. De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est de « **Etudier la dynamique des ressources en eau du bassin de la Maggia afin de définir un plan d'aménagements hydrauliques adéquat pour une meilleur gestion** ». Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- Etats des lieux des ressources en eau du bassin de la Maggia ;
- Variabilité globale des ressources en eau du bassin de la Maggia est analysée ;
- Problèmes liés aux aménagements hydrauliques dans le bassin de la Maggia sont identifiés ;
- Un plan d'aménagement hydraulique est proposé.

À la fin de cette présentation, les membres jurys et les membres du CCSI de C2EA ont apporté leurs contributions. Les échanges ont porté autour des points ci-dessous :

- Vérifier l'aspect sécuritaire de la zone pour la sécurité du doctorant ;
- Vérifier s'il ne s'agit pas d'un sous bassin de la Maggia au lieu du nom bassin dit dans le titre.

Les échanges ont abouti aux recommandations suivantes :

- Toucher l'aspect qualitatif et quantitatif (dynamique en eau) et ajouter la cartographie pour connaître exactement l'état en eau du bassin et si les aménagements existants sont opérationnels ;
- Reposer la problématique en mettant l'accent sur les défis d'aménagement ;
- Préciser les outils de collecte et de traitement des données ;
- Faire une bonne méthodologie pour avoir toutes les informations possibles.

Thèmes 17 et discussions

Évaluation des risques sanitaires et environnementaux de l'exploitation aurifère au Burundi : perspectives de prévention et de remédiation

Présenté par Mr. **Wend-Pagnangdé André Arnaud COMPAORE** sous la direction de **Prof KAKI Christophe de l'Université d'Abomey-Calavi, Bénin** et **Dr. BARARUNYERETSE Prudence du Burundi**.

De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est « D'évaluer les risques liés à l'exploitation aurifère au Burundi sur la santé de l'homme et sur l'environnement afin de prévenir et remédier à ses impacts ».

Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- Les risques et impacts sanitaires liés aux procédés d'exploitation aurifère utilisés au Burundi sont identifiés ;
- Une analyse de l'impact de l'exploitation aurifère sur les eaux est faite ;
- Une analyse de l'impact de l'exploitation aurifère sur les sols est faite ;
- Un modèle de prévention, de suivi et de remédiation d'impacts est établi.

À la fin de cette présentation, les membres jurys et les membres du CCSI de C2EA ont apporté leurs contributions. Les échanges ont porté autour des points ci-dessous :

- La pertinence des hypothèses ;
- Les différents éléments présents sur le site.

Les échanges ont abouti aux recommandations suivantes :

- Revoir l'ordre des objectifs ;
- Reformuler les objectifs et les hypothèses ;
- Mieux poser la problématique en prenant en compte l'impact sur les ressources en eau et sur la santé des populations qui utilisent ses ressources ;
- Mettre en relief la contamination de la chaîne alimentaire et distinguer la part des mercures issus réellement de l'exploitation aurifère ou qui pourrait provenir de l'usage intensive de fongicides qui contiennent aussi du mercure ;
- Trouver les éléments indirects sur lesquels faire des analyses tel que les végétaux et les animaux pour montrer les risques sanitaires sur les consommateurs en mettant l'accent sur le phénomène de bioaccumulation et bioamplification ;
- Faire une étude documentaire sur les études d'impacts environnementaux ;
- Revoir le chronogramme.

Thèmes 18 et discussions

Potentialités de l'imagerie drone dans la cartographie des sols : contributions à l'exploration des nappes dans les écosystèmes humides à usages agricoles des zones de socle du Bénin

Présenté par Mr. **Sègla M. Régis GBEHINTO**, sous la direction de Prof **Nicaise YALO**, **Professeur titulaire des Universités du CAMES (Bénin) et Marc YOUAN TA**, **Maître de Conférence des Universités du CAMES (Côte d'Ivoire)**. De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est « Evaluer le potentiel de l'imagerie drone pour l'exploration des nappes à l'échelle locale en zones de socle du Bénin » Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- Une compilation des bonnes pratiques et des recommandations pour l'utilisation efficace des drones dans l'exploration des nappes en zone de socle ;
- L'évaluation de la corrélation entre les données d'humidité des sols obtenues à partir de capteurs UAV et de données satellitaires ;
- La proposition de méthodes améliorées d'exploration des nappes souterraines en utilisant les informations des linéaments hydrologiques et de l'humidité des sols.

À la fin de cette présentation, les membres jurys et les membres du CCSI de C2EA ont apporté leurs contributions. Les échanges ont porté autour des points ci-dessous :

- La qualité de la présentation.

Les échanges ont abouti aux recommandations suivantes :

- Reformulation l'objectif général ;
- Revoir le PowerPoint.

Thèmes 19 et discussions

EVALUATION QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DES RESSOURCES EN EAUX SOUTERRAINES DU SYSTÈME AQUIFÈRE DU SOUS-BASSIN SÉDIMENTAIRE DE DOUALA/CAMEROUN - IMPLICATION POUR L'AEP DES POPULATIONS DE DOUALA ET SES ENVIRONS

Présenté par Mr **NDONANG TCHIENGUE Lambert**, sous la direction de **Prof Serigne FAYE** (Université Cheikh Anta Diop) et **Prof Abdoukarim ALASSANE** (Université d'Abomey-Calavi). De cette présentation il faut retenir que l'objectif général est « **Mettre à la disposition des décideurs, des outils d'aide à la gestion quantitative et qualitative des ressources en eaux souterraines du bassin sédimentaire de Douala** ».

Parlant des résultats, il est attendu de cette étude :

- Plateforme web regroupant les données qualitatives et quantitatives des ressources en eau souterraines du bassin ;
- Cartographie des zones potentielles de recharge ;
- Cartographie de la vulnérabilité des aquifères ;
- Cartographie de l'interface eau salée – eau douce,
- Modèle de simulation de l'intrusion d'eau salée.

À la fin de cette présentation, les membres jurys et les membres du CCSI de C2EA ont apporté leurs contributions. Les échanges ont porté autour des points ci-dessous :

- Présence des piézomètres ;
- Objectifs.

Les échanges ont abouti aux recommandations suivantes :

- Revoir les objectifs 1 et 2 ;

- Préciser les méthodes de vérifications de la quantité des données pour faire la modélisation ;
- Vérifier la présence d'un réseau de surveillances des eaux ;
- Prendre contact avec le maire de la ville ;
- Prendre en compte les travaux effectués dans la zone et ressortir les contributions et mieux planifier la collecte de données ;
- Prendre en compte les difficultés de faire une modélisation avec Modflow voir plutôt aux autres ;
- Prendre en compte les difficultés de concevoir des bases de données pour systèmes d'informations avec QGis.

Synthèse des recommandations

À la fin de cette journée, il faut essentiellement retenir que :

- La problématique doit se baser sur aspects concrets, des chiffres des travaux antérieurs ;
- Les travaux doivent être orientés de sorte que les résultats soient vraiment utiles pour des cibles bien défini afin cela cadre avec les objectifs du C2EA-Impact.
- Les directeurs de thèses sont invités à suivre de plus près les travaux des doctorants
- Les membres du comité consultatif scientifique international du C2EA et les autres professeurs encouragent les efforts des doctorants dans leurs recherches.