



UNIVERSITÉ ABDOU MOUMOUNI  
FACULTÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES  
B.P. : 10662 Niamey-Niger



# Recueil des résumés

## Deuxième journées scientifiques de la FAST



**Thème général : « Innovations en Sciences et Techniques comme vecteurs de développement socio-économique dans un contexte de défis globaux »**

**11 - 13 Novembre 2025**  
**Faculté des Sciences et Techniques, FAST, UAM**

**Editeurs scientifiques :**

- **Pr SALEY Bisso**
- **Pr ABDOURHAMANE TOURE Amadou**
- **Pr AMADOU Nourou**
- **Pr GOUROUZA Marou**
- **Dr HIMA MAMAN Karmadini**



## TABLES DE MATIERES

### CONTEXTE ET

JUSTIFICATION.....	11
Les sous thèmes du colloque.....	12
Organisation du colloque.....	12
Comité d'organisation.....	12
Comité scientifique.....	13

### I - BIOSCIENCES & ENVIRONNEMENT..... 16

1.1-Performances du moniteur multiparamétrique likita care®: Une nouvelle génération de moniteur adapté à la gestion de la crise sanitaire de la covid-19.....	17
1.2-Investigation de cas de mortalités dans la population <i>Hippopotamus amphibus</i> à Néini Goungou (Niger), Avril, 2023.....	18
1.3-Emergence de la fièvre jaune et fragmentation du paysage du District Sanitaire de Gazaoua, Niger, Février, 2023.....	20
1.4-Phytodiversité et potentiel de stockage et de séquestration de carbone des espaces verts en milieu urbain : outil de lutte contre le changement climatique au Niger. Cas des villes de Niamey, de Maradi, de Tahoua et de Zinder.....	21
1.5-Criblage et évaluation de l'activité larvicide de souches de bacillus spp. sur Anophèles au Niger.....	23
1.6-Saisonnalité des variations d'abondance et de diversité des moustiques vecteurs (Diptera, Culicidae) des maladies dans la ville de Niamey, Niger.....	24
1.7-Evaluation de quatre génotypes de maïs ( <i>Zea mays</i> L.) à partir d'indices de tolérance à la sécheresse.....	25

1.8-Connaissances, attitudes et pratiques des agriculteurs sur l'utilisation des pesticides dans de la région centrale duTogo.....	26
1.9-Élevage non conventionnel du crocodile de l'Afrique de l'ouest (Crocodylus suchus, Geoffray, 1807) dans la partie Nigérienne du bassin du fleuve Niger.....	28
1.10-Evaluation de la production des feuilles du moringa oleifera selon le substrat.....	29
1.11-Caractérisation des systèmes de culture du gombo (Abelmoschus esculentus L.) dans le département de Tanout (Niger).....	30
1.12-Test de la résistance variétale du maïs contre la chenille légionnaire (Spodoptera frugiperda, E. Smith,1797).....	32
1.13-Structuration génétique à fine échelle spatiale des populations de Mastomys natalensis : implication pour la gestion des risques zoonotiques dans la ville de Niamey.....	33
1.14-Caractérisation du système de culture et critères de classification des écotypes de l'ail (allium sativum l.) au Niger.....	35
1.15-Caractérisation morphologique, potentialité nutritionnelle et aptitudes techno fonctionnelle des accessions et variétés améliorées des graines de soja (Glycine max (L.) Merr.) cultivées au Niger.....	36
1.16-Genetic diversity and population structure of fonio landraces millet [Digitaria exilis (Kippist) Stapf] using ethnolinguistic, agro-morphological and SSRs markers.....	38
1.17-Effets des fertilisants minéraux et de l'environnement sur la performance agronomique et la fixation de l'azote chez six génotypes d'arachide (Arachis hypogaea L.) cultivés à Zinder.....	40
1.18-Épidémiologie du virus respiratoire syncytial en Afrique pendant et après la pandémie de la Covid-19 : revue systématique et méta-analyse.....	41

1.19-La flore rudérale des décharges de la ville de Maradi au Niger.....	42
1.20-Highlighting the occurrence of tetraploidy in <i>Acacia senegal</i> (L.) Willd. and genetic variation patterns in its natural range revealed by DNA microsatellite markers.....	44
1.21-Efficacité thérapeutique de l'Artemether lumefantrine et marqueurs moléculaires de résistance aux antipaludiques au Niger en 2024.....	45
1.22-Structure des communautés de rongeurs commensaux de la ville de Niamey, conséquence d'un processus d'invasion biologique en cours.....	47
1.23-Impact de l'agglomération de Niamey sur la diversité et l'abondance du Zooplancton du fleuve Niger.....	48
1.24-Effets de digestat liquide de biodigesteur sur la production de la laitue verte au Niger.....	49
1.25-Sélection participative de variétés de sorgho ( <i>Sorghum bicolor</i> L.) face aux changement et variabilité climatiques au sud du Niger.....	51
1.26-Impact de la concurrence d' <i>Eragrostis tremula</i> hochst. ex steud sur le rendement de mil [ <i>Pennisetum glaucum</i> (L.) r. br.] dans l'est-sud-est du Niger.....	52
1.27-Diversité et valeurs socioéconomiques des plantes aquatiques dans l'Ouest du Niger.....	53
1.28-Dynamique spatio-temporelle des écosystèmes du site de Ramsar de la mare de Tabalak (Tahoua, Niger).....	54
II - CHIMIES FONDAMENTALE ET APPLIQUEE.....	56
2.29-Etude sur l'élimination biologique partielle de l'azote des eaux usées à forte teneur en azote ammoniacal.....	57

2.30-Contribution à l'étude du séchage de la pomme de terre : détermination des isothermes de désorption.....	58
2.31-Optimisation de la détermination spectrophotométrique d'une drogue courante illégale : cas de la Résine de Cannabis.....	59
2.32-Effets de l'autonomisation de la femme en âge de procréer (15 à 49 ans) sur l'allaitement maternel exclusif au Niger.....	60
2.33-Activité antibiofilm des extraits de feuilles de <i>Lippia multiflora</i> Moldenke (Verbenaceae) dans la lutte contre l'antibiorésistance.....	62
2.34-Évaluation de l'activité antibactérienne des combinaisons de cinq (5) substances naturelles avec les antibiotiques contre les bactéries résistantes.....	63
 III - GEOSCIENCES ET ENVIRONNEMENT.....	 65
3.35-Utilisation des levés aéromagnétiques et du terrain dans la cartographie géologique et structurale de la province panafricaine de Maradi Sud (centre-Sud Niger).....	66
3.36-Cu-Ni-Co and REE Paleoproterozoic mineralizations of the Birimian greenstone belt of Makalondi, Liptako, West Niger.....	67
3.37-Étude corrélative sur la distribution des éléments chimiques majeurs et traces des minéraux des roches mères pétrolières des formations de Donga et de Yogou du bassin sédimentaire du Termit (Est Niger) : Implications sur l'environnement de dépôt.....	69
3.38-Contribution de l'imagerie Landsat 8 dans la cartographie de minerai de fer de la formation du Continental terminal 3 de la zone de l'Arewa, Sud-Ouest du Bassin des Iullemmeden Au Niger.....	70

3.39-Deep learning for water level forecasting in the Senegal River Basin: A case study at Bakel Station.....	72
3.40-Contrôles tectono-magmatique et hydrothermal des minéralisations en Cu-Mo de Kourki (Liptako, Ouest Niger) au Paléoprotérozoïque .....	73
3.41-Rôle de la kaolinitisation dans la genèse des minéralisations uranifère de type roll-front de la formation du Tarat dans le bassin de Tim-Mersoi, Niger : Approche minéralogique, géochimique et géofluide.....	74
3.42-Analyse de la dynamique des eaux souterraines fossiles, fortement sollicitées pour l'alimentation des populations et pour les activités de la Société de la Raffinerie de pétrole de Zinder (SORAZ), dans le Damergou, Région de Zinder, au Niger.....	77
3.43-Impacts socio-économiques et environnementaux de l'exploitation des terres dans le périmètre irrigué de Djiratawa, Maradi, Centre Sud-Ouest du Niger.....	78
3.44-Âges des eaux des aquifères du Continental Intercalaire/Hamadien du bassin des lullemeden au Niger, Région de Tahoua.....	80
3.45-Impacts de la combinaison des changements climatiques et environnementaux sur les risques d'inondation au Niger.....	81
3.46-Cartographie de la perméabilité des sols, à l'aide de techniques géospatiales et de techniques décisionnelles multicritères : étude de cas à Niamey (Niger).....	83
2.47-Variabilités de l'hydrodynamisme des états de surface des sols sahéliens de la périphérie de Niamey (Sud-ouest du Niger).....	84
3.48-Caractérisation morphométrique et hydrographique du sous-bassin du lac Tchad au Niger : Cas du Manga.....	85

3.49-Origine géogénique des teneurs élevées en fer dans les eaux souterraines de l'aquifère du Continental Intercalaire/Hamadien (bassin des Iullemeden, Niger central).....	87
3.50-Détermination des caractéristiques hydrologiques du bassin versant de la mare de Doutchi dans le Dallol Maouri.....	88
3.51-Variation des caractéristiques physico-chimiques des sols des occupations de sols dans le haut bassin de la Tarka (Falenko. Sud-Est Niger).....	89
3.52-Caractérisation pétrographique et diagenétique par la des formations réservoirs d'âge éocène du bloc d'Agadem de bassin du Termit, Est Niger : Cas des gisements de Sokor, Goumeri et Agadi.....	91
3.53-Evaluation de la teneur en carbone organique des sols via la technologie innovante d'AgroCares Scanner.....	92
3.54-Qualité physico-chimique et microbiologique de lacs sahéliens en contexte périurbain : cas de Bangou Kirey et Bangou Bi, Sud-Ouest du Niger.....	93
3.55-Quantification de l'érosion en nappe par deux méthodes de dénombrement : le dénombrement et déchaussement des arbres et des bas fourneaux aux abords des Dallols Maouri et Bosso.....	96
3.56-Dynamique du réseau de drainage et menaces hydrogéomorphologique sur la RN1, bassin versant de Dantchiandou, Ouest-Niger.....	97
3.57-Caractérisation spatio-saisonnière et statistique des ions majeurs dans les eaux souterraines des formations volcano-sédimentaires et cristallophylliennes de Tiébélé et environs (Sud du Burkina Faso).....	98

3.58-Minéralisations en manganèse de la province des "Younger Granites" du Mounio (Gouré, Sud-Est Niger) : perspectives de valorisation.....	100
3.59-Gestion durable et environnementale des eaux de surface aux fins d'irrigation ou de consommation par traitement avec poudre des graines de Moringa.....	101
3.60-Dynamique de l'occupation du lit du fleuve à Niamey.....	103
3.61-Ensablement des cuvettes de la vallée de la Korama; Dynamique du ravinement dans le bassin versant de Hamdara et quantification du flux sédimentaire déposé au niveau du cône alluvial de la cuvette de Illala.....	104
3.62-Dynamique des flux éoliens et le transport des nutriments associés : cas des mesures faites sur le cordon dunaire de Namaro.....	105
3.63-Etat de la recherche sur l'ensablement des cuvettes oasiennes et la dégradation des terres dunaires dans le Sud-est du Niger : Une analyse bibliométrique (1990-2024).....	106
3.64-Etude de la contamination en métaux lourds des eaux usées de la Société de Raffinage de Zinder, Niger.....	108
IV - MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE.....	110
4.65-A Novel Zero-Distortion Fragile Scheme for Watermarking Textual Relational Data.....	111
4.66-Reversible Semi-fragile Watermarking Technique for Relational Database Authentication.....	112
4.67-Stability analysis of diseases transmission model with observation without immunity.....	113



4.68-Prédiction d'événements extrêmes sur les marchés financiers à l'aide de modèles hybrides : Théorie des valeurs extrêmes (TVE) et apprentissage automatique.....	114
4.69-Optimisation fractionnaire floue via les fonctions médianes des $\alpha$ -coupes.....	115
.	
4.70-Contrôle optimal sous contraintes de sécurité de la thérapie chimio-anti-angiogénique avec dynamique logistique du tissu sain.....	116
4.71-Evaluation de la probabilité de ruine en temps fini donnée par un processus de comptage à mémoire variable de Hawkes.....	117
4.72-Architecture d'un système d'aide à la décision basée sur la blockchain pour une initiative confiante de budget ouvert.....	118
4.73-Amélioration de la performance de l'administration fiscale au Niger : une approche du data mining pour la détection des anomalies.....	119
4.74-Application d'une grille mobile de la méthode des volumes finis pour la résolution numérique d'un modèle mathématique des échanges nappes-rivière dans une localité de la vallée de cou au Burkina Faso.....	120
4.75-L'intervalle de confiance le plus court pour le rapport de deux variances d'une loi normale.....	121
4.76-Modèle Mathématique de la dynamique du diabète.....	122
4.77-An algebraic approach to analyze an MSEIR epidemic model.....	123
4.78-Etude mathématique du modèle de diffusion du risque systématique.....	123
4.79-Les modèles Arma-Garch-Copules basés sur la décomposition de Benders dans la composition d'un portefeuille optimal des indices boursiers africains.....	124

4.80-Nouvelle approche de résolution des problèmes d'optimisation multiobjectif quadratique flous basés sur des directions conjuguées.....	126
4.81-Problème de Dirichlet associé à l'équation relativiste de la chaleur...	127
4.82-Analyse mathématique du couplage de l'équation de transport et de dissolutions des polluants avec l'équation de Navier-Stokes compressible.....	128
<b>V - PHYSIQUES FONDAMENTALE ET APPLIQUEE</b>	<b>129</b>
5.83-Concept, accessibilité, connectivité, vulnérabilité et fiabilité du transport / Trafic/réseau.....	130
5.84-Analysis of Energy Efficiency and Transmission Reliability of RIS-Assisted IoT-NTN Communications Model.....	131
5.85-Étude du mécanisme d'envasement des retenues d'eau par la méthode nucléaire, en comparaison avec les méthodes traditionnelles.	132
5.86-Effet du recuit sur les propriétés structurales et optoélectroniques des couches minces de ZnS déposées par CBD.....	133
5.87-Analyses statistiques des variations des températures et cumuls pluviométriques observées à Tahoua ville (Niger) de 1960 à 2024.....	134

## CONTEXTE ET JUSTIFICATION

---

Actuellement, le monde d'une manière générale, l'Afrique en particulier, connaît une croissance démographique importante entraînant une pression accrue sur les ressources naturelles qui s'amenuisent. Les effets de cette pression anthropique sont accentués par les impacts du dérèglement climatique. Par ailleurs, la mondialisation accélérée et la géopolitique internationale très versatile engendrent des conséquences complexes, interconnectées et multidimensionnelles comprenant entre-autres la pauvreté, la faim, le manque d'accès à l'eau potable, le manque d'accès aux soins, le manque d'accès à l'éducation, les conflits intra- et intercommunautaires, les réfugiés de guerres, les réfugiés climatiques, la propagation rapide des pandémies, le manque d'accès à l'énergie, l'indisponibilité de logement, le manque de moyens de transport suffisants, l'insécurité, les luttes géostratégiques autour des ressources naturelles. Afin de relever les défis, nos pays se doivent donc d'ériger des stratégies à court, moyen et long termes efficaces, efficientes et durables basées sur une grande capacité d'analyse et de projection et de solutions scientifiques et technologiques innovantes pour asseoir un socle solide de développement socio-économique. A cette fin, une meilleure intégration des résultats de la recherche scientifique et des innovations technologiques dans la réponse de nos États à ces défis est fondamentale. C'est dans ce cadre que, la Faculté des Sciences et Techniques (FAST) de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, organise, chaque deux ans, des journées Scientifiques pour diffuser et vulgariser les récents résultats et innovations scientifiques au sein de la population, auprès des décideurs politiques et des acteurs du secteur privé. Le thème général de la deuxième édition des journées Scientifiques de la FAST, JS-FAST 2025, est "**Innovations en Sciences et Techniques comme vecteurs de développement socio-économique dans un contexte de défis globaux**".

Ces journées scientifiques constituent un cadre de rencontre, d'échanges et de partage d'informations entre scientifiques

(nationaux et internationaux) d’une part et, entre la communauté scientifique, les décideurs et utilisateurs de l’autre.

### Les sous thèmes du colloque

- Biosciences & environnement
- Chimies fondamentale et appliquée
- Géosciences & environnement
- Mathématiques et informatique
- Physiques fondamentale et appliquée

### Organisation du colloque

Les JS-FAST se sont déroulées sur 3 journées (du 11 au 13 novembre 2025) dans les locaux de la Faculté des Sciences et Techniques de l’UAM. Les journées comprenaient trois sessions parallèles avec des notes inaugurales et des communications orales. Des espaces dédiés ont été également réservés aux posters tout au long des journées. Lors de la tenue des journées, les notes inaugurales ont une durée de présentation de 20 minutes et dix minutes de questions-réponses tandis que pour les communications orales, ces durées seront respectivement de 15 et 5 minutes.

### Comité d’organisation

Il est composé des enseignants – chercheurs des facultés des sciences des universités Abdou Moumouni de Niamey. Ce comité est présidé par Pr ABDOURHAMANE TOURE Amadou.

Nom et Prénom	Statut
Pr ABDOURHAMANE TOURE Amadou	Président
Pr SALEY Bisso	Membres
Dr ASSOUMANE Aïchatou, MC	
Dr AMADOU Nourou, MC	
Dr HIMA MAMAN Karmadini, MC	
Dr HASSANE Bouba, MC	
Dr IDRISSE MOSSI Moctar, MA	
Dr NOMA ADAMOU Salifou, A	

## Comité scientifique

Il est composé des enseignants – chercheurs de rang A (Pr = Professeur Titulaire & MC = Maîtres de Conférences des universités du CAMES) des facultés des sciences des universités Abdou Moumouni de Niamey, Andrés Salifou de Zinder et Dan Dicko Dankoulou de Maradi et des Professeurs d’institutions partenaires. Ce comité est présidé par Pr SALEY Bisso, Doyen de la FAST / UAM.

Membres	Discipline	Institution
Laouali Dungal, Pr	Physiques fondamentales et appliquées	UPN
Boukar Makinta, Pr		
Adamou Ousmane Manga, MC		
Aboubacar Almoustapha, MC		
Amadou Nourou, MC		
Ibrahim Halidou, MC		
Mounkaila Saley Moussa, MC		
Nouhou Bako Zeinabou, MC		
Sidikou Ramatou Seyni, Pr	Biosciences & environnement	
Bakasso Yacoubou, Pr		
Moumouni Issa, Pr		
Mahamane Ali, Pr		
Alzouma Mayaki Zoubeirou, Pr		
Ali Doumma, Pr		
Harouna Issa Amadou, Pr		
Morou Boubé, Pr		
Ag aya Moussa, MC		
Moustapha Gréma, MC		
Karmadini Hima, MC		
Aichatou Assoumane, MC		
Douma Soumana, MC		
Inoussa Maman Maarouhi, MC		
Abdou Rabiou, MC		
Karim Saley, MC		
Mamane Sani, MC		
Hassimi Sadou, Pr		

Haoua Seyni Modi, Pr	Biochimie & Chimie fondamentales et appliquées
Manzola Abdou Salam, Pr	
Ibrahim Natatou, Pr	
Adamou Rabani, Pr	
Gourouza Marou, Pr	
Zanguina Adamou, Pr	
Mallam Alma M. Mousbaou, Pr	
Illagouma Amadou Tidjani, MC	
Laouali Mahamane Sani, MC	
Salifou Maïmouna, MC	
Idrissa Moussa, MC	
Mamadou Lewamy, MC	
Bakasso Sahabi, MC	
SaidouHassidou, MC	
Ayouba Mahamane Adboul Kadri, MC	Mathématiques appliquées et NTIC
Bisso Saley, Pr	
Bazanfaré Mahaman, Pr	
Issoufou Mahamadou Tiado, Pr	
Naroua Harouna, Pr	
Hassirou Mouhamadou, Pr	
Mamane Souleye Ibrahim, Pr	
Moussa Aboubacar, MC	
Belko Garba Djibrilla, MC	
Ousmane Moussa Tessa, MC	
Badé Rabé, MC	Géosciences, Hydrosclences & environnement
Zibo Garba, Pr	
Moussa Konaté, Pr	
Moussa Harouna, Pr	
Yahaya Nazoumou, Pr	
Amadou Abdourhamane Touré, Pr	
Bouba Hassane, MC	
Moussa Issaka Abdoulkader, MC	
Abdou Babayé Maman Sani, MC	
Wagani Ibrahim, MC	

Dia Hantchi Karimou, MC		
Sandao Issoufou, MC		
Ibrahim Boubacar, MC		
Ali Moumouni, MC		
Atta Sanoussi, Pr	Biosciences & environnement	Agrhymet
Agali Alhassane, MC		
Falalou Hamidou, Pr		ICRISAT

## **I - BIOSCIENCES & ENVIRONNEMENT**



## 1.1-Performances du moniteur multiparamétrique likita care®: Une nouvelle génération de moniteur adapté à la gestion de la crise sanitaire de la covid-19

OUSMAN Seydou Gnaly<sup>1</sup>, KABIROU MAMAN Ouseini Salatikoye<sup>1</sup>, BOUKARI Souleymane Abdoul Maliki<sup>2</sup>, MAMAN SANI Zakari<sup>3</sup>, ADAMOU Foumakoye Gado<sup>3</sup>, ERIC OMAR Adéhossi<sup>2,3</sup>, IBRAHIM Maman Laminou<sup>4</sup>

<sup>1</sup>. YAYI-MAKE-Niger ; <sup>2</sup>. Faculté de Science de la Santé de l'Université de Niamey ; <sup>3</sup>. Hôpital Général de Référence de Niamey-Niger ; <sup>4</sup>. Centre de Recherche Médicale et Sanitaire de Niamey-Niger.

Correspondant : [lamine.cermes@gmail.com](mailto:lamine.cermes@gmail.com)

### Résumé :

La start-up YAYI MAKE-NIGER a développé un nouveau moniteur de surveillance des constantes physiologiques des patients, dénommé LIKITA CARE. Il mesure six paramètres. La surveillance médicale au Niger a des limites dont le déficit de moniteurs, le manque de personnel médical et la surcharge de travail. Cette étude vise à évaluer les performances de cet appareil en le comparant au gold standard MEC-1000 du service de réanimation de l'hôpital général de référence (HGR) de Niamey au Niger. Six (6) constantes physiologiques dont la température corporelle, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire, la tension artérielle systolique, la tension artérielle diastolique et la saturation en oxygène ont été collectées de façon appariée avec les deux appareils. La différence entre les deux appareils a été évaluée en comparant les moyennes ou les fréquences des constantes par les tests Mann-Whitney/Wilcoxon ou de Chi deux. La précision des mesures et leur liaison ont été calculées respectivement par l'écart-type et le coefficient de corrélation R. Cent deux patients (102) ont été inclus dans l'étude. Six paramètres ont été évalués. 6780 enregistrements ont été effectués à raison de 1130 enregistrements par paramètre. La température était de 36,9°C pour le gold standard contre 36,8°C pour likita Care. Celle de la fréquence cardiaque était de 94 bat/mn pour les deux appareils. Elle est de 25 pouls/mn pour les deux. Pour la pression systolique, elle était de 76 mm Hg contre 78 mm Hg. La pression diastolique était de 123 mm Hg contre 124 mm Hg et enfin

la pression artérielle était de 96,48% contre 96,34%. Il n'y a pas de différence statistiquement significative de mesure entre les deux appareils ( $p \text{ value} < 0.05$ ). LIKITA CARE<sup>®</sup> est aussi précis que le gold standard. Leurs mesures sont fortement corrélées :  $R > 0,75$ . Conclusion : Les mesures de LIKITA-CARE<sup>®</sup> ne sont pas statistiquement différentes de celles du gold standard. Il est précis et sera breveté. Il peut être utilisé pour surveiller les patients en général et ceux de la COVID-19 en particulier. Le Niger peut équiper ses structures de santé avec cet appareil.

**Mots clés :** LIKITA-CARE<sup>®</sup>, performance, comparaison, gold standard, Niger.

## **1.2-Investigation de cas de mortalités dans la population *Hippopotamus amphibus* à Néini Goungou (Niger), Avril, 2023**

A.I. Kindo<sup>1\*</sup>, M,H, Nikiema <sup>1</sup> , O. B. Togola<sup>2</sup>, I. Tassiou <sup>3</sup>, P. K. Yanogo<sup>1</sup>, N. Meda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programme de Formation en Epidémiologie et laboratoire (BFELTP, Burkina Faso)

<sup>2</sup> Direction Générale de la Santé et de l'Hygiène Publique, (Mali)

<sup>3</sup> Direction de la Surveillance et de la Riposte aux Epidémies (Niger)

Correspondant : aidrissakindo35@yahoo.com

### **Résumé :**

Au Niger, les aires fauniques sont soumises à une surexploitation des écosystèmes par l'action anthropique au détriment de la faune qu'elles abritent. L'hippopotame commun (ou *Hippopotamus amphibus*) est une espèce à statut vulnérable dont la pression de l'homme sur son habitat et les maladies zoonotiques constituent les menaces actuelles pesantes sur la survie des populations le long du fleuve Niger. En Avril 2023, une épidémie de charbon bactérien a causé une série de mortalités d'individus d'hippopotame sur l'île de Neini Goungou suite à une investigation terrain. L'objectif de cette étude est de présenter les résultats de l'investigation terrain mené par une équipe One Health (environnement, élevage et santé

publique). Une enquête descriptive (comme approche méthodologique) a été conduite pendant la période allant du 1 Avril au 2 Mai 2023 dans l'île de Neini Goungou afin d'investiguer les cas de mortalités enregistrées. Un prélèvement d'échantillons de rate a été effectué sur les individus morts et analysé au Labocel pour une détection de l'agent pathogène incrimé par la méthode de mise en culture biologique. Les individus morts sont recensés à l'aide d'une fiche de collecte et renseignés à cet effet par les variables sexes, âges, dates et lieu (coordonnées GPS). Le logiciel EPI info 7.2 a été servi pour l'analyse des données. Au total, l'enquête conduite a permis de recenser un effectif de 7 individus d'hippopotame morts d'avril à mai 2023. Sur les 7 individus morts, on compte 4 femelles adultes (soit 57,14% de l'effectif total), 2 jeunes femelles (28,57%) et enfin 1 femelle sub adulte (soit 14,28%). Aucun individu mâle mort n'a été enregistré. Du 21 au 22 avril 2023, 2 mortalités consécutives ont été enregistrées avec des prélèvements d'organe de la rate et mises en culture bactériologique. Les résultats des tests bactériologiques à la date du 21 avril ont été testés négatifs à *Bacillus anthrax* contrairement aux prélèvements du jour suivant (22 avril 2023) dont les résultats sont testés positifs à *Bacillus anthrax* (Anthrax). Cette investigation a permis de détecter la présence du charbon bactérien dans la population d'hippopotame dans le fleuve Niger à Niamey. Des mesures de contrôle et de préventions s'avèrent urgents afin d'éviter la propagation du germe bactérien dans la population humaine s'imposent.

**Mots clés :** Anthrax, *Hippopotamus amphibius*, Maladie zoonotique, Niger

### 1.3-Emergence de la fièvre jaune et fragmentation du paysage du District Sanitaire de Gazaoua, Niger, Février, 2023

Abdou I. Kindo<sup>1\*</sup>, D. Barry <sup>1</sup>, O. B. Togola<sup>2</sup>, I. Djibo <sup>3</sup>, H. Yoda <sup>1</sup>, I. Tassiou <sup>3</sup>, P. K. Yanogo<sup>1</sup>, N. Meda <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Programme de Formation en Epidémiologie et laboratoire (BFELTP, Burkina Faso)

<sup>2</sup> Direction Générale de la Santé et de l'Hygiène Publique (Mali)

<sup>3</sup> Direction de la Surveillance aux Ripostes et des Epidémies (Niger)

Correspondant : [aidrissakindo35@yahoo.com](mailto:aidrissakindo35@yahoo.com)

#### Résumé :

L'émergence de la fièvre jaune est reconnue être associée à la fragmentation paysagère due au mode d'utilisation et d'occupation des sols avec pour effet la perte de proportion forestière et l'augmentation de la densité de lisière forestière. L'objectif de ce travail est d'étudier la relation entre l'émergence de la fièvre jaune et la fragmentation du paysage du district sanitaire de Gazaoua lors de l'épidémie survenue en février 2023. Ainsi la méthode retenue dans ce travail a consisté d'abord à l'analyse de la base de données nationale sur la fièvre jaune à l'aide du logiciel SPSS 20.0. Ensuite des enquêtes terrain ont été menées afin de recueillir les perceptions sur leur déplacement en zone végétalisée à fort potentiel de vecteurs moustiques et de réservoir hôte d'agent pathogène (faune sauvage). La taille d'échantillon des personnes enquêtées est n=178. La méthode de régression binomiale a été retenue pour les analyses statistiques multivariées. Au total 394 cas suspects de fièvre jaune notifiés dans la base de données avec 5 cas confirmés par le laboratoire de l'Institut Pasteur de Dakar. Les résultats de l'enquête montrent l'âge médian des enquêtés est de 45ans [35-48] IQ. La tranche d'âge [35-59ans] est la plus représentée. Les hommes représentent 79,66% (soit 141) des enquêtés. Le modèle de régression binomiale montre que seules les variables socio environnementales notamment la végétation arbustive dans et autour des concessions d'habitation présentent des valeurs de Risques Relatifs ajusté élevés (RRa)>1 avec des p valeur <0,001, parmi

les variables d'étude.  $RRa = 15,59[11,7-41,95]$   $p=0,003$ , pour la proportion de couverture végétale [0-25%];  $RRa=40,99 [36,3-72,33]$   $p=0,002$ , pour la proportion de couverture végétale [25-50%] ;  $RRa=35,34[33,30-65,08]$ ,  $p=0,000$ , pour la proportion de couverture végétale [50-75%] et la modification des champs en 30ans avec  $RRa=14,27[12,6-31,46]$ ,  $p=0,032$ . Cette étude a permis de mettre en lumière que le facteur de risque potentiel de l'émergence de la fièvre jaune dans le district sanitaire de Gazaoua est la présence de végétation arbustive dans et autour des concessions d'habitation avec des risques relatifs ajustés élevés. Une étude entomologique s'avère nécessaire afin de discriminer l'association entre la composition spécifique des vecteurs et l'occupation des sols afin d'améliorer la surveillance environnementale.

**Mots clés :** Fièvre jaune, Fragmentation paysagère, Utilisation et Occupation des Sols, Gazaoua, Niger

#### **1.4-Phytodiversité et potentiel de stockage et de séquestration de carbone des espaces verts en milieu urbain : outil de lutte contre le changement climatique au Niger. Cas des villes de Niamey, de Maradi, de Tahoua et de Zinder**

ASSOUMANE GUERO Ousseini<sup>1\*</sup>, INOUSSA Maman Maarouhi<sup>1</sup>, MANSOUR Mahamane<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Université Abdou Moumouni de Niamey

<sup>2</sup> Université de Diffa.

Correspondant : [a.gueroousseini@gmail.com](mailto:a.gueroousseini@gmail.com)

#### **Résumé :**

Les villes constituent un réservoir de la biodiversité végétale et contribuent à la réduction de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère pour un environnement viable et durable. Cependant, peu d'études ont été consacrées sur les espaces verts des villes du Niger quant à leur composition floristique ainsi que leur participation dans la régulation du climat urbain. La présente étude a

pour objectif d'évaluer la phytodiversité et le potentiel de séquestration de carbone des espaces verts publics des métropoles de Niamey, de Maradi, de Tahoua et de Zinder. La méthode de relevés itinérants a été utilisée afin de recenser les espèces végétales que comportent les arbres d'alignement et les places publics végétalisées de ces agglomérations. Pour la ceinture verte, des placettes de 50 m × 50 m (soit 0,25 ha) ont été placées selon un échantillonnage aléatoire stratifié. A l'issue de cet inventaire, 15719 individus regroupés en 47 espèces appartenant à 41 genres et 24 familles botaniques ont été dénombrés. La famille dominante est celle des Fabaceae (23,40 %). *Azadirachta indica* (81,86 %) est l'essence la plus représentée dans la zone d'étude. On note également une dominance du cortège floristique par les dicotylédones (93,62 %). Nous avons par la suite estimé la biomasse totale des individus recensés à partir des équations allométriques générales aux arbres urbains afin d'évaluer leur contribution à l'atténuation du changement climatique. Ainsi, les quantités de la biomasse fluctuent de 3,83 t/ha (soit 6,61 tCO<sub>2</sub>/ha) à 299,55 t/ha (soit 516,69 tCO<sub>2</sub>/ha) selon l'hétérogénéité de la typologie des espaces verts publics. Cette étude a révélé l'importance écologique et sociale des espaces verts de ces mégapoles notamment dans le maintien de la biodiversité ainsi que dans l'épuration de l'air et la régulation du climat local pour le bien-être de la population. Face à cette opportunité, les responsables communaux doivent promouvoir un schéma directeur de développement urbain qui prend en compte la foresterie urbaine.

**Mots clés :** Phytodiversité, biomasse, séquestration de carbone, gaz à effet de serre, foresterie urbaine, espaces verts publics, villes, Niger.

## 1.5-Criblage et évaluation de l'activité larvicide de souches de bacillus spp. sur Anophèles au Niger

ALIO SANDA Abdel-kader<sup>1</sup>, SEIDOU AMADOU Nassirou<sup>2</sup>, OUMAROU Rabi Chaibou<sup>2</sup>, HIMA MAMAN Karmadini<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Gestion et Valorisation de la Biodiversité au Sahel GeVaBioS. Département de Biologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP 10662 Niamey, Niger

<sup>2</sup> Département de Biologie Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger

Correspondant : [aliosanda@yahoo.fr](mailto:aliosanda@yahoo.fr)

### Résumé :

Le paludisme est une maladie à transmission vectorielle dont la progression est favorisée par les activités humaines. La création des conditions favorables au développement des larves et à la multiplication de leurs gîtes augmente le nombre de décès, plaçant la maladie parmi les principaux problèmes de santé publique. Cette étude vise à identifier des souches de *Bacillus spp* toxiques sur les larves d'anophèles afin de diminuer la prévalence des vecteurs ainsi que de la maladie qu'ils transmettent. La collecte de larves de moustiques a été réalisée par dipping pour les grands gîtes et pipette pour les petits gîtes. 10g d'échantillons de sol ont été prélevés à 5cm de profondeur. Pour isoler les *Bacillus*, 1g d'échantillon a été dilué dans 10 ml d'eau physiologique, suivi d'un choc thermique pour éliminer les bactéries indésirables, puis cultivé sur TSA à 37 °C pendant 48h. Les larves Anophèles au stade L3 ont été exposées à une suspension bactérienne dans des boîtes de Pétri, et la mortalité a été mesurée à 24 et 48 heures après le traitement. Les taux de mortalité varient de 10 à 100% pour le screening. Quatre des souches microbiennes ont entraîné un taux de mortalité d'environ 50 % chez les larves. Deux souches, K6SV2E6 et F2C6'E2, ont montré une toxicité avec des valeurs de DL 50 respectives de 2,6 et 3 mg/ml, dans des conditions de laboratoire. Les vingt (20) souches isolées ont été réparties en trois (3) groupes phénotypiques grâce à une classification hiérarchique ascendante. Cette étude révèle que les *Bacillus spp.* ont la capacité d'induire une mortalité chez les larves de

moustiques, d'où le rôle qu'ils pourraient potentiellement servir en lutte biologique. Ces résultats peuvent fournir des informations sur le rôle des bactéries entomopathogènes dans la lutte biologique et contribuer à la conception d'insecticide.

**Mots Clés :** *Bacillus spp.*, larve de moustique, activité larvicide, insecticide

## **1.6-Saisonnalité des variations d'abondance et de diversité des moustiques vecteurs (Diptera, Culicidae) des maladies dans la ville de Niamey, Niger**

Abdoulaye Daouda Fatimata<sup>1\*</sup>, Hima Maman Karmadini<sup>1</sup>, Issa Arzika

Ibrahima<sup>2</sup>, Ibrahim Danzabarma Abdoulaziz<sup>1</sup>, Doumma Ali<sup>1</sup>

1 Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, Niamey Niger

2 Centre de Recherche Médicale et Sanitaire, Niamey Niger

Correspondant : [abdoulayefatoudad@gmail.com](mailto:abdoulayefatoudad@gmail.com)

### **Résumé :**

En plus du paludisme, d'autres maladies notamment virales et présentes au Niger, comme la dengue et la fièvre jaune sont transmises par les moustiques vecteurs. Le développement et l'activité de ces vecteurs semblent être intimement associés à la température, à l'humidité et à la présence des points d'eau qui leur servent de gîtes. Or, les différences entre les saisons en termes de variations des facteurs climatiques et environnementaux sont très marquées au Niger. La présente étude vise à suivre l'évolution des abondances et de la diversité des moustiques dans la ville de Niamey, en fonction des saisons. Pour ce faire, des moustiques ont été collectés sur 32 points à travers la ville et, sur trois périodes différentes de l'année, correspondant aux saisons sèches (froide et chaude) et pluvieuse. Les moustiques ont été capturés grâce à trois méthodes que sont la pulvérisation intra-domiciliaire, les pièges lumineux (CDC) et les pièges BG-Sentinel. Les paramètres de diversité ( $\alpha$  et  $\beta$ ) ainsi que les indices écologiques ont été estimés au moyen du package "vegan" sous Rstudio (version 4.4.0). Au total, 8



163 moustiques adultes ont été collectés, appartenant aux genres *Aedes*, *Anopheles* et *Culex* et, 7 espèces formellement identifiées. Les groupes les plus importants en termes d'abondances sont *Culex* s.p. (88,13%), et *Anopheles gambiae* s.l. (6,80 %), quel que soit la méthode de capture considérée ( $p < 0,001$ ). Les comparaisons entre les saisons font ressortir des faibles abondances (45/8 163) et richesse spécifique ( $S = 4$ ) en saison sèche chaude. En revanche, elle présente une diversité et une équitabilité des plus élevées ( $\alpha = 1,05$  ;  $E = 0,65$ ). Au contraire, l'abondance était plus importante en saison sèche froide (1 404) et pluvieuse (6 714) avec une forte richesse spécifique similaire ( $S = 10$ ) et, une diversité et une équitabilité faible, particulièrement en saison pluvieuse ( $\alpha = 0,50$  ;  $E = 0,21$ ) qu'en sèche froide ( $\alpha = 0,80$  ;  $E = 0,34$ ). La saisonnalité influence la disponibilité des moustiques et, les actions de surveillance et de lutte devront être adaptées aux saisons.

**Mots-clés :** moustiques, abondance, maladies infectieuses, saison, Niamey.

## 1.7-Evaluation de quatre génotypes de maïs (*Zea mays* L.) à partir d'indices de tolérance à la sécheresse

OUMAROU ABDLOULAYE Moussa<sup>1\*</sup>, ISSOUFOU Hassane Bil-Assanou<sup>2</sup>,  
MAINASSARA Abdou Zaman-Allah<sup>3</sup>

1 Université André Salifou, Facultés des Sciences et Techniques,  
Département des Sciences Biologiques

2 Université Dan Dicko Dankoulodo, Faculté d'Agronomie et des Sciences de  
l'Environnement, Département des Sciences et Techniques de Productions

3 Université Dan Dicko Dankoulodo, Faculté des Sciences et Techniques,  
Département de Biologie

Correspondant : [oamoussa@yahoo.fr](mailto:oamoussa@yahoo.fr)

### Résumé :

Le maïs (*Zea mays* L.) est une céréale très largement consommée au Niger mais dont sa production reste encore faible à cause de plusieurs contraintes dont entre autres, les sécheresses récurrentes. Cette étude a pour objectif d'identifier des génotypes de maïs

tolérants à la sécheresse et à rendement élevé stable dans des conditions optimales et stressées. A cet effet, quatre génotypes (CZH131001, CZH142013, SC303 et P3K) de maïs contrastant pour leur performance au champ en condition de sécheresse ont été évalués. Pour ce faire, deux essais ont été conduits au niveau du périmètre irrigué de Djirataoua pendant les saisons sèches chaudes de 2016 et 2017 à travers un dispositif expérimental en Split Plot avec quatre répétitions. La détermination des meilleurs génotypes a été effectué à partir de huit indices de tolérance à la sécheresse calculés sur la base des rendements dans des conditions optimales et stressées. Il s'agit de l'indice de sensibilité au stress (SSI), l'indice de stabilité du rendement (YSI), l'indice de réduction de rendement (Yr), l'indice de rendement (YI), l'indice de tolérance (TOL), la productivité moyenne (MP), la productivité géométrique moyenne (GMP) et l'indice de tolérance au stress (STI). Il ressort de cette étude que le stress hydrique a un effet sur le rendement et qu'il existe aussi des différences significatives entre les génotypes. Des génotypes tolérants avec un rendement élevé et stable en conditions de stress ont été distingués à partir des indices GMP, MP et STI. Deux autres génotypes, CZH131001 et CZH142013, ont produit un rendement en grains élevés dans des conditions optimales et stressantes. Il faut ainsi retenir que les indices GMP, MP et STI sont les meilleurs prédicteurs du rendement dans les environnements stressés et non stressés, permettant aux sélectionneurs d'identifier des génotypes stables et performants.

**Mots clés :** maïs, génotypes, Djirataoua, indices de tolérance à la sécheresse.

## **1.8-Connaissances, attitudes et pratiques des agriculteurs sur l'utilisation des pesticides dans de la région centrale du Togo**

FAYA Attiyodi Mondom<sup>1\*</sup>, BOUKA Ekpetsi O. Chantal<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculté des Sciences (FDS)/Université de Lomé (UL),

Correspondant : [grandfaya825@gmail.com](mailto:grandfaya825@gmail.com)

**Résumé :**

Bien que l'utilisation des pesticides améliore la production agricole, ils ont des effets néfastes sur l'environnement, la santé animale et humaine. L'objectif de cette étude est d'évaluer les connaissances des agriculteurs sur les pesticides ; et l'impact de ces pesticides sur leur santé. Au total 385 agriculteurs ont participé à cette étude par le biais d'interview individuel et de focus group. Le questionnaire structuré comporte les informations sur les caractéristiques démographiques, les pratiques d'utilisation des pesticides et les symptômes liés aux pesticides. Les données collectées ont été analysées et exprimées sous forme de fréquence et de pourcentage. La majorité des agriculteurs (77,92%) sont des hommes et 22,08% sont des femmes. 90,04% des agriculteurs sont mariés. La majorité (52,02%) des agriculteurs ont le niveau primaire. La plupart des agriculteurs n'ont pas été formés à l'utilisation des pesticides. Trois catégories de pesticides sont utilisées par les agriculteurs : Les herbicides (71,67%), les insecticides (23,33%) et les fongicides (5%). Pour l'ensemble des pesticides, 43,33% ne sont pas homologués et la source principale est le marché local. Plus de 70% des agriculteurs ont reconnu l'effet néfaste des pesticides sur l'environnement et sur la santé humaine. 70,91% ignorent l'interdiction de certains pesticides toxiques. Plus de 70% des agriculteurs ne lisent pas les étiquettes ou ne respectent pas le dosage recommandé. Le pulvérisateur mécanique est le principal outil de pulvérisation des pesticides. 55,34% n'ont utilisé aucun moyen de protection lors de la pulvérisation des pesticides. Les démangeaisons des yeux (70,27%), l'irritation cutanée (65,68%) sont les principaux maux liés aux pesticides rapportés par les agriculteurs. Suite aux maux, seuls 11,69% des agriculteurs se sont rendus dans un centre de santé. Les mesures telles que la formation des agriculteurs et le renforcement des législations interdisant l'utilisation des pesticides toxiques sont nécessaires pour réduire le risque d'exposition professionnelle.

**Mots clés :** Pesticides, Insecticides, Herbicides, Agriculteurs, Connaissances, Santé publique, Togo.

## 1.9-Élevage non conventionnel du crocodile de l'Afrique de l'ouest (*Crocodylus suchus*, Geoffroy, 1807) dans la partie Nigérienne du bassin du fleuve Niger

Ibrahim MADOUGOU<sup>1</sup> ; Abdoulaye AMADOU OUMANI<sup>2</sup>

Université de Diffa, Ecole Doctorale sous régionale Paix-Sécurité-Environnement et Développement Durable. Diffa,

Université Dan Dicko Dan Koulodo de Maradi, Faculté d'Agronomie et des sciences de l'Environnement, Maradi – Niger.

Correspondant : [iibrahimmadougou616@yahoo.fr](mailto:iibrahimmadougou616@yahoo.fr)

### Résumé :

L'élevage non conventionnel du crocodile de l'Afrique de l'Ouest (*Crocodylus suchus*) au Niger, est une pratique traditionnelle pouvant favoriser la préservation de l'espèce et la promotion d'une exploitation durable. Cette étude, réalisée dans la partie nigérienne du bassin actif du fleuve Niger au cours de la période allant de mars à avril 2024, avait pour objectif de caractériser les pratiques d'élevage de crocodiles en captivité. Pour ce faire, une méthodologie basée sur des observations directes et des enquêtes auprès des pratiquants a été utilisée. Ainsi, l'espèce a été caractérisée, ainsi que les différents enclos utilisés. Aussi, l'alimentation et la reproduction ont été étudiées. Les résultats de l'étude indiquent que l'élevage de crocodile est effectué au niveau de 17 sites, dont 10 dans la région de Dosso, 5 à Niamey et 02 à Tillabéry, pour un total 62 crocodiles. Ces individus proviennent essentiellement de la rivière Mékrou, dans la zone du Parc régional W en partage entre le Bénin et le Niger. Aussi, l'on constate également plusieurs insuffisances, notamment un taux d'éclosion nul dans certains élevages, des enclos inadéquats, une alimentation déséquilibrée, et un manque de maîtrise des facteurs abiotiques influençant la survie des crocodiles. Ces lacunes soulignent la nature artisanale et informelle de cette activité, qui nécessite une régulation et un encadrement adéquats pour contribuer efficacement à la gestion durable de l'espèce. Pour améliorer la durabilité de ces élevages, il est essentiel de promouvoir des techniques respectueuses du bien-être animal, en reproduisant

au mieux les conditions naturelles, tout en répondant aux défis du changement climatique et de la dégradation des écosystèmes.

**Mots clés :** *Crocodile d'Afrique de l'Ouest, Élevage non conventionnel, alimentation, reproduction, Niger.*

## **1.10-Evaluation de la production des feuilles du moringa oleifera selon le substrat**

Douka Mahaman Sanoussi

Correspondant : [doukamamanesanoussi@gmail.com](mailto:doukamamanesanoussi@gmail.com)

### **Résumé :**

Le moringa oleifera est une plante indigène dont les feuilles sont un des meilleurs produits tropicaux dans le contexte nutritionnel. L'objectif de cette étude est d'améliorer la production en quantité et en qualité des feuilles du moringa oleifera au Niger. Il s'agit spécifiquement d'évaluer la croissance de la partie aérienne du Moringa oleifera en fonction du substrat de culture. Le dispositif expérimental de l'étude est de trois blocs randomisés avec 3 répétitions chacun. Chaque bloc a reçu 27 poquets distants de 50cm X 30cm. La parcelle 1 est amendée avec du fumier, la parcelle 2 avec du NPK, la parcelle 3 avec fumier et NPK. ANOVA au seuil de 5% est utilisé pour les analyses. Excel version 2016 est utilisé pour la saisie et la réalisation des tableaux. Les résultats ont montré que à la germination les plants ont le même nombre des feuilles au niveau de chaque traitement (4 Feuilles) mais à partir de la huitième semaine les plants du traitement fumier ont pris le dessus avec 14 feuilles suivi du traitement fumier+NPK avec 12 feuilles et du traitement NPK avec 9 feuilles. Les longueurs moyennes des feuilles selon les traitements sont identiques et varient entre 6 et 7cm mais à partir de la quatrième semaine on observe une croissance exponentielle du traitement fumier par rapport au traitement fumier+NPK et au traitement NPK. Les hauteurs les plus élevées ont été enregistré avec le fumier(100cm), fumier+ NPK (70cm) et NPK (45cm) à huit semaines. À partir de la quatrième semaine on observe une importante croissance de la hauteur du traitement fumier par

rapport au traitement fumier+NPK et traitement NPK. Une différence significative des distances d'entre nœuds au sein des traitements : 5,03cm pour fumier ; 4,13cm pour fumier+NPK et 2,98cm pour NPK. Les diamètres des plants sont plus importants respectivement pour les traitements fumier, fumier+NPK et NPK. Le fumier donne des meilleures performances sur la croissance des feuilles donc de biomasse fraîche suivi respectivement de fumier+NPK et de NPK. Le fumier est donc le meilleur substrat pour produire des feuilles de *Moringa oleifera* en quantité et en qualité.

**Mots-clés :** *Moringa Oleifera*, nutrition.

### **1.11-Caractérisation des systèmes de culture du gombo (*Abelmoschus esculentus* L.) dans le département de Tanout (Niger).**

DAHIROU BOUBE Massaoudou <sup>1\*</sup>, ABDYOU RABIOU <sup>2</sup>

(1) Faculté des Sciences Agronomiques et Ecologiques, Université de Diffa, Niger, BP : 78 Diffa, Niger

(2) Laboratoire d'Ecologie et Gestion de la Biodiversité Saharo-sahélienne, Faculté des Sciences et Techniques, Université André Salifou, Niger, BP : 656, Zinder, Niger

Correspondant : [massaoudahirou@gmail.com](mailto:massaoudahirou@gmail.com)

#### **Résumé :**

Le gombo est une plante annuelle, produit principalement en culture pluviale strict au Niger pour ses capsules et ses vertus. La culture du gombo est réalisée à travers divers itinéraires techniques. Elle a toujours été une culture marginalisée au détriment des autres cultures telles que le mil, le sorgho, le niébé et l'arachide dans certaine région du pays et est généralement pratiquée par les femmes. Le département de Tanout étant un milieu de production du gombo par excellence est situé au cœur du sahel, connaît aujourd'hui un retard d'installation de la saison pluvieuse, une courte durée et un arrêt brusque de la pluie. Cette étude a pour but de caractériser les systèmes de production du gombo dans le département de Tanout. Une enquête a été effectuée dans les

communes productrices de gombo tel que Gangara, Falenko, Olléléwa, et Tanout en fonction de trois zones de productions. Au total, 297 producteurs femmes et hommes choisis au hasard ont été enquêtés dans 30 villages au moyen des fiches de collecte par des entretiens individuels. Une analyse factorielle de correspondance a été effectuée afin de ressortir un lien entre les variables et les zones de productions du gombo avec le logiciel R version 4.3.1. Les résultats montrent que la culture est pratiquée par 100 % de femmes dans les zones de grande et moyenne production. Ainsi, le mode d'obtention de semence par sélection de fruits est pratiqué par 62,38 % de répondants de la zone de grande production. L'enquête a permis de recenser les pratiques culturelles suivant la culture pure et association, et divers lieux de culture tel que la vallée, le bas-fond, sous les arbres, le couloir de passage. Le gombo est cultivé sur la vallée (57,43 %) dans la zone de grande production sur un sol argileux (91,09 %). De plus, les attaques des insectes sont gérées à travers les pratiques endogènes. L'analyse factorielle des correspondances a montrée trois zones de productions différentes. Quatre accessions du gombo sont détenues par les producteurs, dont principalement "Dogoua", "Gagera". Neuf critères sont utilisés par ces producteurs pour distinguer les accessions

**Mots clés** : système de culture, gombo, accessions cultivées, critères, Tanout.

## 1.12-Test de la résistance variétale du maïs contre la chenille légionnaire (*Spodoptera frugiperda*, E. Smith,1797).

NOMA TINNI Zeinabou<sup>1</sup>, Toudou ADAM<sup>1</sup>, HAUGUI Adamou<sup>2</sup>

1 Université Abdou Moumouni de Niamey

2 Zoologiste agricole, INRAN-Niger

Correspondant : [ahaougui@yahoo.com](mailto:ahaougui@yahoo.com)

### Résumé :

La présence de la Chenille légionnaire d'automne (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith,1797) nouvellement arrivée en Afrique constitue une menace à la production des céréales, en particulier le maïs. L'objectif général est de contribuer à améliorer la production du maïs. Il s'agit plus spécifiquement de tester la résistance de 15 variétés de maïs face à ce ravageur. Ainsi, une expérimentation a été conduite pendant deux années successives (2023 ;2024) à Kalapate dans le département de Birni. Le dispositif expérimental présente trois blocs composés de 15 variétés chacun, soit au total 45 parcelles élémentaires. Chaque parcelle élémentaire de 4m x 3m a été emblavée avec 4 lignes de 9 poquets chacune. Une mesure de 1 m a été laissée entre les répétitions. Deux paramètres ont été utilisés pour évaluer les dégâts de la chenille légionnaire : Incidence et la sévérité. L'incidence sur les plants (nombre de plants attaqués sur le nombre total de plants inspectés) et la sévérité, le niveau de la gravité des attaques sur les feuilles. Ce paramètre est déterminé à partir de l'échelle de Davis et William (1992). Cette échelle est constituée de 10 classes, qui vont de 0 à 9. Les observations hebdomadaires ont été faites sur les deux lignes centrales de chaque unité expérimentale. En saison sèche l'analyse sur R montre que deux variétés ont été plus résistantes : Alfara (57,79%) pour l'incidence et Delta sry (35,66%) pour la sévérité. En saison pluviale, la variété Agrila (12,96%) était la plus résistante pour l'incidence ; lwdc2 syn (26,21250 %) pour la sévérité. En saison sèche le rendement le plus important en grains a été enregistré avec la variété Alfara (0,717).



Concernant la saison pluvieuse la variété Tzeeypopstr (0,798) a enregistré le meilleur rendement en grains.

**Mots clés :** Criblage, *Spodoptera frugiperda*, Variété, maïs, Niger.

### 1.13-Structuration génétique à fine échelle spatiale des populations de *Mastomys natalensis* : implication pour la gestion des risques zoonotiques dans la ville de Niamey

Abdoulaziz IBRAHIM DANZABARMA<sup>1,2\*</sup>, Karmadine HIMA<sup>1</sup>, Philipe GAUTHIER<sup>2</sup>, Anne LOISEAU<sup>2</sup>, Carine BROUAT<sup>2</sup>, Gauthier DOBIGNY<sup>2,3</sup>

1 Département de Biologie, Faculté des Sciences et Techniques, Univ Abdou Moumouni, Niamey,

2 CBGP, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, IRD, Montpellier, France

3 Institut Pasteur de Madagascar, Unité Peste, Antananarivo, Madagascar

Correspondant : [az.danzabarma@gmail.com](mailto:az.danzabarma@gmail.com)

#### Résumé :

*Mastomys natalensis*, est une espèce de rongeur commensal bien adaptée aux infrastructures humaines et trouvée très abondante dans les villes et villages Ouest Africains. C'est aussi un réservoir important de pathogènes zoonotiques dont le virus de la fièvre de Lassa. Comprendre sa structuration génétique à petite échelle est essentiel pour évaluer la circulation des agents infectieux et orienter la surveillance et la gestion des populations de ce rongeurs. L'étude a été menée dans un quartier de Niamey : Gamkalleye, un des plus vieux quartiers, aujourd'hui densément peuplé mais avec un aménagement "urbain" très limité. Il constitue également une sorte de rempart à l'invasion par *Rattus rattus* qui n'a pas encore réussi à s'établir contrairement aux autres quartiers de la ville. L'échantillonnage a été réalisé en 2 campagnes entre 2022 et 2023, sur quatre (4) sites initialement sélectionnés et repartis en deux blocs distincts : Golleye et Sébanguye. Un total de 163 individus a été génotypé à l'aide de 11 loci microsatellites afin d'évaluer la diversité génétique et la structuration spatiale de l'espèce à l'échelle du quartier. Les analyses de diversité ont révélé un déficit

d'hétérozygote ( $H_e = 0,769 > H_o = 0,616$ ) traduisant un niveau de consanguinité assez élevé ( $F_{is} = 0,198$ ) à l'échelle du quartier. Mais encore plus élevée ( $LK_c = 0.130$ ) au sein des blocs. Il a été observé de façon congruente par deux descripteurs ( $F_{st}$  et IBD) une différenciation entre blocs, assez marquée ( $F_{st} = 0,12$ ) et un isolement par la distance assez significatif (Intercept = 0,634 ; pente = 0,058,  $p < 0.001$ ). Les analyses de structure (DAPC et Structure) font ressortir une nette structuration des populations en deux blocs. Ces résultats indiquent que *M. natalensis* persiste dans ce quartier refuge avec une telle structuration couplée à des niveaux de consanguinité élevés et une diversité génétique pourraient avoir des implications directes sur la surveillance des pathogènes zoonotiques associés aux populations de ces rongeur en particulier en milieu urbain.

**Mots-clés :** *Mastomys natalensis*, microsatellites, différenciation, zoonoses, Niamey.

## 1.14-Caractérisation du système de culture et critères de classification des écotypes de l'ail (*allium sativum* L.) au Niger

AGBO So Timothée Kouassi<sup>1\*</sup> ; ABDOU Rabiou<sup>2</sup> ; BAKASSO Yacoubou<sup>1</sup>

1.Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Biologie. BP : 10 662 Niamey, Niger.

2.Université André Salifou de Zinder, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Biologie. BP : 656 Zinder, Niger

*Correspondant* : kagboso@gmail.com

### Résumé :

La maîtrise des pratiques agricoles traditionnelles relatives à la gestion de la diversité des espèces cultivées s'avère indispensable à l'établissement d'une stratégie de conservation in situ. L'ail (*Allium sativum* L.) est principalement cultivé en saison sèche sous irrigation au Niger. Les régions d'Agadez et Tahoua sont les principales zones de production de l'ail au Niger. La présente étude vise à caractériser les pratiques culturelles de l'ail (*Allium sativum* L.) et son mode de conservation au Niger. Pour cela, des prospections et collectes des écotypes d'ail ont été réalisées dans huit (8) villages dans les départements de Tchirozerine et Madaoua, respectivement dans les régions d'Agadez et de Tahoua. Les données ethnobotaniques ont été collectées à travers des entretiens en groupes et individuels (structurés et non structurés). Ces données ont été soumises à une analyse descriptive à l'aide du logiciel statistique R. Il ressort de l'analyse des données que la culture de l'ail est pratiquée essentiellement par les hommes (100%) sur l'ensemble des différentes zones de l'étude. La majorité des producteurs sont analphabètes (77,33%). L'ail est cultivé plus pour la vente (89,33%) que pour la consommation familiale (10,64%). Il ressort de l'étude que la conservation de l'ail se fait par 3 moyens qui sont soit dans des chambres aérées, sous des arbres ou des hangars. Les principaux critères utilisés pour identifier les écotypes d'ail sont la couleur et le poids des bulbes. Les attaques des ravageurs et la faible efficacité des techniques de conservation constituent les principaux obstacles à la production de la culture

dans la zone d'étude. Les résultats de cette étude constitueront ainsi une base scientifique pour le maintien et la valorisation de l'espèce au Niger.

**Mots clés :** Ecotypes, classification paysanne, ethnobotanique, Niger

### **1.15-Caractérisation morphologique, potentialité nutritionnelle et aptitudes techno fonctionnelle des accessions et variétés améliorées des graines de soja (*Glycine max* (L.) Merr.) cultivées au Niger**

ISSA ADAM Mahamadou Bello<sup>1</sup>, Crépin Ibingou Dibala<sup>1\*</sup>, GARBA Maman<sup>2</sup>, SALOU ADAM Abdoul Rahim<sup>1</sup>, DINDANE Zakaria<sup>1</sup>, OUARO Désiré<sup>1</sup>, Kayaba KABORE<sup>1</sup>, Hemayoro Sama<sup>1</sup>, Mamounata Dia<sup>1</sup>, Mamoudou H. Dicko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratory of Biochemistry, Biotechnology, Food Technology and Nutrition, Department of Biochemistry and Microbiology, University Joseph Ki-ZERBO, Ouagadougou 09 BP 848, Burkina Faso.

<sup>2</sup> Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN/DGRN)

*Correspondant :* belloiut1@gmail.com

#### **Résumé :**

L'insécurité alimentaire et la malnutrition restent toujours parmi les défis majeurs au Niger. Pourtant, le soja, riche en protéines et en micronutriments, constitue une culture stratégique pour y remédier. Toutefois, les accessions locales et les variétés améliorées restent insuffisamment étudiées sur le plan nutritionnel et techno fonctionnel, ce qui limite leur valorisation dans le secteur agroalimentaire. Cette étude vise à évaluer les propriétés physico-chimiques et technofonctionnelles des accessions (AC) et variétés améliorées (TGX) de sojacultivées au Niger. Au total, 15 échantillons ont été collectés et analysés en triplicata, suivant des méthodes standards. Après pesées et prises de dimensions, les profils physicochimiques, nutritionnels et technologiques ont été évalués par des méthodes gravimétriques, potentiométriques et spectrophotométriques. Les résultats montrent une teneur en protéines allant de  $35,89 \pm 0,26$  % à  $40,58 \pm 1,25$  %, et en lipides de  $9,83 \pm 1,07$  % à  $18,47 \pm 1,27$  %, selon les variétés. Les capacités

d'absorption d'huile et d'eau varient respectivement entre  $125,40 \pm 5,90 \%$  et  $175,87 \pm 0,13 \%$ , et  $201,28 \pm 36,71 \%$  et  $289 \pm 9,31 \%$ , suggérant un bon potentiel fonctionnel. En outre, la solubilité des farines, notamment l'accession AC34 de Tara, atteint jusqu'à 48,80 %, tandis que le pouvoir de gonflement reste modeste et varie de 4,11 à 6,68 g/g selon les variétés, possiblement en lien avec une faible teneur en amidon et en fibre soluble. Par ailleurs, la capacité d'absorption d'huile (CAH) a montré une corrélation positive et significative avec le gonflement ( $r = 0.534$ ,  $p = 0.04$ ). Ces résultats soulignent le potentiel technologique et nutritionnel des variétés locales de soja pour répondre aux besoins de l'industrie agroalimentaire, contribuant ainsi à la sécurité alimentaire et nutritionnelle.

**Mots-clés :** propriétés techno-fonctionnelles, variétés améliorées, soja, accessions, Niger.

## 1.16-Genetic diversity and population structure of fonio landraces millet [*Digitaria exilis* (Kippist) Stapf] using ethnolinguistic, agro-morphological and SSRs markers

<sup>1,7\*</sup>IDI SAIDOU Sani, <sup>2</sup>ILLO SOULEY Mahamane Hamissou, <sup>1</sup>RABO Younoussou, <sup>1,7</sup>MOUSSA MAMOUDOU Boubacar, <sup>1,3</sup>ABDOU Laouali, <sup>1,7</sup>HABOU Rabiou, <sup>4</sup>ZEKRAOUI Leila, <sup>5</sup>RONAN Rivalen, <sup>4</sup>BARNAUD Adeline, <sup>5</sup>BILLOT Claire, <sup>6,7</sup>ALI Mahamane, <sup>6,7</sup>SAADOU Mahamane, <sup>6,7</sup>BAKASSO Yacoubou

<sup>1</sup>Department of Biodiversity and Plants Productions, Faculty of Agronomic and Ecological Sciences, University of Diffa (UDA) BP: 78 Diffa, Niger.

<sup>2</sup>Department of Livestock and Pastoralism, Faculty of Agronomic and Ecological Sciences, University of Diffa (UDA) BP: 78 Diffa, Niger.

<sup>3</sup>Mixte Unit of Research (UMR): Aridoculture and Oasis Crops, University of Diffa (UDA) BP: 78 Diffa, Niger.

<sup>4</sup>Research Institut of Development, UMR DIADE, 911, avenue Agropolis – BP: 64501 34394 Montpellier cedex 5, France.

<sup>5</sup>International Center of Agronomic Research for Development, UMR-AGAP. A A-108/03, Avenue d'Agropolis F-34398 Montpellier Cedex 5, Montpellier, France.

<sup>6</sup>Department of Biologie, Faculty of Technical Sciences, Abdou Moumouni University of Niamey (UAM) BP: 10960 Niamey, Niger

<sup>7</sup>Laboratory for the Management and Valorization of Biodiversity in the Sahel (GeVaBioS), Abdou Moumouni University, Niamey, Niger

Correspondant : <mailto:amamanlaouali@gmail.com>

### Résumé :

Today, the identification and assessment of the diversity of cultivated and wild plant species based on ethnolinguistic nomenclature, agro-morphological and molecular characteristics are essential for sustainable management of agro biodiversity. Indeed, a better knowledge of genetic diversity and its structuring makes it possible to define strategies for improving species for their adaptation to the needs of agriculture. The aims of this study is to assess the genetic diversity in fonio cultivated by Niger farmers for further providing a basis for selection of genetic materials improvement. After an ethnolinguistic interviews and collected of fonio samples with the farmers, agromorphological assessment during to years for panel of 63 accessions of fonio using fonio descriptor, in a Fisher block design with four replicates, under two

distinct sites. Genetic analyses using seven (15) SSRs markers were carried out on 250 accessions belonging to thirty and eight (38) fonio-producing villages of Niger. ANOVA using a linear mixed model was used for the effects of the environment on the performance of the different accessions evaluated and on the survey parameters [cycle, state of culture (EDC) per hectare area (Sc/ha) Quote Rank (RC) using Fisher's test. For diversity structuring, hierarchical clustering analysis, discriminant factor analysis (DFA), principal component analysis (PCA), discriminant principal component analysis and Bayesian analysis were performed with the software Rv4.3.1, Gene mapper (v4.1) for alleles calls, Darwin V.5.158 and STRUCTURE (v3.4.1) for groups classification were used. HCA and DFA showed that diversity was structured around four highly heritable traits: dry biomass weight, seed weight and internode length. Agromorphological traits were key determinants of this mentioned distribution. DFA analysis revealed morphological variability between these first three axes, related to yield. Using highly polymorphic SSR markers, four subgroups were distinguished through PCA and DFA analysis based on the identification of morphological groups for phenotypic evaluation. Agromorphological analyses and markers are complementary, as revealed by a Mantel test ( $p = 0.05$ ). The data highlight the main sources of diversity among local accessions in Niger. It could be used to identification of trait-specific genes and the use innovative tools of genome editing technology "CRISPR-CAS9" or "Gene-Drive" for improvement

**Mots clés :** Fonio, Genetic Diversity, Ethnolinguistic, Agromorphological, SSRs Markers.

### 1.17-Effets des fertilisants minéraux et de l'environnement sur la performance agronomique et la fixation de l'azote chez six géotypes d'arachide (*Arachis hypogaea* L.) cultivés à Zinder

HAROU Abdou<sup>1</sup>, OUMAROU A. Moussa<sup>1</sup>, ZANGO Oumarou<sup>1</sup>, ABDOU Rabiou<sup>1</sup>

Faculté des Sciences et Techniques de l'Université André Salifou de Zinder

*Correspondant* : [abdou.harou@uas.edu.ne](mailto:abdou.harou@uas.edu.ne)

#### Résumé :

Au Sahel, notamment au Niger, l'arachide est une culture essentielle, à la fois de rente et vivrière, jouant un rôle essentiel dans l'alimentation animale et les systèmes agricoles. Cependant, elle est souvent cultivée sur des sols pauvres, déficients en azote et en phosphore. A cette pauvreté des sols s'ajoutent des conditions climatiques défavorables, telles que des pluies mal réparties, entraînant des retards de semis et des sécheresses. Ces facteurs impactent la performance agromorphologique de l'arachide et sa capacité à fixer l'azote. Dans ce contexte, une étude a été réalisée à la Faculté des Sciences et Techniques de l'Université André Salifou et à l'Institut Pratique de Formation de Matameye. L'objectif de l'étude est d'évaluer les effets de la fertilisation minérale et des conditions environnementales sur les performances agro-morphologiques et la fixation de l'azote de six géotypes d'arachide. Un dispositif factoriel à quatre blocs a été utilisé, testant deux facteurs : la fertilisation minérale (trois modalités) et six géotypes. Les traitements de fertilisation comprenaient un témoin sans apport de fertilisant (F0), un traitement avec apport de l'engrais DAP (F1) à 50 g ha<sup>-1</sup>, et un traitement avec apport de NPK (F2) à 100 kg ha<sup>-1</sup>, appliqués 15 jours après le semis. Des observations phénologiques ainsi que des prélèvements des plantes et des mesures de rendement et ses composantes ont été effectuées pour évaluer la capacité des géotypes à fixer l'azote et leur performance agronomique. Les résultats ont montré qu'à Matameye, les nodules par plante étaient en moyenne de 139 pour F1 et 163 pour F2, comparé à 127 nodules par plante pour la F0. A Zinder, F0 et F1 ont affiché 43 nodules tandis



que F2 a affiché que 37 nodules par plante. Les résultats obtenus ont montré qu'à Matameye, les rendements en fanes ont augmenté de 19% (F1) et 36% (F2), alors que pour les graines, F1 et F2 ont affiché des augmentations respectives de 17% et 30%. A Zinder, les rendements en fanes ont augmenté de 48% (F1) et 56% (F2), tandis que pour les graines, F1 et F2 ont entraîné une réduction de rendement graines de respectivement 21% et 9%. Globalement les résultats ont révélé que la performance des génotypes variait selon les traitements, avec des résultats distincts à Matameye et Zinder.

**Mots clés :** Arachide, Fertilisants, Environnement, Matameye, Zinder.

## **1.18-Épidémiologie du virus respiratoire syncytial en Afrique pendant et après la pandémie de la Covid-19 : revue systématique et méta-analyse**

Moussa Issa<sup>1,5</sup>; Adamou Lagare<sup>1</sup>; Goni A.M Bachir<sup>2</sup>; Arnol Bowo -Ngandji<sup>3</sup>; Fatimata Hassane<sup>1</sup>; Larwanou Harouna Magagi<sup>1</sup>; Douchi Mahamadou<sup>2</sup>; Haoua Seini<sup>1</sup>; Eric Adehossi<sup>4</sup>; Alzouma Mayaki Zoubairou<sup>5</sup>

1Centre de Recherche Médicale et Sanitaire (CERMES), Niamey, Niger.

2 Université André Salifou, Zinder, Niger

3 Département de microbiologie, Université Yaoundé

4Hôpital Général de Référence, Niger

5 Département de Biologie, Faculté des Sciences et Techniques ; Université Abdou Moumouni de Niamey, BP : 10662 Niamey ; Niger.

*Correspondant* : imoussa487@gmail.com

### **Résumé :**

L'objectif de la présente revue était d'évaluer l'impact de la pandémie de la Covid-19 sur l'infection au virus respiratoire syncytial en Afrique. Des recherches ont été faites sur Medline, Embase, Global Health, Web of Science et Africa Index Medicus. Les études portant sur l'épidémiologie du VRS sont sélectionnées. L'hétérogénéité des études a été évaluée par le test I<sup>2</sup>. Le risque de biais, et la validité des résultats ont été vérifiés à l'aide de la liste de contrôle de Hoy et al. Le biais de publication a été vérifié par le test d'Egger. La prévalence et l'incidence du VRS ont fait l'objet d'un

calcul d'estimations groupées. Dix-neuf études portant sur 53550 patients ont été sélectionnées pour la méta-analyse. La prévalence globale du VRS était de 13 % (intervalle de confiance à 95 % (IC) = 9,45 ; 17,06 %). Une hétérogénéité substantielle a été constatée et la valeur  $I^2 = 99,2$  (IC 95 % = 99,1 - 99,3). Il n'y a pas eu de biais de publication dans les études incluses (test d'Egger = 0,745). La prévalence la plus élevée du VRS a été observée chez les enfants, 29,8 % (IC 95 % = 18,8-42,1 %) par rapport aux patients de tous âges (5,9 %) ;  $p < 0,001$ ). La prévalence du VRS était également plus élevée chez les patients hospitalisés que chez les patients non hospitalisés (21,3 contre 11,3 ;  $p < 0,001$ ). Cependant, la prévalence du VRS a augmenté de manière significative au cours de la période postpandémique : 30,6 % (IC 95 % : 12,4-52,5). L'incidence globale de l'infection par le VRS a été estimée à 3 pour 1000 personne-année. Cette étude systématique a mis en évidence la résurgence significative du VRS à la suite de l'assouplissement des restrictions du COVID-19, en particulier chez les enfants. Le renforcement de la surveillance, l'amélioration des stratégies de prévention sont essentiels pour atténuer le fardeau du VRS dans l'ère postpandémique.

**Mots clés :** virus respiratoire syncytial, Covid-19, Afrique.

## **1.19-La flore rudérale des décharges de la ville de Maradi au Niger**

Abdourahmane I. Salamatou<sup>1</sup> et Laminou M. Ousmane<sup>2</sup>

1 Faculté des sciences agronomiques et écologique, Université de Diffa, BP :78 Diffa Niger.

2 Faculté d'Agronomie et des Sciences de l'Environnement, Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, BP 465 Maradi, Niger.

Correspondant : [assalamat2@gmail.com](mailto:assalamat2@gmail.com)

### **Résumé :**

La gestion des déchets reste un enjeu environnemental crucial dans les villes africaines. Elle impacte le bien-être de la population, l'environnement et la biodiversité. Dans la ville de Maradi, au Niger,

un intérêt accru est accordé à ce problème environnemental. C'est dans ce contexte que cette étude a été réalisée pour mieux comprendre le rôle de la flore rudérale sur les décharges et les sites d'enfouissement de déchets solides municipaux de la ville. Il s'agit spécifiquement de i) déterminer la diversité et la distribution de la flore rudérale sur les sites d'élimination des déchets solides municipaux et d'identifier les espèces potentielles pouvant jouer un rôle important dans la phytoremédiation de ces sites. 16 dépotoirs ont été échantillonnés à travers la méthode phytosociologique de Braun-Blanquet, complétée par la méthode linéaire de Daget et Poissonet. Ces espèces ont été classées selon la Classification Hiérarchique Ascendante (CHA) à 25 % de similarité en deux groupes contenant des espèces anthropiques et nitrophiles. Un total de 65 espèces appartenant à 52 genres et 24 familles ont été enregistrées. Les Fabaceae et les Convolvulaceae sont les familles les plus représentées avec 6 espèces chacune, suivies des Cucurbitaceae et des Poaceae avec 5 espèces chacune, et des Malvaceae avec 4 espèces. Les espèces caractéristiques du premier groupe G1 sont *Amaranthus viridis* et *Cucurbita pepo*, et *Datura innoxia* et *Cucumis melo* pour le second groupe G2. D'autres espèces rudérales, à savoir *Amaranthus spinosus* L., *Amaranthus viridis* L., *Celosia trygina* L., *Datura innoxia* Mill., et une espèce ligneuse introduite, *Cuphea hyssopifolia* Kunth., recensées ne figurent pas dans la liste des espèces de la ville de Maradi. *Datura innoxia*, *Amaranthus viridis* et *Amaranthus spinosus* sont des espèces connues pour tolérer différents degrés de pollution et leur écologie devrait être davantage étudiée pour mieux comprendre comment elles peuvent être utilisées dans la phytoremédiation des sites d'enfouissement des déchets municipaux.

**Mots-clés :** Décharges, flore, rudérale, diversité, Maradi.

## 1.20-Highlighting the occurrence of tetraploidy in *Acacia senegal* (L.) Willd. and genetic variation patterns in its natural range revealed by DNA microsatellite markers

Aichatou Assoumane<sup>1</sup>, Alzouma Mayaki Zoubeirou<sup>1</sup>, Marie Rodier-Goud<sup>2</sup>, Bénédicte Favreau<sup>3</sup>, Gilles Bezançon<sup>4</sup>, Daniel Verhaegen<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, BP 10662 Niamey, Niger.

<sup>2</sup> CIRAD-Bios, UMR DAP, TA-A 96/03, Avenue Agropolis, 34398 Montpellier Cedex 5, France.

<sup>3</sup> CIRAD-Bios, UMR AGAP « Genetic diversity and breeding of forest trees », Baillarguet TA A-108/C, 34398 Montpellier Cedex 5, France.

<sup>4</sup> IRD Représentation du Niger, 276 Avenue de Maradi, BP 11416 Niamey, Niger.

*Correspondant* : aichatou.assoumane@gmail.com

### Résumé :

*Acacia senegal* (L.) Willd. is the main species producing the internationally traded gum arabic. Genetic studies of this species are rare and the most commonly reported chromosome number for the species is  $2n = 2x = 26$ . Here, using chromosome number counting, we demonstrate that tetraploids ( $2n = 4x = 52$ ) also occur in *A. senegal*. Nuclear and chloroplast microsatellite markers were used to estimate and compare genetic variation within this polyploidy complex in the Sudano- Sahelian region in Africa. Genetic diversity was higher in diploids ( $P = 91$ ,  $I = 0.13$ ,  $H_e = 0.46$ ,  $N_p = 6.89$ ) than in tetraploids ( $P = 28$ ,  $I = 0.07$ ,  $H_e = 0.52$ ,  $N_p = 2.30$ ), suggesting that the formation of tetraploids is recent and that mutation–drift equilibrium has not yet been reached. The two cytotypes do not have the same genetic structure and are genetically differentiated, indeed PCO analysis of all samples separated tetraploid *A. senegal* from diploid *A. senegal* along axis 1 (spanning 15.7 % of the total variation). The phylogram of 11 provenances of *A. senegal* based on pairwise  $F_{ST}/1-F_{ST}$  clearly separated provenances from tetraploids populations with a  $p$  value = 1. Among tetraploids, populations are greatly differentiated ( $F_{ST} = 0.353 \pm 0.034$ ) and do not share the same chlorotypes. Based on these results, we discuss recurrent formation

of tetraploids from different diploid progenitors across the distribution range of *A. senegal* in the Sudano-Sahelian zone.

These results could influence sustainable management of genetic diversity, genetic improvement, and the productivity of the gum belt.

**Mots-clés :** *Acacia Senegal*, In situ hybridization, Polyploid complex, Genetic diversity, Genetic structure, SSR markers.

## 1.21-Efficacité thérapeutique de l'Artemether lumefantrine et marqueurs moléculaires de résistance aux antipaludiques au Niger en 2024

IBRAHIM MAMAN LAMINOU<sup>1\*</sup>; KABIROU MAMAN<sup>2</sup>; IBRAHIMA ARZIKA<sup>1</sup>; ABDOU YAHAYA<sup>2</sup>; JEHAN AHMED<sup>3</sup>; AWA BINETA DEME<sup>4</sup>; MAMADOU ALPHA DIALLO<sup>4</sup>; BASSIROU NGOM<sup>4</sup>; AMY GAYE<sup>4</sup>; AÏTA SENE<sup>4</sup>; DJIBY SOW<sup>4</sup>; ERIC COULIBALY<sup>5</sup>; ZILAHATOU BAHARI-TOHON<sup>5</sup>; ELISHA SANOUSSI<sup>6</sup>; DANIEL KOKO<sup>6</sup>; IRENE CAVROS<sup>7\*</sup>

<sup>1</sup>: Niamey-Niger Medical and Health Research Center; <sup>2</sup>: National Malaria Control Program, Niger Abdou Moumouni School of Health Sciences at Niamey-Niger University; <sup>3</sup>: U.S. President's Malaria Initiative, USAID, Niamey, Republic of Niger, <sup>4</sup>: U.S. President's Malaria Initiative Impact Malaria, U.S.A., <sup>5</sup>: Université Cheikh Anta Diop de Dakar au Senegal, <sup>6</sup>: U.S. President's Malaria Initiative Impact Malaria, Niger, <sup>7</sup>: CDC Atlanta-USA  
Correspondant : [lamine.cermes@gmail.com](mailto:lamine.cermes@gmail.com)

### Résumé :

La résistance aux anti paludiques est un problème qui risque de compromettre la lutte contre le paludisme. Au Niger, la combinaison Arthémeter Luméfantrine est utilisée pour traiter les cas de paludisme à *Plasmodium falciparum* non compliqué. Le Programme National de Lutte contre le paludisme en collaboration avec le Organisation Non Gouvernementale (ONG) Karia Al Oumma ont conduit une étude évaluative de l'efficacité et de la tolérance de l'AL. Cette étude vise à évaluer l'efficacité thérapeutique et la tolérance de l'Arthémeter Luméfantrine. Le protocole standard OMS/2015 de

suivi de 28 jours des patients a été utilisé pour évaluer l'efficacité thérapeutique. La réaction de polymérisation en chaîne couplée à la technique de séquençage (PCR/Séquençage) a été utilisée pour évaluer les marqueurs moléculaires de résistance. Quatre cent soixante-sept (467) patients ont été examinés dont 161 à Gaya, 142 à Tessaoua, 111 à Baban Tabkii et 118 à Aderbissinat. Trois cent soixante-dix-sept patients ont été inclus dans l'étude dont 105 à Gaya, 88 à Tessaoua, 91 à Baban Tabki et 93 à Aderbissinat. La réponse au traitement avant la correction PCR révèle 97% de réponse clinique et parasitologique adéquate à Aderbissinat, 95% à Gaya, 79% à Baban Tabki et 78% à Tessaoua. Les taux d'échec thérapeutiques sont respectivement de 3% à Aderbissinat, 5% à Gaya, 21% à Baban Tabki et 22% à Tessaoua. L'analyse des marqueurs révèle un important polymorphisme des gènes *pf dhfr*, *pf dhps*, *pf crtK76T* et *pf kelch13*. La mutation *pf K13propellerA578S* a été observée au niveau du site de Gaya avec une prévalence de 0,39%. L'haplotype muté CVIET associé à la résistance à la chloroquine était de 4,2% à Guindaoua. L'haplotype du gène *pf mdr* était de 41% à Guindaoua, 33% à Gaya et 35% à Baban Tabki. Les principales mutations des gènes *pf dhfr* et *pf dhps* sont fixées et supérieures à 95%. L'AL a une efficacité supérieure au seuil de 90% de l'OMS. Il est aussi bien toléré. On peut l'utiliser comme traitement de première ligne. Toutefois, la fréquence élevée des mutations des gènes *Pf dhfr*, *Pf dhps* et *Pf mdr* nécessite des études élargies à d'autres sites.

**Mots-clés :** Efficacité, Artéméther-Luméfantrine, *Pf crt*, *Pf mdr1*, *Pf dhps*, *Pf dhfr*, *Pf k13*, Niger.

## 1.22-Structure des communautés de rongeurs commensaux de la ville de Niamey, conséquence d'un processus d'invasion biologique en cours

Karmadine Hima\*, Abdoulaziz Ibrahim Danzabarma, Madougou Garba, Seydou Issaka, Gauthier Dobigny

\*. Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, BP 10662 Niamey, Niger.

*Correspondant* : karmadine@gmail.com

### Résumé :

L'introduction et la prolifération des espèces invasives en particulier les rongeurs comme le rat noir *Rattus rattus* et la souris domestique, *Mus musculus* sont dues à l'intensification des échanges, se traduisant par le développement rapide des hubs commerciaux. Les invasions biologiques qui en résultent sont d'autant plus importantes en milieux urbains et, constituent une menace pour la biodiversité avec des conséquences majeures sur la sécurité alimentaire et la santé publique. Pourtant, la dynamique des bioinvasions reste encore très peu documentée, en particulier dans les villes africaines où les processus sont en cours. C'est le cas de la ville de Niamey au Niger où, un suivi long terme sur une période de 15 ans, a été effectué afin de comparer les structures des communautés des petits mammifères (rongeurs et crocidures) de la ville sur les mêmes sites (N = 9) et aux mêmes points de collecte, entre deux périodes références : P1 (2009-2013) et P2 (2020-2023) du suivi. Au total, 604 petits mammifères appartenant à 3 espèces de rongeurs que sont par ordre d'abondance : *Rattus rattus* (N = 315), *Mastomys natalensis* (N = 213) et *Mus musculus* (N= 46) et 1 espèce de crocidure, *Crocidura olivieri* (N= 30) ont été collectés. Des différences significatives ( $p \leq 0,036$ ) entre les rendements de captures par type de pièges espèce-spécifique ont été observées. Sur les 9 sites comparés, nos résultats montrent que la distribution spatiale de *R. rattus* s'est largement étendue, passant de 2 à 7 sites respectivement pour les périodes P1 et P2. En termes d'abondance, il a été observé une diminution drastique des effectifs de l'espèce native, *M. natalensis* (258/152) pendant que ceux de l'invasif *R.*

rattus, se sont vus multipliés près de 25 fois (11/281). Quant à la souris domestique, *M. musculus*, elle a été retrouvée sur les mêmes sites et ses abondances n'ont pas significativement varié (61/35) entre les deux périodes. Cette tendance au remplacement des espèces natives par les espèces invasives mérite une attention particulière tant il est connu que ces espèces invasives sont impliquées dans la propagation de nombreuses maladies zoonotiques et dans des dégâts socio-économiques importants.

**Mots clés :** bioinvasions, urbanisation, écologie des communautés, zoonoses, Niamey

### **1.23-Impact de l'agglomération de Niamey sur la diversité et l'abondance du Zooplancton du fleuve Niger, Niger**

Hassane Souley Adamou<sup>1,2,3\*</sup>, Bassirou Alhou<sup>3</sup>, Michèle Tackx<sup>1</sup> et Frédéric Azémar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Ecologie et Gestion de la Biodiversité Sahelo-Saharienne (EGB2S), Université André Salifou, Faculté des Sciences et Techniques, BP : 656 Zinder, Niger

<sup>2</sup> Centre de Recherche sur la Biodiversité et l'Environnement (CRBE), Université de Toulouse, CNRS, Toulouse, France

<sup>3</sup> Université Abdou Moumouni de Niamey, Département des Sciences de la Vie et de la Terre, Ecole Normale Supérieure, Niamey, Niger

*Correspondant* : souleyadamou.hassane@gmail.com

#### **Résumé :**

Les variations saisonnières d'abondance et de diversité du zooplancton ainsi que les propriétés physicochimiques du fleuve Niger ont été étudiées en 2018 et 2019. L'objectif est d'étudier l'impact de la ville de Niamey sur la communauté zooplanctonique du fleuve Niger entre la période des basses eaux (avril 2018) et celle de crue (février 2019) face aux perturbations anthropiques. Pour ce faire, trois échantillons d'eau ont été prélevés à chacune des périodes et à chaque station, les paramètres physico-chimiques (la Température, le pH, l'oxygène dissous, les nutriments) et le



zooplancton. L'analyse qualitative du zooplancton a révélé la présence de 48 taxons appartenant à trois grands groupes taxonomiques : les rotifères, les cladocères et les copépodes. Pendant les périodes de basses eaux, les taxons les plus fréquents étaient les rotifères (74,89 %), suivis des copépodes et copépodites (20,17 %) et des cladocères (4,93 %). Contrairement à l'échantillonnage en période de crue, les copépodes et les copépodites sont les plus importants (53,2 %), suivis des rotifères (32,63 %) et des cladocères (14,09 %). Les rotifères sont le groupe le plus abondant et le plus résistant aux changements des variables environnementales. Les paramètres physico-chimiques qui influencent de manière significative les populations de zooplancton sont le pH, l'oxygène dissous, la température, le phosphore total, la silice et la chlorophylle a.

**Mots clés :** Zooplancton, fleuve Niger, diversité, qualité de l'eau.

## **1.24-Effets de digestat liquide de biodigesteur sur la production de la laitue verte au Niger**

Moustapha Maman Mounirou<sup>1</sup>, Lawali Mamane Nassourou<sup>1</sup>, Achirou

Mahamane Harouna<sup>2</sup>, Mounkaila Boureima Mouhamadou<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Abdou Moumouni, Institut des Radio-Isotopes, Département de Radio-Agronomie et Ecophysiologie Végétale, Niamey, Niger

<sup>2</sup> Université Abdou Moumouni, Faculté d'Agronomie, Centre Régional d'Enseignement Spécialisé en Agriculture, Niamey, Niger

*Correspondant : mounirou.moustapha@uam.edu.ne*

### **Résumé :**

Le biodigesteur apporte une réponse durable à la pénurie énergétique en transformant les déchets organiques en biogaz, une source de cuisson propre et abordable. Il contribue également à réduire la déforestation liée à l'usage intensif du bois de chauffe, tout en produisant un fertilisant organique qui améliore la fertilité des sols et soutient la sécurité alimentaire. La technologie du biodigesteur fondée sur la digestion anaérobie de matières organiques, offre une solution innovante pour la gestion des déchets

au Niger. Une étude a été menée à la station de recherche du département Radio-Agronomie de l'Institut des Radio-Isotopes de l'Université Abdou Moumouni de Niamey pour évaluer les effets des digestats liquides issus de cette technologie sur la production de la laitue verte (*Lactuca sativa* L.). Le dispositif expérimental adopté est un plan complètement randomisé comportant quatre traitements : T0 (témoin), T1 (digestat 10 %), T2 (digestat 20 %) et T3 (digestat 30 %), chacun répété quatre fois. Les digestats liquides utilisés proviennent de biodigesteur alimenté en déchets organiques d'origine animale de bouse de vache. Les paramètres agronomiques observés comprennent hauteur du plant, diamètre de la pomme, nombre des feuilles, longueur et largeurs des feuilles, longueur des racines ainsi que le rendement total. Les résultats montrent une amélioration significative des performances de la laitue avec l'application des digestats liquides, comparée au témoin. En effet, des rendements de 11000 kg/ha, 6500 kg/ha et 6400 kg/ha ont été enregistrés respectivement avec les traitements T1 T2 T3 comparé au témoin T0 (4100 kg/ha). Les meilleurs résultats notamment une augmentation notable de la croissance végétative et du rendement, ont été observés avec le traitement T1. Cette étude met en évidence le potentiel des digestats de biodigesteur comme alternative durable aux engrais chimiques dans la production maraîchère au Niger. Outre l'amélioration de la fertilité des sols et de la productivité agricole, la technologie du biodigesteur favorise la valorisation durable des déchets organiques tout en contribuant à la diminution significative de l'empreinte environnementale. Son intégration dans les pratiques agricoles locales pourrait renforcer la résilience des petits producteurs face aux effets du changement climatique.

**Mots-clés :** Biodigesteur, digestats liquides, fertilisation, laitue verte, Niger

## 1.25-Sélection participative de variétés de sorgho (*Sorghum bicolor* L.) face aux changements et variabilité climatiques au sud du Niger

Abdourazak Alio Moussa<sup>1\*</sup>, Bouba Traoré<sup>2</sup>, Bassirou Sani Boubacar Gaoh<sup>2</sup> et Ibrahima Abdoussalam<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Gestion et Valorisation de la Biodiversité au Sahel (GeVaBioS), Département de Biologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP 10662 Niamey, Niger ;

<sup>2</sup> International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Niamey BP 12404, Niger

*Correspondant* : abdoulrazakalio@gmail.com

### Résumé :

Le sorgho (*Sorghum bicolor* L.) est une culture stratégique pour l'alimentation humaine et animale au Niger. Cependant, sa production est fortement limitée par la variabilité climatique, la faible fertilité des sols et la pression parasitaire. La sélection participative constitue une approche innovante permettant d'identifier rapidement les variétés les mieux adaptées, tout en intégrant précocement les préférences paysannes. Dans cette étude, conduite au cours des campagnes agricoles 2020 et 2021, six (6) variétés améliorées et locales de sorgho ont été évaluées dans plusieurs villages des départements de Magaria et Dungass (région de Zinder) à travers des essais participatifs couplés à des discussions avec les producteurs sous forme de focus groupes. Les résultats montrent que les producteurs priorisent des critères tels que la précocité, la taille et la compacité des panicules, le rendement en grains et le rendement fourrager. Parmi les variétés testées, SSD35 s'est distinguée avec le rendement moyen en grains le plus élevé (751 kg/ha), suivie de Mota Maradi (608 kg/ha) et la variété locale (579 kg/ha). Les agriculteurs ont également souligné la résistance au verse et la bonne conservation des grains de SSD35. Les variétés tardives comme Soubatoumi ont été les moins appréciées, car leur maturité coïncidait avec le retour précoce des troupeaux transhumants. Ces résultats mettent en évidence le rôle essentiel de la sélection participative pour promouvoir des variétés adaptées aux

conditions agroclimatiques et aux préférences des communautés rurales. Les variétés sélectionnées présentent un fort potentiel pour renforcer la sécurité alimentaire, améliorer les revenus des ménages et contribuer à la résilience de l'agriculture face aux changements climatiques.

**Mots clés :** sorgho ; sélection participative ; résilience climatique ; sécurité alimentaire

### **1.26-Impact de la concurrence d'*Eragrostis tremula* hochst. ex steud sur le rendement de mil [*Pennisetum glaucum* (L.) r. br.] dans l'est-sud-est du Niger**

MAHAMANE A.<sup>1</sup> ; AMADOU HAROUNA I <sup>1</sup> ; BAKASSO Y<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Laboratoire de Gestion et Valorisation de la Biodiversité au Sahel (GeVaBioS) / Faculté des Sciences et Techniques / Université Abdou Moumouni de Niamey

Correspondant : mahamaneadamou034@gmail.com

#### **Résumé :**

Au Niger, la concurrence des adventices du mil représente une menace pressante à la sécurité alimentaire. La présente étude effectuée dans le Département d'Illéla situé à l'Est-Sud-Est du Niger vise à déterminer la densité d'*Eragrostis tremula* pouvant influencer la production du mil. Le dispositif expérimental est un bloc de Fisher complet avec quatre répétitions, un témoin et cinq traitements. Notre étude a porté sur la hauteur et le rendement des plants de mil. La densité tolérante peut être estimée à huit plants d'*Eragrostis tremula* par mètre carré. Ainsi, les meilleurs rendements ont été obtenus sur les parcelles témoins. Le rendement diminue avec l'augmentation de la densité d'*Eragrostis tremula*. Ces résultats pourraient contribuer à améliorer les itinéraires techniques de désherbage des champs de mil densément peuplés d'*Eragrostis tremula*.

**Mots-clés :** impact, *Eragrostis tremula*, rendement, mil, Niger.

## 1.27-Diversité et valeurs socioéconomiques des plantes aquatiques dans l'Ouest du Niger

Bourahima Kimba Saharatou\*1; Hassane Souley Adamou\*2; Maman Lawali Adamou Ibrahim\*1; Hamani Noma Abdoul-Latif\*1; Alhou Amoudé Issa\*1; Inoussa Maman Maarouhi\*1

1. Université Abdou Moumouni de Niamey, Département de Biologie, Faculté des Sciences et Technique, BP : 10662 Niamey-Niger ;

2. Université André Salifou de Zinder, Faculté des Sciences et Techniques, Département des Sciences Biologiques BP : 656 Zinder Niger, Tel :

20 510 920

Correspondant : kimbasaharatou@gmail.com

### Résumé :

Les milieux aquatiques de l'Ouest du Niger renferment des ressources importantes pour le bien-être des populations mais elles sont négligées dans les activités anthropiques. La présente étude a été conduite dans la vallée du fleuve Niger et ses mares aux alentours. Elle vise à identifier les plantes aquatiques, caractériser les groupements végétaux et leur milieu, à évaluer les impacts et les valeurs endogènes des plantes aquatiques. L'approche utilisée est celle des relevés phytosociologiques de Braun-Blanquet sur 18 méga-transects linéaires suivant le sens de l'écoulement de l'eau avec un échantillonnage aléatoire. Au total, 156 relevés ont été installés pendant les deux périodes de l'année (crue et décrue) et ceci en fonction des types d'occupations du sol (fleuve et mare) sur les 18 méga-transects. De ce fait, 106 espèces réparties dans 70 genres et 40 familles ont été inventoriées sur les 156 relevés phytosociologiques de 16 m<sup>2</sup> (4m x 4m) dans les terroirs de 11 villages riverains du fleuve Niger. L'analyse canonique des correspondances des 106 espèces avec les huit (8) variables environnementales dont la température, le pH et la conductivité sont les seules variables significatives, classe les plantes aquatiques en deux milieux distincts : le milieu lotique (G1) et le milieu lentique (G2). Par ailleurs les enquêtes ethnobotaniques ont enroulées 388

riverains dont les femmes sont les plus présentées avec 59,79%. Cette étude ethnobotanique a permis de déterminer 47 espèces de plantes aquatiques à usages multiples parmi lesquelles sept (7) sont envahissantes. Les 47 espèces de plantes aquatiques sont utilisées dans trois (3) services écosystémiques avec sept (7) domaines d'utilisation, marqués par une prédominance des services d'approvisionnement plus précisément le domaine d'utilisation fourrage, pharmacopée, alimentation humaine et l'économie. L'analyse factorielle a montré que les populations utilisent très peu les plantes qu'elles consomment pour les usages du bois. Ainsi les résultats issus de cette étude peuvent constituer une base de données dans la valorisation des plantes aquatiques pour leur utilisation et une conservation durable.

**Mots clés :** Milieux aquatiques, connaissances endogènes, caractère invasif, hydrophytes, valorisation, paramètres physico-chimiques.

## **1.28-Dynamique spatio-temporelle des écosystèmes du site de Ramsar de la mare de Tabalak (Tahoua, Niger).**

MALAM BACHIROU JANA Abdoul Wahabou, DODO YACOUBA Ismaël, ABDOULAYE ABDOU Siradji

1. Université Abdou Moumouni de Niamey, Département de Biologie, Faculté des Sciences et Technique, BP : 10662 Niamey-Niger ;

Correspondant : malambachirabdoulwahab@gmail.com

### **Résumé :**

Le changement climatique et l'expansion démographique sont les principales causes de la dégradation des écosystèmes entraînant un déséquilibre écologique. La présente étude a été menée dans le Site Ramsar de la mare de Tabalak et elle vise à suivre l'évolution des écosystèmes de la mare dans l'espace et dans le temps à travers des images prises par satellites des années 2013 et 2023. Il s'agit spécifiquement d'établir les cartes d'occupation des sols et de détecter les changements des classes d'occupation des sols. La méthodologie adoptée est basée sur les traitements d'images satellitaires Landsat 8 et 9 OLI/TIRS des années 2013 et 2023. Une

classification non supervisée suivant l'algorithme Iso Data a été appliquée. Il ressort de cette étude, huit classes d'occupation des sols sont identifiées à savoir les classes des Eaux, des Sols nus, des Cultures irriguées, des Steppes arbustives, des Steppes arbustives dégradées, des Steppes arbustives très dégradées, des Koris et des Cultures pluviales. En 2013 la classe des steppes arbustive dégradé et la classe des steppes arbustive sont les plus dominante avec 18576,31 ha et 18662,58 ha respectivement. En 2023 les mêmes classes sont les mieux représentées avec 17529,56 ha et 15646,84 ha. Par ailleurs les classes de steppes arbustives dégradées, sols nus, koris, eaux et culture pluviale ont subi une tendance régressive de leur superficie alors que les classes des steppes arbustives très dégradées et culture irriguée ont connu une tendance progressive de leur superficie. L'indice de végétation par différence normalisée (NDVI) et l'indice de l'eau par différence normalisée (NDWI) varient de -0,2 à 0,5 et de -0,4 à 0,3 respectivement en 2013. Ces indices varient entre -0,16 à 0,43 et -0,3 à 0,27 en 2023. Ces deux indices sont fortement corrélés à 0,99. Ces résultats traduisent une régression du couvert végétal dans le site Ramsar de la mare de Tabalak. Cette dégradation est sous l'influence d'effets combinés des actions anthropiques et climatiques

**Mots clés :** Site Ramsar, Ecosystème, Mare de Tabalak, SIG, Télédétection, Niger.

## **II - CHIMIES FONDAMENTALE ET APPLIQUEE**

---



## 2.29-Etude sur l'élimination biologique partielle de l'azote des eaux usées à forte teneur en azote ammoniacal

IBRAH LANDI Ali1,2\*, Jiang Ming2, Jun Lu2\*

<sup>1</sup> Département de Chimie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi (UDDM), Maradi, République du Niger

<sup>2</sup> College of Resources and Environmental Engineering, East China University of Science and Technology (ECUST), Shanghai, Chine (UNIVERSITÉ DE SCIENCES ET TECHNOLOGIE DE L'EST DE CHINE, INSTITUT DE RESSOURCES NATURELLES ET DE GÉNIE ENVIRONNEMENTAL, SHANGHAI 200237)

*Correspondant* : alicolandi@yahoo.fr ; ali.ibrahlandi@uddm.edu.ne ;

lujun@ecust.edu.cn

### Résumé:

Le processus de raffinage catalytique du pétrole produit des eaux usées à forte concentration en azote-ammoniacal (NH<sub>3</sub>-N), très difficilement biodégradables et très nuisibles à l'environnement. La méthode conventionnelle de nitrification/dénitrification utilisée pour leur biotraitement exige une source de carbone externe qui rend la dénitrification coûteuse. Le but de l'étude est de tester l'efficacité d'un procédé de nitrification partielle (nitrosation) se limitant à la production du nitrite (NO<sub>2</sub>--N) qui est directement transformé en diazote gazeux N<sub>2</sub> lors de la dénitrification sans passer par le nitrate (NO<sub>3</sub>--N). Ce procédé de nitrification partielle est-il efficace et fiable ? Quelles sont les limites de sa stabilité et de sa rentabilité ? Deux hypothèses sont retenues comme suit : la nitrification partielle est réalisée ; elle est stable. Le traitement s'est déroulé dans un bioréacteur séquencé (RBS ou SBR) avec une technique d'aération intermittente. Il a consisté à l'acclimatation de la boue activée pour accumuler seulement du NO<sub>2</sub>--N. Les paramètres contrôlés sont température 25±2°C, pH 7,5~8,5, oxygène dissout (OD) inférieur à 0,5 mg/L. Pour chaque cycle, les concentrations de NH<sub>3</sub>-N, de NO<sub>2</sub>--N, de NO<sub>3</sub>--N et de la demande chimique en oxygène (DCO) ont été mesurées de même que les paramètres de la boue activée. Les résultats montrent que la nitrification partielle a été réalisée avec un taux de NO<sub>2</sub>--N supérieur à 98% tandis que celui de NO<sub>3</sub>--N dans

l'effluent n'a jamais dépassé 5 mg/L. La nitrosation est favorisée par une faible concentration en OD, cependant lorsque cette dernière devient trop faible sur une longue période, la qualité de boue activée est affectée ce qui influence la stabilité du système voire son effondrement. Ainsi, la réflexion peut être orientée dans les travaux futurs sur la pérennité de la stabilité de ce système.

**Mots clés:** Élimination biologique de l'azote; Nitrification partielle; RBS ou SBR.

## **2.30-Contribution à l'étude du séchage de la pomme de terre : détermination des isothermes de désorption**

Bio Ismael<sup>1</sup>, Amadou Haoua<sup>2</sup>, Mahaman Adamou Moustapha<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>) Institut Supérieur en Environnement et Ecologie, Université de Diffa, BP : 78 Diffa-Niger

(<sup>2</sup>) Faculté des Science et Techniques, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP: 10662 Niamey-Niger

(<sup>3</sup>) Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP : 10662 Niamey-Niger

*Correspondant* : ismaelbio2014@gmail.com

### **Résumé :**

Le séchage constitue un moyen économique et efficace de conservation des produits alimentaires, particulièrement adapté aux pays sahéliens comme le Niger. Ce procédé repose sur des transferts de chaleur et de masse provoquant des transformations physiques, chimiques et biologiques dépendant de la teneur en eau et de la température interne du produit. La connaissance des isothermes de désorption est essentielle pour maîtriser la qualité et la conservation des aliments séchés. Cette étude vise à déterminer et modéliser les isothermes de désorption de la pomme de terre de type Ballerina, sur des échantillons blanchis et non blanchis, à trois températures (30°C, 35°C et 40°C). Les mesures ont été réalisées à l'aide d'un système dynamique de sorption de vapeur (DVS) doté d'une microbalance de haute précision. Les valeurs expérimentales ont ensuite été ajustées à différents modèles (Hasley, Gab et Oswin) par

minimisation de l'erreur quadratique moyenne. Les résultats montrent que les isothermes obtenus sont de type II, typiques des produits alimentaires. L'augmentation de la température entraîne une diminution de la teneur en eau d'équilibre, tandis que le blanchiment réduit encore cette teneur, probablement en raison de modifications structurelles de l'amidon. Le modèle de Gab s'est révélé le plus performant, présentant les meilleures concordances avec les données expérimentales et une validité adaptée aux humidités relatives testées ( $0,1 < Hr < 0,9$ ). La détermination des isothermes de désorption constitue une étape clé pour améliorer le contrôle du séchage et la conservation de la pomme de terre. Ces résultats ouvrent la voie à des études complémentaires sur l'évolution de la texture au cours du séchage, notamment par microtomographie à rayons X, afin d'optimiser les modèles de séchage convectif.

**Mots clés :** Séchage, Isothermes de désorption, Pomme de terre, Modèle GAB

## 2.31-Optimisation de la détermination spectrophotométrique d'une drogue courante illégale : cas de la Résine de Cannabis

SALIFOU KARIMOUNE Fadjimata<sup>1</sup>, ADAMOU Rabani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire Matériaux, Eaux et Environnement (LAMEE), Département de Chimie

<sup>2</sup>Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni. BP 10662, Niamey (Niger)

*Correspondant : salifoufadjimata@gmail.com*

### Résumé :

La Résine de Cannabis (RC) est une des drogues illégales consommées par ces usagers. Communément appelé Delta-9-TétraHydroCannabinol ( $\Delta$ -9-THC), la résine de Cannabis se présente sous forme de plaques compressées ou barrettes de couleur verte, brune ou jaune selon les régions de production et sa composition. La détection de cette drogue par le TDR (Test de Diagnostic Rapide)

n'est pas souvent assez fiable quantitativement. Le présent travail propose une méthode spectrophotométrique simple, rapide, efficace et fiable de détermination de cette drogue. Les paramètres tels que le milieu d'analyse (proportion des solvants), la concentration de la molécule, le pH ont été optimisés. Il ressort de cette optimisation que l'éthanol à 100% et une concentration de 100 µg/mL-1 ont permis d'avoir une absorption maximale à 281 nm. Les limites de détection et de quantification obtenues sont respectivement de 0,258 et 0,861 µg/mL-1. La méthode est linéaire de 0 à 275 µg/mL-1 avec un coefficient de corrélation de 0,9997. Elle est reproductible dans cette gamme et peut être utilisée en cas d'éventuelles saisies de résine de Cannabis.

**Mots-clés :** Cannabis, dosage spectrophotométrique, optimisation.

## **2.32-Effets de l'autonomisation de la femme en âge de procréer (15 à 49 ans) sur l'allaitement maternel exclusif au Niger**

Fatimane Mohamed Alhou<sup>1</sup>; Amadou Oumarou Moustapha<sup>1</sup>; Pr Hassimi Sadou<sup>2</sup>; Pr Haoua Seini Sabo<sup>2</sup>; Samaila Issa Ibrahim<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger

<sup>2</sup> Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger; Laboratoire de Nutrition et Valorisation des Agro-ressources

<sup>3</sup> Ancien Coordinateur de la Plateforme Nationale d'Information pour la Nutrition, Niamey, Niger

*Correspondant :* alhoufatimane@gmail.com

### **Résumé :**

Au Niger, les disparités de genre demeurent omniprésentes et freinent les progrès en matière de développement. L'autonomisation, entendue comme le processus par lequel une personne exerce pleinement ses droits, joue un rôle déterminant dans l'amélioration de la santé et de la nutrition infantile. Cette étude vise à analyser l'effet de l'autonomisation des femmes en âge de procréer (15 à 49 ans) sur la pratique de l'allaitement maternel

exclusif, pratique essentielle durant les six premiers mois de vie pour assurer la croissance et le bien-être des enfants. L'analyse repose sur l'exploitation des données secondaires de l'Enquête Nationale sur la Fécondité et la Mortalité des Enfants de moins de 5 ans (ENAFEM Niger, 2021). L'échantillon étudié couvre les femmes de 15 à 49 ans et les enfants de 0 à 23 mois. Les variables retenues incluent les caractéristiques sociodémographiques des mères, leurs rôles décisionnels au sein du ménage et la pratique de l'allaitement exclusif. Les résultats indiquent que 71 % des nouveau-nés ont bénéficié d'une mise au sein immédiate après l'accouchement. Cependant, seuls 42 % des enfants de 0 à 23 mois sont allaités exclusivement au sein. Les femmes ayant un pouvoir décisionnel, notamment celles responsables des achats majeurs du ménage, présentent un taux plus élevé de pratique de l'allaitement exclusif (14 %). L'analyse des disparités régionales montre que les proportions de mise au sein immédiate sont les plus faibles dans les régions de Niamey et Tillabéri. En conclusion, les résultats confirment que l'autonomisation des femmes influence positivement la pratique de l'allaitement maternel exclusif. Son renforcement apparaît comme une stratégie essentielle pour améliorer la nutrition infantile et, par extension, contribuer au développement du capital humain au Niger.

**Mots clés :** Autonomisation; Femmes en âge de procréer; Allaitement maternel exclusif; Nutrition infantile; Niger.

## 2.33-Activité antibiofilm des extraits de feuilles de *Lippia multiflora* Moldenke (Verbenaceae) dans la lutte contre l'antibiorésistance

Vincent Ouedraogo 1, Ablassé Rouamba 1,2, Eli Compaoré 1

1 Département de Biochimie-Microbiologie/Université Joseph KI-ZERBO,  
Burkina Faso

2 Ecole Normale Supérieure, Burkina Faso

Correspondant : vincent.ouedraogo@ujkz.bf

### Résumé :

L'émergence de souches bactériennes multirésistantes aux antibiotiques est devenue un problème de santé publique. Les bactéries capables de former un biofilm, qui est une matrice de protection, sont difficile à éradiquer avec les antibiotiques conventionnels. C'est ainsi que cette étude avait pour objectif d'évaluer les effets antibiofilm et synergiques des extraits de feuilles de *Lippia multiflora* sur l'activité du céfotaxime contre *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline. L'effet synergique des extraits méthanolique et au dichlorométhane sur l'effet bactéricide du céfotaxime a été déterminé en utilisant l'antibiogramme sur milieu gélosé. L'activité antibiofilm des extraits a été évaluée par la méthode du cristal violet. Les principaux groupes de métabolites secondaires contenus dans les extraits ont été analysés à l'aide de différents tests analytiques standards. Les phénoliques totaux et les flavonoïdes totaux ont été quantifiés par spectrophotométrie. L'extrait méthanolique (concentration finale de 100 µg/ml) a inhibé la formation du biofilm bactérien plus que l'acide salicylique ( $p < 0,05$ ) utilisé comme substance de référence. Tous les extraits combinés au céfotaxime (20 µg et 200 µg) ont montré un effet bactéricide intéressant sur *S. aureus* avec des diamètres d'inhibition allant jusqu'à 40 mm. L'extrait au méthanol a montré des teneurs en phénoliques totaux ( $462,20 \pm 10,90$  mg EAG/g) et en flavonoïdes totaux ( $26,20 \pm 0,20$  mg EQ/g) plus élevées que l'extrait au dichlorométhane ( $96,70 \pm 1,70$  mg EAG/g et  $8,00 \pm 1,20$  mg EQ/g). L'analyse phytochimique qualitative a montré la présence de tanins, de flavonoïdes, de terpènes et de stérols

dans les deux extraits. Ces données montrent que les feuilles de *Lippia multiflora* contiennent des phytomolécules antibiofilm efficaces pour lutter contre la résistance bactérienne aux antibiotiques.

**Mots clés :** Biofilm ; *Lippia multiflora* ; antibiorésistance.

## 2.34-Évaluation de l'activité antibactérienne des combinaisons de cinq (5) substances naturelles avec les antibiotiques contre les bactéries résistantes

Kailou Seydou Ousseina<sup>a</sup>, Mahamane Idi Issa Abdoulahia<sup>a</sup>, Bakasso Sahabi<sup>a</sup>, Hama Hamadou Habibou<sup>a</sup>, Nouhou Bazanfare Mahamane<sup>b</sup> et Yaou Chaïbou<sup>c</sup>  
a Laboratoire de Substances Naturelles et de Synthèse Organique, FAST,  
Université Abdou Moumouni, BP 10662, Niamey, Niger

b Laboratoire de Recherche en Sciences de l'Hygiène et de l'Alimentation et de la Nutrition (LRHSAN)

c Laboratoire de nutrition et de promotion des agro-ressources, Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Chimie, BP 10662 Niamey, Niger

Correspondant : ousseinakailouseydou@gmail.com

### Résumé :

Les antibiotiques constituent la principale voie de lutte contre les infections bactériennes. Toutefois, leur mauvais usage a conduit au développement de l'antibiorésistance qui constitue un réel problème de santé publique. Pour y remédier, nous avons décidé de tester l'efficacité d'antibiotiques en combinaison avec quelques composés naturels contre des bactéries résistantes. L'objectif de cette étude est de contribuer à la lutte contre l'antibiorésistance. Cinq (05) substances naturelles dont L'acide gallique, la quercétine et la rutine isolées à partir de *Phyllanthus pentandrus* Schum & Tonn et l'acide tannique, l'acide chlorogénique de Sigma Aldrich et sept (07) antibiotiques ont été testés contre dix (10) isolats de souches bactériennes. L'activité antibactérienne des composés et antibiotiques a été déterminée par la méthode de microdilution. Pour chaque souche bactérienne, l'antibiotique le moins actif a été

combiné avec la substance naturelle la plus active par la méthode du test en échiquier. A la suite de ces combinaisons, les types d'interaction antibiotique/substances naturelles ont été déterminé. la souche *Shigella dysenteriae* était la plus sensible avec des concentrations minimales inhibitrices (CMI) allant de 0,09 à 500 µg/mL. Des treize (13) combinaisons réalisées, celle de l'acide tannique-benzathine benzylpénicilline contre *Shigella sonnei*, acide chlorogénique-gentamicine et acide chlorogénique-ceftriaxone contre *Acinetobacter baumannii* ont montré une interaction synergique avec des FICl moyennes de 0,262 µg/mL, 0,294 µg/mL, 0,397 µg/mL respectivement. Les autres combinaisons ont montré un antagonisme. Les substances naturelles peuvent être des candidats médicament pour une bithérapie vis-à-vis des bactéries résistantes. Ce résultat permet d'envisager une étude plus approfondie des combinaisons synergiques afin de garantir leur utilité dans la lutte contre l'antibiorésistance.

**Mots-clés :** *antibiorésistance, combinaison, substances naturelles, antibiotiques.*



### **III - GEOSCIENCES ET ENVIRONNEMENT**

---

### 3.35-Utilisation des levés aéromagnétiques et du terrain dans la cartographie géologique et structurale de la province panafricaine de Maradi Sud (centre-Sud Niger)

Souley Baraou Idi<sup>1</sup>\* et Alassane Ibrahim Maman Bachir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université d'Agadez, Département des Sciences Fondamentales, BP 199 Agadez, Niger

<sup>2</sup>Université d'Agadez, Département des Energies Fossiles, BP 199 Agadez, Niger

*Correspondant* : souleybaraou2@gmail.com

#### Résumé :

Cette étude porte sur la cartographie géologique et structurale de la province panafricaine de Maradi Sud en utilisant des levés aéromagnétiques et des levés de terrain. Les travaux géologiques des années 1970 se limitaient à la carte géologique sommaire au 1/200 000ème. Les formations du socle qui affleurent de manière discontinue n'ont pas fait l'objet d'une étude structurale. La carte géologique des années 1970 révèle deux problèmes majeurs : (i) problème de corrélation entre les contours géologiques décrits sur cette carte et ceux observés sur le terrain et (ii) certains faciès pétrographiques représentés sur cette carte ne correspondent à ceux observés. Une analyse combinée des données aéromagnétiques et du terrain a permis de corriger puis compléter ces lacunes structurales et pétrographiques existant dans la carte géologique sommaire des années 1970. Ce qui a permis de produire une nouvelle carte géologique et structurale de la zone étudiée (province panafricaine de Maradi Sud). L'analyse pétrographique et structurale de la nouvelle carte montre que la distribution spatiale des formations géologiques est caractérisée par l'alternance de ceintures schisteuses (CS) et de zones de cisaillement (ZS) de gneiss mylonitiques associées à des panneaux de migmatites et à des intrusions granitoïdes. Ainsi, quatre ceintures schisteuses, alternant avec quatre zones de cisaillement gneissiques, ont été cartographiées. Du Sud-Ouest au Nord-Est, on peut observer la ceinture schisteuse de Maraka (CSM), la ceinture schisteuse de Goumata (CSG), la ceinture schisteuse de Garin Liman (CSGL) et la

ceinture schisteuse de Mai Dabaro (CSMD). Les quatre zones de cisaillement gneissiques cartographiées sont : la zone de cisaillement Fiawa-Garin Wali (ZCFG), la zone de cisaillement Goumata (ZCG), la zone de cisaillement Nielwa-Dan Issa (ZCND) et la zone de cisaillement Garin Liman (ZCGL) . Ces deux lithofaciès de roches métamorphiques sont intrudés par des granitoïdes non déformés. Des données antérieures ont révélé une continuité pétrographique et structurale entre les formations panafricaines du sud de Maradi et celles de la province panafricaine contiguë du nord du Nigeria. Ces résultats constituent une avancée significative pour les connaissances géologiques de la zone et fournissent un guide de prospection des indices aurifères liés aux zones de cisaillement.

**Mots clés :** Levés aéromagnétiques, Travaux du terrain, Cartographie géologique, Ceintures de schistes, Zones de cisaillement, Province panafricaine, Maradi Sud, Niger

### **3.36-Cu-Ni-Co and REE Paleoproterozoic mineralizations of the Birimian greenstone belt of Makalondi, Liptako, West Niger**

<sup>1</sup>H. Garba Saley<sup>1,2\*</sup>, M. Konaté<sup>2</sup> and O.A Okunlola<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pan African University of Life and Earth Sciences Institute (including Health and Agriculture), Ibadan, Oyo state, Nigeria

<sup>2</sup> Abdou Moumouni University of Niamey, Department of Geology, Niamey, Niger

<sup>3</sup> University of Ibadan, Department of Geology, Ibadan, Oyo state, Nigeria

*Correspondant* : hamidougarbasaley@gmail.com

#### **Abstract:**

**The** Cu-Ni-Co and REE Paleoproterozoic mineralizations of Makalondi area are located in the western part of Niger, in the birimian basement of the Liptako province. This study aims to highlight the litho-structural characteristics and petrogenesis of the Cu-Ni-Co and REE mineralizations and associated rocks. The methodology used includes field work (sampling and mapping) followed by microscopic observation of thin and polished sections, as well as geochemical

analysis using ICP-MS methods. The mineralisations are of sulfide type disseminated or stockwerk type from hydrothermal process which cut the rocks of the study area including the norite, the gabbro, the anorthosite and the schist. The structural analysis highlights two major phases of deformation: D1 (Eburnean) and D2 (post-Eburnean). The D1 compressive (tangential to transcurrent) phase corresponds to three episodes of deformation named D1a, D1b and D1c highlighting a continuum of deformation respectively, from NW-SE to N-S and NE-SW shortening. D1a is underlined by S1 NE-SW schistosity, associated with dextral E-W trending shear zones. The second episode (D1b) caused the S2 E-W schistosity and the sinistral reactivation of the NE-SW shear zones. The third episode of D1c is characterized by a S3 SE-NW fracture cleavage. The compressive phase D2, post-eburnean, is essentially brittle. It is marked by submeridian fractures and conjugated sinistral WNW-ESE and dextral ENE-WSW strike-slips which are compatible with a global E-W shortening. The geochemical analysis revealed that the stockwerks, associated with metamorphic rocks, are rich in Ba, Co, Cu, Ni (up to 50200 ppm, 14000 ppm, 1680 ppm and 6600 ppm, respectively) and show a very enriched patterns in LREE (La/Yb = 7.29 to 55.71) corresponding to a calc-alkaline context. These results improve the knowledge about the petrogenesis of the Cu-Ni-Co and REE mineralizations and serve as guide for the exploration of these elements in the Makalondi area.

**Keywords:** Liptako province, Makalondi, Paleoproterozoic Cu-Ni-Co and REE mineralizations, Birimian greenstone belt, Eburnean.

### **3.37-Étude corrélative sur la distribution des éléments chimiques majeurs et traces des minéraux des roches mères pétrolières des formations de Donga et de Yogou du bassin sédimentaire du Termit (Est Niger) : Implications sur l'environnement de dépôt**

Alassane Ibrahim Maman Bachir<sup>1</sup>, Dodo Nanatou Moutari<sup>2</sup>, Baraou Idi Souley<sup>2</sup>, Kouakou Alponse Yaou<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Université d'Agadez (UAZ), B.P. 199 Agadez, Niger

<sup>1</sup>Département des Énergies Fossiles, Université d'Agadez (UAZ), B.P. 199 Agadez, Niger

<sup>2</sup>Département des sciences fondamentales, Université d'Agadez (UAZ), B.P. 199 Agadez, Niger

<sup>3</sup>Laboratoire de Génie Civil, Géosciences et Sciences Géographiques, Institut National Polytechnique Félix Houphouët Boigny, de Yamoussoukro BP 1093, Côte d'Ivoire

*Correspondant* : bachoalassane@yahoo.fr

#### **Résumé :**

L'étude des minéraux et des roches a montré que la composition idéale de ces matériaux est le plus souvent théorique et que certains éléments chimiques peuvent apparaître en petites quantités tout comme en grandes quantités au sein d'un minéral ou d'une roche. Cette étude qui porte sur la caractérisation des environnements de dépôts des formations de Donga et de Yogou à partir de la géochimie minérale à pour finalité l'amélioration des activités de prospection pétrolière dans le bassin du Termit. L'étude statistique des éléments chimiques présents dans les minéraux des formations de Donga et de Yogou est basée sur l'intégration des données de la géochimie minérale élémentaire obtenues à l'aide d'un RFX. Cette étude a permis de révéler la présence des 23 éléments chimiques. Parmi les 23 éléments analysés de la formation de Donga, Rb, Ba, Ni, V, Co, K, Fe, Al, Ti et Zr sont issus des minéraux argileux, des minéraux détritiques et des minéraux lourds présents dans cette formation tandis que les éléments chimiques Cl, Mo, Pb, Zn, Cu, Cr, Si, S et Mn sont liés à la matière organique et sont des caractéristiques d'un environnement anoxique à l'exception du Si qui

provient du quartz. Les éléments Sr, Ca et Mg proviennent en grande partie des carbonates et P localement des phosphates. Pour la formation de Yogou, les éléments Sr, Al, Fe, Ca, S et Mn proviennent des minéraux argiles, de la pyrite et des carbonates et sont caractéristiques des environnements suboxiques à anoxiques. Les éléments chimiques Ni, V, Ti, Zn, Cu, et Ba sont concentrés dans des minéraux détritiques de cette formation alors que les éléments Rb, Pb, Mg, K, Co et Cr se trouvent préférentiellement dans les minéraux argileux et que les éléments Zr et Si respectivement dans le zircon et le quartz. Les éléments P, Cl et Mo sont liés aux sels présents dans ces environnements. La présente étude est une importante contribution à la recherche des hydrocarbures car elle permettra aux compagnies pétrolières de prendre en compte le rôle de la phase minérale pour la caractérisation des environnements de dépôt des roches mères pétrolières.

**Mots clés :** Éléments majeurs et traces, roches mères, formation de Donga et Yogou, bassin du Termit, anoxique et environnements de dépôts.

### **3.38-Contribution de l'imagerie Landsat 8 dans la cartographie de minerai de fer de la formation du Continental terminal 3 de la zone de l'Arewa, Sud-Ouest du Bassin des Iullemeden Au Niger.**

Daouda Illia Allo<sup>1</sup>, Karimou Dia Hantchi<sup>2</sup>, Karimou Laouali Idi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>. Université André Salifou, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Géologie, Laboratoire de Géoresources et Géosciences Environnent. (LGGE), Zinder, Niger.

<sup>2</sup>. Université Dan Dicko Dankoulodo, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Géologie, Maradi, Niger

<sup>3</sup>. Université Abdou Moumouni, Ecole Normale Supérieure, Département de SVT, Niamey, Niger.

*Correspondant* : daoudaillia2412@gmail.com

**Résumé :**

La présente étude a été réalisée dans la partie Sud-Ouest du Niger. La zone d'étude correspond à la région d'Aréwa, qui est située dans la partie Sud-Ouest du bassin des Iullemmeden. L'objectif de cette étude est de mettre en relief l'efficacité de l'imagerie Landsat 8 dans la cartographie des zones présentant des indices de minéralisation en fer de la formation du Continental terminal 3 (Ct3). La méthodologie mise en œuvre est basée sur les rapports et indices de bandes. Deux types d'images composites couleur ont été produites : (1) des images composites en pseudo-couleurs naturelles, conçues pour afficher les matériaux de surface et les structures géologiques dans leur couleur naturelle, (2) des images composites en rapports de couleurs préparés à partir des rapports de couleurs des bande 6/bande 7, bande 4/bande 2 et de la bande 6/bande 5, codées respectivement en rouge, vert et bleu. En effet, le ton rouge foncé, pourrait correspondre à des latérites identifiées et/ou des ferricrètes, connues pour contenir de la goethite à grains grossiers, ce qui indique la présence des minerais à  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ . La présence de la kaolinite notamment à la base des affleurements de Ct3 apparaît en magenta et les sables contenant du fer ferrique apparaissent en vert. Les sables éoliens présentant beaucoup de fer ferrique, proviennent certainement de l'altération de roches contenant du fer. Le présent travail atteste la performance de l'imagerie Landsat 8 dans la détection et la cartographie de matériaux de surface ou des unités lithologiques associés à la présence fer dans la formation du Ct3.

**Mots clés :** Bassin des Iullemmeden, Continental terminal 3, Landsat 8, Fer, Aréwa

### 3.39-Deep learning for water level forecasting in the Senegal River Basin: A case study at Bakel Station

Issa Sakho<sup>1\*</sup>, Mamady Konaté<sup>2</sup>, Alioune Coulibaly<sup>1</sup>, Babacar Mbaye Ndiaye<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UFR Sciences et Technologies Avancées, Université Amadou Mahtar

Mbow, Diamniadio, Senegal

<sup>2</sup> African Institute for Mathematical Sciences (AIMS), Senegal

<sup>3</sup> Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Senegal

\*Corresponding authors : issa.sakho@uam.edu.sn

#### **Abstract :**

The Senegal River experiences significant seasonal fluctuations, particularly between July and November, often leading to flooding that affects agriculture, infrastructure, and communities. More recently, between 1 September and 13 October 2024, the Senegal River basin, affected by extreme rainfall events, experienced one of the most catastrophic floods in its history. During this period, the flood alert level (10 m) at the Bakel station was exceeded three times, with more than 10.8 billion cubic meters of water flowing. This situation caused the river to overflow several kilometers inland, with severe consequences across multiple sectors: more than 55,000 people were affected, and more than 1,600 hectares of agricultural land were flooded, impacting more than 2,660 agricultural producers. Then, today, it remains crucial to develop predictive models to prevent these disasters and strengthen the resilience of local communities, which are already highly vulnerable to the effects of climate change, and the sustainable management of Senegal river basin. It is in this context that this study is being conducted, with the aim of applying advanced technologies such as Artificial Intelligence (AI) and Deep Learning in order to predict extreme water levels in the Senegal River with a view to developing an early warning and decision-making support tool. This study focuses on the Bakel hydrometric station, a key point for monitoring water levels in the basin, and aims to improve water level forecasting using advanced modeling techniques. Over 21,000 daily observations from 1960 to 2018 were analyzed. Traditional statistical models like ARIMA were evaluated alongside deep learning architectures such as LSTM, CNN,



DNN, N-BEATS, and NHITS. The results show that deep learning models significantly outperform classical methods, with N-BEATS achieving the lowest mean absolute error (MAE = 0.0667 m), compared to ARIMA (MAE = 2.3188 m). These findings highlight the potential of deep learning for enhancing flood prediction and guiding sustainable water resource management in the Senegal River basin.

**Keywords:** Deep learning, water level forecasting, Senegal River, Bakel station, flood prediction, N- BEATS

### **3.40-Contrôles tectono-magmatique et hydrothermal des minéralisations en Cu-Mo de Kourki (Liptako, Ouest Niger) au Paléoprotérozoïque**

MALLAM MAMANE Hallarou<sup>1\*</sup> et KONATE Moussa

<sup>1</sup> Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Géologie, Laboratoire Eaux Souterraines et Géoressources, BP 10662, Niamey, Niger

*Correspondant* : mamane.hallarou@gmail.com

#### **Résumé :**

La ceinture de roches vertes du Gorouol, située dans le Liptako nigérien, représente la bordure nord-est du Craton Ouest-Africain, formée durant l'orogénèse éburnéenne (~2,1 Ga). Elle renferme dans le secteur de Kourki des minéralisations en cuivre (Cu) et en molybdène (Mo). Malgré ces indices, peu d'études ont été menées concernant les facteurs à l'origine des minéralisations en Cu et en Mo. Cette étude vise à déterminer le cadre pétrographique, géochimique et structural de la minéralisation en Cu-Mo de Kourki. Une approche, combinant les travaux de terrain, les analyses pétrographiques et les études métallographiques, a été adoptée. Les résultats montrent que la minéralisation en Cu-Mo de Kourki se trouve dans des granitoïdes porphyriques de type tonalite et granodiorite, intrusifs dans des formations volcano-sédimentaires des ceintures de roches vertes. Cette minéralisation est également associée à un métamorphisme dans les faciès schiste vert et amphibolite. Elle est accompagnée d'altérations hydrothermales

caractérisées par des assemblages de chlorite-carbonate-épidote-quartz dans les faciès mafiques et quartz-muscovite-calcite dans les faciès felsiques. Deux phases majeures de déformation ont été identifiées : D1, ductile à semi-ductile, comprenant deux épisodes notées D1a (raccourcissement WNW-ESE) et D1b (raccourcissement NW-SE), et D2 cassante, compressive, orientée NNE-SSW. La phase D2 joue un rôle crucial dans la métallogénie, car les fractures qui lui sont associées (N90°–N120°) favorisent les minéralisations en Cu-Mo. La paragenèse métallique comprend : la molybdénite, la chalcoppyrite, la malachite, la pyrite, l'or et la sphalérite. Ces observations montrent que les minéralisations en Cu-Mo de Kourki résultent d'une interaction complexe entre les intrusions magmatiques, la tectonique et les circulations hydrothermales. Les résultats obtenus apportent un éclairage nouveau sur le cadre métallogénique du Liptako nigérien et ouvrent la voie à une exploration plus rationnelle des gisements porphyriques en Cu-Mo, favorisant une meilleure exploitation et mise en valeur des ressources minérales du Niger.

**Mots-clés** : Ceinture de roches vertes du Gorouol, Paléoprotérozoïque, Cu-Mo, Liptako.

### **3.41-Rôle de la kaolinitisation dans la genèse des minéralisations uranifère de type roll-front de la formation du Tarat dans le bassin de Tim-Mersoi, Niger : Approche minéralogique, géochimique et géofluide**

ABDOU DODO Bohari<sup>1</sup>\*, IBRAHIM SARKI Laouali<sup>1</sup>, HAROUNA Moussa<sup>1</sup>,  
TOURBA Kamaye<sup>1</sup>, HAMMA ADA Moussa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Géologie, Équipe Bassin Sédimentaire et Géoressources,  
Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, Niamey,  
Niger

*Correspondant* : bohari.abdou@uam.edu.ne ; abdoubohari@yahoo.fr

#### **Résumé :**

Le bassin de Tim-Mersoi, situé au Niger, est l'un des principaux foyers de minéralisation uranifère de type roll-front en Afrique de

l'Ouest. La formation de ces gisements résulte d'un processus complexe d'interactions géochimiques, géologiques et géofluides, où la circulation de solutions hydrochimiques riches en uranium a joué un rôle central. Parmi les phénomènes altératifs intervenant dans la genèse de ces minéralisations, la kaolinisation occupe une place prépondérante en tant que processus d'altération argileuse. Elle modifie la composition minéralogique et la perméabilité des roches, favorisant la migration, la précipitation et la localisation des minéraux uranifères. Il existe dans la littérature peu d'informations sur le rôle de la kaolinisation dans la genèse des minéralisations uranifères. L'objectif est d'étudier les phénomènes de kaolinisation liés à la genèse des minéralisations uranifères de type roll-front dans la formation du Tarat. La démarche méthodologie intégrée combine l'analyse minéralogique, géochimique et l'inclusion fluide. Les résultats de cette étude montrent que la kaolinisation est intense dans les roches clastiques et minéralisées et est liée à la lixiviation du feldspath par les fluides acides. La kaolinite vermiculaire a été formée par un fluide hydrocarboné généré à partir de siltstone et de mudstone carboné au cours d'une étape diagénétique à faible enfouissement, à de faibles températures d'homogénéisation comprises entre 80 et 90 °C et à des salinités relativement élevées de 7 à 11,0 % en poids de NaCl. Les minéraux silicatés (tels que le feldspath) ont été alors lessivés et ont créé des pores secondaires qui ont hébergé les minéraux d'uranium formés ultérieurement. En revanche, la kaolinite micritique s'est formée par infiltration d'un fluide météorique enrichi en U et O<sub>2</sub> à de faibles températures d'homogénéisation de 50 à 60 °C et à de faibles salinités de 1 à 4 % en poids de NaCl. L'uranium U<sup>6+</sup> a été absorbé par la kaolinite micritique par échange de cations, formant un complexe kaolinique uranifère ; Elle a également été réduite par la pyrite et le carbone détritique, précipitant ainsi au front d'oxydation acide. Les résultats de cette étude confirment que la kaolinisation intense est étroitement liée à la minéralisation uranifère dans les roches clastiques de la formation du Tarat. Ils fournissent des outils précieux pour mieux comprendre la genèse des gisements uranifères de type roll-front, ce qui facilite une exploration plus ciblée et efficace. De plus, ces connaissances permettent d'optimiser les méthodes

d'extraction tout en réduisant les impacts environnementaux liés aux altérations hydrothermales.

**Mots clés :** Kaolinitisation, genèse, minéralisation, roll-front, geofluide.

### **3.42-Analyse de la dynamique des eaux souterraines fossiles, fortement sollicitées pour l'alimentation des populations et pour les activités de la Société de la Raffinerie de pétrole de Zinder (SORAZ), dans le Damergou, Région de Zinder, au Niger.**

SANDAO Issoufou<sup>1, 2\*</sup>, HASSANE SALEY Abdel Kader <sup>1</sup>, Maman Bachir Gambo <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, Rive droite Niamey, BP 10662, Niamey, Niger

<sup>2</sup> Ministère de l'Environnement, de l'Hydraulique et de l'Assainissement, Secrétariat Permanent du PANGIRE.

*Correspondant : sandaoissoufou@gmail.com*

#### **Résumé :**

L'étude porte sur la dynamique des eaux souterraines dans la zone d'influence des activités de la Société de Raffinage du Pétrole de Zinder, SORAZ. La zone d'étude est comprise entre la longitude Est 8°40' - 9°00' et la latitude Nord 14°00' - 14°20' pour une aire de 1 325 km<sup>2</sup>. Elle abrite les champs de captage de prélèvements pour les besoins de la raffinerie (7 000 m<sup>3</sup>/jour) en service depuis 2011, et pour l'AEP de la Ville de Zinder (15 000m<sup>3</sup>/j) depuis 2006. Les ressources en eau dans la zone sont essentiellement souterraines, dans le système aquifère du Continental Intercalaire Hamadien (CIH). Les nappes sont profondes de l'ordre de 400 m et sous pression avec des eaux fossiles très peu renouvelées. L'objectif de l'étude est de déterminer la dynamique de ces eaux fossiles et les impacts des AEP et des activités industrielles sur le comportement des différents aquifères de la zone où les prélèvements deviennent de plus en plus importants. La méthodologie a été basée sur l'analyse des données collectées sur (i) le contexte hydrogéologique, (ii) les coupes techniques et les prélèvements des différents forages et (iii) les mesures piézométriques dans la zone. Il est établi que les deux principaux niveaux aquifères de la zone, dénommés formations du Farak et de l'Echkar sont bien distincts. En effet, le Farak est constitué de succession des couches des grès fins à moyens argileux

de la série, parfois conglomératiques du Continental Hamadien. Les formations d'Echkar comprennent les grès moyens à grossiers plus ou moins argileux et conglomératiques sur le socle cristallophyllien d'âge Précambrien. Les principaux prélèvements d'eau souterraine dans la zone sont en moyenne de l'ordre de 3 900 m<sup>3</sup>/j pour les besoins de la raffinerie, 3 700 m<sup>3</sup>/j dans le champ captant d'Aroungouza et 7 300 m<sup>3</sup>/j dans le champ de captage de Nord Ganaram pour l'AEP de la Ville de Zinder. La baisse des niveaux dynamiques est généralisée dans la zone avec une amplitude de 14,02 m au niveau des piézomètres témoin (CZG03 Tazaré). Les impacts directs sur les baisses des niveaux d'eau même dans les ouvrages d'hydraulique villageoise sont perçus par les communautés résidentes. Cela pose le problème de la planification et de la gestion des ressources en eau dans la zone, d'où la nécessité de développer des outils (modèle) d'aide à la décision pour l'Etat et les autres parties prenantes.

**Mots Clés :** Continental Intercalaire Hamadien, aquifères, piézométrie, SORAZ, AEP, Zinder, Niger

### **3.43-Impacts socio-économiques et environnementaux de l'exploitation des terres dans le périmètre irrigué de Djiratawa, Maradi, Centre Sud-Ouest du Niger**

Karimou DIA HANTCHI<sup>1\*</sup>, Abdoulwahid SANI<sup>2</sup> et Mardiatou SEYDOU OUDOU<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de Géologie, FST, Université Dan Dicko Dankoulodo, Maradi, Niger

<sup>2</sup> Département des Géosciences et Procédés, ENISE, Université d'Agadez, Niger

*Correspondant :* diah.uddkm@gmail.com

#### **Résumé :**

Cette étude évalue les impacts environnementaux et le bilan socio-économique de l'exploitation des terres dans le périmètre irrigué de Djiratawa (région de Maradi) au Niger. L'exploration des pratiques agricoles s'est réalisée dans les champs des producteurs et dans les services de l'environnement. Outre les entretiens, des observations

furent conduites dans les champs afin d'appréhender les modes d'usages des intrants. Les résultats de cette exploration révèlent la prévalence de deux (2) types de production : les cultures irriguées et pluviales. La mise en valeur des terres s'étale sur toute l'année à travers deux campagnes réparties en saisons sèche (SS) et de pluie (SP). Plusieurs spéculations sont cultivées, avec d'une part des cultures céréalières et des cultures de rente d'autre part. Il ressort que 35,71 % des enquêtés affirment que ces productions permettent de lutter contre la pauvreté et la famine. Elles embellissent en plus le paysage. La recherche d'une rentabilité meilleure amène cependant les producteurs à utiliser les intrants non homologués (engrais et pesticides). L'utilisation abusive des pesticides pourrait être source de nombreux maux et maladies. Une corrélation entre la manipulation des intrants sans protection et les maladies psychiatriques est mise en exergue. En plus de la salinisation des sols, les pratiques de l'irrigation sont responsables du ravinement précoce et de la perturbation des profils pédologiques. L'abattage systématique des espèces végétales lors des travaux d'extension des périmètres irrigués, tout comme la coupe des arbres dans les parcelles, serait particulièrement à l'origine de l'extinction de certaines essences. Les pratiques agricoles conduisent à une dégradation de la qualité des ressources en eau souterraine. Dans ce contexte, se focaliser sur l'intensification de l'irrigation pour renforcer la souveraineté alimentaire, en tant que telle, ne suffit pas : la formation et l'accompagnement des organisations paysannes, induites par les périmètres irrigués collectifs, permettent de réduire les externalités négatives relatives aux problèmes d'action collective.

**Mots-clés :** Impact, pratiques de production, ressources environnementales, périmètre irrigué, Niger.

### 3.44-Âges des eaux des aquifères du Continental Intercalaire/Hamadien du bassin des Iullemeden au Niger, Région de Tahoua

HASSANE SALEY Abdel Kader <sup>1</sup> et SANDAO Issoufou<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, Rive droite Niamey, BP 10662, Niamey, Niger

Correspondant : [hassanesaleyak@gmail.com](mailto:hassanesaleyak@gmail.com)

#### Résumé :

Le système aquifère multicouche profond du Continental Intercalaire/Hamadien (CI/H) représente une réserve importante pour la population de la région de Tahoua. Il est sollicité pour différents usages (consommation, industries extractives, etc.) à cause de son énorme potentiel en eau douce et son fort débit de pompage contrairement aux nappes phréatiques, du Ct et celles du Crétacé supérieur. Ces dernières années, pour faire face à la forte demande en eau potable, liée à la croissance démographique et au développement du secteur industriel, ces aquifères sont trop sollicités. Ce système aquifère reste cependant mal connu, notamment en ce qui concerne les temps de résidence/renouvellement des eaux. Cette étude qui repose principalement sur une approche géochimique, utilisant le radiocarbonate a pour objectif de caractériser le système aquifère du CI/H. Pour ce faire, des cartes géologiques, des fiches techniques de forage, de diagraphie et d'essais de pompage, et surtout des échantillons d'eau souterraines pompées à partir de 30 forages profonds couvrant l'ensemble de la région ont été utilisés. Les paramètres physiques des eaux (pH, T et CE) ont été mesurés in situ et les échantillons d'eau ont été acheminés au laboratoire où des analyses isotopiques (<sup>13</sup>C, <sup>14</sup>C) ont été effectuées. Les résultats obtenus montrent que les eaux ont des âges radiocarbones qui varient entre 5 000 et 36 000 ans. Ces âges sont en bon accord avec la piézométrie de la zone d'étude. Même si la piézométrie continue du système aquifère du CI/H indique que les pressions sont en équilibre entre les différentes couches, les caractéristiques



géochimiques montrent des différences notables entre la partie sud de la région, où le CH est présent et la partie nord, où il est absent. Cette différence est également observée au niveau des vitesses d'écoulement des eaux dont la moyenne est de 10 m/an pour le CH et 5 m/an pour le CI. Ces âges radiocarbone et les faibles vitesses d'écoulement des d'eau témoignent des eaux vieilles, non renouvelables, contenues dans deux systèmes aquifères distincts (CI et CH) et qu'elles devraient être gérées comme des ressources fossiles.

**Mots clés :** Datation des eaux, Géochimie, Radiocarbone, Continental Intercalaire/Hamadien, aquifères, Tahoua.

### **3.45-Impacts de la combinaison des changements climatiques et environnementaux sur les risques d'inondation au Niger**

IBRAHIM Boubacar

Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques/Université

Abdou Moumouni, Niamey-Niger

*Correspondant :* [ibraboub@yahoo.fr](mailto:ibraboub@yahoo.fr)

#### **Résumé :**

Le Niger pays sahélien, subit depuis plusieurs décennies une dégradation continue de son environnement. Cette dégradation est en grande partie due à l'exploitation de la terre et des espaces arborés pour l'agriculture et l'habitation. Parallèlement à cette pression anthropique sur les ressources naturelle, le Niger est sous l'effet du changement climatique caractérisé par une augmentation de l'intensité de la pluie journalière. La dégradation du couvert végétal et l'augmentation des intensités, ont entraîné dans plusieurs zones du pays une augmentation du ruissellement. Les eaux ruisselées s'accumulent dans les dépressions, s'écoulent le long des cours d'eau ou s'infiltrant pour recharger les nappes. Le débordement de ces eaux dans les différents réservoirs a provoqué des inondations dans plusieurs endroits du pays. Ce travail est une synthèse de plusieurs études effectuées au Niger sur l'évaluation des

risques d'inondation au Niger entre 2000 et 2024. L'évolution des deux facteurs (environnemental et climatique) montre une augmentation du coefficient de ruissellement due à la dégradation du couvert végétal et de l'urbanisation ; et une augmentation de la fréquence et de l'intensité des pluies journalières. La combinaison de l'évolution des deux facteurs, a entraîné une augmentation du risque d'inondation sur l'ensemble du pays. Il ressort de l'analyse des résultats de ces études que les inondations au Niger peuvent être classées en trois catégories : les inondations pluviales, les inondations fluviales et les inondations dues à la remontée de la nappe phréatique. Les premières sont dues à une accumulation des eaux de pluies dans les dépressions et le débordement des ravins ; la deuxième est due au débordement des eaux dans le lit du fleuve Niger et la troisième est due à une forte recharge de la nappe. Ces inondations entraînent chaque année d'énormes dégâts sur les infrastructures (route, hôpitaux, habitations), les champs et des vies humaines. Cette synthèse bibliographique est une contribution à la compréhension des processus qui entraînent chaque année des inondations catastrophiques au Niger. En effet, la connaissance des facteurs qui déterminent l'évolution des risques d'inondation va permettre d'identifier les stratégies les plus pertinentes pour la protection des personnes et des biens.

**Mots clés :** Changement climatique, dégradation de l'environnement, pluie intense, ruissellement, risque d'inondation, stratégie de protection.

### 3.46-Cartographie de la perméabilité des sols, à l'aide de techniques géospatiales et de techniques décisionnelles multicritères : étude de cas à Niamey (Niger)

AMADOU ARBI Nafissa <sup>1B</sup>; HASSANE Boubba<sup>1</sup> ; MOUSSA ISSAKA Abdoukader<sup>2</sup> ; MAHAMAN

LAWAN TAHIROU Abdoul Rahamane<sup>1</sup> ; BARRAGE KASSARI Ali Abass<sup>1</sup> ;  
ABDOURHAMANE

TOURE Amadou<sup>1</sup> ; GARBA Zibo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques/Université  
Abdou Moumouni, Niamey – NIGER

<sup>2</sup> Département des Géosciences, Faculté des Sciences et  
Techniques/Université André Salifou, Zinder – NIGER

<sup>3</sup> Département des Sciences fondamentales, Université de Dosso, NIGER

Correspondant : [amadouarbinafi@gmail.com](mailto:amadouarbinafi@gmail.com)

#### Résumé :

L'infiltration dans les sols constitue un paramètre majeur dans l'hydrodynamisme dans un bassin versant. La prise en compte de la distribution spatialisée de l'infiltration dans la modélisation des écoulements vise à anticiper les inondations. Elle s'avère donc importante dans la gestion des inondations pluviales. Ainsi, l'objectif de cette étude est de déterminer la distribution spatialisée de l'infiltrabilité des sols dans la zone de Niamey. Huit facteurs de contrôle de l'infiltration ont été combinés. Ces facteurs sont : la nature et l'occupation du sol, les pentes et les altitudes du terrain, la lithologie du terrain, la densité de linéament, la densité de drainage et le niveau statique de la nappe. Pour évaluer la contribution potentielle de chaque facteur sur l'infiltration, des valeurs relatives ont été attribuées à chaque facteur et à chaque classe de facteur, à l'aide du Analytical Hierarchy Process (AHP). C'est une technique qui permet d'analyser et de classer plusieurs décisions complexes. En fonction des valeurs qui leurs ont été attribuées, une superposition des couches facteurs a été effectuée à l'aide de la méthode de combinaison linéaire, pour produire la carte des indices d'infiltration. Des mesures d'infiltration à l'aide d'infiltromètre à cylindre et à disque, ont été effectuées sur chaque indices pour valider la

précision des résultats qualitatifs obtenus par cartographie. Les indices d'infiltration obtenues, sont classées en six (6) classes : très faibles (iTf), faible (iF), faible à modéré (iFM), modéré (iM), élevé (iE) et très élevé (iTÉ). Les valeurs moyennes de la conductivité hydraulique (ks) mesurées sur ces indices, sont de 1,34E-05 L/s (iF) ; 7,68E-05 L/s (iM) ; 15,48E-05 L/s (iE) et 49,76E-05 L/s (iTÉ). Les indices très faible et faible à modéré correspondent respectivement aux bâtiments et routes, et aux plans d'eau. Globalement, les résultats des mesures d'infiltrations, montrent une très bonne concordance avec les indices d'infiltration déterminés. La carte de perméabilité développée, peut être utilisée pour alimenter en entrée les modèles hydrologiques de simulation des inondations, nécessaire à la gestion prédictive des inondations pluviales.

**Mots clés :** AHP, conductivité hydraulique, infiltration, inondation pluviale, Niamey.

### **3.47-Variabilités de l'hydrodynamisme des états de surface des sols sahéliens de la périphérie de Niamey (Sud-ouest du Niger).**

AMADOU HAROUNA Harouna1\*, ABDOURHAMANE TOURE Amadou1,

BOUBACAR MOUSSA Moussa1, GRIPPA Manuela2, NOMA ADAMOU

Salifou1, HASSANE Boubou1, IDE Issoufou1.

1 Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, BP 10662 Niamey, Niger

2 Géosciences Environnement Toulouse (UPS, CNRS, IRD), Toulouse, France  
Correspondant : harounaamadouh@gmail.com

#### **Résumé :**

Le Sahel fait face à des perturbations hydrologiques consécutives aux changements des états de surface et à la dégradation des sols. La gestion efficiente des sols passe par la caractérisation de l'hydrodynamisme des états de surface qui sont très diversifiés. L'objectif de ce travail a été d'évaluer la conductivité hydraulique des surfaces encroûtées, surfaces non dégradées, surfaces emblavées, passages piétons des périmètres irrigués, et les fonds des koris. Ces

états de surface sont très répandus au Sahel central et sur le site de l'étude qui est le complexe lacustre de la périphérie Est Nord-est de la ville de Niamey. La démarche a été basée sur la mesure de la conductivité hydraulique par la méthode BEST et la détermination des paramètres physiques des sols des différents états de surface. Dans tous les états des surface analysés les sols sont sableux au moins à 95 % et leur fraction fine argilo-limoneuse est très faible, souvent très inférieure à 5 %. Des valeurs plus élevées de la fraction des sables très fins à fins et la fraction argilo-limoneuse tendent à baisser la conductivité hydraulique. Celle-ci s'accroît au contraire avec l'augmentation de la densité du sol, malgré sa faible variabilité (1,31 - 1,49 g.m<sup>-3</sup>). La conductivité hydraulique est plus élevée dans les koris (4,6.10<sup>-2</sup> mm.s<sup>-1</sup> ;  $\pm$  4,6.10<sup>-2</sup>) et plus faible (9,7.10<sup>-4</sup> mm.s<sup>-1</sup> ;  $\pm$  5,1.10<sup>-4</sup>) sur les surfaces encroûtées au-dessus des plateaux. À la vue des intensités de pluie variant entre 1,39.10<sup>-5</sup> et 0,25 mm.s<sup>-1</sup> dans la zone, près de 90% des pluies qui arrivent sur les plateaux ruissellent engendrant de forte érosion au niveau des glacis. Pour lutter contre cette érosion, des aménagements de type banquettes qui stockent de l'eau sur le plateau sont confectionnés. La très faible infiltrabilité des sols des plateaux recommande de réaliser des aménagements qui ralentissent le ruissellement en lieu et place de ceux qui stockent et disponibilisent l'eau pour l'évaporation.

**Mots clés :** Etats de surface, conductivité hydraulique, sols, Niamey

### 3.48-Caractérisation morphométrique et hydrographique du sous-bassin du lac Tchad au Niger : Cas du Manga

CHEFFOU MAIROUNKOUNDOUM Rachid\*<sup>1</sup>; IBRAHIM Boubacar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de Géologie, Faculté des Sciences et Techniques/Université Abdou Moumouni, Niamey-Niger

Correspondant : [rachidcheffou@yahoo.fr](mailto:rachidcheffou@yahoo.fr)

#### Résumé :

Le Manga est une zone de la partie nigérienne du sous-bassin du Lac Tchad à cheval entre la région du Zinder et la région de Diffa. Elle est caractérisée par un climat qui va du type sahélien au Sud, avec une

courte saison pluvieuse, à un type saharien hyperaride dans le Nord. Face à la variation climatique et aux pressions anthropiques sur les ressources en eau, l'analyse des paramètres morphométriques joue un rôle crucial dans la compréhension des réponses hydrologiques du bassin versant. L'objectif de cette étude est de déterminer les paramètres morphométriques et hydrographiques du Manga. L'approche méthodologique a consisté à la collecte de données SRTM de 30\*30 mètres sur la plateforme Aster. L'analyse et le traitement des données à travers les outils SIG (ArcGis Pro) ont permis de déterminer les paramètres morphométriques et hydrologiques du sous-bassin du Manga. Les résultats montrent un sous-bassin de 135703 km<sup>2</sup> de superficie et un périmètre de 4039 km. Sa forme allongée est marquée par un indice de compacité de Gravelius (KG) de 3,07. Le relief modéré se caractérise par un indice de pente globale de 0,012 et un dénivelé spécifique de 144 m. Les altitudes varient entre 240 m et 687 m avec une moyenne de 463,5 m. Le diagramme de fréquence altimétrique montre que 17%, 20%, 22 % des superficies sont comprises respectivement entre les altitudes 351-388, 388-425, 425-452. Le réseau hydrographique est caractérisé par 5 ordres dont la longueur du talweg principal est de 308,03 km. La densité de drainage (Dd) est de 0,076 km/Km<sup>2</sup>, le coefficient de torrentialité de  $1,41929 \times 10^{-5}$  et le temps de concentration (Tc) de 25 heures et 24 minutes illustrent la faiblesse des écoulements dans le sous-bassin. Ces caractéristiques morphométriques et hydrographiques révèlent une vaste entité hydrologique et un réseau hydrographique peu ramifié. Aussi, ces résultats mettent en évidence un bassin versant à écoulement lent, ce qui pourrait favoriser la recharge naturelle de la nappe phréatique. Ceci traduit un potentiel important de ressources en eau pour l'approvisionnement en eau potable, l'irrigation et le pastoralisme.

**Mots-clés :** Manga, Bassin versant, hydrologie, morphométrie, variation climatique.

### **3.49-Origin géogénique des teneurs élevées en fer dans les eaux souterraines de l'aquifère du Continental Intercalaire/Hamadien (bassin des Iullemmeden, Niger central)**

Oumarou. A. YACOUBA\*, Yahaya NAZOU MOU, Abdoul Salam MANZOLA

Université Abdou Moumouni, BP : 10662, Niamey, Niger

Correspondant :mailto:amamanlaouali@gmail.com /

omaray1188@gmail.com

#### **Résumé :**

Le bassin des Iullemmeden qui constitue l'un des plus grands bassins sédimentaires d'Afrique de l'Ouest (525000km<sup>2</sup>), est partagé majoritairement entre le Niger le Mali et le Nigéria. Sa structure hydrostratigraphique est dominée par trois grands ensembles aquifères : le Continental Intercalaire/Hamadien (CI/H), le Continental Terminal (CT) et les alluvions du Quaternaire. Parmi eux le CI/H constitue la principale nappe captive profonde, et représente une ressource stratégique pour l'alimentation en eau potable, l'agriculture irriguée et l'élevage dans le centre et le sud du Niger. Toutefois 60,97% des forages exploitant les eaux de la nappe du CI/H présentent des concentrations élevées en fer supérieures à la norme recommandée par l'OMS (0.3mg/L). Afin de comprendre les processus contrôlant l'hydrochimie de cette nappe et l'origine des fortes teneurs en fer, 42 forages ont été échantillonnés dans la région de Tahoua. Des mesures in situ ont été effectuées. Il s'agit du potentiel d'hydrogène (pH), la conductivité électrique (CE) et la température (T°). L'analyse chimique des eaux a été réalisée au laboratoire de la qualité des eaux de Tillabéry. Ces eaux se caractérisent par une température moyenne relativement élevée (35,43°C), un pH moyen légèrement acide (6,66) et une faible minéralisation (CE moyen ~199µS). L'analyse des données par le diagramme de Gibbs, l'ACP, la CAH, ainsi que divers rapports ioniques (notamment l'indice chloro-alcalin) révèle le processus de minéralisation est principalement contrôlé par les interactions eau-roche dominées par l'altération des silicates, la dissolution des

carbonates (compensée par la précipitation de la sidérite) et du gypse avec un échange ionique inverse. L'ACP et de la CAH mettent en évidence une corrélation significative entre le fer, le fluor et le potassium, suggérant une origine commune liée à l'altération des minéraux silicatés. Les teneurs résultent de la dissolution réductrice des oxydes ferriques en condition strictement réductrices, la libération diffuse du fer par l'altération des silicates et le contribution ponctuelles associées au contrôle partiel de la sidérite, ce processus est favorisé par le conditions confinées, anoxiques et le temps résidence prolongés des eaux dans l'aquifère. Cette étude permettra de choisir les techniques de désertisation adaptées et éviter les traitements inappropriés coûteux ou inefficaces, mais aussi la réduction des couts d'entretien des équipements, souvent endommagés par les dépôts ferrugineux.

**Mots clés :** Bassin des Iullemmeden. ; Continental Intercalaire /Hamadien, eaux souterraines ; fer ; hydrochimie ; silicates ; sidérite ; Niger.

### **3.50-Détermination des caractéristiques hydrologiques du bassin versant de la mare de Douthi dans le Dallol Maouri**

ABDOU OUMAROU Souley\*<sup>1</sup>; IBRAHIM Boubacar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de Géologie, Faculté des sciences et Techniques/Université Abdou Moumouni Niamey-Niger

*Correspondant* : a.oumarousouley@gmail.com

Résumé :

Le Sahel subit depuis quelques décennies les effets néfastes du changement climatique. L'un des effets est la modification des états de surface amplifié par les activités anthropiques. Ainsi, la formation de la croûte de surface a significativement réduit la capacité du sol aux infiltrations, et augmenté le ruissellement. La détermination des caractéristiques géomorphologiques du bassin versant de la mare vise à identifier les facteurs qui influencent les apports d'eau dans la mare. Les images ASTER de haute résolution ont été utilisées pour la



détermination des paramètres physiques du bassin versant. Ce traitement des données topographiques a été effectué à l'aide de l'outil SIG, ArcGis 10.3. Les résultats montrent que le bassin versant de la mare présente une forme allongée. Sa superficie est de 56,45 km<sup>2</sup> avec un périmètre de 52,14 km. Les pentes comprises entre 3 à 15 % occupent plus de 55 % de la superficie du bassin versant. Son indice de pente global est de 0,024 %, d'où la pente est forte avec un relief accidenté. Ce type de relief influence fortement la vitesse des écoulements. Les pentes faibles à très faibles (0 à 3 %) se développent autour de l'exutoire du bassin (mare). Le temps de concentration relativement court est de 23 mn 24 s, indiquant des vitesses des écoulement élevées. Ces caractéristiques du bassin montrent un risque d'érosion élevé sur le bassin versant et un risque d'inondation autour de la mare. Ces résultats permettront de définir les stratégies pertinentes pour la protection de la mare contre l'ensablement afin d'assurer une exploitation durable de ses ressources.

**Mots clés :** changement climatique, bassin versant, Sahel, mare de Doutchi, Dallol Maouri.

### **3.51-Variation des caractéristiques physico-chimiques des sols des occupations de sols dans le haut bassin de la Tarka (Falenko. Sud-Est Niger).**

WARIMI Fatimé<sup>1\*</sup>; IBRAHIM YAHAYA Salissou<sup>2</sup>; MOUSSA ISSAKA Abdoukader<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département des Sciences Géologique et Environnementales (SGE),  
Faculté des Sciences et Techniques (FST), Université André Salifou

<sup>2</sup> Département de Topographie, Institut Universitaire de Technologie (IUT),  
Université André Salifou

*Correspondant* : fatimwarimi@gmail.com

#### **Résumé :**

La commune de Falenko est une zone agropastorale regroupant plusieurs formes d'occupation des sols. Les sols soumis à une dégradation importante sont peu connus. L'objectif de ce travail est

de caractériser les sols en fonction des types occupations du sol. Les images Landsat5 et Sentinelles ont été utilisées pour mettre en évidence les occupations des sols et leur dynamique. Les sols de chaque occupation de sol ont été échantillonnés et analysés. La texture, le pH, la teneur en éléments nutritifs (N, P, K), la densité, la porosité et les cations échangeables ont été déterminés. Les classes d'occupation de sol ont connu des modifications entre 1987 et 2025. Les sols nus ont connu une augmentation de leur superficie au détriment des formations végétales et pâtures. La superficie occupée par végétation a régressé entre 1987 et 2025 de 2,77%. La superficie des habitations a augmenté de 0,29% et les zones encroutées ont diminué de 8,03%. Les zones de culture ont augmenté de 17,27%. La superficie des jachères et pâtures a diminué de 12,66%. Ainsi, les zones de cultures restaurées ou non restaurées, le sol nu, les zones de jachères présentent des pH faiblement acides voire neutres tandis que les zones encroutées sont faiblement basiques. L'analyse granulométrique relève une texture sableuse dominante au niveau des formes d'occupation des sols. Seuls les zones de culture (E1) et zones encroutées (E6) sont respectivement sablo-limoneux et limono-sableux. Ces derniers présentent les valeurs les plus relativement plus élevées en CEC et en cations échangeables. Leurs valeurs en capacité d'échange des cationique sont respectivement de 5,1 et 8,8 et en cations échangeables de 5,81 et 6,36. Les sols (E1) présentent une valeur de densité la plus relativement élevée (1,57 Kg/m<sup>3</sup>) et une porosité relativement faible (40%). (E1), (E4) zone de culture non restaurées et (E5) zone de culture restaurée présentent quant à eux, les valeurs les plus élevées en taux de matière organique. Ils sont respectivement de 0,29%, 0,22% et 0,22%. Cette étude contribue à une meilleure connaissance des sols dans la commune de Falenko et servira d'outils d'aide à la décision pour les politiques de la lutte contre la dégradation des sols.

**Mots clés :** dégradation de terre, caractéristiques physico-chimiques, sols, Falenko.

### **3.52-Caractérisation pétrographique et diagenétique par la des formations réservoirs d'âge éocène du bloc d'Agadem de bassin du Termit, Est Niger : Cas des gisements de Sokor, Goumeri et Agadi**

Ibrahim Sarki Laouali\*<sup>1</sup> & Moussa Harouna<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de géologie, bassins sédimentaires et géoressources, Faculté des sciences et techniques, Université Abdou Moumouni, Niger, B.P. 10662 Niamey, Niger

Correspondant : ibrahimsarki32@gmail.com

#### **Résumé :**

La présente étude porte sur la caractérisation pétrographique et diagenétique des formations réservoirs d'âge éocène du bloc d'Agadem dans le bassin du Termit. Les formations réservoirs des prospectes Sokor, Goumeri et Agadi sont influencées par des phénomènes diagenétiques et sédimentologiques. L'objectif général de cette étude est de déterminer l'impact des phénomènes diagenétiques sur la qualité du réservoir dans les puits des prospectes d'étude. Ses objectifs spécifiques sont : (1) identifier la composition minéralogique des formations des niveaux réservoirs, (2) déterminer les aspects diagenétiques qui peuvent avoir des impacts sur les niveaux réservoirs à partir d'échantillons de carottes et cuttings. La méthodologie utilisée est basée sur la description pétrographique des minces par microscopie optique et à balayage et sur l'analyse des échantillons des roches réservoirs par diffractométrie des rayons X (XRD). Au total, 33 échantillons ont été prélevés dans les puits des prospectes d'étude du bloc d'Agadem. La formation réservoir (Sokor-1) d'âge éocène, qui est l'une des principales cibles d'exploration, consiste en une superposition de 5 niveaux réservoirs intercalés avec des couches d'argile d'épaisseur variable. Ces niveaux sont appelés E1, E2, E3, E4 et E5. Les aspects diagenétiques qui ont eu un impact sur les réservoirs dans les puits du prospect Sokor, Goumeri et Agadi sont la compaction mécanique et chimique, la précipitation de ciment carbonaté, de silice et de ciment argileux, et la formation d'une auréole de contact autour des grains de quartz constituant

une excroissance de silice. En d'autres termes, le processus de pression-dissolution conduit à la création d'une porosité secondaire, et en particulier, la dissolution du feldspath potassique et du ciment carbonaté est responsable de l'amélioration de la qualité des unités de réservoir E1, E2 et E3. Le réseau poreux des principales unités réservoirs est caractérisé par une porosité intergranulaire et une porosité secondaire de pression-dissolution, favorable de contenir les fluides.

**Mots-clés :** Caractérisation, pétrographie, diagenèse, réservoirs, bloc Agadem, bassin du Termit.

### **3.53-Evaluation de la teneur en carbone organique des sols via la technologie innovante d'AgroCares Scanner**

Salifou Noma Adamou \*1, Tidjani Adamou Didier 2, Aboubacar Moustapha Moustapha 2, Amadou Abdourhamane Touré 1, Hassane Bouba1, Malam Moussa Dagrama 2, Lahcen Daoudi 3

1 Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Géologie, B.P. 10662, Niamey, Niger.

2 Université Abdou Moumouni, Faculté d'Agronomie, Département de Sciences du Sol, B.P. 10960 Niamey-Niger.

3 Université Cadi Ayyad, Faculté des Sciences et Techniques, Laboratoire de Géoressources, Géoenvironnement et Génie Civil (L3G), B.P. 549, Marrakech, Maroc.

Correspondant : [mailto:salifounoma2000@gmail.com](mailto:mailto:salifounoma2000@gmail.com)

#### **Résumé :**

Au Sahel les ressources en sols qui offrent de multiples services écosystémiques font face à des menaces récurrentes. Ces menaces génèrent un déséquilibre voire une perte des propriétés physico-chimiques et biologiques des sols. Cette étude a été menée sur le site expérimental aménagé en partie sur une superficie de 277 ha sis à Kourayé, une zone agro-pastorale de la commune rurale de Mazamni (Sud-est Niger). Elle a pour objectif d'évaluer la teneur en carbone organique des sols (0-30 cm de profondeur) via le Scanner AgroCares, une technologie innovante capable de déterminer

directement sur le terrain et de manière instantanée (30 secondes/échantillon) le taux de carbone organique du sol. Sur la base des états de surface abritant le site, 140 points ont été prédéfinis par l'algorithme du Scanner puis échantillonnés (0 à 30 cm de profondeur) et analysés sur le terrain. Les résultats ont mis évidence l'impact de la restauration des terres dégradées sur l'amélioration de la teneur en carbone organique des sols qui passe de 1,740 g C/kg sur les parties non aménagées du site à 3,140 g C/kg pour les compartiments aménagés avec une moyenne globale de 2,336 $\pm$  0,230 g C/kg. Toutefois, la validation des données fournies par le Scanner AgroCares nécessite des analyses classiques de laboratoire (en cours) afin de mieux appréhender la précision et l'efficacité de l'appareil dans le contexte des sols sahéliens.

**Mots clés :** Sols, Carbone organique, Scanner AgroCares, Sud-est Niger, Sahel.

### 3.54-Qualité physico-chimique et microbiologique de lacs sahéliens en contexte périurbain : cas de Bangou Kirey et Bangou Bi, Sud-Ouest du Niger.

Moussa BOUBACAR MOUSSA <sup>1,2,3,\*</sup>, Amadou ABDOURHAMANE TOURE<sup>1</sup>, Bruno LARTIGES<sup>2</sup>, Laurent KERGOAT<sup>2</sup>, Elodie ROBERT<sup>3</sup>, Emma ROCHELLE-NEWALL<sup>4</sup>, Manuela GRIPPA<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Université Abdou Moumouni, Faculté des sciences et techniques (FAST) - Département de géologie, BP 10662 Niamey, Niger.

<sup>2</sup> Géosciences Environnement Toulouse (GET, UMR 5563) / Université de Toulouse / CNRS / IRD / CNES, France.

<sup>3</sup> LETG-Nantes (UMR 6554), CNRS, Nantes Université, BP 81227, 44312 Cedex 3, France.

<sup>4</sup> Sorbonne Université, Univ Paris Est Créteil, IRD, CNRS, INRAE, Institut d'écologie et des sciences de l'environnement de Paris (iEES-Paris), 4 Place Jussieu, Paris 75005, France.

*Correspondant* : mboubacar63@gmail.com

#### Résumé :

Les lacs sahéliens occupent une grande importance socio-économique et culturelle pour les populations riveraines. Comprendre la dynamique temporelle des paramètres de qualité de leurs eaux est ainsi indispensable afin d'assurer une fourniture durable des services écosystémiques. Notre étude porte sur la caractérisation des eaux de lacs périurbains, situés dans un affluent fossile du fleuve Niger (Est de la ville de Niamey). Les paramètres physico-chimiques (concentrations en matières en suspension – MES, pH, température, conductivité électrique, oxygène dissous) et microbiologiques – *Escherichia coli* (*E. coli*) ont été mesurés à Bangou Bi et Bangou Kirey entre 2021 et 2024. Ces paramètres de qualité des eaux ont été suivis en parallèle avec des variables hydrodynamiques (surface en eau) et climatiques (précipitations) grâce à la télédétection afin d'identifier d'éventuelles corrélations. Les résultats ont montré de fortes saisonnalités : les concentrations en MES et *E. coli* ont été caractérisées par des valeurs très élevées en saison des pluies, mettant ainsi en évidence le rôle des événements pluvieux dans la dégradation de la qualité des eaux. Les

dynamiques des autres paramètres physico-chimiques ont également montré une influence des précipitations avec notamment : une diminution du pH, température et conductivité pendant la saison des pluies. Cependant, les réponses aux précipitations ainsi que les corrélations entre les paramètres de qualité et les variables hydrodynamiques et climatiques ont été différentes d'un lac à l'autre compte tenu de leur fonctionnement hydrologique différent : Bangou-Kirey étant en majorité alimenté par les eaux de pluies tandis que Bangou-Bi est principalement alimenté par la nappe phréatique. Globalement, les teneurs en *E. coli* ont été positivement corrélées aux concentrations en MES. Ce résultat montre le rôle crucial des MES dans le transport et le développement des bactéries dans les milieux aquatiques. Les analyses au microscope électronique à transmission des eaux ont mis en évidence des particules en suspension de très petite taille (~ 170 nm), avec des organisations différentes. Ce qui soulève des questions sur la nature des interactions entre les particules en suspension et les bactéries dans ces milieux aquatiques.

**Mots clés :** Qualité de l'eau, Lacs péri-urbains, contamination fécale, paramètres hydrodynamiques, changements globaux.

### 3.55-Quantification de l'érosion en nappe par deux méthodes de dénombrement : le dénombrement et déchaussement des arbres et des bas fourneaux aux abords des Dallols Maouri et Bosso

HAMADOU YOUNOUSSA Bachirou<sup>1\*</sup>, HASSANE YAOU Tahirou<sup>1</sup>, HASSANE Bouba<sup>2</sup>, ABDOURHAMANE TOURE Amadou<sup>2</sup> et GARBA Zibo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Université de Dosso, École Supérieure des Sciences du Numérique (ESSN), BP : 230, Dosso, Niger

<sup>2</sup> Université Abdou Moumouni de Niamey Faculté des Sciences et Technique (FAST), BP : 10662, Niamey, Niger

*Correspondant* : bachirouhamadou31@yahoo.fr

#### Résumé :

Au Sahel, l'érosion hydrique est un marqueur majeur de la dégradation des terres. L'objectif principal de cette étude est de quantifier l'érosion hydrique en nappe sur des toposéquences à des échelles de temps ancienne, récente et actuelle au niveau des toposéquences de Koré Mairoua et Doalaga. Spécifiquement il s'agit de : mesurer l'érosion en nappe ; calculer les pertes en terres ; cartographier l'érosion en nappe. L'approche méthodologique a été basée sur un dénombrement des arbres et des bas fourneaux sur les toposéquences pour mesurer respectivement les hauteurs de déchaussement des racines et de mise en affleurement des bas fourneaux. Le logiciel Surfer été utilisé pour le traitement des données. Les résultats montrent que sur l'échelle actuelle (30 ans), le taux d'érosion en nappe varie de 170,31 t.ha-1.an-1 sur la toposéquence de Koré Mairoua à 9,1 t.ha-1.an-1 sur la toposéquence de Doalaga. Ce taux est de 3,6 t.ha-1.an-1 sur l'échelle ancienne (610 ans) à Doalaga. Les indicateurs pertinents de l'érosion en nappe sont relatifs à l'effet de la pente (10 à 15 %), aux caractéristiques du sol (sableuse ou rocailleuse). Les résultats de cette étude permettront de mettre en place des stratégies de gestion agricole et à prévenir la dégradation des sols.

**Mots clés** : érosion en nappe, toposéquence, Koré Mairoua, Doalaga, Dosso, Niger.



### 3.56-Dynamique du réseau de drainage et menaces hydrogéomorphologique sur la RN1, bassin versant de Dantchiandou, Ouest-Niger

Hassane Boub<sup>1</sup> ; Noma Adamou Salifou<sup>1</sup> ; Moussa Issaka Abdoul Kader<sup>2</sup>, Mamadou Souleymane Fatouma<sup>1</sup> ; Amadou Arbi Nafissa<sup>1</sup>, Abdourhamane Touré Amadou<sup>1</sup> ; Garba Zibo<sup>1&3</sup>

<sup>1</sup>. Université Abdou Moumouni, FAST, département de Géologie, Niamey (Niger)

<sup>2</sup>. Université André Salifou, FST, département des sciences géologiques et environnementales, Zinder (Niger)

<sup>3</sup>. Université de Dosso, Ecole supérieure des sciences du numériques

*Correspondant* : boub.hassane@gmail.com

#### Résumé :

A l'instar du Sahel, le climat nigérien est marqué par une intensification des précipitations et une augmentation des fréquences des événements extrêmes. Ce retour des précipitations succède à une décennie marquée par des sécheresses sans précédent. Ces Sécheresses ont eu entre autres conséquences, la perte de la végétation ligneuse, la rupture des équilibres écologiques et la fragilisation des sols. Cette modification des propriétés des sols les rend vulnérables et constitue un aléa majeur sur les infrastructures routières. Dans le bassin versant de Dantchiandou, la route nationale N°1 est un enjeu principal pour la mobilité des communautés et pour le commerce. Elle constitue un tronçon qui relie Niamey et le reste du pays. La caractérisation de l'aléa sur la route RN1 participerait à une meilleure anticipation du risque de rupture. Ainsi l'objectif général de cette étude est de caractériser les menaces hydromorphologiques sur la RN1. A l'aide des images satellitaires et une campagne de mesure sur le terrain, il a été possible d'identifier la dynamique d'occupation du sol sur la période de 1991 à 2024. Une tendance au reverdissement du bassin est observée coïncidant avec le retour des précipitations. Cependant l'anthropisation présente une tendance à l'augmentation, matérialisée par les surfaces cultivées. La dégradation est illustrée par le ravinement des surfaces. Ce dernier une tendance croissante

avec une longueur 1 122,5 km (1991) passant à 5 519,5 km (2024) et des densités de 0,90 à 4,04 km/km<sup>2</sup> respectivement. Ces résultats qui illustrent les menaces sur les infrastructures routières (RN1) ouvrent les réflexions vers des actions sur les bassins versants pour une meilleure prise en compte de l'érosion hydrique dans les réalisations des infrastructures

**Mots-clés :** Bassin versant, Dantchiandou, changement climatique, route, risque.

### **3.57-Caractérisation spatio-saisonnière et statistique des ions majeurs dans les eaux souterraines des formations volcano-sédimentaires et cristallophylliennes de Tiébélé et environs (Sud du Burkina Faso)**

Julien NIKIEMA<sup>1\*</sup>, Abdourahamane OUEDRAOGO<sup>1</sup>, Souleymane PELEDE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso, Laboratoire Géosciences et Environnement (LaGE)

*Correspondant* : nikiema.julien74@gmail.com

#### **Résumé :**

L'utilisation des eaux souterraines comme source d'approvisionnement en eau des populations est une réalité dans diverses localités du Burkina Faso. De ce fait, il devient primordial de s'intéresser autant à sa quantité qu'à sa qualité. Pour y contribuer, la présente étude est réalisée dans les formations volcano-sédimentaires et cristallophylliennes dans la zone de Tiébélé et environs. L'objectif principal est de caractériser la qualité des eaux souterraines au regard des ions majeurs afin de déterminer leur potabilité et les processus à l'origine de leur minéralisation. Vingt-et-quatre échantillons d'eau de forage sont concernés. Les cations majeurs ont été déterminés par ICP-MS, Cl<sup>-</sup> et SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> par photométrie, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> par chromatographie des ions et HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> par spectroscopie infrarouge. Les paramètres physiques ont été mesurés in situ. Les concentrations mises en évidence ont été analysées par des diagrammes, des graphes et des outils statistiques. Les résultats

ont montré que les eaux ont un pH relativement neutre (7,35 en saison sèche et 7,60 en saison pluvieuse). Leur minéralisation est moyenne avec une conductivité électrique moyenne de 377,21  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en saison sèche et 356,33  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en saison pluvieuse montrant une tendance saisonnière décroissante de la minéralisation. La dominance des cations suit l'ordre  $\text{Ca}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+$  et celle des anions  $\text{HCO}_3^- > \text{NO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$  en toutes saisons et les concentrations sont toutes en dessous des valeurs guides de l'OMS, excepté E4 avec une teneur en nitrates de 60,6 mg/l. Il ressort également une faible variabilité saisonnière entre les valeurs maximales et minimales des paramètres étudiés à l'exception du cas des nitrates. La qualité d'ensemble des eaux est donc bonne. Le principal faciès chimique rencontré est bicarbonaté calcique et magnésien ( $\text{HCO}_3$ -Ca-Mg). Les meilleures corrélations en saison sèche sont entre EC- $\text{HCO}_3$  (0,94), EC-Mg (0,92), EC-Ca (0,95), Ca- $\text{HCO}_3$  (0,94), Mg- $\text{HCO}_3$  (0,84) et  $\text{NO}_3$ -Cl (0,8). En saison pluvieuse, presque les mêmes corrélations sont rencontrées. La dilution en saison humide semble n'affecter que  $\text{Cl}^-$  et  $\text{NO}_3^-$ . Les processus responsables de la minéralisation sont les échanges eaux-roches et d'activités anthropiques, comme le montre l'analyse en composantes principales. Cette étude peut servir de base pour orienter les politiques nationales pour la gestion et l'utilisation des eaux souterraines dans la zone.

**Mots clés :** Tiébélé, eaux souterraines, distribution saisonnière, qualité, ions majeurs

### **3.58-Minéralisations en manganèse de la province des "Younger Granites" du Mounio (Gouré, Sud-Est Niger) : perspectives de valorisation**

SANDA CHEKARAOU Mahamane Moustapha<sup>1\*</sup> et KONATE Moussa<sup>2</sup>

1 Université Djibo Hamani de Tahoua, Faculté des Sciences de l'Éducation, Département de Didactique des Disciplines. BP 255, Tahoua-Niger.

2 Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Géologie, Laboratoire Eaux Souterraines et Géoressources. BP 10662, Niamey-Niger.

*Correspondant : sandamoustapha@yahoo.fr*

#### **Résumé :**

Cette étude porte sur la caractérisation des minéralisations en manganèse de la province des "Younger Granites" du Mounio. Ladite province occupe la partie charnière de la Chaîne panafricaine Trans-Saharienne. Elle est constituée des formations volcaniques, hypovolcaniques et plutoniques acides à tendance hyperalcaline. Ces formations sont affectées par divers types de déformations (ductiles, semi-ductiles et cassantes). L'objectif de cette étude est de mettre en évidence l'origine, les zones à fort potentiel et les opportunités de valorisation des minéralisations en manganèse. Il s'agit aussi de fournir des guides pour des futures campagnes de prospections minières. Cette étude s'inscrit également dans le cadre de la diversification du secteur minier et de la transition énergétique, amorcées au Niger. En effet, le manganèse est utilisé dans les batteries électriques, surtout à usage solaire, en plus de son utilisation pour la fabrication de l'acier. La méthodologie mise en œuvre associe une description pétrostructurale sur le terrain, une analyse microscopique et des dosages géochimiques ICP\_OES/ICP\_MS des échantillons de roches saines. Ces dosages ont donné une teneur moyenne de 1105,81 g/t, nettement supérieure au clark du Manganèse. Les résultats de cette étude mettent en évidence l'existence des minéralisations primaires du manganèse à l'état disséminé dans toutes les formations des "Youngers Granites" du Mounio. Ces minéralisations se présentent, au niveau des affleurements sous forme de nodules ou de concrétions de dioxyde

de manganèse (MnO<sub>2</sub>). Le manganèse serait associé à une altération hydrothermale tardi- à post-magmatique et aux déformations semi-ductiles. Les zones à plus fortes teneurs en manganèse mises en évidence, peuvent être considérées comme propices à des prospections minières ou à des exploitations semi-mécanisées.

**Mots-clés :** Niger, Province du Mounio, "Younger Granites", Minéralisations en manganèse, Altération hydrothermale, guide de valorisation.

### **3.59-Gestion durable et environnementale des eaux de surface aux fins d'irrigation ou de consommation par traitement avec poudre des graines de Moringa**

YERIMA BAKO DJIBO Aboubacar<sup>1</sup> ; AMBOUTA KARIMOU Harouna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. Département de Productions Végétales et de l'Irrigation (DPV/I), Université Djibo Hamani de Tahoua, Niger

<sup>2</sup>. Département des Ressources Naturelles et de l'Environnement (DRN/E), Université Djibo Hamani de Tahoua, Niger

*Correspondant* : bakoyeri@yahoo.fr

#### **Résumé**

L'eau d'irrigation devient de plus en plus une très grande préoccupation en Afrique sub-saharienne. Le traitement chimique des eaux avec le sulfate d'aluminium est fréquemment utilisé pour des. L'utilisation de ce flocculant n'est pas sans conséquence. En effet, ce dernier est toxique et génère une accumulation des résidus dans les eaux traitées contaminant ainsi les sols cultivés. De ce fait, l'intégration de procédés biologiques de traitement de l'eau agricole pourrait être une alternative durable dans l'amélioration de la qualité des eaux, du fait de la disponibilité et de la non-toxicité des substances. Le présent travail vise à tester les produits à base des graines de Moringa oleifera dans le traitement des eaux de surface afin d'améliorer leurs qualités physico-chimique et bactériologique. Des eaux de la mare de Kongou Gorou Zarmagandey ont été traitées avec deux coagulants naturels : poudre d'amandes et poudre des tourteaux d'amandes de Moringa oleifera à différentes

concentrations. Au laboratoire, un suivi de paramètres physico-chimiques et microbiologiques des eaux traitées avec ces coagulants a été effectué. Il ressort de cette étude que l'utilisation de ce procédé biologique est écologique, respectueuse de l'environnement, peu chère et accessible au monde rural. Ainsi, l'abattement de la turbidité obtenu était compris entre 24-96 % pour un temps de décantation de 2h avec une turbidité finale après 24h de 2,6 NTU répondant bien à la norme OMS d'une eau potable qui doit être inférieure ou égale à 5 NTU. Pour le même temps de décantation, l'abattement microbien était de l'ordre de 82-94 % pour les coliformes fécaux, 81-100 % pour *Escherichia coli*, 94-100 % pour les streptocoques fécaux et 100 % pour les kystes de *Giardia intestinalis*. Les traitements ont également permis de réduire les teneurs en nitrates, calcium, magnésium ainsi que la dureté totale. En définitive le traitement des eaux de surface avec la poudre des graines de *Moringa oleifera* est d'une importance capitale. En effet, les résultats obtenus peuvent être appliqués dans 4 domaines : agriculture (obtention d'une eau apte à l'irrigation surtout sous pression), santé (aucun risque des maladies d'Alzheimer que causent les produits chimiques), gestion de l'environnement (pas d'accumulation des résidus métalliques) et eau de consommation (obtention d'une eau potable).

**Mots clés :** environnement, coagulants naturels, traitement, eau de mare, graines de *Moringa oleifera*, Kongou Gorou

### 3.60-Dynamique de l'occupation du lit du fleuve à Niamey

Tahirou HASSANE YAOU<sup>1\*</sup>, Abdoukader MOUSSA ISSAKA<sup>2</sup>, Boubou HASSANE<sup>3</sup>, Amadou ABDOURHAMANE TOURE<sup>3</sup> et Zibo GARBA<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Université de Dosso, Ecole Supérieure des Sciences du Numérique, BP 230 Dosso, Niger

<sup>2</sup>Université André Salifou, Faculté des Sciences et Techniques, BP 656 Zinder, Niger

<sup>3</sup>Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques, BP 10662 Niamey, Niger.

*Correspondant* : hassaneyaout@yahoo.fr

#### Résumé :

La croissance démographique engendre l'occupation de zones à risque d'inondation tel que le lit du fleuve. Cette étude a pour objectif d'analyser la dynamique de l'occupation du lit du fleuve Niger à Niamey. La méthodologie utilisée repose sur le traitement d'images satellites et leur interprétation. Les résultats ont montré qu'entre 1973 et 2018, il y a eu à Niamey une réduction du lit libre du fleuve (passant de 2415,28 ha en 1973 à 1952,88 ha en 2018 ; soit une régression de 19,14%) suite à son occupation progressive par des cultures irriguées, des habitations et des îles. La superficie totale de ces unités d'occupation dans la partie du lit du fleuve étudiée est passée de 658,98 ha en 1973 à 1121,38 ha en 2018, soit un taux d'accroissement de 70,17 % et une croissance moyenne annuelle de 10,27 ha. L'augmentation de la surface des îles reflète l'ensablement du fleuve. Cet ensablement provoque un débordement du fleuve et aggrave les inondations. Pour réduire l'aggravation des inondations, des mesures telles que la construction de digues appropriées ou l'interdiction de construire dans les zones du lit du fleuve les plus exposées aux inondations, peuvent être entreprises.

**Mots-clés** : Niamey, lit du fleuve, occupation, inondation.

### **3.61-Ensablement des cuvettes de la vallée de la Korama; Dynamique du ravinement dans le bassin versant de Hamdara et quantification du flux sédimentaire déposé au niveau du cône alluvial de la cuvette de Illala.**

HAMZA ZABEIROU Sani<sup>1\*</sup>; IBRAHIM YAHAYA Salissou<sup>2</sup>; ELH GAMBO MOUSSA Mahaman<sup>1</sup>; MOUSSA ISSAKA Abdoukader<sup>1</sup>

<sup>1</sup>. Département de Géosciences et Environnement, Faculté des Sciences et Techniques, Université André Salifou de Zinder, BP 656.

<sup>2</sup>. Département de Topographie, Institut Universitaire de Technologie, Université André Salifou de Zinder

*Correspondant* : hamzazabeirousani@gmail.com

#### **Résumé :**

L'érosion hydrique est une menace préoccupante dans le bassin versant de Hamdara. Elle se manifeste principalement par le ravinement, dont les conséquences directes sont l'ensablement des bas-fonds et des cuvettes et la dégradation progressive des terres agropastorales. L'objectif de ce travail est de caractériser la dynamique spatio-temporelle du ravinement à l'échelle du bassin versant de Hamdara et quantifier le flux sédimentaire déposé au niveau de la cuvette d'Illala. La démarche méthodologique adoptée repose sur la télédétection et la topographie, en particulier l'utilisation du DGPS pour le suivi intra-annuel de deux ravins représentatifs (R1 et R2). Les résultats obtenus mettent en évidence l'extension progressive du réseau ravinaire, les modifications de l'occupation du sol. Ainsi, le réseau ravinaire est passé de 91 ravines totalisant 77,72 km en 2005 à 213 ravines représentant 127,33 km en 2024, soit une progression moyenne de 2,61 km/an. La densité de drainage est passée de 0,51 km/km<sup>2</sup> en 2005 à 0,83 km/km<sup>2</sup> en 2024. Le suivi topographique des ravins R1 et R2 a montré une progression importante des têtes de ravins, une augmentation des largeurs et profondeurs, ainsi qu'un cubage total de terres érodées estimé à 742,176 m<sup>3</sup>. Le ravin R2, plus actif, représente à lui seul 596,93 m<sup>3</sup>. Enfin, l'extension du cône de déjection du ravin R2 a atteint 1212 m<sup>2</sup>. Cette dynamique s'affiche désormais importante et nécessite une prise en compte dans la lutte contre l'ensablement



des cuvettes. Ainsi ces résultats alarmants, fournissent aux acteurs de gestion des terres un outil d'aide à la décision et la bonne orientation des actions en matière de lutte contre l'érosion.

**Mots clés :** Télédétection, Topographie, DGPS, Bassin versant de Hamdara, ensablement, Illala.

### **3.62-Dynamique des flux éoliens et le transport des nutriments associés : cas des mesures faites sur le cordon dunaire de Namaro**

Issoufou IDE <sup>1\*</sup>, Moussa BOUBACAR MOUSSA<sup>1</sup> Amadou ABDOURHAMANE TOURE <sup>1</sup>, Salifou NOMA ADAMOU <sup>1</sup>, Boubou HASSANE <sup>1</sup>

*1 Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Géologie, BP 10662 Niamey, Niger*

*Correspondant : ideissoufou82@gmail.com*

#### **Résumé**

L'érosion éolienne constitue une menace pour les environnements sahéliens. Elle entraîne la baisse de la fertilité des sols et la dégradation des terres. Cette dégradation est importante sur les environnements dunaires fortement exploités pour les besoins en agriculture à l'exemple du cordon dunaire de Namaro. Ce travail vise à : i) caractériser la variabilité spatio-temporelle des flux horizontaux d'érosion éolienne ; ii) déterminer les impacts sur le transport associé des composantes physiques et biochimiques des sols des usages dominants que sont les champs de mil et les parcours. Ainsi, les flux d'érosion éolienne ont été mesurés grâce à des pièges à sable de type BSNE. Les sédiments piégés dans les BSNE positionnés à 30 cm au-dessus du sol de même que les échantillons de l'horizon A des sols du champ et du parcours ont été analysés au laboratoire des sols (INRAN). Les flux éoliens suivent une dynamique saisonnière bien marquée : la période d'avril à juillet correspondant aux débuts de la saison des pluies enregistre 79 % et 93,25 % des flux annuels respectivement sur le parcours et le champ de mil. Du point de vue

de la granulométrie, la teneur en sables grossiers dans le sol a été 4 et 2 fois celles transportées dans les flux mesurés respectivement sur le champ et le parcours tandis que les teneurs en particules fines ont été en moyenne 12 fois plus importantes dans les flux éoliens que dans les sols. Ces sols restent pauvres en matière organique quel que soit l'usage du sol. En effet, les flux éoliens contiennent en moyenne 10 fois plus de N, Corg, et P que les stocks disponibles dans les sols.

**Mots clés :** Cordon dunaire de Namaro, érosion éolienne, transport de nutriments.

### **3.63-Etat de la recherche sur l'ensablement des cuvettes oasiennes et la dégradation des terres dunaires dans le Sud-est du Niger : Une analyse bibliométrique (1990-2024)**

ELHADI GAMBO MOUSSA Mahaman<sup>1\*</sup> ; IBRAHIM YAHAYA Salissou<sup>2</sup> ; HAMZA ZABEIROU Sani<sup>1</sup> ; MOUSSA ISSAKA Abdoukader<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de Géosciences et Environnement, Faculté des Sciences et Techniques, Université André Salifou de Zinder, BP 656.

<sup>2</sup> Département de Topographie, Institut Universitaire de Technologie, Université André Salifou de Zinder

*Correspondant* : elhadjigambomoussa@gmail.com

#### **Résumé :**

Cette étude vise à donner un aperçu empirique de la production scientifique sur la dynamique environnementale et le phénomène d'ensablement des zones dépressionnaires (cuvettes et bas-fonds) dans la partie Sud-est du Niger de 1990 à 2024. Ainsi, des dizaines de travaux scientifiques issus des bases de données Scopus, OpenAlex et le moteur de recherche Google Scholar ont fait l'objet d'analyse bibliométrique. Les outils bibliométriques, Biblioshiny et VOSviewer ont permis d'analyser et de visualiser les réseaux de co-auteurs, co-occurrence des mots-clés ainsi que les performances par pays, affiliations et sources (journal). Il ressort de l'exploitation de ces travaux que, les années 2009 et 2018 sont marquées par une forte

augmentation des publications avec respectivement 14 (soit 15% du total de publication) et 11 (soit 12% du total de publication) articles publiés. Les auteurs le plus influents en termes de contribution dans les publications d'articles sont Tidjani, A. D et Ambouta, K. J-M avec 28 et 25 publications respectivement. L'analyse de la carte des cooccurrences des mots-clés, révèle les six (6) mots-clés les plus fréquemment utilisés. Ces termes clés incluent par ordre d'importance : "cuvette oasienne", "fixation des dunes", "ensablement", "érosion éolienne", changement climatique" et "sols dunaires dégradés". En ce qui concerne l'analyse de performance par pays et institution, c'est le Niger et l'université Abdou Moumouni qui se placent en tête avec respectivement 226 enregistrements (soit 68% du nombre total) et 140 enregistrements. En revanche, l'article le plus cité parmi les 90 documents analysés est celui de Ozer, P., 2009, avec un total de 118 citations. Cette étude propose une feuille de route stratégique permettant d'orienter les futurs travaux de recherche et d'aider à la prise de décision en matière de gestion durables des terres oasiennes

**Mots-clés :** Analyse bibliométrique, système oasien, ensablement, érosion, flux de sédiments

### 3.64-Etude de la contamination en métaux lourds des eaux usées de la Société de Raffinage de Zinder, Niger

Ismaël Ousseini Nafiou <sup>1,2\*</sup>, Mahamadou Mounir Zakari <sup>1</sup>, Abdoul-Moumouni Souley Amadou<sup>2</sup>, Rabi Abdourahmane Ibrahim<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Ecologie et Gestion de la Biodiversité Sahélo-Saharienne, Ecole Doctorale Sciences, Sociétés, Développement (SSD), Université André Salifou de Zinder (Niger), BP : 656, Zinder, Niger,

<sup>2</sup> Laboratoire de contrôle qualité, Société de Raffinage de Zinder (SORAZ), BP : 170, Zinder-Niger,

*Correspondant* : nafiouismaelousseini@gmail.com

#### Résumé :

Au Sahel, la rareté des ressources en eau conventionnelles représente une préoccupation majeure. Plus précisément à Zinder, la hauteur annuelle des pluies est comprise entre 150 et 400 mm. A cette rareté pluviométrique s'ajoutent les perturbations climatiques exerçant un impact prononcé sur les ressources en eau disponibles. Les cultures de contre saison sont quasi inexistantes du fait de manque de cours d'eau. Les eaux souterraines y sont la principale source d'eau pour de centaines de milliers de personnes. Or, à la Société de Raffinage de Zinder (SORAZ), chaque jour, ce sont plus de 8000 m3 d'eaux usées qui vont au niveau des bassins d'évaporation sous forme de rejet pour être exposées à l'évaporation naturelle. Dans une telle zone à stress hydrique, la valorisation de ces eaux s'impose comme une réponse durable a la raréfaction de cette ressource tout en contribuant à la protection de l'environnement. La présente étude a pour objectif de déterminer les teneurs en métaux lourds totaux (Ag, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, V et Zn) des eaux destinées au rejet de la SORAZ afin de prévoir les risques et opportunités environnementaux et sanitaires liés à leur utilisation en irrigation. Ainsi, des prélèvements d'eau ont été effectués au point de rejet sur au cours de l'année 2024-2025 et leurs concentrations en métaux lourds ont été analysées par absorption atomique. Les données obtenues ont été analysées avec le logiciel SPSS. Les résultats des paramètres étudiés révèlent leur conformité aux normes nigériennes de rejet au milieu naturel mais leur réutilisation

directe en irrigation présente des risques de toxicité pour les plantes, les animaux et la population locale. D'autres analyses sur les paramètres physico-chimiques et bactériologiques doivent être effectuées afin d'évaluer les risques ou les opportunités de la valorisation en irrigation des eaux usées de la SORAZ.

**Mots clés :** eaux usées pétrolières, métaux lourds, irrigation, SORAZ, Zinder

## **IV - MATHEMATIQUES ET INFORMATIQUE**

---

## 4.65-A Novel Zero-Distortion Fragile Scheme for Watermarking Textual Relational Data

Ali Hamadou<sup>1</sup>, Abdoul Aziz Issaka Hassane<sup>1</sup>, Lanciné Camara<sup>2</sup>, Harouna Naroua<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Département de Mathématiques, Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, Maradi, Niger

<sup>2</sup> Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Bamako, Mali

<sup>3</sup> Département of Mathématiques et Informatique, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger

*Correspondant :*

### Résumé :

The imperative for ensuring data integrity in textual relational databases necessitates efficient digital watermarking mechanisms capable of not only detecting unauthorized modifications but also enabling precise attacks characterization. Digital watermarking deploys information hiding to conceal a “piece of secret information” (watermark) inside digital data for the purpose of ownership proofing or data integrity control. In text-based relational database systems, errors introduced to data during the watermark embedding process are not desirable, as they do not preserve data semantic as well as query results. Research efforts in distortion-free watermarking for textual databases have mainly focused on copyright protection and owner proofing. Therefore, these schemes cannot be used for data authentication. The main limitations of existing fragile schemes can be summarized as follows : (i) they mostly focused on numeric data; (ii) some rely on adding watermark as extra attributes or tuples which not only enlarge the size of the database, but also increase the probability to destroy the watermark by an attacker; (iii) other techniques are based on tuples permutation and abstract interpretation framework which require much effort to verify the watermark. This work introduces a novel blind, zero-distortion fragile watermarking scheme specifically designed for textual and mixed-type databases. For the sake of efficiency, the database is first partitioned into groups. Within each group, a cryptographic watermark is embedded into modifiable

textual attributes using case modulation. Furthermore, we propose a detection algorithm that, beyond effective tamper detection, is capable to distinguish between tuple insertion, deletion, content alteration, and recovery data manipulation attacks. Experimental results on real-world datasets demonstrate that our scheme achieves perfect tamper detection and characterization, while maintaining zero-distortion on the original data and full preservation of semantic integrity.

**Mots clés :** Fragile watermarking; Zero-Distortion; Textual Relational Data

#### **4.66-Reversible Semi-fragile Watermarking Technique for Relational Database Authentication**

Ali Hamadou<sup>1</sup>, Abdoul Aziz Issaka Hassane<sup>1</sup>, Lanciné Camara<sup>2</sup>, Harouna Naroua<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Département de Mathématiques, Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, Maradi, Niger

<sup>2</sup> Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako, Bamako, Mali

<sup>3</sup> Département de Mathématiques et Informatique, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger

*Correspondant :*

#### **Abstract:**

The protection of database systems content by means of digital watermarking is nowadays an emerging research direction in information security. In the literature, a number of watermarking solutions have been proposed for relational data. Nevertheless, most of them are distortion- based as they introduce permanent errors into the cover data during the embedding process, which inevitably affect data quality and usability. Reversible watermarking has been introduced to tackle this situation. Reversible schemes for relational data are usually classified into two categories: robust and fragile. Robust schemes are used for copyright protection, while fragile schemes are designed for tamper detection and content integrity verification. Yet, one of the main limitations of existing reversible



fragile methods is their absolute fragility, i.e. they cannot differentiate between legal and malicious modifications. As a result, even a change of a single bit is detected as tampering. A relatively few semi-fragile schemes were proposed for watermarking relational database. The downside with these techniques is that they are irreversible, meaning that they introduce permanent distortions the cover data. Although these errors are claimed to do not compromise the data usefulness, they are not tolerated in sensitive applications such as military and medical database systems. In this work, we introduce a novel lossless semi-fragile scheme based on prediction-error expansion for content protection of relational database. In the proposed method, all attributes in a database relation are first classified according to their sensitivity to legitimate updates. Then, the watermark is embedded by expanding the prediction error of the two least significant digits of securely selected attributes. At watermark extraction, the proposed method has the ability to fully restore the original data while detecting and localizing tampering. The applicability of our method is demonstrated theoretically and experimentally

**Keywords:** Semi-fragile watermarking; Integrity control; Reversibility, Prediction-error expansion.

#### **4.67-Stability analysis of diseases transmission model with observation without immunity**

Adamou Otto, Morou Amidou and Zakari Yaou Moussa

<sup>1</sup> IREM, Abdou Moumouni University, BP 10896 Niamey, Niger

*Correspondant* : otto\_adamou@yahoo.com

##### **Abstract :**

A compartmental model of transmission disease with observation, which can be studied algebraically, is presented. Exact methods of algebraic geometry and computer algebra were used to determine all the equilibria of the system of ordinary differential equations representing the model and to study their stability and bifurcations. The disease free equilibrium is globally asymptotically stable.

**Keywords:** Compartmental model, stability, equilibria, bifurcation, observation, Grobner basis.

## 4.68-Prédiction d'événements extrêmes sur les marchés financiers à l'aide de modèles hybrides : Théorie des valeurs extrêmes (TVE) et apprentissage automatique

Remi Guillaume BAGRÉ

<sup>1</sup> Laboratoire de Mathématiques, Informatique et Applications (L@MIA),  
Burkina Faso

*Correspondant : baremgui@yahoo.fr*

### Résumé :

La forte volatilité et l'incertitude des marchés financiers rendent indispensable la prévision des événements extrêmes pour une gestion efficace des risques. L'objectif de cette étude est de proposer un modèle prédictif robuste combinant la Théorie des valeurs extrêmes (TVE) et l'apprentissage automatique afin d'améliorer la détection et la prévision des fluctuations rares et extrêmes. Une approche hybride a été développée, intégrant la rigueur probabiliste de l'EVT avec la flexibilité des modèles de machine learning tels que les réseaux de neurones et les forêts aléatoires. Les modèles sont entraînés sur des séries temporelles boursières réelles et les queues de distribution sont ajustées par des lois de type GPD. Les paramètres extrêmes sont ensuite injectés dans les modèles prédictifs supervisés. Les modèles hybrides obtenus améliorent la précision des estimations de risque, notamment pour la Value-at-Risk (VaR) et l'Expected Shortfall (ES). Ils surpassent les approches classiques en capturant plus fidèlement les dépendances non linéaires et les comportements extrêmes. Cette approche renforce la fiabilité des prévisions de risque extrême et ouvre la voie à des outils analytiques plus performants pour la surveillance et la régulation des marchés financiers.

**Mots clés :** Théorie des valeurs extrêmes, Apprentissage automatique, Modèles hybrides, Risques extrêmes, Marchés financiers.

## 4.69-Optimisation fractionnaire floue via les fonctions médianes des $\alpha$ -coupes

Yousseuf OUEDRAOGO<sup>1\*</sup>, Abdoulaye COMPAORE<sup>1</sup>, Abdoul-Razakou NAGALO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de Mathématiques Informatique et Applications, Université

Norbert ZONGO, BP376 : Koudougou, Burkina Faso

*Correspondant* : : ouedraogoyousseuf185@gmail.com

### Résumé :

La prise de décision en contexte incertain fait largement appel à la programmation linéaire fractionnaire floue, outil permettant de modéliser des compromis réalistes entre plusieurs critères économiques ou techniques. Cependant, les méthodes classiques de résolution, fondées sur la défuzzification par centre de gravité, la transformation de Charnes-Cooper ou l'utilisation des séries de Taylor, restent limitées en précision et en pertinence décisionnelle. L'objectif de ce travail est de proposer une nouvelle approche qui améliore la qualité des solutions obtenues tout en tenant compte explicitement du paramètre d'incertitude. La méthodologie développée repose sur l'utilisation des fonctions médianes des  $\alpha$ -coupes pour transformer un problème fractionnaire flou en une famille de programmes linéaires déterministes paramétrés par  $\alpha$ . Chaque sous-problème est ensuite linéarisé via le théorème de Dinkelbach puis résolu à l'aide de l'algorithme du simplexe. La solution optimale floue est enfin reconstruite à partir des différentes valeurs de  $\alpha$ , offrant une vision paramétrée du compromis entre prudence et performance. Les résultats numériques, obtenus sur plusieurs exemples issus de la littérature, montrent que notre méthode fournit des solutions plus précises et cohérentes que celles des approches existantes. En particulier, pour  $\alpha$  proche de 1, les solutions se révèlent prudentes et stables, tandis que pour  $\alpha$  proche de 0, elles deviennent plus audacieuses mais plus risquées, ce qui met en évidence le rôle central de ce paramètre dans le processus de décision. Ainsi, la méthode proposée constitue une alternative rigoureuse et performante aux techniques classiques, en intégrant de façon explicite le contrôle de l'incertitude et en améliorant

l'efficacité computationnelle. Elle offre aux décideurs un outil flexible, capable de s'adapter à différents niveaux de tolérance au risque. Les perspectives futures incluent l'extension à des contextes multiobjectif et dynamiques ainsi que l'intégration de critères de robustesse pour traiter des environnements fortement incertains

**Mots clés :** Optimisation fractionnaire floue ; Fonctions médianes ;  $\alpha$ -coupes ; Théorie des nombres flous.

#### **4.70-Contrôle optimal sous contraintes de sécurité de la thérapie chimio-anti-angiogénique avec dynamique logistique du tissu sain**

YAHAYA ALASSANE Mahaman Nouri

<sup>1</sup> Université Abdou Moumouni de Niamey, Faculté des Sciences et Techniques, Département de Géologie, Laboratoire Eaux Souterraines et Géoressources, BP 10662, Niamey, Niger

*Correspondant :* [alassanenouri@yahoo.fr](mailto:alassanenouri@yahoo.fr)

##### **Résumé :**

Nous étudions un cadre de contrôle optimal pour une bithérapie associant chimiothérapie et agents anti-angiogéniques. Les dynamiques couplent la charge tumorale, le soutien vasculaire et un substitut logistique du tissu sain modélisant l'homéostasie et l'appauvrissement induit par le traitement. L'objectif principal de ce travail est de déterminer des stratégies thérapeutiques optimales permettant de minimiser simultanément la charge tumorale et la toxicité du traitement, tout en préservant l'intégrité du tissu sain. Pour cela, nous formulons un problème de contrôle optimal équilibrant la réduction tumorale et la parcimonie des doses, à travers une fonctionnelle comprenant des termes terminaux, une pénalisation quadratique de l'effort de contrôle, une récompense de trajectoire pour le tissu sain, et une pénalité lisse de type softplus en cas de dépassement d'un seuil de sécurité. Nous dérivons le système hamiltonien à l'aide du principe du maximum de Pontryagin et obtenons des lois de commande explicites sous contraintes de dose. La résolution numérique s'effectue par un schéma de Runge-Kutta

d'ordre 4 (intégration en avant des états et en arrière des adjoints) couplé à une mise à jour des contrôles par gradient projeté.

**Mots-clés :**

#### **4.71-Evaluation de la probabilité de ruine en temps fini donnée par un processus de comptage à mémoire variable de Hawkes**

Frédéric BERE <sup>1\*</sup>, Délwendé Kabir KAFANDO <sup>2</sup>, Souleymane BADINI <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ecole Normale Supérieure du Burkina Faso, Département de mathématiques.

<sup>2</sup> Université Joseph KI ZERBO, Burkina Faso

*Correspondant* : berefrederic@gmail.com

#### **Résumé :**

L'évaluation de la probabilité de ruine à l'horizon fini reste un problème majeur et très complexe dans le milieu de l'actuariat. Pour modéliser le risque, il est utilisé le plus souvent le processus de comptage basé sur un processus markovien. De plus en plus, pour lever cette restriction, les chercheurs construisent des modèles du risque à partir de processus non markovien, à mémoires de longueurs variables. Dans ce document, nous avons pour objectif principal de considérer un modèle du risque avec un processus de comptage construit sur la base du processus de Hawkes afin d'évaluer la probabilité de ruine y relative. A partir de ce modèle, nous avons formulé l'hypothèse que les coûts des sinistres sont indépendants et identiquement distribuées suivant la loi exponentielle. Nous avons considéré aussi dans notre modèle qu'il y a dépendance entre les montants des sinistres et le temps inter-sinistre. Ces hypothèses nous ont permis, d'abord, l'établissement d'une transformée de Laplace de la fonction de Gerber Shiu du modèle ensuite à la détermination de cette dernière fonction et enfin au calcul de la probabilité de ruine qui y découle

**Mots clés :** Modèles de risque, processus Hawkes, processus de comptage de mémoire à longueur variable, probabilité de ruine à horizon fini.

## **4.72-Architecture d'un système d'aide à la décision basée sur la blockchain pour une initiative confiante de budget ouvert**

Moussa Habiboulaye, Harouna Naroua, Chaibou Kadri

<sup>1</sup>Département de Mathématiques et Informatique, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger

*Correspondant :* musa\_habibou@yahoo.com

### **Résumé :**

Cette thématique présente une architecture innovante de système d'aide à la décision intégrant la technologie blockchain pour garantir l'authenticité, la traçabilité et la non-répudiation des données dans le contexte des finances publiques. Contrairement aux architectures traditionnelles limitées aux couches ETL, entrepôt de données, serveur d'application et interfaces utilisateur, cette approche introduit une couche blockchain pour sécuriser les datasets. Le système génère une empreinte cryptographique (hash) de chaque dataset émis, la signe avec une clé privée, puis enregistre le couple (hash, hash\_signé) dans la blockchain. Cette architecture permet une authentification autonome par les utilisateurs grâce à la clé publique, garantissant ainsi l'intégrité des données même en cas de défaillance du serveur central. L'architecture proposée a été implémentée sur Ubuntu 22.04 et les résultats obtenus démontrent la faisabilité technique de cette solution pour les systèmes décisionnels critiques nécessitant une haute disponibilité et une confiance maximale dans les données.

**Mots-clés :** Système décisionnel, datawarehouse, blockchain, cryptographie.

#### 4.73-Amélioration de la performance de l'administration fiscale au Niger : une approche du data mining pour la détection des anomalies

Moussa KHANE<sup>\*1</sup>, Harouna NAROUA<sup>1</sup>, Chaibou KADRI<sup>1</sup>, Yacouba MOUMOUNI<sup>2</sup>

1 Département de Mathématiques et Informatique, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger.

2 Electrical and Electronics Engineering, Higher Colleges of Technology, Ras Al Khaimah, United Arab Emirates.

Correspondant : [khane12002@yahoo.fr](mailto:khane12002@yahoo.fr)

##### Résumé :

Les pays en développement sont confrontés à d'importantes difficultés pour prévoir avec précision leurs recettes fiscales en raison de la disparité des bases de données et de la présence d'anomalies dans les impôts collectés. L'objectif est de vérifier si les anomalies peuvent entraîner des incohérences dans les prévisions de recettes, impactant ainsi la planification économique et les décisions de politiques économiques. Cette étude s'appuie sur la méthodologie Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) pour aider l'administration fiscale nigérienne à détecter et à traiter les anomalies se trouvant dans ses données. Des algorithmes d'analyse (boxplot) et de détection des valeurs extrêmes ont été utilisés pour visualiser les anomalies, tandis que l'algorithme d'apprentissage automatique (Machine Learning) de l'écart interquartile (IQR) a été utilisé pour les supprimer. La base de données couvre la période de janvier 2019 à décembre 2022. Les résultats obtenus ont permis d'identifier des anomalies significatives en juin 2020 et décembre 2021 pour la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) et en août 2021 pour la taxe de traitement et les salaires (ITS). Les analyses ont permis aussi de révéler qu'avec les anomalies, la TVA, l'ITS et l'impôt sur les bénéfices (ISB) représentaient 61,2 % des recettes fiscales totales, tandis que sans anomalies, leur contribution combinée augmentait à 64,8 %, soulignant l'importance d'une détection précise des anomalies pour une meilleure planification fiscale.

**Mots clés :** Administration fiscale, CRISP-DM, Data mining, Détection des anomalies, Machine Learning.

#### **4.74-Application d'une grille mobile de la méthode des volumes finis pour la résolution numérique d'un modèle mathématique des échanges nappes-rivière dans une localité de la vallée de cou au Burkina Faso**

Kassiéno LAMIEN<sup>1,3</sup> ; Issaka SOANGA<sup>2,3</sup>.

<sup>1</sup> Ecole Normale Supérieure (ENS), Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Sciences Appliquées (LIRSA/EDST/UNZ)

<sup>2</sup> Université Joseph KI-ZERBO,

<sup>3</sup> Laboratoire d'Analyse Numérique, d'Informatique et de BIOmathématique (LANIBIO/ ED-ST/UJKZ)

*Correspondant :* basilelakas@gmail.com

#### **Résumé :**

La modélisation des échanges nappes-rivière à travers plusieurs couches souterraines est un problème physique réel, concret qui conduit à un modèle mathématique en cascade. Selon le nombre de couches de la formation géologique de la localité de l'étude, la résolution numérique de ce type de problème est une source pour générer un volume considérable de données à gérer au cours de la résolution. A cela s'ajoute la possibilité que la solution peut développer des discontinuités en tant que solution d'un système de système (modèle en cascade) d'EDPs de type hyperbolique, dont une des options pour obtenir une solution numérique de qualité est de procéder à une discrétisation fine. La stratégie d'une grille mobile apparait donc comme une alternative pour garantir une meilleure qualité de la solution numérique à travers une optimisation des données générées au cours des calculs. En effet, dans une grille mobile, les nœuds de la grille ont la capacité de se déplacer et de s'adapter aux exigences locales de la solution en termes de raffinement du pas de la discrétisation. L'avantage fondamental est d'améliorer la précision tout en employant qu'un nombre faible de nœuds dans la grille. Notre objectif a été de mettre en évidence ces propriétés caractéristiques de cette démarche à travers son application dans la



résolution numérique d'un modèle mathématique en cascade. Pour ce faire, nous avons utilisé la méthode des volumes finis qui est bien adaptée pour la résolution des problèmes avec EDPs de type hyperbolique. Les résultats sont donnés à travers une analyse graphique qui met en évidence les propriétés annoncées précédemment. Les résultats obtenus attestent que la stratégie des méthodes d'une grille mobile est solution pour palier à l'insuffisance de ressource informatique à laquelle on est parfois confronté dans la résolution numérique des problèmes mathématiques.

**Mots clés :** Discrétisation intelligente et dynamique, modèle en cascade, méthode des volumes finis, échanges nappes-rivière.

#### **4.75-L'intervalle de confiance le plus court pour le rapport de deux variances d'une loi normale**

Boubakar TRAORE <sup>1</sup>; Moctar DIAKITE

<sup>1</sup> Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB), Faculté des Sciences Économiques et de Gestion (FSEG), Mali

Correspondant : [traore\\_abou2003@yahoo.fr](mailto:traore_abou2003@yahoo.fr)

##### **Résumé :**

L'estimation par intervalle de confiance joue un rôle central en statistique inférentielle. Lorsque l'on compare la variabilité de deux populations normales, le paramètre d'intérêt est souvent le rapport de leurs variances  $\theta = \sigma_1^2/\sigma_2^2$ . Traditionnellement, l'intervalle de confiance pour ce rapport est construit à l'aide de la loi de Fisher (F). Cependant, l'intervalle classique à queues égales peut être excessivement long, limitant la précision des estimations. Cette communication propose une méthode pour construire l'intervalle de confiance le plus court pour le rapport de deux variances, en optimisant la répartition du risque  $\alpha$  entre les bornes de la loi de Fisher. À l'aide d'outils numériques comme MATLAB, nous minimisons la longueur de l'intervalle tout en respectant le niveau de confiance fixé. Les résultats montrent que l'intervalle minimal est systématiquement plus court que l'intervalle classique, avec un gain significatif pour des tailles d'échantillons réduites. En conclusion,

cette approche fournit un outil statistique rigoureux et pratique, permettant une comparaison plus précise des variabilités dans des contextes appliqués tels que l'économie, l'agronomie et la médecine.

**Mots clés :** estimation, intervalle de confiance, rapport de variances, loi de Fisher, optimisation, longueur minimale.

#### **4.76-Modèle Mathématique de la dynamique du diabète**

Abba Mahamane Oumarou\*, Arani Karamba Kabirou°, Saley Bisso°

<sup>1</sup> Université Abdou Moumouni, Faculté des Sciences et Techniques,  
Département de Mathématiques et Informatique

*Correspondant* : oumarou.abba@uam.edu.ne

##### **Résumé :**

Le diabète est une maladie épidémique silencieuse, qui constitue une menace réelle pour la santé publique dans le monde et au Niger en particulier. Pour apporter notre contribution modeste dans la lutte contre cette épidémie, nous proposons dans ce travail un modèle qui subdivise la population totale en quatre compartiments : les Susceptibles, les Exposés, les Diabétiques sans complications et les Diabétiques avec complications. Nous utilisons plusieurs méthodes numériques afin de déterminer l'évolution de la population des différents compartiments en fonction du temps. L'objectif principal est d'identifier la méthode numérique la plus efficace et d'analyser la stabilité du modèle à partir de ses paramètres clés afin de fournir des outils d'aide aux décideurs dans la mise en place des stratégies de santé publique plus cohérentes afin de minimiser ses conséquences. Après la formulation du problème et la résolution du système obtenue, nous avons étudié la stabilité du modèle, puis nous avons fait des simulations en utilisant plusieurs schémas numériques pour voir l'impact de certains paramètres clés sur les Exposés, les Diabétiques sans complications et avec complications. Les résultats montrent que sans stratégies efficaces pour réduire de façon substantielle les taux de transfert des Exposés et celui des Diabétiques avec complications, le nombre des

Diabétiques sans complications et avec complication va évoluer de façon vertigineuse et affecter les ressources socio-économiques du pays. D'où la nécessité de jouer sur ces paramètres clés pour une meilleure stratégie de prise en charge du diabète.

**Mots clés :** modélisation du diabète, stabilité, équation différentielle ordinaire, méthodes numériques, simulation numérique

#### 4.77-An algebraic approach to analyze an MSEIR epidemic model

Adamou Otto, Morou Amidou and Salou Maimouna

<sup>1</sup> IREM, Abdou Moumouni University, BP 10896 Niamey, Niger

Correspondant : [otto\\_adamou@yahoo.com](mailto:otto_adamou@yahoo.com)

##### **Abstract:**

Methods of algebraic geometry and computer algebra were used to determine all the equilibria of the MSEIR epidemic model and to study their stability and bifurcations. The basic reproduction number is computed to verify the stability characterization of the disease-free equilibrium. The global stability of disease-free equilibrium is established using algebraic methods.

**Keywords:** Epidemic model, stability, equilibria, bifurcation, Grobner basis.

#### 4.78-Etude mathématique du modèle de diffusion du risque systématique

PARE Daouda

Université Norbert ZONGO (Burkina Faso),

Correspondant : [mailto:amamanlaouali@gmail.com](mailto:mailto:amamanlaouali@gmail.com)

[daoudapare80@gmail.com](mailto:daoudapare80@gmail.com)

##### **Résumé :**

Dans un contexte marqué par l'interconnexion croissante des institutions financières, la propagation du risque systématique

constitue un enjeu majeur de stabilité économique. Pour mieux comprendre ces phénomènes complexes, notre travail s'appuie sur une modélisation mathématique basée sur l'équation de diffusion non linéaire du risque systématique, décrivant l'évolution spatio-temporelle de l'intensité du risque dans un réseau financier. L'objectif principal est d'étudier l'existence et l'unicité des solutions de cette équation afin de garantir la validité du modèle et d'envisager sa simulation numérique. Pour cela, nous formulons le problème sous forme variationnelle et imposons des hypothèses de régularité sur les termes de diffusion et de réaction, ainsi que sur le domaine  $\Omega$  et les conditions initiales et aux bords. La méthodologie repose sur la technique de Faedo-Galerkin, consistant à approcher la solution dans un sous-espace approprié de dimension finie. Cette approche conduit à un système d'équations différentielles ordinaires pour les coefficients, dont l'existence et l'unicité sont établies à l'aide du théorème de Cauchy-Lipschitz. Enfin, à travers des estimations a priori et des arguments de compacité, nous démontrons la convergence de la suite d'approximations vers une solution faible du problème initial. Les résultats obtenus confirment l'existence et l'unicité de la solution sous des hypothèses raisonnables, validant ainsi la pertinence du modèle pour décrire la diffusion du risque systématique dans des réseaux financiers complexes.

**Mots clés :** diffusion non linéaire, risque systémique, solution faible.

#### **4.79-Les modèles Arma-Garch-Copules basés sur la décomposition de Benders dans la composition d'un portefeuille optimal des indices boursiers africains**

Dodo Natatou Moutari<sup>1\*</sup>, Barro Diakarya<sup>2</sup> et Bisso Saley<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Université d'Agadez, (Niger),

<sup>2</sup> Université Thomas Sankara, (Burkina Faso),

<sup>3</sup> Université Abdou Moumouni, (Niger),

Correspondant : dnatatumutari@gmail.com

**Résumé :**

Contexte : l'un des défis majeurs de la recherche quantitative en finance est la composition d'un portefeuille optimal, réaliste et moins risqué. L'allocation d'un portefeuille est cruciale pour tout investisseur opérant dans un environnement multi-marchés. Objectif : l'objectif de ce papier est d'estimer les poids optimaux d'un portefeuille d'indices boursiers africains et d'évaluer leur stabilité. La fonction mathématique de copules et les modèles de prévision et d'interprétation de la volatilité ARMA-GARCH sont ajustés à la méthode de décomposition de Benders pour optimiser le portefeuille. En effet, Les paramètres des copules et des modèles ARMA-GARCH sont estimés à partir des données réelles et utilisés pour générer des nouveaux résidus et simuler par la suite des séries de rendements. La procédure proposée a permis d'obtenir des résultats intéressants. Ainsi, les poids optimaux minimisant le risque du portefeuille ont été estimés. L'algorithme résumant la procédure a été exécuté plusieurs fois ce qui a permis d'estimer les intervalles de confiance approximatifs établissant la stabilité des poids optimaux obtenus. Des indicateurs de performance sont calculés afin d'évaluer la robustesse de la procédure proposée. La procédure proposée permet de construire un portefeuille réaliste et peu risqué tenant compte de la dépendance non-linéaire (Copules), de la volatilité (GARCH) et de la méthode dite de "décomposition de Benders". Les résultats probants obtenus indiquent que la procédure est bien calibrée et qu'elle contribue à la résolution d'un problème souvent complexe de la finance quantitative.

**Mots-clés :** Copules ; estimation, modèles ARMA-GARCH ; décomposition de Benders, Valeur à risque conditionnelle (CVaR).

## 4.80-Nouvelle approche de résolution des problèmes d'optimisation multiobjectif quadratique flous basés sur des directions conjuguées

Abdoul-Razakou NAGALO et Abdoulaye COMPAORE

Burkina Faso, Université Norbert ZONGO, Laboratoire Mathématiques

Informatique et Applications

Correspondant : <mailto:nagaloabrazo@gmail.com>

### Résumé :

Les travaux de ce projet de recherche consistent à développer une méthode de résolution des problèmes d'optimisation multiobjectif quadratique flou. Une transformation permettant d'associer tout problème d'optimisation multiobjectif quadratique flou à un problème d'optimisation multiobjectif quadratique est proposée. Cette approche est basée sur des directions conjuguées, qui sont des vecteurs conjugués à toutes les matrices symétriques commutatives issues de la partie quadratique du problème d'optimisation multiobjectif quadratique. Une discussion des solutions du problème d'optimisation multiobjectif quadratique en fonction du degré d'appartenance  $\alpha$  est faite. Pour valider la méthode proposée, sa convergence vers une solution optimale en un nombre fini d'itérations est d'abord démontrée. Ensuite, elle est utilisée pour résoudre numériquement quelques problèmes d'optimisation multiobjectif quadratique flou. Les résultats obtenus montrent que méthode proposée est bien adapté pour la résolution des problèmes d'optimisation multiobjectif quadratiques floues.

**Mots clés :** Optimisation floue, multiobjectif, quadratique, directions conjuguées.

## 4.81-Problème de Dirichlet associé à l'équation relativiste de la chaleur

Mohamed Karimou Gazibo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Abdou Moumouni de Niamey Ecole Normale Supérieure

Correspondant : mboubacar63@gmail.com

### Résumé :

Ce travail s'intéresse à l'étude du problème de Dirichlet associé à l'équation relativiste de la chaleur définie comme suit

$$u_t + \alpha \operatorname{div} \left( \frac{u Du}{\sqrt{u^2 + \left(\frac{\alpha}{c}\right)^2 |Du|^2}} \right) \quad \text{dans } Q = (0, T) \times \Omega$$

Avec une condition initiale

$$u(0, x) = u_0 \quad \text{dans } \Omega$$

Et une condition de Dirichlet au bord du domaine :

$$u = g \quad \text{sur } \Sigma = (0, T) \times \partial\Omega$$

avec  $\Omega$  est un ouvert borné de  $\mathbb{R}^N$ ,  $N \geq 1$ ,  $T > 0$ ,  $\alpha$  est une constante de diffusion et  $c$ , la vitesse de la lumière. Nous proposons une notion de solution entropique puis un résultat d'existence et d'unicité de solution entropique.

**Mots clés :** RHE, Solution Entropique Existence de solution, Unicité de solution.

## 4.82-Analyse mathématique du couplage de l'équation de trans- port et de dissolutions des polluants avec l'équation de Navier-Stokes compressible

DJIBO Moustapha <sup>1</sup>, SALEY Bisso <sup>2</sup>

<sup>1</sup>. Department of Fundamentals Sciences, Dosso University, Dosso, NIGER,

<sup>2</sup>. Department of Mathematics and Informatic, Abdou Moumouni University, Niamey, NIGER

Correspondant : [mailto: moustaphad530@gmail.com](mailto:moustaphad530@gmail.com)

### Résumé :

La problématique de la pollution des milieux aquatiques et atmosphériques est devenue une préoccupation majeure à l'échelle mondiale. La modélisation mathématique des phénomènes de transport et de dissolution des polluants est essentielle pour comprendre leur comportement et développer des stratégies de contrôle efficaces. L'objectif de cette étude est d'explorer l'existence et l'unicité de la solution d'un système couplé constitué des équations de transport et de dissolution des polluants ainsi que des équations de Navier-Stokes linéarisées. La méthodologie globale a consisté à la détermination d'un point d'équilibre et de linéariser le système autour de ce point. L'impératif a été donc de définir des espaces fonctionnels adaptés et définir surtout un produit scalaire et les opérateurs correspondants. Il est ressorti que cette technique a permis de mettre en évidence l'existence et l'unicité du système couplé. Ce résultat offre la possibilité d'aborder et développer des approches robustes en lien avec des problèmes scientifiques et d'ingénierie.

**Mots clés :** Opérateurs, espaces des Sobolev, bases de Fourier



## **V - PHYSIQUES FONDAMENTALE ET APPLIQUEE**

---

## 5.83-Concept, accessibilité, connectivité, vulnérabilité et fiabilité du transport / Trafic/réseau

Abdoulaye Ali Ibrahima<sup>1</sup>, Mihaela POPA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Andre Salifou University Of Zinder Niger

<sup>2</sup> Polytechnic University of Bucharest

*Correspondant* : ibrahima.a.ali@aims-senegal.org

### Résumé :

Les concepts de connectivité, d'accessibilité et de mobilité (CAM) sont des mesures clés de la performance des réseaux de transport qui ont fait l'objet de nombreuses discussions dans la littérature. Cependant, peu de travaux ont abordé les relations entre ces concepts. Un discours clair sur ces concepts et leurs interrelations peut aider les agences à réaliser des évaluations plus objectives des projets visant à améliorer la qualité de vie des citoyens. Les agences peuvent ainsi réaliser des évaluations plus objectives des projets visant à améliorer au moins l'une de ces mesures de la performance des transports. Le cadre conceptuel présenté dans ce document contribue à une approche holistique de l'évaluation des projets routiers à faible trafic, des programmes ou des réseaux existants en fonction de leur impact sur la CAM globale en s'appuyant sur plusieurs mesures et indices qui évaluent l'efficacité des réseaux de transport grâce à la théorie des graphes. Nous examinons les différences de niveau de service et de couverture du réseau de transports des pays en développement sans littoral Africain en générale et particulièrement nous nous focalisons sur le cas du Niger à savoir optimiser le réseau de transport actif pour faciliter l'interconnexion des quartiers résidentiels à l'aéroport.

**Mots clés** : Connectivité, Accessibilité, Mobilité, Transport

## 5.84-Analysis of Energy Efficiency and Transmission Reliability of RIS-Assisted IoT-NTN Communications Model

Mahaman Noura Issaka Ango \*, Moussa Mounkaila Saley, Mossi Idrissa

Moctar

Department of Physics, Faculty of Sciences and Technologies, Abdou

Moumouni University

*Correspondant* : nouraango1992@gmail.com

### **Asbract :**

As an important component of ecosystem, the wildlife conservation problem has become a focus of interest for governments and many international organizations over many years. To address this challenge and enable sustainable conservation of that treasury, researchers and industries across the globe proposed numerous strategies which rely on technology like Internet of Things (IoT), drones, and satellites. In Niger this issue requires an urgent attention. IoT jointly with aerial platforms including drones and Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) have been so far playing crucial role in wildlife tracking, and precision farming by enabling real time monitoring in remote and rural areas. Nevertheless, direct communications IoT-to-Non-Terrestrial Network (NTN) suffer often from many problems such as blockages caused by the low transmission power of IoT nodes and the dynamic altitude variations of areal platforms, fading, and severe path loss. Recently, Reconfigurable Intelligent Surfaces (RIS) have been widely explored as viable solutions and alternative to mitigate these issues and enhance the quality of transmission links in wireless communications. This work proposes to investigate, analyze and compare the performance of a direct communication link (IoT-to-NTN) versus a RIS-assisted communication link (IoT-to-RIS-to-NTNT) under changing altitudes of the aerial platforms. Initially, the work developed a RIS-assisted NTN communication model which takes into consideration the changing characteristics of the propagating environment, then suggested an evaluation and analysis in terms of energy efficiency of the proposed communication model. The

transmission reliability of the proposed model was further estimated through Monte Carlo simulations. MATLAB software has been used for simulation purposes in this work. Theoretical analysis and simulation results revealed that the RIS-assisted communication link can offer better reliability in terms of transmission compared to the direct link communication model. Furthermore, the simulation outcomes showed that optimal tuning of phases in the RIS can enable better energy efficiency in the proposed model.

**Mots clés :** Non-Terrestrial Network, IoT, Reconfigurable Intelligent Surface, Rural Areas, Channel Modeling, Energy efficiency.

## **5.85-Étude du mécanisme d'envasement des retenues d'eau par la méthode nucléaire, en comparaison avec les méthodes traditionnelles.**

Harouna Oumarou ; Almoustapha Aboubacar

Laboratoire Climat, Environnement et Matériaux-Rayonnement (LCEMR) /

Département de Physique / Université Abdou Moumouni.

*Correspondant* : bararouharounaoumarou@gmail.com

### **Résumé :**

La connaissance de la concentration en particules solides est essentielle pour étudier les mécanismes d'envasement des barrages et des retenues d'eau. Ces accumulations de vase peuvent en effet réduire la capacité des barrages, diminuer la profondeur des canaux, compliquer la navigation, altérer la qualité de l'eau et perturber les écosystèmes aquatiques. L'objectif principal de ce mémoire de thèse est de déterminer le taux d'envasement des retenues d'eau et la vitesse de décantation des matières en suspension (MES) dans les cours d'eau. Pour étudier ce processus, un montage expérimental utilisant une jauge nucléonique a été mis au point. Une jauge nucléonique envoie un rayonnement (rayons X ou gamma) à travers un matériau, puis mesure la quantité de rayonnement qui atteint un détecteur situé de l'autre côté. Le système a été calibré à l'aide de solutions de sédiments standardisées contenant des particules fines (inférieures à 63  $\mu\text{m}$ ). Des essais ont été réalisés dans des conditions

contrôlées. Ces essais ont été réalisés dans des conditions contrôlées. Ces essais ont permis de valider la précision et la fiabilité des mesures. Ces mesures ont été réalisées en laboratoire. Les résultats obtenus avec la jauge nucléonique ont été comparés à ceux de l'analyse granulométrique par pipetage de Robinson. Cette comparaison met en évidence non seulement l'avantage de la méthode nucléaire en termes de temps et d'efficacité, mais elle permet également de mesurer et de contrôler de manière continue la matière en suspension (MES) dans une retenue d'eau. La méthode conventionnelle, quant à elle, consiste à prélever des échantillons de manière systématique, ce qui ne permet que des mesures discontinues.

**Mots clés :** jauge nucléonique, source scellée, traceur radioactif, MES, envasement, détecteur de rayonnement nucléaire, standardisée

## 5.86-Effet du recuit sur les propriétés structurales et optoélectroniques des couches minces de ZnS déposées par CBD

ABOUBACAR Almoustapha<sup>1\*</sup>, HALIDOU Ibrahim et A. ARIFA Hassan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université Abdou Moumouni de Niamey, Laboratoire CEMR, Équipe de recherche : Matériaux et Physique Nucléaire, BP :10662 Niamey/Niger

*Correspondant :* bmouthe@yahoo.fr

### Résumé :

Les questions de l'environnement, de la sécurité et de la santé constituent des enjeux pour le développement des applications des semi-conducteurs. Ces derniers font l'objet d'attraction du monde scientifique en raison de leurs multiples avantages. Il existe plusieurs types de ces matériaux dont, entre autres, les semi-conducteurs II-VI qui présentent des avantages pour leurs propriétés optoélectroniques. Parmi ces matériaux on peut citer le ZnO et le ZnS. L'objectif de notre travail est de réaliser des couches minces de ZnS par CBD puis de tester l'amélioration de leurs qualités par recuit sous atmosphère ambiante. Une solution de précurseurs d'un

volume de 250ml a été préparée avec des sources de zinc (0.2M) et de soufre (0.2M) pour un rapport des volumes II/VI= 2. Aussi du citrate de sodium et quelques gouttes d'ammoniac ont été utilisés afin d'assurer le contrôle du pH et la création d'un milieu complexant favorisant la formation du ZnS. Les couches synthétisées sont ensuite recuites à 200°C pendant 2 heures, sous atmosphère ambiante. La caractérisation physique est réalisée au moyen de la photoluminescence (PL), de la diffraction des rayons X (DRX) et de la transmittance. La DRX a révélé une structure cubique avec des orientation (2 0 0) et (2 2 2) et un paramètre de maille de 5.648 Å. Par la PL, nous avons obtenu des transitions avec dans maxima dans le bleu (430 nm) et le vert (510 nm) correspondant à des défauts profonds. Après recuit, les résultats de caractérisation ont montré une perte de cristallinité interprétée comme due aux conditions du recuit qui aurait été plus favorables en présence de soufre dans l'enceinte.

**Mots-clés** : ZnS, DRX, PL, recuit.

### **5.87-Analyses statistiques des variations des températures et cumuls pluviométriques observées à Tahoua ville (Niger) de 1960 à 2024**

GARBA Boubacar<sup>1</sup>, MAMAN YARODJI Abdoul Kader<sup>1</sup>, NOUHOU Abdoul Massalabi<sup>1</sup>, YAHOUZA Zaneidou<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Djibo Hamani de Tahoua, Faculté de Sciences d'Education, Département des didactiques des disciples

*Correspondant* : gboubacar5@gmail.com

#### **Résumé :**

Au cours de ces dernières décennies, l'Afrique de l'ouest a connu d'importantes variations climatiques. Au sahel, particulièrement au Niger, l'agriculture est la principale activité des populations qui dépend fortement des variations pluviométriques dans un contexte de réchauffement climatique. Sur la base des données des cumuls pluviométriques annuelles ainsi que des températures maximales et minimales enregistrées à la station de la ville de Tahoua située dans

la zone climatique sahélo-saharienne sur la période 1960–2024, cet article analyse la variabilité climatique à partir des anomalies climatiques et des tendances observées. Les tendances obtenues ne sont représentatives que lorsqu'elles sont statistiquement significatives au seuil de 5% selon le test non paramétrique de Mann-Kendall. Ce test a été appliqué aux séries chronologiques des anomalies de l'Indice Standardisé des Précipitations (ISP) sur la période d'étude 1960-2024. A partir des anomalies des précipitations, nous avons cherché l'existence de tendance et des années sèches ( $ISP < -0,5$ ), normales ( $-0,5 < ISP < 0,5$ ) ou humides ( $ISP > 0,5$ ). En outre, des années exceptionnellement humide ( $ISP > 1$ ) ou sèches ( $ISP < -1$ ). Deux méthodes d'analyse ont été appliquées : l'analyse en composantes principales (ACP) et le coefficient de variation (CV). Les résultats révèlent une période humide marquée durant les années 1960, suivie d'une longue sécheresse entre 1971 et 1990. À partir des années 1990, une alternance d'années humides et sèches est observée, traduisant une modification du régime pluviométrique avec une tendance à la baisse, bien que non significative. Pour les températures, une tendance au réchauffement des températures maximales est observée entre 1960 et 2015, suivie d'une légère baisse de 2016 à 2024. À l'inverse, les températures minimales présentent une baisse jusqu'en 2015, puis une augmentation marquée sur la période 2016–2024. Les tendances sont statistiquement non significatives pour les températures maximales, mais significatives à la hausse pour les températures minimales. Les précipitations présentent une variabilité interannuelle modérée ( $CV = 27,99 \% < 30\%$ ), tandis que les températures maximales montrent une faible variabilité ( $CV = 3,89 \% < 15\%$ ). En revanche, les températures minimales présentent une forte variabilité ( $CV = 30,83 \% > 30\%$ ).

**Mots-clés :** Température ; Pluviométrie ; Tendance ; Variabilité ; Tahoua.