



# Résiliances et adaptations des agricultures. Transition agroécologique et souveraineté alimentaire.

## 4<sup>ème</sup> édition de la Conférence Intensification Durable

 23 - 25 avril 2024

 UCAD (CIGASS), DAKAR, SÉNÉGAL







**CID 2024**

## **Conférence Intensification Durable**

**4<sup>ème</sup> édition**

**Dakar, 23 au 25 Avril 2024**

La conférence intensification durable (CID 2024) se tiendra du 23 au 25 avril 2024 à Dakar. Elle a pour objectif de rassembler chercheurs, enseignants-chercheurs, étudiants, experts et professionnels de diverses institutions, universités ou organisations pour présenter les derniers résultats scientifiques et échanger sur les défis et les opportunités pour une agriculture durable en Afrique sub-saharienne.

La crise climatique, les crises récentes sanitaires, sécuritaires, économiques poussent l'ensemble des acteurs du monde agricole à se réinterroger sur les stratégies de souveraineté alimentaire et nutritionnelle. Les modèles agricoles conventionnels ont montré leurs limites notamment quant à la durabilité environnementale et sociale. Des propositions alternatives se mettent en place ou tentent de prendre leur place telles que l'agriculture biologique, l'agroécologie, l'agriculture intelligente face au climat, l'agriculture régénératrice, etc. La recherche accompagne le développement de ces différentes alternatives en apportant des connaissances nouvelles sur les processus écologiques et biophysiques, sur les enjeux sociaux, économiques et politiques. Pour cela, la recherche mobilise de nouvelles technologies pour observer, enregistrer, modéliser et simuler profitant notamment des avancées liées à l'usage de l'intelligence artificielle par exemple. Mais la recherche a besoin également de s'ouvrir à l'ensemble des savoirs autres portés localement par l'ensemble des acteurs. Elle doit associer l'ensemble des acteurs de l'agriculture dans une transdisciplinarité pour la fabrication de nouvelles connaissances et l'émergence de solutions durables. Pour répondre et échanger sur ces différents défis, la conférence s'organise en quatre sessions ponctuées par deux tables rondes.

### **Session 1 : Des modes d'usage des terres renouvelés face aux enjeux de l'agenda 2030 du développement durable**

Cette session pose la question des impacts de l'intensification des modes d'usages des terres comme levier face aux enjeux de développement durable au Sahel. Une réflexion sera conduite sur les synergies, compromis entre ODD, le rôle des femmes et des jeunes. On s'interroge également sur la capacité de pratiques alternatives pour la maîtrise des émissions de gaz à effet de serre notamment à travers leur potentialité de séquestration du carbone dans les sols et la végétation.

### **Session 2 : Co-construire et co-évaluer les futures pratiques agricoles et les voies d'adaptation des agrosystèmes : quelles méthodologies ?**

Cette session met en lumière les approches ayant intégré dès leur initiation une diversité d'acteurs dans la recherche d'alternatives durables, notamment par des méthodes innovantes de co-conception et de concertation (living labs, plateforme de recherche collaborative ou participative, modélisation d'accompagnement, démarche délibérative, etc.). On tentera d'identifier les forces et les faiblesses de ces différents types d'actions notamment en ce qui concerne le rôle de la recherche dans ces approches transdisciplinaires.

### **Session 3 : La transition agroécologique pour plus de durabilité et de souveraineté alimentaire**

Dans cette session, il est question d'accueillir les dernières avancées en termes de connaissances sur les techniques ou les pratiques agricoles et d'élevage, les arrangements sociaux et les politiques publiques qui répondent par l'agroécologie aux questions de durabilité à l'échelle locale, territoriale, ou nationale. Il

s'agit d'évaluer l'impact de ces possibles transformations sur les politiques renouvelées de souveraineté alimentaire.

#### **Session 4 : Intensification durable à l'ère du numérique, de l'intelligence artificielle et des nouvelles technologies ?**

Cette session s'interroge sur les impacts attendus mais également sur les limites de l'utilisation des nouvelles technologies du numérique et de la communication, de l'intelligence artificielle dans le monde de la recherche agricole et en écologie. On pourra également échanger sur l'importance des données et leur mise à disposition à la communauté, ainsi que sur les moyens techniques et humains nécessaires au développement de tels outils.

#### **Table ronde 1 : Plaidoyer pour l'agroécologie et la souveraineté alimentaire en Afrique : quelles synergies entre les coalitions locales, nationales et continentales ?**

Organisée par la DYTAES et l'IPAR, cette table ronde vise à catalyser une discussion constructive sur l'état d'avancement de la transition agroécologique à l'échelle de la région ouest africaine pour relever les défis complexes liés à la sécurité alimentaire en Afrique par le biais de la transition agroécologique. Les objectifs de la table ronde seront :

- de faire le point sur les expériences autour de la transition agroécologique;
- de dialoguer sur la place de la transition agroécologique dans les politiques et les transformations agricoles attendues
- d'identifier les défis pour une transition agroécologique aboutie.

#### **Table ronde 2 : L'intensification durable dans l'agenda de la prochaine Conférence des Parties (COP16) de la Convention des Nations Unies de Lutte contre la Désertification (CNUCLD)? Quels messages portés à la COP16 ?**

Organisé par l'IRD et l'initiative 4p1000, le projet CASSECS, et l'IPAR, l'objectif de cette table ronde est de débattre i) des enjeux scientifiques vis à vis de la CNUCLD, ii) des messages prioritaires à mettre en lumière en prévision de la prochaine COP16 «Désertification» notamment en ce qui concerne les indicateurs pour évaluer l'impact des transformations en terme de gestion durable des terres (stock de carbone des sols, productivité primaire, couverture du sols), et iii) des modalités pour rendre visible ces messages. Le fonctionnement de la convention désertification sera rappelé pour cadrer les réflexions.

Le comité d'organisation

## La CID 2024 est organisé par :

Institut de recherche pour le développement (IRD)

Institut sénégalais de recherche agricole (ISRA)

Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD)

Initiative prospective agricole et rurale (IPAR)

Dynamique pour une Transition Agroécologique au Sénégal (DyTAES)

Centre d'excellence africain AGRISAN et Université Cheikh Anta Diop (UCAD)

Comité scientifique français contre la désertification (CSFD)

African Climate Foundation (ACF)

## Le comité d'organisation

Ndeye Hélène Diallo (ISRA)

Dominique Masse (IRD)

Raphael Pilloni (CIRAD)

Frédéric Do (IRD)

Mariama Ngom (UCAD)

Laure Tall (IPAR)

Sidy Tounkara (IPAR)

Absa Mboj (DYAES)

Maimouna Cissokho (IRD)

Valérie Hocher (IRD)

Saidou Nourou Tall (UGB)

Tania Wade (IRD)

David Berre (CIRAD)

Hassna Founoune Mboup (ISRA)

D'Anfray Amélie (CIRAD)

Marie Floriane (CIRAD)

Clémentine Denis (IRD)

Eric Scopel (CIRAD)

Jean Luc Chotte (IRD)

Eveline Campaoré (INERA)

Edmond Hien (UJKZ)

Amadou Ndiaye (UAMM)

Fatou Ndoeye (USSEIN)

Francis Do Rego (IRD)

Marie Claire DaSilva (ISRA)

Ndeye Anta Ndiaye (IRD)

Mariama Gueye (IRD)

Christian V Nadiéline (IRD)

Bernard Mendy (IRD)

Al Ousseynou Niang (IRD)

Mouhamed Diédhiou (IRD)

Mamadou M Sané (IRD)

Serigne A K Faye (IRD)

Oumy Sarr Ndoeye (IRD)

Abdou A D Mbaye (IRD)

Aissatou Diouf (ISRA)

El Hadji Y M Diop (IRD)

Papa T Sané (IRD)

Séllé Ndiaye (IRD)

Fatime Wade (IRD)

Fadima Thiam (IRD)

Ramdatou Sow (IRD)

## Le comité scientifique

Cathy Clermont Dauphin (IRD)

Eveline S Compaoré (INERA)

Clémentine Denis (IRD)

Ndeye H Diallo Diagne (ISRA)

Idy Diop (UCAD)

Djibril Djigal (ISRA)

Frédéric Do (IRD)

Tionyéfé Fayama (INERA)

Moustapha Gueye (ISRA)

Valérie Hocher (IRD)

Lydie Lardy (IRD)

Oumarou Malam Issa (IRD)

Dominique Masse (IRD)

Amadou Ndiaye (UAM)

Fatou Ndoeye (USSEIN)

Raphél Pilloni (CIRAD)

Olivier Rousard (CIRAD)

Saidou Nourou SALL (UGB)

Salifou Traoré (UJKZ)

Sidy Tounkara (IPAR)

Tania Wade (IRD)

Edmond Hien (UJKZ)



# Conférence Intensification Durable CID2024 4<sup>ème</sup> édition

CIGASS, UCAD, 23-25 Avril 2024

[cid2024.dakar@gmail.com](mailto:cid2024.dakar@gmail.com)

## Programme

### Jour 1 (Mardi 23 avril 2024)

8:00-9:00	Enregistrement/Inscription
09:00-09:10	Cérémonie d'ouverture : ISRA, IRD, CIRAD, IPAR, Dytaes, AGRISAN, ACF
09:10-09:50	Table ronde introductive
09:50-10:00	Informations diverses + CONNECT AO
10:00-10:30	Pause
10 :30-10 :40	<b>Session 1 Des modes d'usage des terres renouvelés face aux enjeux de l'agenda 2030 du développement durable</b>
10 :40-11 :00	S1-14. Dynamiques d'occupation des terres et intensité d'adoption des pratiques agroécologiques dans les zones de production cotonnière et céréalière au Mali. <b>Sidibé M. et al</b>
11 :00-11:20	S1-13. Contribution de la culture de l'arachide ( <i>Arachis hypogea L.</i> ) dans les sols salés du Bassin arachidier (Sénégal). <b>Fall D. et al</b>
11 :20-11:40	S1-21. Response of Congo Grass ( <i>Brachiaria ruziziensis L. Germain and Evard</i> ) to Nitrogen Fertilization on an Oxisol in Western Highlands Agro-ecological Zone of Cameroon. <b>Djonko H. et al</b>
11 :40-12:00	S1-12. Suivi des échanges de dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) entre le sol, les plantes et l'atmosphère à l'aide de chambres automatiques au sol dans un système agroforestier dominé par <i>Faidherbia albida</i> : modélisation des flux de la respiration et de la photosynthèse du système sol-arachide, variabilité saisonnière et bilan annuel. <b>Ba S. et al</b>
12:00-12 :20	S1-2. Stocks de carbone dans des sols sous agriculture familiale en Afrique Sub-Saharienne – les enseignements du projet SoCa. <b>Chapuis Lardy L. et al</b>
12 :20-13 :00	Session poster & Discussions
13 :00-14 :00	Pause déjeuner
14 :00-15 :00	Suite Session poster & Discussions
15 :00-17 :00	<b>Table ronde : « L'intensification durable dans l'agenda de la prochaine Conférence des parties (COP16) de la convention des Nations Unies de lutte contre la désertification (CNULCD), quels messages portés à la COP16 ?</b> <b>CSFD, IESOL, CASSECS, IPAR, 4p1000</b>

### Jour 2 (Mercredi 24 avril 2024)

08:30-8:40	<b>Session 2 : Co-construire et co-évaluer les futures pratiques agricoles et les voies d'adaptation des agrosystèmes : quelles méthodologies ?</b>
08:40-09:00	S2-1. Analyse multicritères des initiatives paysannes de gestion de la fertilité des sols dans le contexte de changement climatique au Sénégal : cas des exploitations agricoles familiales du bassin cotonnier. <b>Fall M. et al</b>
09:00-09 :20	S2-10. Réseaux de recherche pour et avec les producteurs pour le co-apprentissage afin de soutenir l'innovation et l'adoption des options d'intensification agroécologique au sud du Mali. <b>Dissa A. et al</b>
09:20-09 :40	S2-12. Accompagner la transition agroécologique par une démarche de co-conception : du diagnostic à la mise en œuvre des idéotypes en agriculture mixte pluviale au Sénégal. <b>Mboh M. et al</b>
09 :40-10:00	S2-20. Co-crédation de systèmes agricoles climato-intelligents à travers une approche participative : Étude de cas dans la région sahélienne de Niakhar au Sénégal. <b>Fall A. et al</b>
10:00-10:20	S2-23. Co-designing legume-based agroecological practices with smallholders in Soudanian zone of Burkina Faso. <b>Bagagnan A. et al</b>

10:20-10:40	S2-8. Quels rôles jouent les méthodes de gestion collective dans les systèmes semenciers des agriculteurs ? Premiers enseignements d'un processus de modélisation d'accompagnement. <b>Badji S. et al</b>
10:40 -11:00	Discussions
11 :00-11 :30	Pause
11 :30-11 :40	<b>Session 3 : La transition agroécologique pour plus de durabilité et de souveraineté alimentaire</b>
11 :40-12 :00	S3-12. Des produits résiduaux organiques et des microorganismes bénéfiques pour biofortifier en micronutriments les productions agricoles au Sénégal. <b>Noumsi Foamouhou E. et al</b>
12 :00-12 :20	S3-23. Transition agroécologique : vers une meilleure compréhension de l'impact des pratiques agricoles écologiques sur l'écotoxicologie microbienne des sols. <b>Vermeire M. et al</b>
12 :20-12 :40	S3-34. Disparité de genre dans l'adoption de pratiques agro écologiques au Sénégal. <b>Bayo Diakhaté F. et al</b>
	S3-42. Trade-offs between agroecological principles in sub-saharian Africa. <b>Berre D. et al</b>
13 :00-14 :00	Pause déjeuner
14 :00-14 :20	S3-57. Abandon du bio au Sénégal : quels facteurs au-delà des motivations intrinsèques ? <b>Bottazzi P. et al</b>
14 :20-14 :40	S3-58. Intégrer l'action locale dans la gouvernance inclusive des ressources naturelles : cas de l'appui à la lutte contre la salinisation des terres à Loul Sessène, Sénégal. <b>Gueye E. et al</b>
14 :40-15 :00	Discussions
15 :00-15 :30	Session Poster
15 :30-18-00	<b>Table ronde : Plaidoyer pour l'agroécologie et la souveraineté alimentaire en Afrique : quelles synergies entre les coalitions locales, nationales et continentales ? (Dytaes/IPAR)</b>
18 :00	Cocktail
<b>Jour 3 (Jeudi 25 Avril 2024)</b>	
08:30-8:40	<b>Session 4 : Intensification durable à l'ère du numérique, de l'intelligence artificielle et des nouvelles technologies ?</b>
08:40-09:00	S4-1. Application des images drone en RGB et de l'Intelligence Artificielle (IA) pour dénombrer les pieds de mils et estimer leur taux de couverture à l'échelle de parcelles dans un système agroforestier dominé par <i>Faidherbia albida</i> . <b>Niang A. et al</b>
09:00-09:20	S4-3. Deep learning approche for diagnosing and estimating the severity of mango diseases in developing countries : the case of Senegal. <b>Faye D. et al</b>
09:20-09:40	S4-4. Spatial Characterization of Agroforestry System Performance in Faidherbia/Pearl Millet Intercrops Using a Probabilistic Atlas of UAV Data. <b>Diene S. et al</b>
09:40-10:00	S4-12. Association cultural mil-niébé comme déficit de l'intensification agroécologique au Sénégal : capacité du modèle STICS à simuler ces performances agronomiques. <b>Senghor Y. et al</b>
10:00-10:20	S4-11. Massive Open Online Course (MOOC) sur l'Agroécologie adapté au contexte de l'Afrique de l'Ouest : outils numérique efficace pour appuyer la transition agroécologique. <b>Sall SN. et al.</b>
10:20-11:00	Session Poster
11:00-11:30	Pause
11:30-11 :50	Discussions
11 :50-13 :00	Clôture / Discussions générales
13 :00-14 :00	Pause déjeuner
14 :00-18 :00	<b>Side event Connect AO</b> Le projet CONNECT AO vise à développer des collaborations entre la recherche, les entreprises et plus largement les acteurs socio-économiques, pour co-construire des solutions innovantes répondant aux enjeux agricoles, climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest. En encourageant le partage de connaissances, d'expériences et d'idées, il vise à susciter un apprentissage collaboratif et une co-création dynamique, unissant ainsi recherche et entrepreneuriat pour promouvoir l'agroécologie.



# **SESSION 1**

## **Des modes d'usage des terres renouvelés face aux enjeux de l'agenda 2030 du développement durable**

**S1-2**

Communication orale

**Stocks de carbone dans des sols sous agriculture familiale en Afrique Sub-Saharienne – les enseignements du projet SoCa**

Chapuis-Lardy Lydie (1), Chevallier T. (1), Aholoukpè H. (2), Amadji G.L. (3), Barthès B. (1), Blanchart E. (1), Cambou A. (1), Enock S. (4), Fonkeng E.E. (1,4,5), Kone A. (6), Kotaix A.J.-A. (7), Koussihouède H. (3), Harmand J.-M. (1,8), Houssoukpévi I.A. (3), Malou O.P. (9), Mandah P.V. (10), Masse D. (1), Masso C.(10), Mathé S. (8), Moulin P. (11), Njbe Mbile J.-G.(12), Ndour Badiane Y. (13,14), Rakotondrazafy N. (1), Rakotovao N. (15), Ramifehiarivo N. (15), Rasoarinaivo A. (1,8,15), Razafimbelo T.M. (15), Sauvadet M. (8), Silue B. (6), Tabi F.O. (5), Thiam A. (9), Trap J. (1)

1: UMR Eco&sols IRD Cirad INRAe Institut Agro, France

2: INRAB, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, Bénin

3: UAC, Université Abomey Calavi, Bénin

4: ICRAF-World Agroforestry, Cameroun

5: Université de Dschang, Cameroun

6: UNA, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire

7: CNRA, Centre National de Recherche Agronomique, Côte d'Ivoire

8: Cirad, Montpellier

9: UCAD, Université Cheikh Anta Diop, Institut des Sciences de l'Environnement, Sénégal

10: IITA, Institut International d'Agriculture Tropicale, Cameroun

11: UAR Imago, IRD, France

12: IRAD, Institut de Recherche Agricole pour le Développement, Cameroun

13: ISRA, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

14: FAO, Sénégal

15: Laboratoire des Radio Isotopes (LRI), Université d'Antananarivo, Madagascar

Une augmentation infime des quantités de carbone organique présent dans les 30 à 40 premiers centimètres des sols permettrait de contrebalancer les quantités de CO<sub>2</sub> rejetées annuellement dans l'atmosphère par les activités anthropiques (<https://www.4p1000.org/fr>), avec des co-bénéfices en termes de fertilité des sols et de productivité agricole. Toutefois, le stockage du carbone dans le sol dépend de nombreux facteurs dont le climat, le type de sol, son occupation et les pratiques agricoles. Autant de facteurs peu étudiés, notamment dans les systèmes agricoles familiaux des zones tropicales, alors même que les enjeux sont là plus importants qu'ailleurs. Le projet Beyond climate, Soil Carbon sequestration to sustain tropical family farming « SoCa » s'est intéressé au Carbone des sols pour l'agriculture familiale en zone tropicale. Ce projet est né des collaborations tissées entre chercheurs africains, malgaches, et français au sein du réseau CaSA Carbone des Sols pour une Agriculture durable en Afrique. Il répond aux enjeux de l'atténuation et de l'adaptation aux changements climatiques (ODD 13), de la sécurité alimentaire (ODD 2), mais aussi dans une moins mesure à la préservation de la biodiversité (ODD 15). Conduit entre 2017 et 2023 dans 4 pays d'Afrique (Bénin, Cameroun, Côte d'Ivoire, Sénégal) et à Madagascar, SoCa a permis de soutenir les activités de recherche de 3 post-doctorants et 8 doctorants. Le projet a examiné des situations pédoclimatiques et culturelles variées, notamment des systèmes de cultures annuelles sous parc à Faidherbia en zone aride, des systèmes agroforestiers complexes sous climat tropical plus humide, et la riziculture pluviale d'altitude. Tous les systèmes de culture étudiés ont été choisis en situation de bas intrants, contexte particulier de l'Agriculture familiale dans les pays du Sud. La collecte de données socio-économiques et biophysiques sur ces terrains d'étude a permis la quantification des stocks de Carbone sous différents systèmes et la compréhension des processus impliqués aux échelles locales, afin d'appuyer les agriculteurs dans leurs pratiques agroécologiques. Une sélection des principaux produits du projet (base de données ; cartes ; publications scientifiques ; bande dessinée ; vidéo ;...) sera présentée, accompagnée des messages clés.

**Mots clés :** agriculture familiale; stocks de carbone; land-use; agroecological practices; agroforesterie

**S1-12**

Communication orale

**Suivi des échanges de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) entre le sol, les plantes et l'atmosphère à l'aide de chambres automatiques au sol dans un système agroforestier dominé par *Faidherbia albida* : modélisation des flux de la respiration et de la photosynthèse du système sol-arachide, variabilité saisonnière et bilan annuel**

Ba Seydina (1,2), Olivier Roupsard (2,3), Yélognissè Agbohessou (1,2), Espoir Gaglo (1,2), Mouhamed Diedhiou (2), Djim M.L. Diongue (1), Frédéric Bouvery (4), Lydie Chapuis-Lardy (2,5), Tagesson H. Torbern (6), Bienvenu Sambou (1), Dominique Serça (7)

1: Université Cheikh Anta Diop, Facultés des Sciences, Dakar, Sénégal

2: IESOL, Centre IRD-ISRA de Bel Air, Dakar, Sénégal

3: CIRAD, UMR Eco&Sols, Université de Montpellier-Cirad-INRAE-IRD-Institut Agro Montpellier, Montpellier, France

4: INRAE, Paris, France

5: IRD, UMR Eco&Sols, Université de Montpellier-Cirad-INRAE-IRD- Institut Agro Montpellier, Montpellier, France

6: Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen, Copenhagen, Denmark

7 Laboratoire d'Aérodynamique, Université Toulouse III – Paul Sabatier - CNRS, Toulouse, France

Les systèmes agrosylvopastoraux sahéliens (SAS) sont des contributeurs possibles à la lutte contre le changement climatique, du fait de leur capacité à stocker le carbone (C) dans les compartiments sol et plantes. Toutefois, l'impact spécifique des SAS sur les émissions de CO<sub>2</sub> est très faiblement documenté en raison du manque de données expérimentales recueillies dans le contexte local. Des mesures d'échanges de CO<sub>2</sub> ont été effectuées en continu sur un an, de juin 2021 à juin 2022, au Sénégal, en saison sèche et en saison pluvieuse, dans un SAS qui a la particularité d'être dominé par *Faidherbia albida* (14°29'44.916"N ; 16°27'12.851"W). On s'est intéressé à évaluer l'influence de l'espèce *Faidherbia albida* sur les flux de CO<sub>2</sub> à l'échelle de la parcelle qui comportait aussi une culture d'arachide en saison pluvieuse. Pour cela, le suivi a été réalisé au moyen de chambres automatisées (50 x 50 x 50 cm), placées loin des arbres (FS, Full Sun ; n=4) et sous le houppier des arbres (Sh, Shade ; n=4), et couplées à un analyseur de gaz Picarro G2508. Les flux de CO<sub>2</sub> mesurés ont été modélisés en respiration du système sol-plante d'arachide (Reco) et en photosynthèse (GPP, ou productivité primaire brute), et les lacunes dans les données ont été complétées avec les sorties des deux modèles. La variabilité saisonnière de Reco, de GPP et de l'échange net de l'écosystème (NEE) a été ensuite étudiée en comparant les données FS et Sh. Les résultats ont montré qu'il n'y avait pas de différence significative entre FS et Sh pour les paramètres microclimatiques telles que la température à la surface du sol et l'humidité du sol ( $p > 0,05$ ). Les modèles ont bien reproduit la dynamique saisonnière des flux nets de CO<sub>2</sub>, expliquant respectivement 86% (biais = 0,2  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) et 73% (biais = 0,4  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) de Reco nocturne mesurée, ainsi que 83% (biais = 0,7  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) et 73% (biais = 1  $\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) de GPP mesurée, respectivement pour FS et Sh. Reco et GPP, cumulées sur 24 heures, étaient significativement plus élevées pour Sh que pour FS ( $p > 0,05$ ), soit respectivement un facteur de 1,5 et 1,3 pour les deux termes. Cependant, NEE moyen absolu était significativement plus élevé (piégeage plus important de C) pour FS ( $p < 0,05$ ), soit  $0,6 \pm 2,6 \text{ g C m}^{-2} \text{ j}^{-1}$ , comparé à Sh ( $0,1 \pm 2,6 \text{ g C m}^{-2} \text{ j}^{-1}$ ). Le bilan annuel de NEE a été calculé à l'hectare, en tenant compte du taux de couverture des arbres qui avoisine les 10%, soit en pondérant respectivement de 90% et de 10% le NEE calculé pour FS et Sh, respectivement. Le NEE cumulé annuel ainsi calculé à l'échelle du SAS a indiqué un bilan de l'ordre de  $2,12 \pm 0,03 \text{ Mg C ha}^{-1} \text{ an}^{-1}$ . Ce résultat montre que dans ce type de SAS, les émissions de CO<sub>2</sub> sont plus que compensées grâce à la photosynthèse ou que le bilan annuel est un stockage de C.

**Mots clés :** systèmes agrosylvopastoraux sahéliens; échanges de CO<sub>2</sub>; chambres automatisées; variabilité saisonnière; bilan annuel

**S1-13**

Communication orale

## Contribution de la culture de l'arachide (*Arachis hypogea* L.) dans les sols salés du Bassin arachidier (Sénégal)

Fall Dioumacor (1,2), Faye I. (1), Tine A.K. (1), Dorego G.S. (1), Diakhaté D. (1), Diagne N. (3), Ngom M. (2,4), Svistoonoff S. (2,5), Diouf D. (2,6), Hocher V. (2,7)

1: Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA) / Centre National de Recherches Agronomiques (CNRA) Bambey, BP 53, Route de Diourbel, Bambey, Sénégal

2: LMI-LAPSE, Centre de recherche de Bel Air, BP 1386, CP 18524 Dakar, Sénégal

3: Sama Mbey / MyAgro, Grand Standing, Thiès, Sénégal

4: Université Cheikh Anta DIOP, Faculté des Sciences et Techniques, Dakar, Sénégal

5: Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR PHIM IRD/INRAE/CIRAD/U.Montpellier/Institut Agro, Montpellier, France

6: Université du Sine Saloum Elhadji Ibrahima NIASS, UFR Sciences Sociales et Environnementales, Kaolack, Sénégal

7: IRD/UMR PHIM / Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD (LCM), Centre de Recherche de Bel Air, BP 1386, CP 18524 Dakar, Sénégal

Au Sénégal, sur les 3 800 000 ha de terres cultivables plus de 1 230 000 ha sont affectées par la salinité avec comme conséquences une baisse des rendements agricoles. Ainsi, pour améliorer ces derniers, il s'avère nécessaire de mettre en place des technologies et pratiques adaptées. L'objectif global de cette étude est de contribuer à l'amélioration de la productivité agricole des terres salées par la promotion de pratiques agro-écologiques et de systèmes de cultures adaptées et durables. L'objectif spécifique est d'évaluer les effets combinés de pratiques agronomiques sur les caractéristiques physico-chimiques du sol et le rendement de l'arachide sur sol salé. L'étude a été menée dans deux sites de la région de Fatick (Ndiémou et Diofior) pendant deux hivernages (2022 et 2023). Un dispositif en split-plot avec deux facteurs (variété d'arachide à deux modalités: Fleur 11 et Sunugal et amendement à six niveaux: témoin absolu, coque d'arachide-6t/ha, compost à base de coque d'arachide-5t/ha, phosphogypse\_1,5t/ha, coque d'arachide+phosphogypse et compost+phosphogypse) a été mis en place. Les résultats ont montré aucune différence significative entre les deux variétés quel que soit le site. Toutefois, les amendements avec la coque d'arachide et le compost augmentent significativement les rendements en fane et en gousses de l'arachide. Cependant, aucune différence n'a été notée sur le nombre de nodosités. Ces apports réduisent la conductivité électrique (CE), améliorent la teneur en carbone total, l'azote total, le phosphore total et la capacité d'échange cationique. Ces résultats montrent que la coque d'arachide brute ou le compost à base de coques d'arachide peut être utilisée pour améliorer le rendement de l'arachide sur les sols salés.

*Mots clés* : salinité; amendement; sol; arachide; Sénégal

**S1-14**

Communication orale

## **Dynamiques d'occupation des terres et intensité d'adoption des pratiques agroécologiques dans les zones de production cotonnière et céréalière au Mali**

Sidibé Moumouni (1,2), Zannou A. (1), Sacko I. (3), Aoudji A.K.N. (1), Assogbadjo A.E. (4)

1: Laboratoire d'Agroéconomie et d'Agrobusiness (LAGEC-B)/ Université d'Abomey-Calavi (UAC)

2: Institut d'Economie Rurale (IER), Mali

3: Faculté des Sciences Economiques et de Gestion (FSEG)/ Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB), Mali

4: Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin

Dans les régions d'Afrique subsaharienne et du Mali en particulier, les espaces agricoles connaissent une expansion qui se traduit par une dynamique progressive de l'occupation des terres. Cette occupation s'accroît d'une part, par les pratiques agricoles inappropriées mais aussi avec la croissance démographique qui, de par ses effets indirects (extension des terres agricoles, établissements humains, bois énergie, bois d'œuvre, bois de service, surpâturage, occurrence des feux de végétation), a engendré une forte utilisation des réserves foncières. La présente recherche vise à améliorer les connaissances sur la dynamique d'occupation des terres et le niveau d'utilisation des pratiques agroécologiques dans la zone d'étude. Il s'agit spécifiquement de : i) caractériser l'occupation des terres dans les zones cotonnière et céréalière du Mali entre 2000 et 2020 ; et ii) analyser les facteurs qui influencent l'adoption et l'intensité d'adoption des principales pratiques agricoles par les agriculteurs. Une analyse diachronique et l'utilisation de données planimétriques à l'aide d'images satellitaires (Landsat TM de 2000 et OLI de 2020) ont permis de caractériser l'occupation des terres. Un échantillonnage aléatoire a été réalisé pour collecter les données dans 8 villages (dont 4 par zone) auprès de 505 exploitations agricoles, notamment sur les caractéristiques sociodémographiques et économiques, leur fonctionnement, les principales pratiques agricoles (aménagements en courbe de niveau, fumure organique, association et rotation de cultures) et autres variables (institutionnelles et perceptions des agriculteurs sur les pratiques). Un modèle économétrique double-hurdle a permis d'analyser les facteurs d'adoption et d'intensité d'adoption des principales pratiques agroécologiques retenues. L'analyse diachronique a révélé une nette augmentation des superficies des formations anthropiques, notamment celles des champs et jachères au détriment des formations naturelles qui ont connu des pertes de -56% et -45%, respectivement en zone céréalière et cotonnière. Les résultats ont montré que l'appartenance à la zone cotonnière influence positivement l'adoption des ACN, de la fumure organique et de la rotation culturale et négativement l'adoption de l'association culturale. Cette influence négative serait liée au système de culture à base de coton mais surtout niveau de mécanisation dans la zone cotonnière qui sont des facteurs non favorables à la pratique des associations culturales. La superficie cultivée et l'appartenance à une organisation influence négativement l'intensité d'adoption de la fumure organique ; le nombre d'actifs, l'avantage perçu de l'amélioration de la productivité des cultures et l'accès à l'information sur les dangers de l'utilisation des engrais chimiques influencent positivement son intensité d'adoption. Aussi, le nombre de bœufs de labour, la distance aux services de vulgarisation et la perception influencent positivement l'intensité d'adoption de rotation culturale. Ceci s'expliquerait en grande partie par une différence d'accès aux services d'encadrement et d'intrants, limitant ainsi les exploitations en zone céréalière (faible accès) dans l'application des technologies d'intensification agricole par rapport à celles en zone cotonnière (plus accès) permettant à ces dernières d'augmenter leur productivité. L'accent devrait être mis sur la communication autour des avantages liés aux pratiques agroécologiques, des inconvénients de l'utilisation des engrais chimiques et un encadrement de proximité pour améliorer l'intensité d'utilisation des pratiques agroécologiques.

Mots clés : Occupation des terres; réserves foncières; baisse de fertilité des sols; pratiques agroécologiques; Mali

S1-21

Communication orale

## Réponse du Congo grass (*Brachiaria ruziziensis* L. Germain et Evard) à la fertilisation azotée sur un oxisol à l'Ouest Cameroun

Edmond Vilmorin Ewane Kueptoudji A<sup>1</sup>, Honore Beyegue Djonko<sup>1</sup>, Marie Ampere Bedine Boat<sup>2</sup>, Antoine Egoume Guissana<sup>1</sup>, Jean Pierre Mvondo-Awono<sup>1</sup> & Tankou Christopher<sup>1</sup>

1: Laboratory of Genetics, Biotechnology, Agriculture and Crop Production, Department of Crop Sciences, Faculty of Agronomy and Agronomic Sciences, University of Dschang, Dschang, Cameroon. P.O. Box 222 Dschang, Cameroon

2: Laboratory of Plant Pathology and Agricultural Zoology, Department of Crop Sciences, Faculty of Agronomy and Agronomic Sciences, University of Dschang, Dschang, Cameroon. P.O. Box 222 Dschang, Cameroon

Dans le contexte du changement climatique, la gestion durable de la fertilisation peut être réalisée par l'utilisation d'un minimum d'intrants agricoles externes capables de générer des avantages économiques et environnementaux. La nécessité de répondre aux besoins nutritionnels sans cesse croissants de la population mondiale croissante a placé l'agriculture durable et les secteurs agro-alimentaires en première ligne des questions de développement environnemental et social en Afrique subsaharienne. À cet égard, une étude menée dans la zone agro-écologique des hauts plateaux de l'Ouest du Cameroun a révélé la réponse de *Brachiaria ruziziensis* (une importante culture de couverture et fourrage) à une gamme de niveaux d'azote (0, 50, 100, 150 et 200 kgN.ha<sup>-1</sup>) combinée à un niveau constant de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (100 kgN.ha<sup>-1</sup>) et de K<sub>2</sub>O (50 kg ha<sup>-1</sup>) évaluée à l'aide d'un plan de bloc complet randomisé.

Les résultats ont montré que dans un sol régulièrement cultivé, le *Brachiaria ruziziensis* est capable de répondre à ses besoins en minéraux en les recherchant dans les strates du sol en dessous du profil culturel (0-25 cm).

Par conséquent, par rapport aux unités non fertilisées (27,75 t. ha<sup>-1</sup>), les unités fertilisées n'ont pas fourni un rendement significatif en matière sèche ( $P > 0,05$ ). Malgré l'absence de différence significative, le rendement a augmenté avec l'ajout d'azote jusqu'à atteindre 100 kg.ha<sup>-1</sup>, puis a diminué jusqu'à atteindre 200 kg N.ha<sup>-1</sup>.

En conséquence, *Brachiaria ruziziensis* devrait être utilisé comme pompe biologique, apportant des minéraux lixiviés à la surface pour favoriser la reconstitution de la fertilité du sol. Il permettra de raccourcir la période de jachère et représente un moyen prometteur de restaurer la fertilité des sols dégradés. Son introduction en culture unique ou intercalaire avec d'autres cultures dans les parcelles fatiguées, permettrait de restaurer la fertilité des sols, surtout en très peu de temps, 2 à 3 ans maximum.

Mots clés : fertilisation, intrants agricoles, Congo grass, matière sèche, jachère

**S1-1**

Poster

**La politique foncière à l'aune de la gouvernance des ressources naturelles**

Balde Ousmane (1),

1: Université du Sine Saloum, Sénégal

La régulation de l'accès au foncier et la sécurisation de droits sont au cœur des enjeux de gestion des ressources renouvelables, notamment en termes de prévention des conflits, à un niveau local, national ou régional. Dans la plupart des situations marquées par une gestion conflictuelle de l'accès à l'espace, les dynamiques d'appropriation foncière s'opèrent dans un contexte où la rareté relative de la terre se cumule à une croissance démographique importante, à de faibles revenus des ménages et à une crise du renouvellement des ressources naturelles. Ces nombreuses situations de précarité foncière et de conflits pour le contrôle du sol et des ressources qui cristallisent des enjeux noués à diverses échelles ont conduit à une constitutionnalisation du binôme ressources naturelles- patrimoine foncier. Cette mise en place d'un tel cadre juridique permettrait d'harmoniser les différents juridiques relatifs à la politique foncière et à la gouvernance des ressources naturelles. Certes sur le plan culturel et anthropologique, les populations ont adopté des opérations foncières pour gérer les ressources naturelles renouvelables, mais le législateur a secrété des normes qui ont pour but la sécurité foncière et la bonne gouvernance des ressources naturelles. La mise en relief de ces deux aspects de la vie économique d'une nation s'opère généralement par le biais de projets/programmes comme le Système d'information foncier et le Plan d'occupation des sols. Cette démarche juridico-institutionnelle des gouvernants contribuerait à apaiser les tensions sociales liées à la gestion foncière et la gouvernance des ressources naturelles. Le constituant de 2016 en a vu juste en logeant dans un même article de la constitution ces deux facteurs de crises sociales.

Mots clés : politique foncière; gestion des ressources naturelles

**S1-4**

Poster

## Evaluation de systèmes de culture a base de niébé dans la zone nord du Senegal

Faye Cheikh Ahmadou Bamba Mbacke (1), Basséne C. (2), Kanfany G. (4)

1: Etudiant master 2 productions végétales et agronomie

2: Professeur titulaire

3: Assistant professeur

Le niébé est la légumineuse à grains indigène la plus importante en Afrique de l'Ouest et la deuxième au Sénégal, à la fois en termes de sécurité alimentaire et de génération de revenus pour les petits exploitants agricoles. Il est cultivé dans presque tous les systèmes de culture souvent en culture pure ou en association avec les céréales. Dans la vallée du fleuve Sénégal, il est cultivé en culture pure avec des semences certifiées ou paysannes. Ainsi, l'objectif de l'étude est de déterminer les performances agronomiques de l'association niébé paysan et niébé variété améliorée dans les conditions de culture de la vallée du fleuve Sénégal. L'étude a été réalisée au niveau de la ferme agricole de l'UGB de Saint-Louis en utilisant un dispositif en Bloc Complet Randomisé avec 3 répétitions avec comme facteur étudié le système de culture. Trois systèmes de culture ont été évalués : semence certifiée de niébé (T1), semence paysanne de niébé (T2) et association des deux (T3). Des paramètres agro-morphologiques et physiologiques ont été collectées. Les résultats de l'analyse de variance ont montré qu'il y a des différences significatives entre les systèmes de culture pour l'ensemble des paramètres étudiés à l'exception du diamètre au collet, vigueur à la levée, nombre de ramification, taux de chlorophylle à la floraison, maturité et la longueur des gousses. L'efficacité d'utilisation de la terre est plus élevée dans l'association que dans la culture pure pour les parcelles semées avec la semence de niébé certifiée. Par contre, pour les parcelles semées avec la semence paysanne, l'efficacité fut uniquement notée pour le rendement en gousse. Pour une meilleure intensification des systèmes de culture, il est plus intéressant de faire la culture pure du niébé avec la semence paysanne.

**Mots clés :** Niébé; semence paysanne; semence certifiée; Système de culture; vallée du fleuve Sénégal

S1-6

Poster

## Effet de la culture des écotypes deux espèces de Papilionaceae sur certaines propriétés physicochimiques du sol

Ouedraogo Lassané (1\*), Sandwidi A. (2,1), Coulibaly P.J.A. (1), Bassolé-Doignet M.S. (1), Fofana B. (1), Blagna F. (1), Ouattara B. (1), Diallo B.O. (1)

1: Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Ouagadougou, Burkina Faso

2: Centre Universitaire de Dori / Université Thomas Sankara, Ouagadougou, Burkina Faso

Les légumineuses herbacées de la famille des Crotalaria sont considérées comme des mauvaises herbes mais présentent en réalité des propriétés fertilisantes pour le sol. En effet, ces espèces, de par leur capacité à fixer l'azote atmosphérique, peuvent participer à l'amélioration de la fertilité des sols dégradés. Cette étude a été réalisée pour utiliser les performances agromorphologiques des écotypes de deux espèces de Papilionaceae herbacées (*Crotalaria mucronata* et *Crotalaria retusa*) pour améliorer la fertilité des sols dégradés. Les graines de ces espèces (écotypes) ont été récoltées dans 7 localités du Burkina Faso à savoir Arbolle, Boulbi, Gonsé I, Gonsé II, Diabo, Dindéresso et Djindjerma. Les graines ont été semées dans des plateaux en utilisant le modèle de blocs aléatoires complets. Après six mois de suivi et de collecte de données, les paramètres phénotypiques des plantes et physico-chimiques du sol ont été déterminés. L'analyse de la variance de ces données a révélé que seuls les paramètres phénotypiques tels que le nombre de rameau ( $p=0,001$ ), le poids frais/sec de la partie aérienne ( $p=0,0001$  et  $p=0,01$ ), la longueur de la racine principale ( $p=0,005$ ) et le poids frais de la racine ( $p=0,003$ ) discriminent les écotypes. Les propriétés physico-chimiques du sol telles que la teneur en carbone organique total ( $p=0,0001$ ) et le rapport C/N ( $p=0,0001$ ) ont été des éléments discriminants dans les sols ayant reçu les écotypes. L'étude a montré que les écotypes Djindjerma, Gonsé II et Dindéresso présentaient des caractéristiques phénotypiques et des éléments chimiques fertilisants très intéressants par rapport aux autres écotypes. Ils pourraient donc être préconisés comme bioressources pour restaurer la fertilité des sols dégradés.

Mots clés : Burkina Faso; Papilionaceae; sols dégradés; phénotypes; physicochimiques

S1-7

Poster

## Valorisations agronomiques et pédologiques des fientes de caille et d'un compost biologique en production du maïs

Kyelem Mahamadi (1), Zongo K.F. (2), Guébré D. (3), Maré B.T. (1), Coulibaly A. (4), Hien E. (1)

1: Unité de formation et de recherche en sciences de la vie et de la terre, Université Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

2: Centre Universitaire de Tenkodogo, Université Thomas SANKARA, 12 BP 417, Ouagadougou, Burkina Faso

3: Centre universitaire de Ziniaré, Université Joseph KI-ZERBO, 03 BP 702, Ouagadougou, Burkina Faso

4: Ecole Normale Supérieure, 01 BP 1757 Ouagadougou 01, Burkina Faso

Les légumineuses herbacées du genre *Crotalaria* possèdent des propriétés fertilisantes remarquables pour les sols. Ces plantes considérées comme des mauvaises herbes, peuvent pourtant améliorer considérablement la qualité des sols grâce à leur capacité à fixer l'azote atmosphérique dans le sol. De ce fait ils assurent une bonne fertilisation des sols de cultures pour une exploitation durable. Cette étude a été réalisée pour utiliser les performances agromorphologiques des écotypes de deux espèces de Papilionaceae herbacées (*Crotalaria mucronata* et *Crotalaria retusa*) pour améliorer la fertilité des sols dégradés. Les graines de ces espèces (écotypes) ont été récoltées dans 7 localités du Burkina Faso à savoir Arbolle, Boulbi, Gonsé I, Gonsé II, Diabo, Dindéresso et Djindjerma. Les graines ont été semées dans des pots en utilisant le modèle de blocs aléatoires complets. Après six mois de suivi et de collecte de données, les paramètres phénotypiques des plantes et physico-chimiques du sol ont été déterminés. L'analyse de la variance des données a révélé que seuls les paramètres phénotypiques tels que le nombre de rameau ( $p < 0,01$ ), le poids frais/sec de la partie aérienne ( $p < 0,001$  et  $p < 0,05$ ), la longueur de la racine principale ( $p < 0,01$ ) et le poids frais de la racine ( $p < 0,01$ ) discriminent les écotypes. Les propriétés physico-chimiques du sol telles que la teneur en carbone organique total ( $p < 0,001$ ), l'azote total ( $p < 0,05$ ) et le rapport C/N ( $p < 0,001$ ) ont été des éléments discriminants dans les sols ayant reçu les écotypes. Les résultats ont indiqué que les écotypes Djindjerma, Gonsé II et Dindéresso présentaient des attributs phénotypiques et des éléments fertilisants chimiques remarquables, qui les distinguaient des autres écotypes. Ces écotypes présentent un potentiel important en tant que bioressources pour la restauration des sols dégradés, en raison de leur capacité à améliorer la fertilité des sols et à contribuer aux pratiques de gestion durable des terres.

Mots clés : Burkina Faso; Ecotypes; Papilionaceae; sols dégradés; phénotypes; physicochimiques

S1-8

Poster

## Soil microbiomes from the Groundnut basin of Senegal contain plant growth-promoting bacteria with potential for crop improvement in arid soils

Bakhoum Niokhor (1), Ethan Humm (2), Noor Khan (2), Diégane Diouf (1), Ann M. Hirsch (2,3)

1: Université Sine-Saloum El Hadj Ibrahima NIASS, UFR Sciences Sociales et Environnementales (2SE), Département Environnement, Biodiversité, Développement Durable (EB2D), Kaolack/Laboratoire Commun de Microbiologie (IRD/ISRA/UCAD), Laboratoire Mixte International Adaptation des Plantes et microorganismes associés aux Stress Environnementaux (LAPSE), BP 1386 Dakar, Senegal

2: Department of Molecular, Cell and Molecular Biology and the Molecular Biology Institute, 3. University of California, Los Angeles, LA, CA USA

Much of the world's food production is supported by the addition of synthetic fertilizers, herbicides, and other amendments, but for many African countries, traditional methods are often used as they are inexpensive and more readily available in comparison to commercial counterparts. The aim of this study was to understand the plant growth promoting-traits of various soil microbial isolates before beginning to develop bacterial inoculants. The soils collected in different areas in Senegal exhibited a similar eDNA profile of bacteria; the dominant microbes were Firmicutes, followed by Proteobacteria and Actinobacteria. Of 17 isolates identified and tested, the vast majority solubilized rock phosphate and a large number grew on culture medium containing 6% salt, but very few degraded starches or hydrolysed carboxymethyl cellulose or produced siderophores. Upon single inoculation, *Peribacillus asahii* RC16 and *Dietzia cinnamea* 55 significantly increased pearl millet growth and yield parameters. For cowpea, plant shoot length was significantly increased by *Pseudarthrobacter phenanthrenivorans* MKAG7 co-inoculated with *Bradyrhizobium elkanii* 20TpCR5, and nearly all rhizobacteria tested significantly improved cowpea dry weight and pod weight. Additionally, the double inoculation of *Dietzia cinnamea* 55 and MKAG7 significantly increased shoot length, dry weight, and seed head weight of pearl millet. These isolates are promising inoculants because they are ecologically-friendly, cost-effective, sustainable, and have fewer negative effects on the soil and its inhabitants than commercial fertilizers, herbicides, and pesticides.

Mots clés : Pearl millet; PGPR; eDNA; single inoculation; double inoculation

S1-9

Poster

## Jachère et amendement ligneux: quelles potentialités dans la réhabilitation physique et biologique des sols dégradés en zone soudano-sahélienne (Burkina Faso) ?

Guebre Daouda (1,3), Zédara Isaïs Boussim (2), Edmond Hien (1,3,4)

1: Université Joseph Ki-Zerbo, 03 BP 7021 Ouagadougou, Burkina Faso

2: Direction régionale de l'agriculture des ressources animales et halieutiques du Centre-Sud/Manga, Burkina Faso

3: LMI-IESOL, Centre de Recherche de Bel Air, BP 1386, Dakar, Sénégal

4: Institut de Recherche pour le Développement (IRD), 01 BP 182, Ouagadougou 01, Burkina Faso

Dans les régions sub-sahariennes, la dégradation des terres et la baisse de la fertilité des sols constituent une préoccupation majeure pour la production agricole. Le recours à de nouvelles stratégies de conservation et restauration susceptibles de soutenir durablement la production agricole demeure indispensable. Les amendements ligneux à base des bois raméaux fragmentés pourraient constituer une alternative à la rareté des jachères afin de relever les défis de productions et de gestion durable des terres agricoles. Cette étude vise à comparer les effets de deux pratiques agroécologiques (Jachère et amendement ligneux) sur la qualité des sols tropicaux. Spécifiquement, il s'est agi de déterminer en quoi la pratique de jachère diffère-t-elle du paillage à base des bois et rameaux fragmentés (BRF) de *Piliostigma reticulatum* (D.C.) Hochst. Ainsi, des tests sur le statut organique des sols, la stabilité des agrégats, la fertilité hydrominérale et biologique des sols en contexte semi-aride ont été effectués. L'étude a été menée dans le village de Gampèla, situé au Centre du Burkina Faso. Le dispositif expérimental a été installé en 2013 et est organisé en blocs de Fisher complètement randomisés, comportant quatre parcelles élémentaires (5\*5 m) amendées en BRF de *P. reticulatum* et quatre parcelles non amendées servant de témoin. Par ailleurs, quatre carrés (5\*5 m) ont été matérialisés sur quatre transects des sols sous jachère depuis 2013. Les données collectées sur le terrain ont porté sur l'humidité pondérale, l'infiltration, la densité apparente et la macrofaune des sols. Des échantillons de sols ont été prélevés pour les analyses physiques au laboratoire. Les résultats sur les deux années cibles (2022 et 2023) ont montré que la jachère et les apports BRF ont significativement amélioré le statut carboné du sol, l'humidité pondérale, la densité apparente, l'infiltration, l'agrégation des sols par rapport au témoin. En moyenne, les augmentations en carbone organique des sols sous jachère ont été de +35% contre +15% (BRF). Les hausses d'humidité ont été de +25% contre +10% (BRF). De même, la densité apparente et l'infiltration des sols ont été meilleures sous la jachère comparé à l'ensemble des traitements. En revanche, la distribution pondérale des agrégats a montré des résultats assez contrastés, bien que la jachère tend à favoriser les macroagrégats. En outre, la densité des termites a été significativement plus élevée sous BRF (+75%) comparativement à la jachère (+30%), probablement dû à leur rôle clé dans la dégradation des résidus de BRF. Ainsi, il ressort de cette étude qu'à l'instar de la jachère, les apports ligneux pourraient favoriser la stabilité hydrostructurale et la macrofaune des sols. Les amendements ligneux à base de *Piliostigma reticulatum* pourraient représenter une alternative à la fois aux brûlis et à la rareté des jachères afin de contribuer à la conservation durable des sols.

**Mots clés :** Carbone organique des sols; Conservation des sols; Agrosystème; Bois raméaux fragmentés; Jachère; Burkina Faso

**S1-10**

Poster

## **Approches d'évaluation des performances des techniques de conservation des eaux et des sols sur les cultures maraichères : cas des techniques zaï et demi-lune sur l'oignon et la corète potagère**

Ayoumbissi Keugmeni Guy Armel (1), Niang Dial (1), Keïta Amadou (1), Yonaba Ousmane Roland (1)

1: Laboratoire Eau, Hydrosystèmes et Agriculture (LEHSA), Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE), 01 BP 594, Ouagadougou 01, Burkina Faso

Dans un contexte de changement climatique global, il est primordial pour les pays dont l'économie repose sur l'agriculture, de prendre des mesures d'adaptation afin de réduire les conséquences. Dans la plupart des pays du sahel et au Burkina Faso en particulier, des techniques dites de conservation des eaux et des sols adoptées, ont permis, d'augmenter les rendements des cultures céréalières et de régénérer une bonne partie des sols dégradés et de la végétation. Une approche méthodologique a été conçue pour tester les performances de ces techniques sur les cultures maraichères afin de diversifier l'économie agricole au Burkina Faso. Cette étude qui se déroule au niveau de la plateforme expérimentale de Kamboinsé au sein de 2iE a pour objectif de concevoir un dispositif expérimental pour tester les performances du zaï et de la demi-lune sur la croissance de l'oignon et de la corète potagère. L'atteinte de cet objectif passera indubitablement par l'étude des paramètres physiques et hydrodynamiques de ce sol et par un suivi agronomique. Pour ce faire, nous avons premièrement, caractérisé le sol de la plateforme en déterminant les paramètres tels que : la densité apparente sèche, la granulométrie, la porosité, la conductivité hydraulique à saturation et la réserve utile du sol en pas de 10 cm jusqu'à 50cm qui correspond à la profondeur racinaire de nos cultures. Deuxièmement, nous avons conçu un dispositif qui est un bloc de Fisher randomisé. Il faut noter que les parcelles du dispositif sont toutes isolées entre elles. Et un espacement de 50cm entre les parcelles a été prévu pour faciliter les déplacements. Dans ce dispositif, l'évolution des éléments minéraux N, P, K ainsi que des paramètres du sol à savoir la Conductivité électrique, l'humidité, la température, le pH du sol, sont évalués de façon diachronique. Nous allons par la suite procéder à une étude de rendement. La caractérisation du site, a montré que le sol de la plateforme présente une granulométrie sableuse en surface à limoneux-argileux en profondeur ; la densité apparente sèche diminue également avec la profondeur allant de 1,85-1,55g/cm<sup>3</sup> ; la porosité et la réserve utile augmentent avec la profondeur respectivement de 31,36-38,15% et 30,38-46,23mm/m enfin la conductivité hydraulique à saturation est de 1,49±0,046mm/h. En ce qui concerne la phase agronomique, le dispositif expérimental a été implémenté sur le terrain. C'est un bloc de Fisher à 03 traitements et 02 facteurs. Les traitements sont le travail du sol notamment le zaï, la Demi-lune et le labour plat (témoin) ; quant aux facteurs, ce sont les spéculations à savoir l'oignon et la corète potagère. Nous allons fournir sur chaque parcelle un même apport en fumure et en eau. Nous avons donc la parcelle d'oignon sur zaï, d'oignon sur demi-lune, d'oignon sur labour plat, la parcelle de corchorus sur zaï, de corchorus sur demi-lune et de corchorus sur labour plat. Chaque parcelle qui mesure 6m<sup>2</sup> est répliquée 7 fois pour un total donc de 42 parcelles. Nous recommandons de ne pas cultiver les impluviums des techniques de conservation des eaux et des sols.

Mots clés : Hydrodynamisme; Sol; Conservation; Agronomie; Plateforme

**S1-11**

Poster

## **Gestion des conflits dans un contexte de variabilité climatique et de pression foncière dans les zones pastorales au Burkina Faso**

Yarga Hahadoubouga Paul (1,2), Zongo Abdoul Rasmané (2), Ouedraogo Lucien (1,2), Yameogo Lassané (2)

1: Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, Ouagadougou, Burkina Faso

2: Laboratoire d'Études et de Recherches sur les Milieux et les Territoires, Université Joseph KI-ZERBO (UJKZ), Ouagadougou, Burkina Faso

Dans les zones pastorales, les pasteurs vivent souvent des relations conflictuelles avec d'autres usagers des ressources naturelles. L'objectif principal de cette étude est d'analyser les origines des conflits et d'identifier les stratégies proposées pour les réduire. Elle a été conduite selon une approche systémique associée à une analyse spatiale dans les zones pastorales de Ceekol Nagge, de Doubégué et Sidéradougou. Les résultats ont montré que 70 à 90% des conflits sont liés à la pression démographique, aux effets de la variabilité climatique, à l'extension des superficies cultivables, à l'augmentation du cheptel et à l'insuffisance des infrastructures pastorales. Bien que ces facteurs soient présents dans tous les sites étudiés, leur fréquence est plus remarquable dans les zones pastorales où la pluviométrie est abondante. Les stratégies utilisées pour le règlement de ces conflits sont soit à l'amiable soit judiciaires selon le type et l'ampleur du conflit. De même, la prévention du conflit se fait de manière collective ou individuelle. Les résultats de cette étude pourraient permettre aux gouvernants de repenser les stratégies de gestion des zones pastorales dans ce contexte d'insécurité et de changement climatique afin de réduire davantage les conflits et leurs conséquences négatives sur les acteurs ruraux.

Mots clés : conflit; stratégie de gestion; variabilité climatique; zone pastorale; Burkina Faso

S1-15

Poster

## Recherches-actions participatives pour la durabilité dans les bas-fonds du Sud-Ouest du Burkina Faso : réussites et défis en suspens

Serpantié Georges (1), Sawadogo A. (2), Kambiré H. (2), Fusillier J.L. (3)

1: IRD

2: INRAE

3: CIRAD

Les bas-fonds représentent la facette humide de paysage des terroirs de l'Afrique soudanienne, d'une grande importance pour la résilience écologique et humaine en climat semi-aride, mais écologiquement fragile. Au sud-ouest du Burkina Faso, ce sont des espaces multifonctionnels, où diverses activités contribuent à la sécurité hydrique et alimentaire et au bien-être humain à travers un accès à l'eau, au mares de pêche, à la cueillette, et à des usages agro-pastoraux multiples. Les catégories sociales dites vulnérables y trouvent diverses ressources et opportunités. Savanes humides et forêts galeries, même perturbées par ces activités productives, restent un support de biodiversité délivrant de multiples services écosystémiques de régulation, de l'étalement des crues à la mise en réserve d'eau, ou la recharge des sols argileux en carbone et azote. Les bas-fonds jouent aussi un grand rôle dans le domaine culturel, avec des espèces et lieux sacrés, ainsi que des activités à base communautaire. Le changement climatique actuel confère à ces zones humides un rôle encore accru dans la résilience à la sécheresse des communautés riveraines, avec leur micro-climat frais et stable et ressources en eau, mais en augmente aussi les aléas spécifiques comme l'inondation et l'érosion. Néanmoins, les grandes potentialités agricoles des bas-fonds en ont fait la cible de projets d'aménagement exclusivement rizicoles, sous différentes configurations hydrauliques, avec redistributions foncières voire privatisation mettant en cause cette multifonctionnalité. La riziculture y butte sur des contraintes spécifiques. Ces projets ont ainsi souvent eu des résultats mitigés et parfois décevants : rendements en baisse, abandon partiel après quelques années de fonctionnement peu motivant, faible efficacité des intrants, détérioration rapide des aménagements physiques, dégradations environnementales comme inondation, pollution aux herbicides, ravinement, perte de biodiversité et de fertilité, ou conflits. Dans la région de Dano (pays Dagara), les principes agro-écologiques paysans sont la base de plusieurs pratiques : cultures associées, variétés rustiques, milieux semi-naturels gérés, parc agro-forestier dense, multi-activités, intégration agriculture-élevage, culture manuelle ou attelée, jardins agroforestiers, formes de solidarité.... La problématique de durabilisation des bas-fonds aménagés décevants peut alors s'accommoder d'une approche corrective fondée sur une recherche participative : un diagnostic partagé, des innovations incrémentielles co-conçues ou transférées, des actions de restauration autonomes avec une petite assistance. L'implication de la recherche permet de valoriser son offre technique et ses capacités de diagnostic élargi, médiation, et évaluation. Plusieurs programmes de recherche-action impliquant la recherche agricole et les acteurs locaux (coopératives masculines et féminines, leurs appuis régionaux) ont ainsi lancé des « chantiers d'innovations » supposées efficaces sur les trois critères de la durabilité. Ils ont visé plusieurs aspects de l'aménagement ou de la mise en valeur : révision des modalités de la conception des aménagements par prise en compte de la durabilité, diversification des productions et des variétés, réduction de dose par équilibrage, enfouissement et précocité de la fertilisation organo-minérale, irrigation de complément, restauration autonome des aménagements physiques, harmonisation écologique de la multi-activité, génie écologique. L'exposé fera un point des différentes avancées obtenues sur le plan de la durabilité mais aussi des résultats inaboutis.

Mots clés : bas-fonds; riz; soudanien; maraichage; aménagement; diversification; restauration; co-construction; adaptation; durabilité

**S1-16**

Poster

## **Evaluation de l'impact du stress salin sur les traits phénotypiques de sept (7) géotypes d'arachide**

Zoungrana Mouniratou (1,2), Konate M. (1,3), Sanou J. (1), Bationo/Kando P. (2)

1: Institut de l'environnement et de recherches agricole (INERA), DRREA-Ouest Farakoba, 01 BP 910 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

2: Université Joseph Ki Zerbo, Laboratoire de Biosciences, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

3: Institut du Sahel, Comité permanent inter-États de lutte contre la sécheresse au Sahel, BP 1530 Bamako - Mali

Cette étude visait à caractériser la réponse phénotypique de sept géotypes d'arachide à différents niveaux de salinité. Pour ce faire, un essai a été conduit sous serre à la station de recherche Farakoba, (INERA, Burkina Faso), selon le dispositif en blocs de Fisher. Chaque bassine contenait l'ensemble des sept (7) variétés étudiées. Quatre (4) traitements de solution salée (50, 100, 150 et 200 mM NaCl) et un témoin (0 mM NaCl) ont été appliqués en quatre (04) répétitions par traitement. Le substrat utilisé était du terreau stérilisé à la vapeur, à raison de 38 kg/bassine. Quatre paramètres ont été notés : date d'apparition de la première fleur, teneur en chlorophylle, surface foliaire, et la vitesse de croissance. À l'issue de l'étude, il ressort que l'effet du stress salin dépendait aussi bien de la concentration de sel que de la variété. La variété fleur 11 avait la surface foliaire la plus élevée à 200 mM (64,75 cm<sup>2</sup>) contre la JL24 qui avait la plus faible surface foliaire (25,96 cm<sup>2</sup>). La variété TS32-1 avait la teneur en chlorophylle la plus élevée (41,8 SPAD). La floraison a été précoce chez la variété Fleur 11 (28 JAS) à 200 Mm et GGP4426 la plus tardive (36 JAS). Ces résultats indiquent que la variété Fleur 11 et TS 32-1 dispose de sources de tolérance à la salinité qu'on pourra exploiter dans un programme d'amélioration variétale.

Mots clés : Stress; salinité; *Arachis hypogaea* L.; adaptation.

**S1-17**

Poster

## Impact des pratiques culturelles sur les ressources naturelles et agricoles dans la commune de Arbollé (Burkina Faso)

Quedraogo Tegwendé Habibou (1), Ouédraogo L. (2), Sawadogo H. (3)

1: École Doctorale Lettre Sciences Humaine et Communication/Laboratoire d'Études et de Recherches sur les Milieux et les Territoires (ED/LESHCO/LERMIT), Université Joseph KI-ZERBO (UJKZ) Burkina Faso

2: Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA/CNRST) Kamboinsé, Ouagadougou, Burkina Faso

3: Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA/CNRST) Kamboinsé, Ouagadougou, Burkina Faso

Au Burkina Faso, les aléas climatiques, conjugués aux activités humaines, occasionnent une dégradation des terres agricoles dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches. Au cours des périodes 1970-1980, 1990-1991, le pays a enregistré des sécheresses importantes ayant provoqué des répercussions sur les populations, troupeaux, les ressources naturelles. Face à cette situation des modes de gestion ont été envisagés pour permettre une exploitation rationnelle et durable des terres. Ceci se traduit par une mise en œuvre de pratiques culturelles innovantes pour une amélioration de la production agricole. Les pratiques introduites à Arbollé sont essentiellement les techniques de conservations des eaux et des sols (CES) et la régénération naturelle assistée (RNA). L'objectif de cette recherche est de montrer l'impact des pratiques culturelles sur les ressources naturelles dans la commune de Arbollé. A cet titre l'approche analytique est mise à profit. La méthode est une combinaison de traitement d'images Landsat des années 1990 et 2020, les entretiens individuels, les focus-groups, les observations directes et les suivi-évaluations agricoles. Les outils de collecte de données sont essentiellement composés de : GPS pour les levés de coordonnées géographiques, guides d'entretien, d'appareil photo-numérique, des images Google Earth. Pour les traitements et les analyses les applications QGIS, Excel, Word sont utilisées.

Les résultats de la numération sur Google Earth indiquent que les labours à traction animale ou billonnage sont les plus dominants. Les observations, les focus groups, les entretiens sur le terrain montrent la mise en œuvre de plusieurs techniques de conservation des eaux et des sols et des défenses et restaurations des sols (CES/DRS) telles que le zaï, les demi-lunes, les cordons pierreux, l'agroforesterie. Les données des suivis-évaluations montre que les rendements à l'hectare des pratiques de demi lunes représentent environ 40% de la production à l'hectare. Dans cette commune, les cordons pierreux sont utilisés pratiquement dans tous les champs. Ils représentent soit des limites de terrain soit des CES/DRS.

**Mots clés :** Pratiques culturelles; Ressources naturelles; Ressources agricoles; Arbollé; Burkina Faso

S1-18

Poster

## Genomic and phenotypic characterization of peanut (*Arachis hypogaea*) bradyrhizobia from Senegal

Niang Nogaye (1), Dione. B. (1,2), Gully. D. (2), Canguio. J. (1,2), Cissoko. M. (1,2), Hocher. V. (1,2), Svistoonoff. S. (2), Ibanez. F. (3), Niang. D. (1), Gueddou. A. (4), Gonzalez. P.J. (5), Nzepang.D. (1,2), Tisa.L.(4), Fall.S. (1)

1: Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD, Centre de Recherche de Bel Air, Dakar, Sénégal

2: PHIM Plant Health Institute, Univ Montpellier, IRD, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France

3: Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina

4: Department. of Molecular, Cellular and Biomedical Sciences University of New Hampshire, Durham USA

5: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Centre d'Investigacions Agropecuarias (CIAP). Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV). Córdoba; Argentina

Peanut cultivation in Senegal began in the 1850s. Since the 1960s, peanut has been grown as an industrial crop for export, making up to 80% of the country's exports and serving as the main source of cash income for rural communities. Like many legumes, peanut forms a symbiotic relationship with soil bacteria called rhizobia, with a special emphasis on Bradyrhizobium, a genus of slow-growing bacteria. These bacteria help legumes like peanut thrive in nutrient-poor soils. A total of 144 isolates originated from three regions in Senegal (Coastal zone, Sylvopastoral area, and Groundnut basin) were screened by Zaiya et al., 2018. 35 strains developed symbiotic interaction with peanut and 16S and NodC phylogeny were conducted. Interestingly, these native strains were organized in 3 clusters which appeared to be linked with varying symbiotic efficiencies: highly and moderately efficient strains, like ISRA400, ISRA426, ISRA430, ISRA432 belongs to clusters A and B, while low and non-efficient strains like ISRA435, ISRA436, ISRA437, ISRA442, ISRA443, ISRA463, ISRA464 belongs to (Cluster C). With the aim to deeper characterized the symbiotic characteristics of these clusters and to complete the taxonomy of these 11 strains through, we developed genomic and phenotypic analyses.

We sequenced the genomes of the targeted strains using Illumina and Oxford Nanopore systems. Average Nucleotide Identity (ANI) matrix was analysed. Furthermore, we extracted housekeeping genes (*recA*, *glnII*, *gyrB*, *dnaK*, and *rpoB*) from the full genome sequences, and calculated digital DNA-DNA hybridization values and Genome G+C content. Our analysis also encompassed various phenotypic traits, such as morphology, physiology, chemotaxonomy, and symbiotic characteristics. Cluster analysis of ANI pairwise comparisons of the sequenced genomes, along with phenotypic data, validated the placement of the strains and revealed that we had identified two new Bradyrhizobia species.

The outcomes of our work enabled us to propose these new species within the isolate collection, which will be published in the International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology.

In perspective, we will look into complementary approaches, such as Nod/Nif factor genes and the protein secretion system, to elucidate the symbiotic efficiency disparities of these two novel bradyrhizobia.

**Mots clés :** Peanut; symbiotic efficiency; genomic; phenotypic; news species; bradyrhizobia; Senegal

S1-20

Poster

## Effet de l'irrigation sur la variabilité de la croissance de trois espèces agroforestières en zone soudanienne du Burkina Faso

Ye S Fatoumata Mireille, Yaméogo T.J., Coulibaly K., Bazier H.R.

1: Université Nazi BONI, Burkina Faso

2: Université Joseph Ki-Zerbo, Burkina Faso

En zone saharienne, la disponibilité en eau est l'un des facteurs limitant la survie et la croissance des jeunes plants en milieu naturel surtout en période sèche. Cette situation ne favorisant pas la régénération, entraîne un vieillissement des peuplements et une perte de la biodiversité. Ainsi, l'objectif de cette étude est d'évaluer le potentiel de domestication d'une espèce exotique (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp) et de deux espèces locales (*Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. et *Pterocarpus erinaceus* Poir) au Burkina Faso. La méthodologie a consisté à mettre en place un dispositif expérimental permanent de type split split plot à travers une plantation des plants de trois mois de *Gliricidia sepium*., *Faidherbia albida* et *Pterocarpus erinaceus*. Pendant 8 mois, les traitements appliqués étaient l'irrigation simple chaque 07 jours, l'irrigation et l'apport de fumier (2kg / plant) et le témoin. Les paramètres mesurés mensuellement sur les plants sont la hauteur totale et en diamètre au collet. Les résultats obtenus à partir du deuxième mois montrent que les traitements ont un effet significatif ( $p$ -value=0,0005841) sur la croissance en hauteur des plants de *Gliricidia sepium* (49,07 ± 23,27 cm pour l'irrigation et 60,40 ± 27,73 cm pour l'irrigation avec apport de fumier) par rapport au traitement témoin (34,84 ± 16,77 cm). Pour les plants de *Faidherbia albida*, c'est à partir du cinquième mois, que les traitements ont eu un effet significatif ( $p$ -value=0,0171) sur la croissance en diamètre (8,98 ± 5,37 mm pour l'irrigation et 6,17 ± 2,20 mm pour l'irrigation avec apport de fumier). Quant aux plants de *Pterocarpus erinaceus*, au bout de 8 mois, les traitements ne montrent aucun effet significatif sur la croissance en hauteur et en diamètre. Pour les trois espèces le traitement irrigation et apport de fumier présent le taux de survie le plus élevé soit 100% pour les espèces *Gliricidia* et *Faidherbia* et 96,30% pour l'espèce *Pterocarpus*. Des trois espèces agroforestières, seule *Gliricidia sepium* a une croissance rapide quelque soit le traitement appliqué par plant, l'irrigation sans apport de fumier et le témoin absolu.

Mots clés : irrigation; espèce ligneuse; traitement; hauteur totale; diamètre au collet

**S1-22**

Poster

## Isolement et caractérisation de bactéries et champignons endophytes de 8 variétés de riz (*Oryza sativa*)

Diallo Amadou Diogo (1,2), Ndeye Maye Dieng (1,2), Fatou Ndoye (2,4), Valérie Hocher, Maimouna Cissokho, Mathieu Faye, Dioumacor Fall, Niokhor Bakhoun (2,3), Cheikh Ndiaye (1,2), Daouda Mbodj (1,2,5), Baboucar Manneh (5), Diégane Diouf (2,3), Aboubacry Kane (1,2), Abdala Gamby Diédhiou (1,2)

1: Département de Biologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheikh Anta Diop (UCAD), Dakar Fann, Sénégal

2: Laboratoire Commun de Microbiologie (LCM), Centre de Recherche de Bel-Air, Dakar, Sénégal

3: UFR Environnement, Biodiversité et Développement Durable, Université Sine Saloum El Hadji Ibrahima Niass (USSEIN), Kaolack, Sénégal

4: UFR Sciences et Techniques en Agronomie et Production Végétale, Université Sine Saloum El Hadji Ibrahima Niass (USSEIN), Kaolack, Sénégal

5: Africa Rice Center (AfricaRice), Saint-Louis, Sénégal

Le riz est une des principales céréales au monde, et constitue l'aliment de base pour plus de la moitié de la population mondiale. En Afrique subsaharienne, il représente une denrée alimentaire stratégique pour la nutrition et la sécurité alimentaire des populations, malgré que sa production soit faible dans certains pays. Le recours aux intrants chimiques a permis d'augmenter significativement les rendements du riz. Cependant, face aux problèmes environnementaux inhérents à leur utilisation, des stratégies alternatives basées sur l'exploitation de microorganismes bénéfiques ont été proposées. Le succès de ces stratégies nécessite toutefois une bonne connaissance des microorganismes bénéfiques associés au riz. Ainsi, 8 variétés de riz dont 2 irriguées (*Oryza sativa* Sahel 108 et Sahel 202), 5 de plateau (ARICA 5, CG 14, NERICA 4, NERICA 6 et NERICA 8) et 1 de bas-fonds (NERICA L-19) ont été cultivées en pot contenant du sol de rizière provenant de Nioro de Rip (Keur Amady Guenhar). Des bactéries et champignons endophytes ont été isolés des feuilles et des racines des variétés de riz au stade végétatif. Les isolats obtenus ont été ensuite soumis à des tests *in vitro* afin d'identifier des traits promoteurs de la croissance des plantes (PGP). Au total, 185 isolats de bactéries et 233 isolats de champignons endophytes ont été obtenus de trois types de feuilles (1<sup>ière</sup>, 2<sup>ième</sup> et 3<sup>ième</sup> feuille) et trois types de racines (coronaire, latérale large et latérale fine). Les racines coronaires (RC) et les racines larges (RL) ont donné plus d'isolats bactériens et fongiques comparées aux racines fines. Par ailleurs, les tests PGP ont révélé que 93% des isolats bactériens produisent de l'auxine, 56% solubilisent le phosphate, 44% des isolats possèdent une activité catalase, et 37% produisent des sidérophores. Pour les champignons, 56% des isolats produisent des sidérophores et 20% ont la capacité de solubiliser le phosphate. Nos résultats ont aussi révélé que les traits PGP des isolats varient selon leur origine, notamment l'organe, le type d'organe et l'écotype de la plante. Ces résultats ouvrent de nouvelles perspectives pour la mise au point de biofertilisants de nouvelle génération.

**Mots clés :** riz; racine; feuille; isolat; endophyte; AIA; catalase; phosphatase

S1-23

Poster

## Freiner la salinisation des terres arables et restaurer agronomiquement les sols salés, un enjeu de sécurité alimentaire : bilan et perspectives, le cas du Sénégal en Afrique de l'Ouest

Sene Jean Henri Bienvenue (1), Ndiaye S. (2), Diatta M. (3)

1 : Institut des Sciences de l'Environnement

2 : Université Iba Der Thiam de Thiès

3 : Centre National de Recherches Forestières

Le bassin sédimentaire Sénégal-Mauritanie en Afrique de l'Ouest est coupé par quatre grands fleuves : le Sénégal, le Sine-Saloum, la Gambie et la Casamance. Ceux-ci se jettent dans l'océan Atlantique. Les transgressions et régressions marines du Quaternaire récent, le relief plat et la péjoration climatique font qu'ils sont envahis par les eaux de l'Océan, provoquant la salinisation des eaux et des sols. L'État du Sénégal estime la superficie des sols affectés par le sel à plus d'un million sept cent mille hectares, soit près de 45 % des terres arables du pays. Cette salinisation, parfois accompagnée d'acidification, compromet la sécurité alimentaire des populations de nombreuses régions du pays, notamment sur celles des îles. En effet, la perte de terres agricoles par la salinité et/ou l'acidité dans un contexte de croissance démographique constante a un impact négatif direct sur la pauvreté. Pour freiner la salinisation des terres et récupérer les sols devenus incultivables, les communautés locales et l'Etat du Sénégal, soutenus par des partenaires techniques et financiers, la recherche, les ONG, etc. ont mis en place plusieurs technologies. Ce travail consiste à faire le point sur ces technologies et à évaluer brièvement leur impact. Pour ce faire, des données physico-chimiques et de perception ont été collectées et traitées. Il apparaît que beaucoup d'efforts ont été faits, beaucoup d'expérience acquise grâce à la combinaison des connaissances scientifiques et des savoirs locaux. Cependant, la salinisation des terres ne diminue pas, ce qui nécessite l'identification et la mise en œuvre de technologies innovantes de lutte contre la salinisation. Les résultats montrent qu'il y a beaucoup à faire et quatre grandes priorités ont été proposées pour une approche globale et intégrée pour la gestion des sols salés et/ou acides. Il s'agit (i) de l'inventaire et de la cartographie des sols salés, (ii) de la mise à l'échelle des technologies de récupération des sols salés, (iii) de l'introduction de technologies innovantes, y compris l'agriculture biosaline, et (iv) de la formation et de la recherche. Le développement de synergies entre les différentes structures et organisations travaillant dans le domaine de la lutte contre la salinisation des terres et l'optimisation des ressources sont devenus un impératif pour endiguer cet important fléau écologique. Pour inverser la tendance de la salinisation des terres, il faudra une forte volonté politique et des arrangements institutionnels fondés sur une approche holistique.

Mots clés : salinisation; acidification; récupération des sols salés; sécurité alimentaire

**SESSION 2**  
**Co-construire et co-évaluer les futures  
pratiques agricoles et les voies  
d'adaptation des agrosystèmes : quelles  
méthodologies ?**

**S2-1**Communication orale**Analyse multicritères des initiatives paysannes de gestion de la fertilité des sols dans le contexte de changement climatique au Sénégal : cas des exploitations agricoles familiales du bassin cotonnier**Fall Modou Gueye (1), Katim Toure (1), Moussa Sall (2), Ndéye Hélène Diallo-Diagne (2), Latyr Diouf (2), Saliou Ndiaye (1)

1: Institut Sénégalais de Recherche Agricole (ISRA), Sénégal

2: École Nationale Supérieure d'Agriculture (ENSA), Thiès, Sénégal

Cette étude s'inspire de l'assertion que « les agriculteurs sont aussi des innovateurs, plutôt que simplement des bénéficiaires des résultats de la recherche ». Dans un contexte de changement climatique, pour définir des stratégies de résilience adaptées aux conditions de culture et respectueuses de l'environnement, cette étude se focalise sur les initiatives paysannes et identifie les bonnes pratiques pouvant constituer des sources d'idées et/ou de référence. L'étude est circonscrite dans les communes de Koussanar et Ndogo Babacar, situées dans l'Est du Sénégal. Ces communes capitalisent plus de 25 ans d'expérience de pratiques agricoles respectueuses de l'environnement. L'approche méthodologique repose sur une démarche systémique multi-échelles – territoire, exploitation et parcelle, incluant un zonage, des enquêtes socioéconomiques, des évaluations participatives et analyses multicritères. A l'échelle du territoire, les résultats ont montré des innovations institutionnelles axées sur le mode d'utilisation du milieu et la gestion efficiente des ressources, incluant le renforcement des liens synergiques entre les cultures, l'élevage et les arbres, l'établissement d'une convention locale de gestion et de restauration des zones dégradées, mais aussi, le basculement collectif vers des cultures à cycle court et très peu exigeantes en fertilisants. Au niveau de l'exploitation, l'innovation technique relevée combine l'utilisation de l'agroforesterie, l'association culturale et la réduction des superficies cultivées. Cette innovation est efficace sur l'arachide, mais est moins performante sur le mil. A l'échelle de la parcelle, pour renforcer le système de culture à base d'arachide, la microdose d'engrais chimiques considérée comme une technologie d'intensification au Sahel a été utilisée. Les évaluations participatives suivant les critères agroenvironnementaux et économiques ont révélé qu'une réduction de 60% des ressources fertilisantes peut permettre, avec cette technologie, d'accroître significativement la productivité des cultures, la valeur ajoutée, la résilience et la séquestration du carbone au même titre que la pratique préconisée par la recherche et vulgarisée (150-200 kg de NPK, 100 kg d'Urée et 5 t de matière organique par hectare). L'analyse multicritère de la perception paysanne sur les voies d'adoption, basées sur l'utilité et la facilité d'utilisation, révèle aussi que la microdose est rentable et favorise l'autonomisation des exploitations, alors que la pratique vulgarisée entraîne la dépendance des producteurs à la subvention des intrants. Toutefois, même si le temps de travail est jugé moyen, la pénibilité liée à la microdose est perçue comme élevée. Pour contourner cet obstacle sur le chemin de l'adoption de cette performante technologie, l'étude ouvre ainsi en perspective, la co-conception d'une stratégie de mécanisation adaptée en vue de réduire la pénibilité de la microdose.

Mots clés : Résilience; initiatives paysannes; microdose; analyse multicritère

**S2-10**

Communication orale

## Réseaux de recherche pour et avec les producteurs pour le co-apprentissage afin de soutenir l'innovation et l'adoption des options d'intensification agroécologique au sud du Mali

Dissa Arouna (1), Sanogo Ousmane (2), Dembélé Ousmane (3), Huet Eva (4), Descheemaeker Katrien (5)

1: Institut d'Economie Rurale (IER), ESPGRN-Sotuba, Bamako, Mali

2: Institut d'Economie Rurale (IER), ESPGRN-Sikasso, Sikasso, Mali

3: Association Malienne d'éveil au Développement Durable (AMEDD), Koutiala, Mali

4: Royal Tropical Institute (KIT), Amsterdam, Netherlands

5: Wageningen University, Plant Production Systems, Wageningen, Netherlands

La durabilité des systèmes de production au sud du Mali fait face à des nombreux défis, notamment la pression démographique, la variabilité et le changement climatique, la stagnation des rendements, l'instabilité politique et institutionnelle, et l'insécurité alimentaire et nutritionnelle. L'intensification agroécologique (IAE) est bien placée pour relever ces défis multiples et complexes. Des options d'IAE prometteuses (p. ex., variétés améliorées, diversification et actions collectives d'accès aux intrants) ont été élaborées et promues. Malgré leur potentiel, l'adoption de ces nouvelles options reste faible en Afrique de l'Ouest en général, et en particulier au sud du Mali. Une des raisons du faible niveau d'adoption est l'adaptation de ces options d'IAE dans un environnement complexe de production, caractérisé par des changements climatiques, une diversité de systèmes de culture et une hétérogénéité des exploitations (par exemple, en termes d'objectifs et d'aspiration) soumis à des contraintes de nature différente (technique et socioéconomique), et à différents échelles (champ, exploitation, village et région).

Une stratégie possible pour faciliter la mise à l'échelle des options d'IAE consiste à favoriser la construction mutuelle de connaissances et de solutions aux défis multiples, à travers des réseaux de recherche pour (et avec) les producteurs (Farmer Research Networks, FRN) réunissant l'ensemble des parties prenantes, y compris les producteurs, chercheurs et agents de développement. Les FRNs sont fondés sur trois principes, (1) la participation des producteurs – représentant la diversité biophysique et sociale – à l'ensemble du processus de recherche, (2) la recherche rigoureuse, démocratique et utile fournissant des solutions adaptées et des connaissances scientifiques, (3) et les réseaux favorisant la collaboration et le co-apprentissage. Notamment, les FRNs réunissent et engagent les parties dans un processus de co-apprentissage fondé sur des cycles de description, d'explication, d'exploration et de conception (Giller et al., 2008; Descheemaeker et al., 2019). L'approche combine différentes activités à différents niveaux, y compris des essais et démonstrations sur les cultures et les animaux, des visites inter-paysannes, des exercices de modélisation, des groupes de discussion et des ateliers villageois, et des discussions entre les acteurs des chaînes de valeur (CV) sur leur collaboration en utilisant les options de l'IAE.

L'objectif de cette communication est de présenter un cas d'approche de recherche participative avec les producteurs pour la co-construction de connaissances et de solutions mieux adaptées à leur contexte local, à l'aide des réseaux de recherche des producteurs (FRNs) et la communication itérative avec l'ensemble des parties prenantes. L'approche est utilisée dans le sud du Mali dans le cadre du projet « Chemins vers l'intensification Agro-Ecologique au Sud du Mali », depuis 2012.

Les systèmes de production (y compris la diversité des systèmes de cultures, l'hétérogénéité des producteurs et la dynamique de leur collaboration avec les autres acteurs dans des chaînes de valeur) ont été décrits, puis expliqués. Ensuite, les options d'IAE d'intérêt ont été testées et discutées entre les producteurs et les parties prenantes des chaînes de valeur pour soutenir l'innovation basée sur « la poussée technologique et l'attraction du marché ». Le partage de connaissances sur l'utilisation et l'utilité des options d'IAE entre les parties prenantes est reconnu comme un élément déclencheur de leur adoption. En outre, les discussions dans les FRNs sensibilisent les producteurs à utiliser les options d'IAE pour faire face aux défis de leurs systèmes de production.

**Mots clés :** Agroécologie; réseau de recherche; participation; co-apprentissage; adoption; producteurs

**S2-12**

Communication orale

**Accompagner la transition agroécologique par une démarche de co-conception : du diagnostic à la mise en œuvre des idéotypes en agriculture mixte pluviale au Sénégal**

Mboh Mountaga (1,2), Raphael Belmin (4), Eric Scopel (3,5), Ahmadou Sow (1), Daouda Ngom (7), Thierry Brevault (3,6)

1: BIOPASS, Centre de recherche ISRA-IRD de Bel-Air, Dakar, Sénégal

2: CIRAD, Centre de recherche ISRA-IRD de Bel-Air, Dakar, Sénégal

3: CIRAD, UPR AIDA, Montpellier, France

4: CIRAD, UPR Hortsys, Montpellier, France

5: UPR AIDA, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier, France

6: ICIPE, Duduville Campus, Nairobi, KENYA

7: Département de Biologie Végétale, FST, UCAD, Dakar, Sénégal

Au Sénégal oriental, la baisse de fertilité des sols et l'érosion de la biodiversité, aggravées par les effets du changement climatique et les pratiques agricoles, menacent les objectifs de sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations. Face à ce défi, le projet Fair Sahel vise à accompagner les agriculteurs dans la mise au point de systèmes de culture agroécologiques comme leviers de l'intensification durable des systèmes de production agricole visant à produire plus sans compromettre le renouvellement des ressources naturelles.

Dans le cadre de ce projet, nous avons développé une démarche de co-conception de systèmes innovants, en agriculture mixte pluviale, avec un groupe de 33 producteurs de la zone de Koussanar, dans la région de Tambacounda au Sénégal. En 2021, nous avons réalisé un diagnostic agronomique par voies d'enquêtes, observations et mesures, sur un réseau de 63 parcelles sélectionnées selon un gradient de complexité du paysage. Le diagnostic a montré que la gestion des adventices et de la fertilité constituaient deux contraintes majeures à l'intensification des systèmes de culture, liées notamment à un manque de main d'œuvre pour assurer les travaux de sarclage, et à un manque de mécanisation pour transporter le fumier des animaux dans les champs de brousse. Par ailleurs, la faible structuration des marchés de collecte limite la diversification vers d'autres cultures. En 2022, un atelier d'idéotypage participatif a permis de co-concevoir des systèmes de culture répondant aux contraintes d'intensification identifiées dans le diagnostic. Trois idéotypes ont été conçus puis expérimentés (devenant alors des prototypes) sur un réseau de 20 parcelles de producteurs pilotes. Un suivi des parcelles expérimentales conduites par les agriculteurs a été effectué tout au long de la campagne 2022. Des indicateurs agronomiques et relatifs à la perception des producteurs ont permis d'évaluer la performance des prototypes selon une grille d'analyse multi-critère. En 2023, un nouvel atelier a permis (i) de co-évaluer la trajectoire concrète de mise en œuvre des prototypes et de re-concevoir les idéotypes initiaux en proposant de nouvelles options, à la fois techniques et organisationnelles et (ii) d'élargir les idéotypes à une dimension territoriale en intégrant des acteurs de développement rural. Cette démarche nous a permis d'initier des changements et de sortir du paradigme « la recherche conçoit et transfère, les producteurs appliquent ». Cependant, il est encore nécessaire d'aller au-delà de la sphère agricole et explorer d'autres pistes d'intensification des systèmes de culture, mettant par exemple en jeu des innovations couplées.

Mots clés : Agroécologique; Intensification; Idéotypage; Co-conception; Système de culture

**S2-20**Communication orale

## **Co-création de systèmes agricoles climato-intelligents à travers une approche participative :  tude de cas dans la région sahélienne de Niakhar au Sénégal**

Fall Abdoulaye Fofana (1), Founoune-Moup H. (1), Maiguizo-Diagne (1), Diouf A. (1), Ndienor M. (1), Hane N.M. (1,2), Cicek H. (3)

1 : Institut Sénégalaise de Recherches Agricoles

2 : Université Gaston Berger de Saint-Louis

3 : Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL)

Dans le contexte de la recherche sur l'intensification durable de l'agriculture en Afrique de l'Ouest, cette étude s'inscrit dans le cadre des activités du projet SustainSahel, visant à développer des systèmes agricoles climato-intelligents qui sont à la fois pertinents sur le plan local et adaptés aux défis climatiques croissants. Ainsi, une approche participative (enquêtes, groupes de discussion et visites sur le terrain) a été adoptée, impliquant étroitement les acteurs locaux tout au long du processus de conception et de mise en œuvre. L'étude a impliqué seize (16) producteurs volontaires pour la culture du mil et quatorze (14) pour la culture de l'arachide répartis dans huit villages de la commune de Niakhar (région de Fatick, Sénégal). Les modes de fertilisation proposés et adoptés par les producteurs ont inclus des r siduals de mil, ainsi que diverses formes de matière organique, tels que le fumier d'animaux (cheval et petit ruminant) et les r siduals d'arbustes locaux comme *Guiera Senegalensis* et *Piliostigma reticulatum*. Ce réseau de parcelles de producteurs a bénéficié de suivi technique par la recherche. Tous les essais au champ des volontaires ont été mis en place selon les souhaits des agriculteurs pour essayer certaines espèces ou traitements, ce qui a renforcé leur engagement et leur appropriation des pratiques agricoles durables. Les résultats préliminaires des essais au champ indiquent que pour la culture de l'arachide, l'apport de matière organique (fumier de cheval + petits ruminants à 5t/ha) a donné les meilleurs résultats en terme de rendement, augmentant significativement le rendement de 41.1% par rapport au témoin". Pour la culture du mil, le traitement 50 % de matière organique (fumier cheval + petits ruminants) (2,5t/ha) + 50 % de r siduals de *Guiera Senegalensis* (2,5t/ha) a montré les meilleurs rendements en grains, augmentant le rendement de 46.1% par rapport au témoin. Cette recherche souligne l'importance de l'approche participative dans la conception de systèmes agricoles adaptatifs et durables dans les régions sahéliennes. L'adoption facilitée par le suivi des producteurs dans les étapes clés du cycle de culture a été un facteur clé du succès de cette approche, permettant de favoriser l'acceptation et l'intégration des pratiques agricoles durables dans les communautés locales.

Mots clés : Agriculture climato-intelligente; Co-création; Résilience climatique; Sahel; Recherche participative

**S2-23**Communication orale

## Co-designing legume-based agroecological practices with smallholders in Soudanian zone of Burkina Faso

Bagagnan Abdoul Rasmane (1\*), David Berre (2), Heidi Webber (3,4), Hamado Sawadogo (5\*), Katrien Descheemaeker (1)

1: Plant Production Systems, Wageningen University and Research, P.O. Box 430, 6700AK Wageningen, Netherlands

2: CIRAD, UPR AIDA, Montpellier, France

3: Leibniz-Centre for Agricultural Landscape Research (ZALF), 15374 Müncheberg, Germany

4: Institute of Crop Science and Resources Conservation, University of Bonn, Bonn 53115, Germany

5: Institut National de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Burkina Faso

Poor soil fertility combined with limited access to fertilizers, leading to soil depletion, causes serious challenges to agriculture in Soudanian zone of Burkina Faso. To face these challenges, this study aims at co-designing agroecological practices. It specifically assesses the agronomic performance of various legume-based diversification options for cropping systems, in both controlled and on-farm settings. We used an iterative approach following the Describe-Explain-Explore-Design (DEED) cycle to co-conceive, test, and co-evaluate agroecological options. We explored the use of farm typologies to distinguish farmers' differing levels of resource endowment and if that altered the suitability of the agro-ecological options. Based on observations from the experimental trial, farmers had the possibility to adapt a cropping system in their own field, and the same agronomic indicators were monitored. The Describe (diagnostics workshop), Explain (demonstration trial), Explore (co-evaluations) and Design (prototyping workshop) activities were conducted for three years, in 2021, 2022 and 2023 in two communities (Nagreonkoudogo and Tanvousse) of the semi-arid zone. The trials of the first year consisted of a randomized Fisher plot of six treatments with four repetitions. One additional treatment was added each year after the prototyping workshop, resulting in eight treatments for the third year. The treatments of the first year included sole cropped sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench), sole cropped cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), 2\*2 lines sorghum-cowpea intercropping, traditional sorghum and cowpea intercropping (intra poquet intercropping), sole cropped *Mucuna rajada* and short fallow with *Crotalaria* (*Crotalaria retusa* L.). The land equivalent ratio (LER), an indicator of the added value of intercropping over sole cropping was computed yearly. The results vary by year and across site. The intercropping was not always beneficial over the three years in the two sites with the traditional intercropping performing better than the 2\*2 lines intercropping in general. These agronomic results were compared to farmers' own perspectives in a co-evaluation stage by considering the top three ranked options. Co-evaluation was done through field visit followed by voting at the maturity of cowpea (first co-evaluation) and at the maturity of sorghum (second co-evaluation). During the second year, none of the intercropping options was among the top three according to farmers' ranking in Tanvousse while in Nagreonkoudogo, the 2\*2 lines intercropping was ranked first during the first co-evaluation and second during the second co-evaluation. For the first and second co-evaluation of the third year, only traditional intercropping was ranked third in Nagreonkoudogo. In Tanvousse, only the 2\*2 lines intercropping was ranked second. Adaptations made by individual farmers with respect to the treatment of the trial in their own farm included changes in the number of rows (5%), using improved seed in local cropping system (15%), increased sowing density (55%), reduced sowing density (45%), reduced number of weeding (60%). The highest ranked options were different across communities and co-evaluation periods. Farmers' ranking of the intercropping options were not solely driven by yield expectation emphasizing the heterogeneity of farmers' socio-economic constraints.

Mots clés : Co-design; prototyping; co-evaluation; controlled trial; farmers'trial; adaptations

S2-8

Communication orale

## Quels rôles jouent les méthodes de gestion collective dans les systèmes semenciers des agriculteurs ? Premiers enseignements d'un processus de modélisation d'accompagnement.

Badji Sadaga, Niakhate Fall (2), Diop Baye Magatte (3), Jankowski Frédérique (4), Bazile Didier (4), François Bousquet (4), Alihou Ndiaye (1), Thomas Mathieu (3)

1: Association Sénégalaise des producteurs de semences paysannes (ASPSP), Thiès, Sénégal

2: Union des Groupements Paysans de Méckhé (UGPM), Thiès, Sénégal

3: Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), UMR AGAP, Montpellier, France

4: Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), UMR Savoirs, Environnement et Sociétés (SENS), Montpellier, France

Au cours des dernières décennies, une grande partie de la diversité des cultures a diminué à un rythme sans précédent, principalement en raison des changements mondiaux tels que la révolution verte, le changement climatique et les crises sociales et environnementales. Plusieurs stratégies d'acquisition et de conservation de la diversité des cultures adaptées aux conditions locales coexistent dans les agrosystèmes pour mieux faire face à ces défis. Ces stratégies sont mises en œuvre à travers des modalités de gestion allant de l'accès endogène aux semences entre pairs - membres de la famille, voisins et amis - à un fonctionnement plus collectif à travers des cases, des greniers, des magasins ou des banques de semences communautaires (CSB), en passant par des sources d'approvisionnement exogènes à travers des programmes d'ONG, des coopératives, des magasins gouvernementaux, des négociants, etc.

Au Sénégal, les organisations paysannes (OPs) expérimentent la création de CSB depuis une dizaine d'années. Cependant, le fonctionnement de ces CSB a rarement été évalué, en particulier leur impact sur l'acquisition et le stockage individuel et collectif des semences. Par une approche participative, nous avons cherché à caractériser les stratégies individuelles et collectives d'acquisition et de conservation de la diversité des plantes cultivées auprès de deux organisations paysannes travaillant sur la question des semences dans la région de Méckhé, dans le bassin arachidier. Ces organisations ont bénéficié de la mise en place d'une case à semences communautaire et de magasins communautaires dans plusieurs villages au cours des dix dernières années. Notre objectif est d'identifier les pratiques vertueuses parmi les stratégies rencontrées et de les partager avec les membres des organisations paysannes impliquées.

En utilisant une approche de modélisation d'accompagnement, nous (OPs et chercheurs) avons d'abord travaillé avec les agriculteurs à développer une représentation partagée des pratiques d'acquisition et de stockage des semences et des problèmes rencontrés pour les deux principales espèces cultivées dans la zone d'étude, le mil et le niébé, en utilisant la méthode Acteur/Ressource/Dynamique/Interaction (ARDI). Ensuite, avec les animateurs et responsables des deux mêmes organisations paysannes, nous avons développé un jeu sérieux dans lequel les agriculteurs jouent leur rôle dans la gestion de la culture, du stockage et de l'approvisionnement en semences. Le jeu intègre les problématiques identifiées par la méthode ARDI, à savoir le changement climatique, l'érosion des sols, les ravageurs des semences et l'exode rural.

Cette approche révèle que la principale raison de la création de magasins communautaires est le manque d'espace pour stocker les récoltes, les attaques de ravageurs étant une préoccupation secondaire. Si ces problèmes sont traités collectivement, la pauvreté des sols, l'irrégularité des pluies et l'exode rural sont traités individuellement. Cette approche a également permis d'identifier les lieux et les modalités de gestion du stockage et les réseaux d'approvisionnement en semences à privilégier. Elle a notamment permis d'identifier et de partager collectivement des alternatives pour améliorer durablement l'accès à des semences de qualité, et de mieux anticiper les risques de perte de semences.

Mots clés : Jeu de rôles; gestion des semences; approches multi-acteurs; transdisciplinarité; approche participative

**S2-2**

Poster

**Evaluation of the possibility for sustainable intensification of pearl millet crop through an increase in sowing density in low input small holders farming system of Senegal**

Pilloni Raphaël (1,4), Ewen Menguy (1, 2), Clémentine Denis (1, 3), Aliou Faye (3), Romiel Badji (3), Vincent Vadez (1, 3)

1: Université de Montpellier, IRD, DIADE, Montpellier, France

2: UMR SENS, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier-sur-Lez, France

3: CERAAS (Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse), Thiès, Sénégal

4: UR AIDA, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier, France

Pearl millet is a staple food millions inhabitants in the world and particularly important in food security in the Sahel region. In Senegal where it is massively grown, the yield are low and the planting density are considered as very low (around three plants per m<sup>2</sup>). Results previously obtained in research stations shown a positive response of the crops where the sowing density was doubled, with no particular effect of the varieties tested. These results raised two questions: i) are the varieties already used by the farmers tolerant to such an intensification and ii) is the method adapted to farms reality (rainfed crops, low fertility, etc.). To answer these questions we set up on-farm trials in three locations of the peanut basin in Senegal on a rainfall gradient ranging from 350 to 900mm. In each location, 10 farmers sown their own local pearl millet variety in two different densities (i.e. 3 or 6 plants.m<sup>2</sup>). The recommended improved variety for the zone was also cultivated in all the fields and in the two different densities. It was asked the farmers to take care of the experimental fields with no differences as they proceed usually. We performed soil sampling to assess the fertility of each field at sowing and harvest, we measured stover and grain yield in the different varieties and density treatment. The results shown a significant increase in both stover and grain yield with an average of 30% increase in yield in the higher density fields. The regions with the lowest rainfall suffered from high mortality due to rain break but the high-density treatment remained a good option in term of yield. Interestingly, the local varieties performed better, no matter of the density treatment nor location. Such results are encouraging to achieve sustainable intensification of pearl millet in the region.

*Mots clés* : Pearl millet; intensification; density; on-farm trials; Senegal

**S2-3**

Poster

## Études de durabilité de la semi-intensification de la production laitière dans le rayon de collecte de la Laiterie du Berger

Wade Daouda, Abdoulaye Dieng, Mamadou Tandian Diaw, Jean Daniel Cesaro, Idrissa Diaw

1: Université Iba Der Thiam de Thiès, Sénégal

2: Université Iba Der Thiam de Thiès, Sénégal

3: Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture de Thiès, Sénégal

4: CIRAD, UMR SELMET, F-34398 Montpellier, France.2. MUSE, Montpellier, France

5: Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture de Thiès

L'objectif de ce travail est d'étudier la durabilité de la semi-intensification de la production laitière dans le rayon de collecte de la Laiterie du Berger à Richard Toll au Sénégal. Dans un premier temps, une enquête auprès des 25 mini-fermes installées en 2019 a été faite. L'évaluation de la durabilité de ces exploitations a été effectuée à l'aide de la méthode des Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA). Cette dernière constitue un modèle français adapté à la réalité sénégalaise par la modification de quelques indicateurs. Elle permet une double lecture : la première lecture selon les trois dimensions (agroécologique, socio-territoriale et économique) et la seconde lecture selon les propriétés. Les résultats qui découlent de cette étude montrent que la durabilité de ces mini-fermes est limitée par la dimension agroécologique qui affiche une moyenne de (53/100) de la note théorique. En revanche, les deux autres dimensions (socio-territoriale et économique) affichent respectivement des scores de (59/100) et (69/100) de leurs notes maximales. La sensibilisation dans les démarches environnementales, la diversification des produits, la mutualisation du travail ainsi que la contribution de revenus issus d'autres activités permettent d'améliorer la durabilité des exploitations. De plus, ces mini-fermes doivent travailler sur l'autonomie pour les intrants, la robustesse pour faire face aux imprévus et l'ancrage territorial c'est-à-dire capacité à contribuer à un processus de co-production et de valorisation de ressources territoriales.

Mots clés : durabilité; production laitière; semi-intensification; Sénégal; IDEA

**S2-4**

Poster

## Co conception et co évaluation de pratiques agroécologiques en zone sahélo-sahélienne du Burkina Faso

Sawadogo Hamado (1), Amélie D'Amfray (2), Kabore R. (3), Dieni L (4)

1: Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles

2: Centre International de Recherche Agronomique pour le Développement

3: Association Minim Songpanga

4: Diobass Burkina Faso ONG

L'agriculture des pays sahéliens est marquée ces deux dernières décennies par les effets des changements climatiques qui affectent sa durabilité. La production agricole est tributaire des aléas climatiques avec une baisse considérable des rendements. Le projet Fair Sahel est un programme de recherche action basée sur les pratiques agroécologiques. Dans le cadre de l'exécution des activités, une équipe pluridisciplinaire composée de chercheurs, d'organisations de producteurs et d'ONG et de services d'appui conseil a travaillé de 2021 à 2023 dans la partie centrale du Burkina avec les groupes organisés de producteurs. Ce travail avait pour objectifs la mise au point d'options agroécologiques adaptées au contexte socio-économique des producteurs. La méthodologie utilisée a consisté en des diagnostics incluant des enquêtes exploitations et des focus groups en début de saison, suivis d'expérimentations d'options coconçues expérimentées en plateforme centrale et d'essais satellites dans les champs des producteurs. Les résultats obtenus indiquent que les producteurs peuvent améliorer leurs pratiques et les rendements agricoles de 30 à 70% et une meilleure intégration des activités d'agriculture et d'élevage en suivant un processus interactif d'apprentissage et d'échanges à partir d'une plateforme centrale. Ce travail a permis aux chercheurs d'intégrer les idées novatrices des producteurs en adaptant chaque fois que de besoin dans les protocoles expérimentaux. L'étude suggère une formalisation des groupes d'apprentissage et leur intégration dans les arènes communales pour une meilleure diffusion et valorisation des pratiques agroécologiques dans la zone d'étude.

Mots clés : Co conception; co évaluation; pratiques agroécologiques; Burkina Faso

**S2-5**

Poster

## **L'adaptation des pratiques agricoles et des motopompes: la clé pour une intensification durable de la riziculture dans la moyenne vallée du fleuve Sénégal**

Sall Moustapha Mamadou (1,2), Sall S.N. (2), Bal A.B. (2), Cissé M. (1), Sall M. (1), Macpherson H.G. (3), Ogilvie A. (4), Fall C.S. (1)

1: Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Sénégal

2: Université Gaston Berger de Saint-Louis, Sénégal

3: Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique, Espagne

4: Institut de Recherche pour le Développement, France

Dans un contexte de changements globaux notamment climatiques et d'habitudes alimentaires et de dégradation des sols, le défi scientifique pour satisfaire les besoins en riz au Sénégal passe nécessairement par l'intensification durable de sa production dans la moyenne Vallée du Fleuve Sénégal. Pour cela, il est nécessaire de mettre en œuvre des stratégies de co-construction entre la recherche et les agriculteurs qui permettent d'améliorer la gestion de l'eau, la gestion des éléments nutritifs et la lutte contre les adventices. Cette approche co-constructive a été utilisée dans six villages (Niangua Diéri, Ndiawar, Guia, Kodith, Niandane et Ngaolé), durant les campagnes de contre saisons chaudes (CSC) 2021 et 2022 et d'hivernages (HIV) 2021 et 2023, pour comparer les pratiques paysannes (PP) et les pratiques recommandées par la recherche dites bonnes pratiques agricoles (BPA). Le panier de BPA comportait la fertilisation avec le fractionnement de la dose d'urée apportée et l'apport d'engrais contenant du potassium et la gestion de lame d'eau durant les opérations culturales. Une comparaison entre une ancienne motopompe offerte par l'Etat et une pompe couplée au moteur ZS 1115 a aussi été faite durant la CSC 2022 pour évaluer l'effet de ce couplage. Les résultats ont révélé que la couverture végétale des adventices est moins importante dans les parcelles de BPA que dans celles de PP. Une augmentation des rendements de 3,4 t/ha en CSC et 1,85 t/ha en HIV a été notée dans les parcelles de BPA. L'utilisation de pompe couplée avec le moteur ZS 1115 a permis d'avoir un gain de 60L de gasoil/ha sans augmenter considérablement la durée de la mise en eau avec toutefois un rallongement des heures de pompages de 10h/ha. Cette étude montre la nécessité de mener une recherche inclusive avec les producteurs par l'approche participative, de les former avec l'enseignement par expérience pour faciliter l'assimilation et l'application des BPA mais aussi le besoin d'adapter les formules de fertilisation et les motopompes avec les revenus de ces derniers.

**Mots clés :** Moyenne vallée du fleuve Sénégal; riziculture; intensification durable; couplage de moteur; pratiques agricoles; gestion de l'eau; fertilisation

S2-6

Poster

## Les parcs arbustifs sont-ils un moteur de gestion durable de la fertilité du sol en zone nord-soudanienne du Burkina Faso ?

Gnissien Moussa (1), Coulibaly K. (1), Traoré M. (1), Cournac L. (1), Nacro H.B. (1)

1: Laboratoire d'Etude et de Recherche sur la Fertilité du Sol- Systèmes de Production LERF-SP, Université Nazi Boni, BP 1091 Burkina Faso

2: Université de Montpellier, IRD, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France

Les pays sahéliens sont confrontés au problème récurrent de la dégradation des terres avec ses corollaires de perte de fertilité des sols et de faibles rendements des cultures. L'agroforesterie constitue l'une des stratégies les plus utilisées pour améliorer la productivité des sols. Des parcs arborés et arbustifs, à travers divers modes de gestion des ligneux agroforestiers caractérisent ainsi les paysages agrestes à l'échelle d'un même terroir. Les travaux, dans de nombreux cas, ont évalué la contribution spécifique du ligneux et d'un type de parc donné à l'amélioration de la productivité des sols avec des résultats mitigés. Assurer la durabilité de la production des parcs agroforestiers, commande d'évaluer l'apport de différents types de parcs agroforestiers, gérés diversement, sur les paramètres de fertilité des sols. Ce qui justifie la présente communication. Le dispositif expérimental est constitué de seize (16) champs en blocs dispersés avec comme système de culture le sorgho (*Sorghum bicolor*) et le niébé (*Vigna unguiculata*) en association. Une analyse en composantes principales mixte et une classification ascendante hiérarchique ont permis de regrouper ces champs en quatre classes : classe 1 constituée des parcs à *Piliostigma reticulatum* et à *Guiera senegalensis* / *P. reticulatum* / *Combretum micranthum* avec une densité de 460 pieds.ha<sup>-1</sup>, la classe 2 composée des parcs à *P. reticulatum* / *C. micranthum* avec une densité de 72 pieds.ha<sup>-1</sup> (les classes 1 et 2 représentent les parcs arbustifs), la classe 3 formée des parcs à *Balanites aegyptiaca* avec une densité de 40 pieds.ha<sup>-1</sup> et la classe 4 constituée de parcs à *Vitellaria paradoxa* d'une densité de 10 pieds.ha<sup>-1</sup> (les classes 3 et 4 sont des parcs arborés). Le recépage était le mode de gestion des arbustes de la classe 1, l'émondage celui des ligneux des classes 2 et 3 et la régénération naturelle était le mode de gestion des arbres de la classe 4. Les parcs arbustifs, amélioré la perméabilité du sol pour (8,06 cm.h<sup>-1</sup> pour la classe 2) comparativement aux parcs arborés (5,09 . cm.h<sup>-1</sup> pour la classe 3). La classe 1 a accru les teneurs de carbone organique du sol de 26 % à 39 % et de l'azote total de 13 % à 26 % par rapport aux classes 3 et 4 respectivement. La classe 2 a le plus diversifié la macrofaune du sol ( $H' = 2,26$ ). Les parcs arbustifs améliorent plus la fertilité du sol par rapport aux parcs arborés.

**Mots clés :** parcs arbustifs; parcs arborés; fertilité du sol; macrofaune; association des cultures; Burkina Faso

**S2-7**

Poster

## **Propositions d'un cadre d'analyse géo-historique des sociétés agraires et de leurs territoires, pour élaborer des actions facilitant l'intensification par l'application de l'agroécologie, en tant que science interdisciplinaire**

Sutter Pierre (1), Diedhiou S. (1)

1: Nitidae, Lyon, France

Les sociétés rurales dessinent des systèmes agraires qui évoluent en fonction du contexte: la disponibilité foncière, la perception des risques, les opportunités économiques, le cadre légal, les interactions avec d'autres groupes exploitant d'autres ressources, etc... Ces évolutions sont le fruit de changements de pratiques issus de décisions individuelles mais aussi de choix collectifs, qu'ils soient concertés ou non. L'évolution de l'agro-système ne se fait pas sans heurt. Des catégories sociales et économiques peuvent être progressivement exclues de l'accès à certaines ressources. L'absence de structures de gestion dédiées et/ou de règles communément admises, ne permet pas de résoudre les litiges qui peuvent engendrer des conflits. Aussi des pratiques sous-optimales pour la santé des populations et de l'environnement peuvent se développer

La prospective est une démarche qui, partant des faits historiques et en gérant une incertitude croissante vers le futur, permet d'anticiper des évolutions possibles du système agricole, et les changements de gestion collective qui sont nécessaires. Cette démarche de co-construction, si elle est menée avec les acteurs du territoire en charge de la gestion des ressources naturelles, peut permettre simultanément de i) libérer un potentiel d'intensification grâce la levée de contraintes issus de la somme de choix individuels non concertés (résolution du dilemme du prisonnier), ii) limiter les conflits intra et inter communautaires liés à l'accès aux ressources naturelles, et iii) réduire l'impact environnemental des pratiques agricoles. Dans le cadre de la transition agroécologique, l'absence de cette démarche induit i) des modèles « hors-société » qui crée des enclaves qui peuvent être viable mais non diffusable (eg. Maraîchage en périmètre ONG), ou ii) l'échec de diffusion de pratiques non adaptées d'un point de vue du système agricole (eg. le compostage pour les grandes cultures) ou encore ii) l'échec de diffusion de pratiques non adaptées d'un point de vue socio-économique sans concertation préalable (eg. L'agriculture de conservation en absence de gestion de la vaine pâture). Ces échecs ont un coût, en termes de ressources employées de manière sous-optimale (budget public) mais aussi et surtout en termes d'opportunité manquée pour accroître le niveau de vie des populations rurales. Grâce à ses projets à venir, Nitidae se propose d'élaborer de nouvelles méthodes de développement dans une démarche de co-construction à l'échelle du territoire et des filières. Aussi le coût additionnel de cette démarche et de ses bénéfices en termes d'impact sur le développement sera évalué. Finalement, la capitalisation sera portée au sein de la Dytaes pour le partage de ces outils de la transition agroécologique à l'échelle nationale et sous-régionale.

Mots clés : Intensification; territorialisation; gestion des ressources naturelles; co-construction; collectifs

S2-9

Poster

## Les modèles de cultures peuvent-ils aider à évaluer les pratiques d'intensification durable ?

Faye Babacar (1), Mbaye, M. L. (2), Dieye B. (3) Diouf, D. (1)

1: Département Environnement, Biodiversité et Développement Durable, Université du Sine Saloum El-Hâdj Ibrahima NIASS, Sénégal

2: Laboratoire d'Océanographie, des Sciences de l'Environnement et du Climat (LOSEC), Université Assane SECK de Ziguinchor, Sénégal

3: Ministère de l'Agriculture et de l'Équipement Rural, Dakar, Sénégal

Dans le contexte actuel d'insécurité alimentaire, beaucoup d'organisations internationale s'activent à la promotion de meilleures techniques d'optimisation des ressources agricoles. L'intensification durable de l'agriculture constitue une stratégie prometteuse pour renforcer la capacité des acteurs du secteur agricole pour répondre de manière durable à la demande croissante de produits et services alimentaires et non alimentaires. Toutefois, évaluer et quantifier les options d'intensification durable reste un défi en raison de ses multiples dimensions. Dans cette étude, l'objectif est de quantifier l'implication des modèles de cultures dans l'évaluation des options d'intensification durable sur la productivité agricole. Les simulations ont été réalisées sur différentes variétés de cultures aussi bien en Europe qu'au Sénégal pour tester différentes options d'intensification durable. Les résultats montrent dans toute l'Europe, une amélioration de la production quand les résidus agricoles sont incorporés dans le sol mais une augmentation future des pertes en carbone organique du sol en système continu ou en rotation culturale. Au Sénégal les résultats montrent que la variété de n'a pas d'impact sur le signal climatique mais plutôt sur la production agricole. Cet impact des variétés sur la production agricole n'est pas le même si on compare les légumineuses avec les céréales sèches. L'utilisation de la modélisation des systèmes agricoles permet d'évaluer différentes options d'intensification durable concernant la productivité, l'efficacité de l'utilisation des ressources, la durabilité environnementale et, dans une large mesure, la durabilité économique. Cependant, la prise en compte de la dimension sociale constitue un défi majeur pour la représentation de ses aspects. Ainsi, une intégration de plusieurs disciplines avec les dimensions agronomique, environnementale, économique et sociale et des sources de données diverses allant du champ à l'échelle globale devrait être une priorité pour une évaluation efficace les options d'intensification durable.

*Mots clés* : modèles de culture; gestion des résidus; rotations; variétés de cultures; intensification durable

## S2-11

Poster

**Evaluation multidimensionnelle et multicritère de la transition agroécologique dans des villages du Sénégal – l'expérience AVACLIM**

Dumont Maryline (1), Dr Moussa N'Diénéor (2), Dr Mame Farma Ndiaye (3), Dr Jerome Enjalbert (3), M. Alpha Kâne (4), M. Mamadou Abdoulaye Sow (5)

1: IRD

2: ISRA

3: Enda Pronat

4: CARI

L'agroécologie est considérée comme une des voies pour surmonter les défis économiques, environnementaux et sociaux considérables auxquels l'agriculture est actuellement confrontée. Des travaux de recherche sont dès lors nécessaires afin de recueillir des évidences, de documenter et de diffuser les bonnes pratiques et les échecs, dans le but d'accompagner et d'accélérer la transition agroécologique (Dendoncker et al., 2018). Or l'évaluation des transitions agroécologiques présente de nombreux défis méthodologiques du fait de la complexité des systèmes de culture, des conditions socio-politico économique entre autres (GTAE, 2018 ; Wiget et al., 2020). Le projet AVACLIM visait à développer et appliquer une méthode d'évaluation innovante, multi-critères multi-échelle et multidimensionnelle, capable de surmonter ces défis méthodologiques et d'être appliquée pour l'évaluation d'une grande diversité d'initiatives avec divers acteurs, dont deux au Sénégal. Cette méthode s'est construite sur la base d'un examen préliminaire systématique des méthodes d'évaluation existantes, qui nous a permis d'identifier 14 méthodes principales. Parmi les méthodologies utilisées pour construire le prototype AVACLIM, on peut citer, entre autres, LUME (Petersen et al., 2020), le Cadre pour l'analyse des interactions entre secteurs et territoires (Madelrieux et al., 2017) – 2017, TAPE (FAO, 2019) et le Memento du GTAE (Levard & al., 2019). L'examen de ces 14 méthodes a mené à la définition de quatre étapes principales, englobant diverses échelles : (i) Une caractérisation de l'initiative (ii) un analyse de son niveau de transition agroécologique (iii) une analyse de ses conditions de développement (iv) une évaluation multicritères des effets individuels et collectifs de l'initiative agroécologique. Au total, 73 indicateurs, répartis dans quatre dimensions (performances technico-économiques, santé de l'agroécosystème, Qualité de vie et Bien être, Résilience), ont été définis. Cette méthode fut notamment appliquée au Sénégal, dans le village de Sare Boubou (région de Tambacounda, et le village de Guélack (région de Saint Louis). Dans le cadre d'une collaboration entre les ONG ENDA Pronat et CARI, et avec l'appui de scientifiques dont ceux de l'ISRA, l'évaluation de ces deux territoires a permis d'identifier des leviers au déploiement de l'agroécologie:

- L'introduction de pratiques à l'échelle des parcelles telles que le travail minimal du sol ou l'utilisation exclusive d'amendements organiques a permis de bons résultats en matière de santé du sol et de fertilité.
- L'appui aux filières à travers le développement de la labélisation de produits agricoles de qualité à Sare Boubou ou la mise en place d'une marque agroécologique à Nguelack à contribuer aux résultats obtenus en termes de performances technico-économique.
- L'entraide, au travers de la mutualisation de matériel, de semences ou de main d'œuvre favorise la résilience des exploitations.

En parallèle, plusieurs freins au déploiement de l'agroécologie dans les deux zones ont été identifiés :

- L'accès à la terre agricole est un frein important avec le manque de terres fertiles disponibles et une assiette foncière faible.
- L'enclavement des deux territoires est un frein important au développement des opportunités commerciales, notamment pour la commercialisation du coton biologique de Sare Boubou, ou encore des produits agroécologiques de Nguelakh.

Les résultats des évaluations ont ainsi fourni des informations jugées utiles pour les acteurs concernés pour améliorer leur démarche de transitions agroécologiques et initier une réflexion sur les changements possibles.

**Mots clés :** agroécologie; évaluation multi critère; transition agroécologique; performance; exploitation agricole

S2-14

Poster

## Co-conception d'idéotypes de fermes agroécologiques. Cas du Living Lab de Mbane, Sénégal

Belmin Raphael (1,2), Mboh M. (1), Ouedraogo R. (1,4), Fernandes P. (1), Vermeire M.L. (1), Assigbétsé K. (3), Ba M.4, Baroiller J.F. (1), D'Cotta Carreras H. (1), Diakhaté M. (1), Diagne H. (2), Djigal D. (2), Fall G. (2), Founoune H. (2), Martin P. (1), Ndiaye M. (4), Ndiaye N.N. (2), Sarr M.D. (2), Samake O. '4), Sall Sy D. (2), Duboz R. (1)

1: CIRAD

2: ISRA

3: IRD

4: SAED

Les chercheurs qui accompagnent la transition agroécologique en Afrique subsaharienne doivent faire évoluer leurs méthodes de conception afin (i) de développer des systèmes de production intelligents qui combinent des innovations agronomiques variées associées à une panoplie de services écosystémiques (2) de mettre en synergie des connaissances scientifiques globalisées portées par les chercheurs et des connaissances empiriques ou expertes portées par les acteurs, et (3) de prendre en compte le fonctionnement des systèmes alimentaires et les spécificités de chaque contexte agro-climatique et socio-économique. Cette communication introduit l'idéotypage, une méthode de co-conception qui vise à développer un ou plusieurs « idéotypes » dans le cadre d'ateliers multi-acteurs. Un idéotype correspond à un système de production théorique (donc « idéal ») qui semble cohérent d'un point de vue agronomique et sociotechnique. Un idéotype répond à un ensemble d'objectifs et de contraintes identifiés, et se base sur une connaissance de la diversité des systèmes de culture et des exploitations d'une zone donnée. Le travail d'idéotypage aboutit à la construction d'une vision partagée d'un système agroécologique innovant, perçu comme désirable. Ce faisant, il permet de guider le processus d'innovation technique et sociale. Pour illustrer cette méthode, nous introduisons le cas d'étude du Living Lab de Mbane au Sénégal (projet Santé & Territoires), où une équipe pluridisciplinaire a conduit un atelier d'idéotypage en septembre 2023. Le Living Lab de Mbane est situé sur la rive Nord-Est du lac de Guiers, une zone d'agriculture irriguée fragilisée par 4 contraintes fortes – les nématodes, le manque d'eau, la faible fertilité et la salinité des sols – qui se renforcent mutuellement dans un cercle vicieux. Ces problèmes agronomiques résultent des pratiques agricoles et sont aggravés par la faible disponibilité de la matière organique, l'invasion des chenaux par les typhas et la vétusté des infrastructures d'irrigation. La démarche d'idéotypage a été organisée en sept étapes et deux ateliers : (1) Identification de quatre contraintes majeures (Cf supra); (2) Construction d'un arbre à problèmes pour chacune de ces contraintes; (3) Identification de leviers techniques et organisationnels à partir de l'arbre à problèmes ; (4) Identification de voies d'innovation par regroupement des leviers similaires ; (5) Construction d'une boîte à innovations par enrichissement de chaque voie d'innovation ; (6) Construction de trois idéotypes en sous-groupes en assemblant des leviers issus de la boîte à innovations ; (7) Fusion et construction d'un idéotype consolidé. Le produit de cette démarche a été intitulé la « ferme agrécoléutique ». La ferme agrécoléutique est un idéotype d'exploitation agricole intégrée répondant aux enjeux de transition agroécologique et de santé globale de la zone du lac de Guiers. La ferme est conçue pour optimiser l'usage de l'eau et amplifier les régulations naturelles et les flux de matière organique entre maraîchage, pisciculture, rizipisciculture et élevage. Les pesticides chimiques ne sont pas utilisés et on privilégie la fertilisation organique complétée par des apports raisonnés de fertilisants minéraux. Depuis le début de l'année 2024, cet idéotype de ferme agrécoléutique sert de base pour l'accompagnement de 38 producteurs-expérimentateurs du Living Lab de Mbane.

Mots clés : atelier; transition agroécologique; Lac de Guiers; souveraineté alimentaire

S2-15

Poster

## Influence des modes de gestion des arbustes sur la quantité du carbone labile et la vitesse d'infiltration de l'eau dans les parcelles culture du sorgho en zone nord soudanienne du Burkina Faso

Bazongo Bessibié (1), Clermont-Dauphin C. (2), Hien M. (1), Yelemou B. (3)

1: Institut du développement rural, Université Nazi BONI (UNB), Bobo-Dioulasso, 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

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

3: Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles du Centre (INERA/ C), Département Gestion des Ressources Naturelles et Systèmes de Production (GRN/SP), Koudougou, BP 10 Koudougou, Burkina Faso

La baisse de la fertilité des sols constitue un obstacle majeur à l'amélioration des rendements agricoles dans les systèmes agricoles familiaux à faible intensification. De nombreux agriculteurs rapportent les effets positifs des arbustes sur les sols et sur la production des céréales qui leurs sont associées dans les champs. L'étude a pour objectif d'appréhender l'influence du recépage de *Piliostigma reticulatum* et *Guiera senegalensis*, de la régénération naturelle assistée (RNA) de *P. reticulatum* et du paillage de la biomasse des deux arbustes sur la quantité du carbone organique du sol et la vitesse d'infiltration de l'eau. L'évaluation de la quantité du carbone organique du sol a été réalisée en 2021 et 2022 sur des échantillons de sol provenant de 21 champs en milieu paysan. Pour ce faire, la méthode utilisée a consisté à mettre le sol sec en contact avec une solution aqueuse de permanganate de potassium dilué (0.02 M) et à mesurer la quantité de carbone oxydable au permanganate de potassium. La vitesse d'infiltration de l'eau a été évaluée dans les mêmes champs en 2021 et en 2023. La quantité de carbone organique varie significativement ( $p < 0,05$ ) en fonction des traitements. En 2021, la quantité la plus élevée est enregistrée sous *P. reticulatum* recépé ( $560,06 \pm 185,85$  mg/kg sol), suivi de *P. reticulatum* en RNA ( $484,06 \pm 112,96$  mg/kg sol), du paillage ( $475,94 \pm 165,72$  mg/kg sol) et de *G. senegalensis* recépé ( $479,79 \pm 272,66$  mg/kg sol). La plus faible quantité est enregistrée au niveau du témoin sans arbustes ( $376,70 \pm 152,64$  mg/kg sol). En 2022, on observe une tendance similaire avec une quantité carbone organique plus élevée au niveau du paillage ( $560,83 \pm 134,80$  mg/kg sol) suivie de *P. reticulatum* en RNA ( $552,24 \pm 79,23$  mg/kg sol), de *P. reticulatum* recépé ( $541,25 \pm 143,40$  mg/kg sol) et de *G. senegalensis* recépé ( $519,27 \pm 156,33$ ). La plus faible quantité est encore enregistrée au niveau du témoin sans arbustes ( $406,42 \pm 142,32$  mg/kg sol). La vitesse d'infiltration de l'eau a également varié significativement ( $p < 0,05$ ) en fonction des traitements. Les plus fortes vitesses d'infiltration ont été enregistrées sous *P. reticulatum* recépé et de  $165,66 \pm 102,3$  ml/mm,s et  $642,59 \pm 164,10$  ml/mm,s, respectivement en 2021 et en 2023. Ces résultats peuvent servir de références pour concevoir et évaluer des systèmes innovants plus performants pour maintenir la durabilité des systèmes agricoles familiaux.

Mots clés : durabilité des agrosystèmes; arbustes; paillage

S2-16

Poster

## Multicriteria assessment accounting for farmers' priorities and soil health: a framework applied to agroecology in the Groundnut basin of Senegal

Gueye Aicha (1), Lairez J. (2), Ndiaye M. F. (3), Deschemaeker K. (4), Brauman A. (5), Sall S. N.

1: Institut Sénégalais de Recherches Agricoles /LNRPV; Dakar, Sénégal

2: Le Laboratoire mixte international Intensification Ecologique des sols cultivés en Afrique de L'Ouest (IESOL), Sénégal

3: CIRAD-AIDA Agroécologie et Intensification Durable des cultures Annuelles (AIDA), Montpellier, France

4: Centre de Recherche Agricole (CRA) de Saint-Louis, Sénégal

5: UMR Eco&Sols, IRD, France

6: Plant Production Systems in the Plant Science Group of Wageningen University, Netherlands

7: Laboratoire des Sciences Biologiques, Agronomiques, Alimentaires et de Modélisation des Systèmes Complexes (LABAAM) Université Gaston Berger, Sénégal

In the groundnut basin of Senegal, annual cropping systems have low productivity, partly due to poor soil health and limited opportunities for farmers to improve it. This issue consistently limits farmer's incomes and food security. Soil health is mainly threatened by soil erosion, an increase in exported biomass compared to organic restitutions, phosphorus deficiency, and the simplification of cropping systems to millet/groundnut rotation. Agro-ecological intensification may reconcile productivity and soil health improvement. However, the practice may generate trade-offs between long-term soil health benefits and farmers' short-term income and food security objectives. The objective of the study was to develop a multidimensional framework able of addressing three of the five major methodological challenges of agro-ecological evaluation. This includes adapting to the specificities of local agroecosystems, integrating farmers' priorities, and incorporating more soil characteristics and locally relevant indicators to evaluate trade-offs at the field and farm levels. The framework was incrementally co-designed in 3 steps. A first version (F1) included 21 indicators across four dimensions (social, environmental, economic, and agronomic). These indicators were selected based on a literature review and a vote by 15 experts using 6 criteria: relevance to sustainability issues in the Sahel, scientific relevance, feasibility, usefulness and clarity, sensitivity and interpretability. Secondly, F1 was adapted to the local context by consulting local researchers and using relevant bibliography (F2) and tested in an on-farm experiment with 17 farmers who implemented various agro-ecological practices (e.g., cereal-legume combinations or intercropping with two legume species). Finally, F2 was adapted to better include farmers' preference for indicators using farm surveys and co-assessment workshops (F3). Compared to F2, F3 had 10 additional indicators, 5 modifications of indicators and 2 exclusions of indicators. The added indicators included macrofauna diversity, water infiltration rate, contribution of the cropping systems to fodder self-sufficiency, and farmers' perception of risk in case of price and climate hazards.

The F3 final framework consisted of 28 indicators covering the two levels of analysis: cropping and farm systems. Another result is the readjustment of the experimental design through participatory reflection and literature analysis, with a focus on millet-cowpea intercropping (two modalities of intercropping and three fertilization methods). An application of the framework will provide robust data on on-farm performance of agroecology and the trade-offs, synergies and constraints generated at farm level.

*Mots clés* : agroecology; assessment; criteria; millet-cowpea

**S2-17**

Poster

## La place de la femme dans la gestion du lait avant et après l'installation de la Laiterie du Berger

Diop Oumy (1), Ferrari S. (1)

1: UMR SELMET, CIRAD

La femme occupe une place importante dans le développement de la filière laitière au Sénégal. Elle y est présente en amont et en aval, allant de la traite à la commercialisation en passant par la transformation et la gestion du troupeau. Dès lors, l'installation de la Laiterie du Berger donne un regain d'intérêt à la filière qui attire de plus en plus l'homme en raison de la monétarisation du lait. Néanmoins, il existe peu de données permettant d'appréhender la place de la femme dans la gestion du lait et de son revenu avant et après l'installation de la Laiterie du Berger. C'est la raison pour laquelle, cette étude se donne pour objectif de répondre aux questions de savoir : quelles sont les dimensions qui permettent d'observer et d'analyser la place de la femme dans la gestion du lait et de son revenu ? La place de la femme dans la gestion du lait et de son revenu avant la création de la Laiterie du Berger a-t-elle connue une évolution après l'installation de celle-ci ? Obtenus sur la base de huit focus groups, effectués avec 71 personnes dont 30 hommes et 41 femmes. De plus, quatre entretiens individuels, par le biais d'un échantillonnage par boule de neige ont été réalisés moyennant un guide d'entretien. Des observations in situ ont également été réalisées à travers une grille d'observation axée sur les comportements de nos informateurs au sein de leur environnement naturel ; mais aussi sur les jeux d'acteurs notamment des hommes et des femmes et leur manière d'interagir au cours des entretiens afin de déceler les mécanismes qui sous-tendent la place de la femme dans la gestion du lait et de son revenu ainsi que les relations de pouvoir entre ces deux catégories d'acteurs. Les résultats nous ont permis de confirmer nos hypothèses selon lesquelles : 1) plusieurs facteurs permettent d'observer la place de la femme dans la gestion du lait ce revenu parmi lesquels : l'accès aux actifs à travers la dot, l'héritage et la socialisation spécialisée ; les croyances et les perceptions liées à l'attitude, la participation, les compétences et la capacité de prise de décision de la femme ; les pratiques et la participation en rapport au moment et au lieu, aux tâches, aux rôles et responsabilités de la femme, à la capacité à y participer, et à la prise de décision ; les institutions, lois et politiques en lien aux droits formels et informels ; et le pouvoir ayant rapport à l'autonomisation, la saisie d'opportunités, la capacité à nouer des relations de partenariat, la possession, l'utilisation et la capacité de prise de décision (ONG JHPIEGO, 2015) ; 2) La place qu'occupait la femme dans la gestion du lait et de son revenu en milieu pastoral avant l'installation de la Laiterie du Berger a connu une évolution marquée par l'implication de l'homme motivée par le gain monétaire issu de la vente du produit en question depuis l'installation de celle-ci ; et par l'affirmation du leadership féminin, même si certaines dynamiques persistent comme le fait d'accéder aux actifs par la dot ou l'héritage.

Mots clés : femme; milieu pastoral; lait; revenu; Laiterie du Berger

S2-18

Poster

## Explorer des modèles de simulations pour accompagner les acteurs locaux : le cas de Diohine au Sénégal

Leclaire Mathieu (1), Etienne Delay (2), Paul Chapron (3)

1: ISC-PIF, CNRS

2: CIRAD

3: COGIT, IGN

Depuis 4 ans, dans le cadre du projet DSCATT, nous accompagnons un groupe d'acteurs constitué en Living-lab dans le village de Diohine situé dans le bassin arachidier du Sénégal. Le projet DSCATT vise à identifier des stratégies efficaces pour intensifier la séquestration du carbone dans les sols agricoles. Plus particulièrement, nous nous sommes intéressé à l'influence de l'organisation sociale sur les pratiques de production et l'intégration agriculture-élevage. En mobilisant une approche de modélisation d'accompagnement (ComMod), nous avons co-construit un modèle de simulation avec des acteurs du LL. Le modèle conceptuel, puis le modèle de simulation ont ici été utilisés pour structurer la connaissance empirique des acteurs locaux, tout autant que celle des scientifiques. Pour les besoins du modèle, nous utilisons des données produites à l'échelle de l'un des quartier de Diohine (Sassem). Nous y observons plusieurs dynamiques à plusieurs niveaux interdépendants: la démographique (grâce au travail de l'observatoire de l'IRD), l'expression de la solidarité et la fertilité du sol. Dans ce travail nous élaborons un modèle multi-agents mettant en interaction des ménages d'agro-pasteurs, leur troupeau et la fertilité du sol qu'ils arpentent. L'objectif est de comprendre comment les actions collectives, qui se manifestent notamment par le maintien de la jachère et plusieurs réseaux de solidarité, bénéficient à tout le village, et contribuent au maintien de sa sécurité alimentaire. Nous apportons, en plus de la modélisation d'accompagnement (type ComMod), une approche d'exploration du modèle informatique (ComExp). L'exploration d'un modèle de simulation peut-être vue comme un révélateur du potentiel du modèle en le questionnant sur sa capacité à reproduire des comportements observés ou communiqués par les acteurs et à se projeter dans des scénarios futurs où l'on modifie des pratiques en vigueur jusqu'à présent. Nous proposons ici de considérer la diversité des actions collectives comme la diversité des régimes possibles du modèle de simulation. Exposer ces régimes, afin de les qualifier et les confronter, nécessite une exploration systématique des comportements du collectif modélisé. L'implication des acteurs tout au long du processus de co-construction puis d'exploration des futurs possibles est une manière pour nous d'engager le collectif du Living-lab dans un processus transformatif. Il ne s'agit donc pas simplement de mobiliser des approches de recherche extractivistes, mais bien d'intégrer les questions, puis les différentes alternatives imaginées au cours du processus. Le modèle est donc à la fois une représentation des connaissances et une machine à produire des résultats sur l'état du système dans le temps. Les acteurs ont à leur disposition l'ensemble des leviers qu'ils ont eux-même identifiés et sont alors en capacité de construire des narratifs à partir de résultats chiffrés.

Mots clés : Modèle de simulation; co-construction; exploration de modèle; scénario

S2-19

Poster

## Etude de la conception et l'intégration d'agrosystèmes à base de l'arbustes *Guiera senegalensis* à Sanghaïe (Niakhar – Fatick)

Ndeye Maguette Hane (1,2), Hassna Founoune (1), Moussa Ndiénor (2), Halima Diagne (2), Bassirou Diallo (2), Saidou Nourou Sall (2), Komi Assigbetse (3), Abdoulaye Fofane Fall (1)

1: Institut Sénégalaise de Recherches Agricoles, Sénégal

2: Université Gaston Berger de Saint-Louis, Sénégal

3: Institut de Recherches pour le Développement, France

*Guiera senegalensis*, espèce prédominante dans les agrosystèmes sénégalais, joue un rôle essentiel dans la fertilité du sol et la productivité agricole. Cette étude vise à évaluer l'impact de *Guiera senegalensis* sur la dynamique des communautés microbiennes du sol, en mettant particulièrement l'accent sur les champignons mycorhiziens à arbuscules.

Des essais ont été menés avec un réseau de parcelles de producteurs, dans le bassin arachidier du Sénégal à Sanghaïe depuis 2021, où différentes pratiques de fertilisation ont été appliquées aux cultures associées à *Guiera senegalensis*. L'analyse des données collectées a montré que le traitement mixte des demi-doses d'engrais et de fumier favorise une augmentation significative du rendement des cultures. De plus en 2023, l'analyse de la mycorhization induite par la communauté indigène des champignons mycorhiziens à arbuscules, révèle une intensité et une fréquence plus importante ( $p=0,0023$ ) sous l'influence de *Guiera senegalensis* pour le mil, suggérant des interactions complexes entre les champignons mycorhiziens et l'arbuste. Pour l'arachide, aucune différence significative ( $p=0,12$ ) n'a été observée. Ces premiers résultats seront complétés par les analyses des paramètres biogéochimiques du sol et de diversité microbienne en fonction de la densité de *G. senegalensis*. Cette étude met en évidence l'importance de prendre en compte la contribution des communautés microbiennes du sol (notamment symbiotique) pour optimiser la durabilité des agrosystèmes au Sénégal, offrant ainsi des perspectives prometteuses pour le développement agricole dans la région de Niakhar-Sanghaïe.

**Mots clés :** agrosystème ; *Guiera senegalensis* ; champignons mycorhiziens ; méta-analyse; Niakhar-Sanghaïe

**S2-21**

Poster

## Services écosystémiques et pratiques agroforestières en zone nord soudanienne du Burkina Faso

Sehoubo Yawo Joseph (1,2), Meda M. (1), Hien M. (1), Yelemou B. (2), Cicek H.(3)

1: Université Nazi BONI, Laboratoire des Systèmes Naturels, des Agrosystèmes et de l'Ingénierie de l'Environnement (Sy.N.A.I.E), 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

2: Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA)/Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), BP 10 Koudougou, Burkina Faso

3: Département de la coopération internationale, Institut de recherche sur l'agriculture biologique-FIBL, 5070 Frick, Suisse

Au Burkina Faso, le système agraire est caractérisé par les parcs agroforestiers. Outre la fourniture de nombreux produits vitaux aux paysans, les parcs agroforestiers sont une importante source de nutriments pour le sol. Malheureusement, on assiste ces dernières années, à une détérioration de ces systèmes de production impactant la vie socio-économique des populations. L'objectif de cette étude était d'analyser les services écosystémiques des parcs agroforestiers, ainsi que les principales pratiques agricoles et agroforestières en zone nord soudanienne du Burkina Faso. Pour se faire, les données ont été collectées auprès de 70 exploitations agricoles à travers un questionnaire ouvert et semi-structuré et des observations directes en zone nord soudanienne du Burkina Faso. Les services écosystémiques, les pratiques agroforestières et les contraintes de gestion des exploitations agricoles ont été recensés. Les résultats montrent que l'association culturale (100%), la régénération naturelle assistée (97%), l'apport de la fumure organique (96%) et l'élagage (84%) sont les principales pratiques agricoles et agroforestières en zone nord soudanienne du Burkina Faso. Les parcs agroforestiers en plus de leur capacité à maintenir ou à accroître la fertilité des sols (100%), fournissent des produits alimentaires (100%) et médicinaux (96%). Selon les chefs d'exploitation, les principales contraintes de gestion des parcs agroforestiers sont la coupe clandestine du bois, le manque d'eau dû à la faible pluviosité (12,86%) et le vieillissement des peuplements (12,86%). Ces résultats indiquent que les parcs agroforestiers sont de véritables zones de réhabilitation des sols et d'approvisionnement en produits forestiers ligneux et non ligneux. Il s'avère alors nécessaire de mettre l'accent sur leur bonne gestion pour la restauration et le maintien de leurs services écosystémiques.

**Mots clés :** parcs agroforestiers; gestion; contraintes de gestion; réhabilitation des sols; Burkina Faso

**S2-24**

Poster

## Les métaphores pour partager les savoirs au sujet des sols

Fallot Abigail (1), Taddei A. (2), Thiamal N. (3), Faye A. (3), Thiaw A.P. (3), Faye P. (3), Sène P. (3), Sène J. (3), Diouf M.-H. (3), Faye M. (3), Faye P.L. (3), Faye A. (3), Diatte R. (3), Brouard, M. (4) Broutin L. (1), Delay E. (1), Masse D. (4), Perrotton A. (1)

1: CIRAD

2: Xtnt

3: groupe multi-acteurs

4: IRD

Parmi plusieurs procédés de délibération dans le projet DSCATT sur la séquestration du carbone dans les sols, nous avons utilisé les métaphores, des images, comme outils pour questionner, discuter et construire des représentations partagées. Nous proposons de présenter la démarche et les résultats de cette expérience d'un collectif composé d'habitants et de chercheurs, femmes et hommes, dans le Bassin Arachidier au Sénégal. Nous avons trouvé diverses métaphores pour partager les résultats de la recherche à propos des sols et de l'importance des arbres et de la jachère. Par exemple : le Faidherbia est le frère du paysan ; les racines de l'arbre sont comme une charrette ; la mort d'un arbre est comme un trou qui se forme dans un sac de riz ; couper les jeunes pousses est comme couper la chance. Les métaphores peuvent être utilisées isolément. Mais si l'on veut créer un récit qui soit la représentation d'un système, il faut chercher une cohérence. Cela s'est fait progressive-ment en partageant des métaphores de la construction puis des métaphores du soin. Nous avons cherché des métaphores sur le rôle de l'arbre et de la jachère en nous demandant : si le sol est un grenier, quel est le rôle du saas ? L'arbre permet l'accessibilité au grenier, il est aussi la charpente, le soutien du grenier. La jachère est comme un temps permettant d'ajouter des piliers pour renforcer la structure de la charpente. S'il n'y a pas assez de piliers, il y a urgence car il y a un risque d'effondrement. On peut aussi voir la jachère comme un temps et un lieu de soin et de repos. Si la jachère est un hôpital, qui sont les soignants ? Pour que le système de soin fonctionne bien, tous doivent prendre part aux soins : les humains mais aussi les animaux, les arbres... En pensant à la jeune pousse comme à un enfant, on comprend qu'elle a besoin de soutien, et que le meilleur soutien c'est un parent. Un arbre qui vient de pépinière est un orphelin. C'est une difficulté extrême. A condition de rester vigilants sur les différences d'échelle de temps, la jachère peut être vue comme une pouponnière, une maternité, une couveuse : un lieu et un temps pour que les jeunes pousses se développent. Suivant le parcours et le parcage de l'animal, son rôle dans le soin au sol sera différent. D'autres récits peuvent être élaborés en articulant chaque fois plusieurs métaphores d'un même domaine. Une recommandation de la recherche a peu de chance d'être mise en œuvre si en amont, les acteurs concernés par le sujet n'ont pas été consultés. Aussi, il importe que les acteurs locaux puissent formuler des questions aux chercheurs et être investis dans la démarche scientifique. Filier une métaphore aide à vérifier que l'on se comprend. Il vaut mieux en filer plusieurs, pour être sûr que l'on se comprend bien et que les différents éléments importants ont été abordés. Notre but est que les gens s'approprient les résultats et la démarche de la recherche sur le rôle de l'arbre, le rôle de la jachère et le rôle de la délibération.

Mots clés : transdisciplinarité; dialogue science-société; dynamiques socio-écologiques

**S2-25**

Poster

## Co-évaluation des systèmes innovants : Cas de l'association des cultures et des plantes de service au Mali en 2023

Sissoko Salifou (1), Dembele B (1), , Dagno K (1), Ba A (1), Korbo A (1), Coumare O (3), Doumbia M(1), Diarra DY (1), Vaksman M(2), Coulibaly H (1)

1 Institut d'Economie Rurale (IER), CRRRA/ LABOSEP-Sotuba, Bamako BP 262, Mali-E-mail: salifoube@gmail.com

2 CIRAD: Centre de Coopération Internationale en Recherche Agricole pour le Développement, Institut Agro, Montpellier F-34398, France.

3 AOOP : Association des Organisations Professionnelles Paysannes - Kalaban Coura Bamako - Rue 200 Porte 533 - Bamako Mali.

L'un des fondements du projet FAIR Sahel est le co-apprentissage de tous ses acteurs, favorisé par la co-conception des systèmes innovants. Le co-apprentissage est facilité par des activités qui permettent l'apprentissage par l'expérience et la formation collective. Le choix et l'installation des dispositifs, leur suivi avec les producteurs, les visites de terrain, les ateliers de restitution et de planification sont des activités qui aident à l'apprentissage collectif. De même, la mise en œuvre des champs d'adaptation et des essais multilocaux, contribue à l'apprentissage par l'expérience.

L'un des éléments essentiels de la co-conception des systèmes innovants est l'exploration qui se fait au cours des co-évaluations en champs paysans. Elle permet de voir de nouvelles pratiques et de les adapter à leurs environnements. C'est dans ce cadre que des co-évaluations avec tous les acteurs du projet ont été organisées dans les 3 sites du Mali, afin de créer un espace d'échange entre les acteurs (producteurs et OP, chercheurs, agents des services techniques, des ONG etc.) identifier les difficultés rencontrées par les producteurs, les solutions et les conditions d'accès aux innovations.

Mots clés : co-évaluations; innovations agroécologiques

S2-26

Poster

## Quelles modalités de mise en œuvre d'un dispositif de co-conception pour renforcer l'expérimentation paysanne en agroécologie ? Etude de cas dans la région de Tambacounda, Sénégal

Dieng Ibrahima (1), Mathieu B. (2), Sow M. A. (2)

1: Agronomes & Vétérinaires Sans Frontières, Chargé de la capitalisation d'expériences FAIR-SAHÉL

2: Agronomes & Vétérinaires Sans Frontières, Chargé de programme « Agricultures paysannes et agroécologie »

2: ENDA PRONAT, Chargé de Projet

Entre 2021 et 2023, dans le cadre du projet FAIR Sahel, une démarche de co-conception de systèmes innovants d'intensification agroécologique a été mise en œuvre dans la région de Tambacounda (Koussanar) par l'ISRA, Enda Pronat et le CIRAD, en partenariat avec différents groupes d'agriculteurs (au total 89 agriculteurs dont 46 agricultrices dans 17 villages). Un travail de capitalisation de ce dispositif, coordonné par AVSF, a été réalisé entre octobre 2023 et février 2024, afin de caractériser les modalités de mise en œuvre de cette démarche, et d'analyser leur influence sur la dynamique de participation des agriculteurs. La méthode de capitalisation est basée sur l'analyse des documents de projets, ainsi que la réalisation d'entretiens semi-directifs auprès de 4 acteurs du dispositif (31 producteurs, 4 chercheurs, 4 acteurs de développement et 2 membres services techniques). Cette capitalisation vise à tirer des enseignements sur les conditions de mise en œuvre de ce dispositif permettant de renforcer la dynamique collaborative entre producteurs, chercheurs et acteurs du développement. A partir d'un diagnostic participatif des contraintes à la production, les priorités de recherche ont été identifiées, différents changements techniques ont été explorés avec les producteurs, et un champ central d'expérimentation participative a été mis en place en 2021 pour tester certaines des propositions retenues. A partir de 2022, des champs satellites d'adaptation ont été installés par des producteurs dans les villages autour du champ central, pour tester et adapter les techniques qui leur semblaient les plus prometteuses. Les techniques expérimentées ont concerné principalement la fertilisation organique (fumier de cheval composté) et les associations de culture (mil- niébé, arachide-niébé, arachide-gombo, mil-sésame). Des visites aux champs et des ateliers d'animation ont été systématiquement réalisés pour une co-évaluation des résultats entre agriculteurs, chercheurs et acteurs de développement. La mobilisation de plus de 40 producteurs (dont 16 femmes) dès la première année, a été facilitée par la présence continue depuis 2010 de 6 animateurs de terrain soutenus par Enda Pronat et ayant déjà engagés des activités en matière d'agroécologie dans la zone. Cependant, la participation dans le champ central a fortement diminué en 2022 (~15 personnes), du fait de difficultés d'organisation logistiques entraînant des retards dans l'installation des expérimentations. Les ateliers de co-évaluation et de restitution ont constitué des espaces d'échanges, d'apprentissage et de propositions qui ont été appréciés par 95% des agriculteurs interrogés et ont permis une remobilisation en 3ème année. Des groupes non mixtes ont été mis en place lors de ces ateliers ce qui a abouti à une forte implication des femmes (73%) dans la conduite de champ d'adaptation. Le dispositif, avec le champ central comme élément d'apprentissage et d'échanges et les champs d'adaptation, a permis d'identifier des innovations techniques telles que l'association arachide-niébé, mil-sésame, Niébé-Cassia nigricans, etc. De bons résultats agronomiques et un fort intérêt de la part des producteurs ont été observés, mais l'adoption risque de se heurter à d'autres problèmes techniques et organisationnels (e.g l'adaptation de semoirs pour les associations de cultures). Un dispositif de co-conception plus abouti devrait sans doute laisser suffisamment de temps et de ressources pour pouvoir traiter ces problématiques de conditions de développement des innovations et consolider ainsi la dynamique d'expérimentation collaborative initiée dans le territoire.

Mots clés : co-conception; Cassia nigricans

**S2-27**

Poster

## **Mécanisation du système d'exhaure et les améliorations de productivité de l'eau dans le système d'irrigation des communes de Mboro et de Darou Khoudoss, zone des Niayes**

Diene Codou (1), Coly A. (2), Sall M. (3)

1: Université Gaston Berger, Sénégal

2: Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Sénégal

Dans un contexte d'intensification des cultures maraichères dans la zone des Niayes, l'augmentation de la productivité de l'eau (rapport entre la production obtenue et les volumes d'eau consommée) est l'un des défis à relever car ses enjeux socio-économiques et environnementaux sont nombreux et très déterminants sur la durabilité de l'utilisation des ressources en eau pour l'irrigation. Dans les communes de Mboro et de Darou Khoudoss, le maraichage est marqué par l'utilisation de nouveaux types d'équipements (mécanisés) pour l'exhaure de l'eau. Comme le soulignent les résultats des enquêtes effectuées auprès des producteurs de ces communes, les motopompes trouvées chez les 92,98% des maraichers, sont les plus fréquentes dans le système d'exhaure utilisé. Elles sont respectivement suivies par les pompes électriques (7,02%), les pompes solaires (5,85%) et le pompage manuel (1,75%).

La mécanisation du système d'irrigation des dites communes a eu des impacts sur les variations de la productivité de l'eau agricole au niveau des exploitations maraichères. Selon le système d'exhaure utilisé, les meilleures valeurs de productivité de l'eau agricole sont enregistrées chez les maraichers qui possèdent les pompes électriques (à 83,33% des spéculations produites avec), suivies des pompes solaires (à 60% des spéculations produites avec) et les motopompes (30,77% des spéculations produites avec).

Cette augmentation de la productivité de l'eau selon le système d'exhaure peut s'expliquer par le fait que les frais de production avec le courant électrique et l'énergie solaire sont moins importants comparés aux motopompes dont le carburant (l'essence et le gasoil) est plus cher selon aussi l'avis de la majorité des maraichers interrogés au niveau des dites communes.

Mots clés : Acacia ; *Isturgia pulinda* subsp *deerraria* ; écosystèmes sahéliens ; GMV ; reforestation ; communauté d'espèces ; chenilles défoliatrices

**S2-28**

Poster

## **Agronomical comparison of certified and local pearl millet varieties through on-farm trials in low input smallholders farming systems in the groundnut basin of Senegal**

Denis Clémentine (1), Ewen Menguy (1, 2), Vincent Vadez (1, 3), Aliou Faye (3), Romiel Badji (3) And Raphaël Pilloni (1, 4, \*)

1: Université de Montpellier, IRD, DIADE, Montpellier, France

2: UMR SENS, Univ Montpellier, CIRAD, Montferrier-sur-Lez, France

3: CERAAS (Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse), Thiès, Sénégal

4: UR AIDA, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier, France

In the Sahel region where it is largely grown, pearl millet is a subsistence crop with an important role in food security. In this geographical area, yields are considered low. Breeding programs aim to release high-yielding varieties supposed to meet local environmental constraints. Certified varieties are developed and tested under optimal growth conditions and their performances are usually not as good as expected in farmer's field. In the groundnut basin in Senegal, farmers usually multiply and use their seeds from one year to another. Such local varieties are known to be well adapted to the farm conditions where they have been selected. Based on these observations we aimed to evaluate i) agronomical performances of local varieties under on-farm conditions comparing them to a reference variety from breeding programs, and ii) whether performance depends on pedoclimatic constraints. To this end we carried out on-farm trials in two locations contrasting for rainfall (550mm or 800mm). In each location, 10 farmers sowed both their own selected pearl millet variety and the certified variety recommended by agronomical institutions. Farmers were asked to follow their cultural itinerary for both cultivars. We measured stover and grain yield in the different varieties, and we performed soil analysis to compare field's fertility before sowing and after harvesting. Results showed a significantly higher grain and stover yield for local varieties than for certified varieties in both locations. One location was characterized by a significantly lower rainfall and lower values for 6 of the 7 soil nutrients tested, while achieving overall higher grain and stover yields than in the other location. Reasons for higher performances are still to be explored but we hypothesize that varieties multiplied yearly on-site are more likely to adapt to their environmental constraints than certified varieties developed under optimal controlled growth conditions. Our results raise questions about the suitability of varieties that are generated under optimum station conditions, while they are used with minimum or no input on-farm.

Mots clés : Pearl millet; on-farm trials; local varieties; agronomical performances; groundnut basin

**S2-29**

Poster

## **Le développement du sorgho à double usage au Mali permet une intensification durable de l'élevage**

Doumbia Mohamed (\*), Salifou Sissoko, Michel Vaksman, Korotimi Théra, Aliou Sissoko, Mahamadou Diakité, Niaba Témé, Mohamed Lamine Tékété, Ankounidjou Yebedié, Sékouba Sanogo, Aïché Traoré Dite Diop, Sayon Kamissoko, Abdouramane Yoroté, Alfousseiny Maiga, Brahim Bereté, Joseph Sékou B Dembelé, Danfing Dit Youssouf Diarra, Moussa Karembe, Harouna Coulibaly

1: Institut d'économie rurale

2: Cirad, France

3: Université des sciences, des techniques et des technologies de Bamako (USTTB), Mali

Au Mali, la saturation des terres et l'intensification de l'élevage à proximité des centres urbains créent de nouveaux besoins en fourrage qui ne peuvent être satisfaits par les systèmes de culture actuels. Pour produire plus de fourrage, les agro-pasteurs plantent de plus en plus de maïs, qui se répand rapidement au détriment des céréales traditionnelles, entraînant une perte de diversité des systèmes de culture, une perte de biodiversité agricole, une utilisation excessive d'engrais, un besoin croissant d'herbicides et un nouveau besoin d'insecticides. Les nouvelles sources d'alimentation du bétail fournies par le sorgho à double usage élargiront l'éventail des options disponibles pour les agriculteurs désireux d'intensifier leur production. Les nouvelles variétés de sorgho atteignent un potentiel de rendement en grains proche de celui du maïs, et l'utilisation du caractère bmr réduit considérablement la teneur en lignine des tiges, ce qui améliore la digestibilité des tiges de sorgho. En outre, le sorgho à double usage répond à au moins six des dix éléments clés de l'agroécologie : la diversité, la cocréation et le partage des connaissances, l'efficacité, le recyclage, la résilience et l'économie circulaire. Le développement de nouvelles variétés innovantes de sorgho à double usage permettra de co-développer avec les agro-pasteurs de nouveaux systèmes de culture plus intensifs et compatibles avec les principes de la transition agroécologique, tout en développant de nouvelles chaînes de valeur autour de la production de fourrage.

Mots clés : sorgho à double usage; intensification de l'élevage; bmr; agroécologie

**S2-30**

Poster

## **Bayesian modeling to collectively explore pathways of soil carbon sequestration intensification: application to a part of the Senegalese groundnut basin**

Broutin Lucas (1,2), Masse D (1), Fallot A (2), Delay E (2)

1: Eco&Sol IRD, CIRAD, INRAE, InstitutAgro, Univ. Montpellier

2: UMR SENS CIRAD, IRD, Univ Montpellier

The present work is part of the project "Dynamics of Soil Carbon Sequestration in Tropical and Temperate farming systems" (DSCATT). The project aims to better understand the mechanisms of soil carbon sequestration, with the goal of contributing to food security and climate action. Project members operate in various locations, including France, Zimbabwe, Kenya, and Senegal. By focusing on the Senegalese groundnut basin and adopting a systemic approach to soil carbon sequestration, we attempted, using a Bayesian model, to correlate a set of social and agricultural practices with soil carbon sequestration dynamics. Bayesian networks are probabilistic graphical models representing conditional dependencies between multiple variables. They are particularly suitable tools for representing complex and uncertain systems and for approaching them through an interdisciplinary approach. The Bayesian network produced in the framework of this project serves several functions. Firstly, it identifies under which conditions - social and agronomic - it is possible to store carbon in soils. The objective is to estimate the consequences of changes in agricultural practices on soil carbon stocks. Constructed with the help of project researchers, the Bayesian network also resembles a synthesis artifact of knowledge. It gathers a set of available knowledge on carbon sequestration in the soils of agro-silvo-pastoral systems in the Sudano-Sahelian regions. It mainly represents the new understanding generated during the project. Thus, it constitutes an original end-of-project support, through which scientific advancements and their articulation can be visualized, and through which new challenges can be identified. Finally, this work, still in progress, is also an opportunity to question the relevance of the construction method and the use of a Bayesian network, structured around agricultural and environmental issues.

Mots clés : bayésien network; soil carbon séquestration; groundnut basin; systemic approach; food security

**S2-31**

Poster

## Contribution de la co-conception dans l'identification des options agroécologiques au Mali

Dembele B (1), Coulibaly H (1), Sissoko S (1), Diarra Y D (1), Diarisso T (3), Dagno K (1), Korbo A (1), Ba A (1), Coumare O (2),

1: Institut d'Economie Rurale (IER), Mali

2: Association des organisations Professionnelles paysanne du Mali (AOPP), Mali

3: Université de Ségou, Mali

La région du Sahel de l'Afrique de l'Ouest est de plus en plus soumise à des irrégularités pluviométriques fréquentes et a une croissance exponentielle de sa population. Cependant, l'agriculture demeure la pièce maîtresse du développement de cette région et fait vivre des milliers de producteurs. Pourtant, avec la croissance démographique galopante, la demande en produits agricoles augmentera en opposition avec la production. Pour nourrir une population en perpétuelle croissance, il s'avère impératif d'adapter les systèmes de production agricole aux conditions de variabilité climatique et des pratiques agricoles innovantes. Des paquets technologiques ont été développés et mis à la disposition des producteurs. Ces paquets sont cependant faiblement adoptés par les producteurs du fait notamment du faible niveau d'inclusion de ces derniers aux processus de recherche et/ou de transfert des innovations. D'où, la nécessité de revoir les approches de mise en œuvre des projets pour mieux asseoir une base solide de systèmes de production en y intégrant les savoirs locaux des communautés. La méthodologie a consisté à collecter des informations à l'échelle des trois zones agroécologiques (Zone sèche, Subhumide et Maîtrise d'eau). Des Focus groupe ont été réalisés pour l'analyse des systèmes de production ce qui a permis d'identifier des options agroécologiques. L'analyse des systèmes de production à l'échelle des trois zones montre (i) une diversification de cultures (ii) une diversité de pratiques agroécologiques, (iii) l'extension de superficies de cultures, (iv) la faible production de parcours naturels. En zone irriguée, le système de production est basé sur le riz avec une intensification de la production maraichère. Plusieurs options agroécologiques ont été identifiées par zone agroécologique.

Mots clés : Co-conception; agroécologie; intensification

## **SESSION 3**

# **La transition agroécologique pour plus de durabilité et de souveraineté alimentaire**

**S3-12**

Communication orale

**Des produits résiduaux organiques et des microorganismes bénéfiques pour biofortifier en micronutriments les productions agricoles au Sénégal**

Noumsi Foamouhou Emmanuel (1,2,3), Fernandes P. (2,5,6), Legros S. (1,2,4), Médoc J.-M. (1,2,4)

1: UPR Recyclage et Risque, CIRAD, F-34398 Montpellier, France

2: Laboratoire Mixte International IESOL, ISRA-IRD Bel-Air Center, Dakar BP 1386, Senegal

3: FST, Département de Biologie Végétale, UCAD, Dakar-Fann BP 5005, Senegal

4: Recyclage et Risque, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier, France

5: UPR HortSys, CIRAD, F-34398 Montpellier, France

6: HortSys, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier, France

Au Sénégal, 37% de femmes en âge de procréer et 42% d'enfants de moins de 5 ans souffrent de carences en fer et en zinc. Ces carences résultent de la faible teneur en fer et en zinc des produits de récolte. La biofortification agronomique par le biais de systèmes agroécologiques est actuellement considérée comme l'une des meilleures voies de transfert des micronutriments du sol vers la plante. Cette étude vise à concevoir un système de culture agroécologique qui permet de biofortifier en fer et zinc les produits de récolte du niébé et de la patate douce à chair orange (PDCO). Pour y parvenir, nous avons émis l'hypothèse stipulant que la combinaison (1) de produits résiduaux organiques (PRO) riches en micronutriments, (2) de microorganismes bénéfiques (microorganismes autochtones bénéfiques (MAB) et champignons mycorhiziens arbusculaires (MYC)) capables d'accroître la mobilisation des micronutriments des PRO par la plante, et (3) de variétés de culture naturellement riches en micronutriments, entraîne un gain significatif en fer et en zinc dans les produits de récolte agrobiofortifiés.

Des essais de niébé et de PDCO ont été mis en place au champ en station expérimentale, pendant deux saisons consécutives contrastées. Les parcelles de niébé et de PDCO ont été établies suivant un dispositif en bloc factoriel (2 variétés × 10 traitements) avec quatre répétitions.

Les résultats obtenus montrent (1) une augmentation significative des rendements agricoles par l'apport de PRO, MAB et MYC (jusqu'à 2,4 fois pour les graines de niébé et 2,6 fois pour les tubercules de PDCO, par rapport à leurs témoins respectifs sans apports) ; (2) une augmentation significative des concentrations en fer (jusqu'à +38% dans les graines et +69% dans les tubercules) et en zinc (jusqu'à +33% dans les graines et +39% dans les tubercules) dans les produits de récolte du niébé et de la PDCO, avec des combinaisons PRO-MAB-MYC, par rapport aux traitements de référence (témoin sans apports et fortification chimique fer-zinc). Ces résultats ont permis de valider notre hypothèse initiale sur le gain significatif en micronutriments fer et zinc dans les produits de récolte du niébé et de la patate douce à chair orange par l'apport combiné de produits résiduaux organiques, pourvoyeurs de micronutriments, et de microorganismes bénéfiques, facilitateurs de solubilisation et de transfert de ces micronutriments vers la plante. Cette étude peut donc être développée pour guider le choix des modalités (notamment des combinaisons PRO-MAB-MYC) à utiliser dans les systèmes agroécologiquement biofortifiés. Des études complémentaires devraient inclure (1) une évaluation des effets des microorganismes apportés par les PRO et les MAB sur les communautés microbiennes indigènes du sol, et (2) une évaluation des effets des éléments traces (Cu, Ni, Cr, Cd et Pb) des PRO sur les communautés microbiennes du sol.

**Mots clés :** micronutriments; agrobiofortification; produits résiduaux organiques; Microorganismes Autochtones Bénéfiques; agroécologie

**S3-23**Communication orale

## **Transition agroécologique : vers une meilleure compréhension de l'impact des pratiques agricoles écologiques sur l'écotoxicologie microbienne des sols**

Vermeire Marie-Liesse (1), Clémence Thiour-Mauprivez (2), Caroline De Clerck (3)

1: CIRAD, UPR Recyclage et Risque, 18524 Dakar, Sénégal. Recyclage et Risque, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier, France

2: Agroécologie, INRAE, Institut Agro, Univ. Bourgogne, University Bourgogne Franche-Comté, F-21000, Dijon, France

3: AgricultureLife, Gembloux Agro-Bio Tech, Liege University, 2 Passage des Déportés, 5030 Gembloux, Belgium

L'agriculture biologique, biodynamique, de conservation, l'agroécologie et la permaculture partagent toutes un ancrage dans les concepts écologiques et la conviction que les agriculteur.rice.s devraient travailler avec la nature plutôt que de l'endommager. Ces agricultures, dites « écologisées », dépendent grandement des organismes du sol pour remplir les fonctions nécessaires à la production agricole, en particulier les micro-organismes. Ces derniers fournissent de nombreux services aux plantes, notamment la promotion de croissance, l'apport de nutriments, la tolérance aux stress environnementaux et la protection contre les agents pathogènes. Il est donc important d'évaluer l'impact de ces systèmes sur les microorganismes du sol. Dans cette revue, nous décrivons d'abord les différents systèmes agricoles « écologisés » et les décomposons en un ensemble de pratiques. Nous évaluons ensuite l'impact écotoxicologique des différentes pratiques composant ces systèmes sur les micro-organismes du sol. Une écrasante majorité d'études confirment que les agricultures écologisées sont bénéfiques pour les micro-organismes du sol. Cependant, trois pratiques ont été identifiées comme présentant de potentiels risques écotoxicologiques: le recyclage des déchets organiques, le paillage plastique (pour éviter le travail du sol ou l'utilisation d'herbicides) et la gestion des ravageurs et des maladies avec des biopesticides. Les deux premières parce qu'elles peuvent être une source de contaminants, comme les métaux lourds, les contaminants biologiques (agents pathogènes, bactéries résistantes aux antibiotiques et gènes de résistance aux antibiotiques) et les composés traces organiques ; la troisième en raison des impacts potentiels sur les micro-organismes non ciblés. Par conséquent, le développement de stratégies permettant un recyclage sûr des stocks croissants de matières organiques produits dans les villes et les usines, et l'évaluation de l'impact écotoxicologique des biopesticides sur les micro-organismes non ciblés du sol, représentent deux défis que les agricultures écologisées devront relever dans le futur.

Mots clés : fertilisants organiques; microplastique; biopesticide; agriculture durable

S3-34

Communication orale

## Disparité de genre dans l'adoption de pratiques agro écologiques au Sénégal

Bayo Diakhaté Finda (1), Sirdey N. (2), Sall M. C. A. (3), Gaye E. K. (1), Camara A. D. (1), Sall M. (1)

1: ISRA/BAME (Instituts Sénégalais de Recherches Agricoles /Bureau d'Analyses Macro-Economiques)

2: UCAD (Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal)

3: CIRAD (Centre de Coopération Internationale en Recherche agronomique pour le Développement)

L'agroécologie apparaît aujourd'hui comme une alternative pour relever les défis de réduction de la pauvreté, de la résilience et de la sécurité alimentaire. Pour atteindre ces objectifs, la prise en compte de toutes les couches sociales est primordiale. L'accès aux ressources foncières et aux intrants (semences, engrais, matériel, crédits...) est un facteur déterminant pour favoriser la transition agroécologique des producteurs. À l'inverse, leur déficit entrave l'adoption de pratiques plus durables. Cependant, les rapports de genre restent encore stéréotypés dans le secteur agricole. En effet, les ressources et facteurs de production sont inégalement répartis entre les hommes et les femmes au détriment des femmes. Réduire ces inégalités de genre est un véritable défi pour favoriser une transition agroécologique des systèmes de production. Nous faisons ici l'hypothèse que les disparités de genre dans l'accès aux ressources constituent véritablement une entrave pour une TAE. Pour cela, une étude a été conduite dans les régions de Thiès, Fatick et Tambacounda (Sénégal) pour analyser les déterminants des inégalités d'accès aux ressources dans les différentes zones d'étude et de voir si celles-ci ne constituent pas une contrainte dans la transition agro écologique. Sur un échantillon total de 913 ménages, un questionnaire a été administré à trois profils du ménage (homme, femme et un jeune). De manière globale, les femmes et les jeunes ont un accès limité aux ressources productives comparé à leurs homologues hommes. Les superficies cultivées sont en moyenne plus importantes chez les hommes que chez les femmes et les jeunes. De plus, elles ne sont généralement pas sécurisées. En plus d'un accès plus restreint aux ressources, les femmes et les jeunes sont moins appuyés financièrement. L'accès au crédit formel, est plus significatif chez les hommes et celui informel plus sollicité par les femmes. Les interactions entre producteurs et conseillers agricoles (internes et externes) sur l'utilisation des engrais, sur les moyens de lutte contre les bios agresseurs sont plus fréquentes chez les hommes. Ce qui limite leur implication dans l'adoption de technique agroécologique. Le même constat est fait sur le recours à la main d'œuvre qui est quasi inexistant chez les femmes et les jeunes. Parallèlement, les résultats indiquent que les hommes mettent plus facilement en œuvre des pratiques agroécologiques que les femmes du fait de leur faible accès aux ressources. Ils font plus recours aux semences certifiées contrairement aux femmes qui mobilisent des techniques de sélection variétale et de conservation de semences. En ce qui concerne l'utilisation de fumure organique, elle augmente significativement chez les hommes, comparés aux femmes et aux jeunes. Toutefois, ces tendances peuvent varier suivant les spécificités des zones d'études. Les résultats fournissent des indications que les inégalités d'accès aux fonciers, aux intrants, aux crédits et aux services d'appui limitent l'implication des femmes et des jeunes dans l'adoption de pratique agroécologique.

Mots clés : agroécologie; genre

S3-42

Communication orale

## Trade-offs between agroecological principles in sub-saharian Africa

Berre David (1,2), Lairez, J. (1,2), Affholder, F. (1,3), Leroux, L. (1,4), Ripoche, A. (1,5,6), Cardinael, R. (1,7), Zoungrana, R.S. (8), Assogba G.G.C. (1,9), Bagagnan A.R. (1,9)

1 : AIDA, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier

2 : CIRAD, UPR AIDA, F-34398, Montpellier, France;

3 : CIRAD, UPR AIDA, Maputo, Mozambique. Universidade Eduardo Mondlane, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal, Maputo, Mozambique

4 : CIRAD, UPR AIDA, Nairobi, Kenya. International Institute of Tropical Agriculture, Nairobi, Kenya

5 : CIRAD, UPR AIDA, Saint-Denis, La Réunion, France

6 : GECO, Université Montpellier, CIRAD, Montpellier, France. CIRAD, UPR GECO, Réunion, France

7 : CIRAD, UPR AIDA, Harare, Zimbabwe. Department of Plant Production Sciences and Technologies, University of Zimbabwe, Harare, Zimbabwe

8 : INERA, Station de Farako-Bâ, 01 BP 910, Bobo-Dioulasso 01 (Burkina Faso)

9 : Plant Production Systems, Wageningen University and Research, P.O. Box 430, 6700AK Wageningen, the Netherlands

Even if the concept of agroecology as the application of ecology in agriculture first appeared in the literature long time ago (1928), it has been recently widely promoted as agricultural practices enhancing ecosystems functions, and moving beyond the field level towards the whole food system (Wezel et al., 2009; Gliessman et al., 2007). Agroecology was first defined through 10 principles (FAO, 2019), but this definition was later extended to 13 principles (Wezel, 2020). However, synergies and trade-offs between these principles remain overlooked. Analyzing several case studies on integrated soil fertility management based on crop-livestock integration using diverse methods (board game, farm and landscape-scale modelling, field trials), we illustrated how farms management constraints of poor farmers generate trade-offs among certain of these principles. Crop-livestock integration is a typical example that matches several principles of agroecology in west Africa. The use of manure and crop residues as fodder are expected to directly contribute to soil health, input reduction, recycling, animal health and combining food, feed, and animal productions contribute to economic diversification of farms. Nonetheless, poor soil fertility, and climate-related risks highly limit the cropping system productivity, its capacity to sustain herd feed requirement, and finally the possibility for farmers to invest labour or money in leeway to increase the productivity and escape their poverty trap. Assogba (2022) showed that crop residues solely covered between 11% and 60% of current herd protein requirement in northern Burkina Faso. In southern Burkina Faso, where the relatively humid climate makes lower the biomass availability constraint, the predominance of cotton-based cropping system restraints the potential of recycling crop residues by cattle, compared to cereal-legume cropping systems, because cotton residues are low quality feed. Zoungrana et al. (2023) showed that up to 60% of crop residues produced by the farm are not directly used in these farming systems. Both studies revealed that crop-livestock systems in Western Africa still highly rely on communal grazing and free-grazing of crop residues. Agro-pastoralism is a way to cope with biomass scarcity and to optimize unsuitable land for crop production. However, it can also generate some conflicts on land use when herds graze in protected forest or other communities' land (Oroundlaji et al., 2024). To foster biomass production at farm scale, cereal-legumes intercropping is also an "agroecological" practice that allows both nitrogen fixation and production of fodder. Recent studies (Bagagnan et al., 2024) revealed that row intercropping systems are labor- and knowledge-intensive at field-farm scale, and do not allow to feed both livestock and people at village scale. Legume could both improve soil fertility and food security; but only at a higher fertilization rate (Assogba et al., to be submitted). These case studies focused on agroecology principles linked to nutrient cycles (inputs reduction, soil health, recycling, synergy) and demonstrated that trade-offs between principles can be overcome only with external inputs to increase biomass production at farm scale. More interdisciplinary research is needed to consider other agroecology principles and assess their capacity to foster synergies between all principles.

Mots clés : agroecology; Sub-Saharan Africa; crop-livestock integration; intercropping; fertilizer

**S3-57**Communication orale

## **Abandon du bio au Sénégal : quels facteurs au-delà des motivations intrinsèques?**

**Bottazzi Patrick (1), Sokhna Mbossé Seck (2)**

1: Université de Berne, Suisse

2: Initiative Prospective Agricole et Rurale, Sénégal

Le développement de l'agriculture biologique est l'une des politiques les plus plébiscitées pour protéger les sols, l'eau et la biodiversité, tout en améliorant les revenus des producteurs agricoles dans le monde entier. Malgré son succès croissant, l'adoption et les résultats de l'agriculture biologique restent particulièrement faibles en Afrique subsaharienne. Dans cet article, nous proposons un cadre multidimensionnel, basé sur les motivations perçues des agriculteurs, pour évaluer les facteurs d'adoption, d'abandon et de rejet de l'agriculture biologique. Quatre grandes catégories de motivation sont évaluées : la légitimité des pratiques, la capacité à les mettre en œuvre, la perception des opportunités économiques et sociales, et l'attitude, c'est-à-dire le bienfondé intrinsèque perçu. Ce cadre contribue à une vision large et systémique des défis auxquels sont confrontés les petits producteurs biologiques, notamment à travers les mécanismes sociaux, institutionnels, économiques et écologiques limitant ou facilitant l'adoption de l'agroécologie. Testé sur un échantillon d'environ 300 petits agriculteurs biologiques et conventionnels dans la zone horticole des Niayes au Sénégal, nous constatons que, bien que les producteurs aient presque tous une attitude positive envers l'agriculture biologique, ils sont soit réfractaires à son adoption, soit enclins à l'abandonner. Plusieurs facteurs structurels, tels que la difficulté de mise sur le marché des produits, une faible capacité perçue de mise en œuvre, et un manque d'opportunités, sont identifiés comme déterminants. Nos résultats soulignent l'importance de repenser les mécanismes d'adoption de l'agriculture biologique au Sénégal, allant au-delà de la simple sensibilisation et formation des producteurs.

Mots clés : agroécologie

**S3-58**Communication orale

## **Intégrer l'action locale dans la gouvernance inclusive des ressources naturelles : cas de l'appui à la lutte contre la salinisation des terres à Loul Sessène, Sénégal**

Gueye Elisabeth (1),

1: IPAR

Cette communication présente une étude de cas inspirante de la commune de Loul Sessène, située dans la région de Fatick au Sénégal, confrontée à un grave problème de salinisation des terres. Nous mettons en lumière la démarche de partenariat réussi entre l'équipe municipale et l'Initiative Prospective Agricole et Rurale (IPAR Think Tank), dans le cadre de la production de données probantes pour l'élaboration de politique. Notre intervention a permis de fournir des évidences sur l'étendue de la dégradation des terres, d'identifier des stratégies efficaces de lutte et d'adapter des pratiques novatrices de gestion des ressources naturelles. Une approche agroécologique a été adoptée, combinant la construction de diguettes et la plantation de plantes halophytes, en particulier le Tamarix aphylla, reconnu pour ses propriétés de désalinisation des sols. Ces dispositifs biomécaniques ont été déployés avec succès sur deux sites pilotes en 2023, marquant ainsi le début d'une initiative prometteuse pour restaurer les terres salées et préserver les moyens de subsistance des communautés locales. Cette communication met en lumière le processus d'intervention holistique, intégrant à la fois des méthodes agroécologiques innovantes et des savoirs endogènes locaux. Nous explorons en détail la démarche participative qui a été suivie de la cartographie minutieuse des zones affectées par la salinisation jusqu'à la mise en place des dispositifs biomécaniques, combinant la construction de diguettes et la plantation de plantes halophytes telles que le Tamarix aphylla dont l'entretien et le suivi ont été largement portés par les populations locales. Nous partagerons les étapes clés de cette approche participative, mettant en avant la collaboration étroite entre les experts, les techniciens, les acteurs locaux et les communautés riveraines. En mettant l'accent sur les interactions entre les connaissances scientifiques et traditionnelles, nous illustrons comment cette synergie a permis de concevoir des solutions adaptées au contexte local, renforçant ainsi l'efficacité et la durabilité des mesures de restauration des terres. De plus, nous aborderons les premières observations sur l'efficacité de nos interventions, mettant en lumière les résultats encourageants ainsi que les défis rencontrés. Les résultats de la cartographie, révélant une salinisation de plus de 50 % des terres de la Commune, ont sensibilisé la collectivité et les populations à l'urgence d'agir pour enrayer ce phénomène. Malgré le caractère préliminaire de notre expérience, ces premières constatations laissent entrevoir un espoir de restauration des terres. Nous explorerons ensuite les implications de cette expérience pour étendre ces pratiques à d'autres régions confrontées à des problèmes similaires de dégradation des ressources naturelles en Afrique de l'Ouest, en insistant sur l'importance d'intégrer les savoirs locaux dans des solutions durables.

Mots clés : salinisation; agroécologie; savoirs locaux; Loul Sessèn; Restauration

**S3-2**

Poster

## **Efficacy of a locally formulated nano biostimulant on growth performance and yield of sorghum in the forest zone of Cameroon**

**Tene Tayo Paul Martial (1,2), Nono S. (2)**

1: Laboratory of Phytoprotection and Valorization of Genetic Resources, Biotechnology Center, University of Yaounde I, P.O. Box 17673, Etetak, Yaounde, Cameroon

2: Higher Institute of Environmental Sciences, Yaounde, Cameroon

In Cameroon, sorghum cultivation is limited to the far north, as forest regions have soils of varying acidity. The use of synthetic chemical inputs to optimize production has a detrimental effect on the environment and leads to biodiversity losses. The aim of our study was to formulate and evaluate the biological efficacy of a nano biostimulant based on *Thevetia peruviana* and Neem on the growth of sorghum in forest areas. Several formulations were prepared from *Thevetia peruviana* purin, aqueous neem extract, calcium carbonate, chitosan, lemongrass essential oil and oyster shell powder. The result is a nano biostimulant that is stable at temperatures of 4°, 25°, 37° and 40°C, with a pH of 12,7. The Minimum Inhibitory Concentration of the nano biostimulant is 10% on *F. oxysporum*, acting through membrane lysis, inhibition of proton pumps and inhibition of protein synthesis. It reduced the incidence of sclerosis in the field by around 96% and stimulated the growth of sorghum plants (height: 92.8±3.55 cm, leaf area: 775.08± 170.50 cm<sup>2</sup>, crown diameter: 4.76±0.41 cm) compared with the control and farmers' treatment. This was correlated with increased synthesis of biochemical markers of growth (chlorophyll and soluble sugar) and acid soil tolerance (peroxidase activity, total protein, total phenolic compounds and flavonoids). Moreover, treatment with nano biostimulant doubled production yields compared with control treatments (farmers' treatment and plots that received no treatment). In view of the results, the nano biostimulant formulated is a potential candidate for ecological agricultural production in the face of climate change in Cameroon.

**Mots clés :** nano biostimulant; neem; yellow laurel; acid soils; sorghum

**S3-3**Poster

## **Intensification de l'agroécologie paysanne par la socialisation des pratiques dans les terroirs**

Sylla Ramadan (1),

1: Coordination Nationale des Organisations Paysannes du Mali (CNOP), Mali

Dans cette communication, il s'agira d'abord de présenter les défis liés à la transition agroécologique, notamment les défis de formation pratique, les défis d'organisation collective du travail dans les terroirs, les défis de la recherche participative valorisant le paysan ou paysanne afin qu'il soit comptable des résultats et le défi de la cohérence des politiques publiques. Cette séquence sera suivie par l'approche méthodologique dans la socialisation des pratiques agroécologiques (cas de Nyéléni-mobile) pour l'intensification agroécologique. Enfin terminer par quelques exemples de socialisation de pratiques agroécologiques dans les terroirs appuyé par quelques résultats.

Mots clés : intensification agroécologique

S3-4

Poster

## Influence du travail motorisé du sol sur la diversité, la fréquence et le recouvrement de la flore herbacée dans la vallée du fleuve Sénégal

Mane Cheick Atab, Mané C.A., Diédhiou S., Goudiaby A.O.K., Sall M., Gillet G.

1: Université du Sine Saloum El hadji Ibrahima NIASS, UFR Sciences Fondamentales et de l'Ingénieur, Département Hydraulique, Génie Rural, Machinisme et Energies Renouvelable, BP 55 Kaolack, Sénégal

2: Université Assane Seck Ziguinchor, Département d'Agroforesterie, Sénégal, Laboratoire d'agroforesterie et d'écologie (LAFE)

3: Université du Sine Saloum El hadji Ibrahima NIASS, UFR Sciences Agronomiques, Elevage, Pêche, Aquaculture, Nutrition, Département Agronomie, Production Végétale BP 55 Kaolack, Sénégal

4: Ecole Nationale de Formation de l'Enseignement Agricole, 2 route de Narbonne, BP 22687, 31326 Castanet-Tolosan Cedex Toulouse, France

Dans la vallée du fleuve Sénégal depuis quelques années le secteur rizicole connaît une baisse drastique des rendements causée par des facteurs biotiques et abiotiques. Parmi les facteurs biotiques, les mauvaises herbes ou adventices représentent une contrainte majeure à la production agricole et entraîne une baisse considérable des rendements. L'objectif de cette étude est d'étudier les effets du travail du sol sur la diversité des herbacées. Le dispositif expérimental en Bloc Complètement Randomisé (BCR) avec quatre répétitions (4 blocs) comprenant six traitements a été installé. Cette méthode dite « points quadras » a consisté à faire dans chaque casier rizicole, une pose de 5 quadras de 50\*50 cm dont quatre (4) aux extrémités et un (1) au centre. Les quadras ont été composés de 25 carrés de 10cm de côté. Chaque carré au niveau du quadra a été considéré comme un point de lecture. Ces travaux ont permis de répertorier 12 espèces réparties en 12 genres et 9 familles. Les familles dominantes sont représentées par les Cyperacea (16%), les Fabacea (16%) et les Asteracea (16%). Les dicotylédones sont dominantes par rapport aux monocotylédones. Cependant la fréquence moyenne des adventices diminue progressivement du labour vers l'offsetage. Les paramètres étudiés étaient la fréquence, la hauteur et le recouvrement. Les résultats obtenus ont montré que les traitements T1 et T5 ont permis d'enregistrer les meilleurs résultats sur les deux paramètres : la fréquence (35,25% ; 29,13 %) et la hauteur (15,98cm, 16,34cm) et pour le dernier paramètre les traitements T3 et T4 ont enregistré les valeurs respectivement (44,98% et 41,31%). L'étude a permis de trouver deux profondeurs de traitements efficaces contre les adventices pour le labour et l'offsetage. Ainsi les résultats obtenus sont plus efficaces pour le labour au niveau du traitement T5 et celle de l'offsetage le traitement T1.

Mots clés : fréquence; recouvrement; offset; labour; profondeur; adventice

S3-5

Poster

## Lutte biologique contre la chenille mineuse de l'épi [*Heliocheilus albipunctella* (De Joannis)] et *Corcyra cephalonica* (Stainton) ravageurs des cultures et des stocks du mil [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br] dans le bassin arachidier

Sall Mohamed (1), Coly I. (2), Ndiaye O.(3)

1: USSEIN, Sénégal

2: Université Assane Seck de Ziguinchor (UASZ), Sénégal

3: Université Iba Der Thiam de Thiès (UIDT), Sénégal

La sécurité alimentaire et nutritionnelle est au cœur des préoccupations actuelles. Les déficits en production touchent des systèmes de culture à haute valeur pour nos paysans. Dans le monde et particulièrement en Afrique de l'ouest, l'alimentation est essentiellement basée sur les céréales telles que le mil, le maïs, le sorgho, le riz et sur les légumineuses telles que l'arachide et le niébé. La production du mil *Pennisetum glaucum* est fortement présente dans les systèmes de culture du bassin arachidier, au Sénégal. Elle occupe une place importante dans la production agricole de la zone, place qui se dégrade de plus en plus à cause de la pression de ravageurs occasionnant des pertes de production importantes. Les pertes en culture et post-récolte du mil sont tributaires de ravageurs parmi lesquels nous pouvons citer : *Heliocheilus albipunctella*, mouche mineuse de l'épis du mil et *Corcyra cephalonica*. Cette étude a pour objectif de contribuer à l'amélioration de la productivité et de la disponibilité du mil dans le bassin arachidier par une meilleure gestion des ravageurs pré et post récolte. Il s'agira spécifiquement de :

(i) Etudier la perception des agriculteurs sur la protection phytosanitaire biologique.

Cette activité s'est déroulée dans les régions de Kaolack, de Kaffrine et de Fatick. Un questionnaire d'enquête a été administré à 378 producteurs de mil issus de la base de données du projet 4R avec l'ONG Symbiose et de la DRDR de Fatick. L'échantillonnage a été réalisé avec la formule de Fisher (2012) avec un nombre d'enquêtés de 280 à Nioro du rip, 19 à Kounghoul et 79 à Fatick. Les enquêtes ont permis de comprendre les éléments en lien avec le système de culture du mil (mode de culture, matériel et outillage, stockage, ravageurs), de même que la gestion des ravageurs avec des méthodes de protection phytosanitaire. Cette activité a permis de montrer une utilisation de la variété souna2 (44%) majoritairement avec un mode d'acquisition par la sélection massale (76%). Le matériel de culture est de type rudimentaire avec le hiler, la daba, le semoir et la charrue et un mode de traction effectué par les animaux (cheval, âne, paire de bœufs). Les moyens de stockage utilisés se composent de magasin individuel (86%) et de magasin communautaire (14%), avec une dominance d'un type de fabrication en dur (97%). Les ravageurs au champ les plus fréquents sont la chenille mineuse de (97%), les oiseaux (78%), les rongeurs (51%) et les 'wank' (21%). Dans les stocks, nous notons la présence de ravageurs que sont les rongeurs (93%), corcyra (84%), les oiseaux (41%) et les fourmis (18%). Lors du cycle de culture, nous notons l'apparition des ravageurs pendant les phases végétative (entre 60% et 80%) et reproductive (99%). Lors du stockage, la présence de ravageurs est remarquée lors du pré-stockage au champ (entre 40% et 96%) et lors du stockage dans les magasins (entre 39% et 97%).

(ii) Evaluer l'efficacité du biopesticide à base de feuilles de *Azadiracta indica* et de feuilles de papayes sur la chenille mineuse de l'épis du mil.

Une expérimentation au champ sera conduite selon un dispositif en bloc randomisé. Le dispositif comprendra cinq (5) traitements qui correspondent chacune à une parcelle élémentaire (PE) et quatre (4) répétitions, à savoir : PE traitée avec neem vs PE traitée avec papaye vs PE traitée avec *Datura*, vs PE traitée avec pesticides de synthèse, vs PE non traitée (témoin). Chaque PE comprendra 10 lignes de semis de mil séparées de 90cm, sur chaque ligne il y aura un total de 10 poquets de mil séparés de 90cm. Les parcelles élémentaires auront une superficie de 65,61 mètres carrés soit une superficie totale de l'expérimentation d'environ 350 mètres carrés. Les variables mesurées seront le nombre d'épis infesté, le nombre de larves par épis, le nombre d'épis avec maladies (mildiou, charbon, etc.), les paramètres de rendement. Également, le nombre de plants avec des trous, le nombre de plants avec des symptômes de maladies virales, fongiques ou bactériennes et la présence d'auxiliaires (araignées, fourmis, hyménoptères) seront évalués.

(iii) Evaluer l'efficacité du biopesticide à base de feuilles de *Azadiracta indica* et de feuilles de papayes sur *Corcyra cephalonica* (Stainton), insecte ravageur des stocks du mil.

Une expérimentation au laboratoire sera conduite. Une culture d'insectes (*Corcyra cephalonica*) sera menée dans huit (8) bocaux en verre. Dix larves de *C. cephalonica* issus d'élevage seront placées dans des boîtes de Pétri contenant 20 gr de grains de mil préalablement trempés (pendant 30 secondes) d'une solution à base de

neem, ou de la papaye ou du Datura (voir section Biopesticide). Des boîtes de Pétri non-traitées serviront de témoins. Chaque traitement sera répété quatre (4) fois. Les boîtes seront incubées pendant 3 jours. Sur chaque modalité, le nombre d'œufs pondus, le nombre de larves néonates, ainsi que le nombre d'adultes (1<sup>ière</sup> génération) sera suivi. L'effet du biopesticide sera également étudié sur la reproduction des adultes. Les modalités sont mâle traité vs femelle non traité, mâle non traité vs femelle traité, mâle traité vs femelle traité.

Mots clés : bassin arachidier; biopesticide; sécurité alimentaire et nutritionnelle; chenille mineuse de l'épis; mil; ravageurs

S3-7

Poster

## Increasing agricultural productivity through agroforestry : evidence from the Senegal peanut basin

Beye Assane (1), Insa Diopv(2), Christian Grovermann (3)

1: Université Cheikh Anta DIOP de Dakar (UCAD), Sénégal

2: International Food Policy Research Institute (IFPRI), USA

3: Institut de recherche en agriculture organique (FiBL), France

Agroforestry, is widely promoted as an effective means to address sustainability of soil fertility. However, the understanding of the impacts of its practices remains lacking. This paper aims to examine whether the use of organic fertilizer through agroforestrery practices can be an alternative to inorganic fertilizer by sustaining farm productivity in Africa. We use primary data collected randomly among 720 producers of the Senegal peanut basin and perform a yield response model to evaluate the effect of trees/shrubs and smart farming practices on the productivity of millet and groundnut. Among shrubs/trees that have fertilizing properties, *Faidherbia albida*, *Guiera senegalensis* and *Piliostigma reticulatum* are the most widespread in the area. Results show that for millet, the use of manure increases significantly yield by 82.4 kg/ha while urea and NPK enhance it by 60.6 kg/ha and 48kg/ha respectively. However, for groundnut, organic manure raises the yield by only 27.6 kg/ha while NPK and pesticides increases it by respectively by 61.7 kg/ha and 33.3 kg/ha. Smart farming practices increase both millet and groundnut yield by respectively by 31.78 kg/ha and 39.97 kg/ha. The same result is obtained for *faidherbia albida* as its presence on field raises millet yield by 58.85 kg/ha and groundnut yield by 36.8 kg/ha. However, *Piliostigma reticulatum* has significant impact only for millet with an increase of production by 64.55 kg/ha. Our results show that the necessary increase in agricultural production to feed an ever-growing population is not antagonistic with respect to the environment if farmers combine smart practices with agroforestry. Therefore, governments should establish effective dissemination strategies to enable farmers to adopt these practices that benefit both food security and the environment.

Mots clés : agroforestry; smart farming; yield response model; Senegal

S3-8

Poster

## Floral traits influencing *Anacardium occidentale* (Anacardeaceae) attractiveness to bees: benefits for cashew reproductive success and bees' conservation in Côte d'Ivoire

Dolourou Silue, Kolo Yéo, Nicodénin Angèle Soro

1: Nangui Abrogoua University, Côte d'Ivoire

2: Nangui Abrogoua University, UFR des Sciences de la Nature, Côte d'Ivoire

3: Jean Lorougnon Guédé University of Côte d'Ivoire

Cashew nuts have become the main source of monetary income in 20 Ivorian regions. Unfortunately, the studies revealed a low yield of orchards, and a very low quality of the raw cashew nuts. The bee' pollinators are recognized as key ecological factor that may enhance the yields. Indeed, cashew plants depend on the cross-pollination for its seed set and the honeybees for its pollination. More recently, two contrasted populations of cashew seeing the bees' foraging preference towards their flowers were recorded: (i) trees with high foraging activity, and (ii) trees with low activity. This study intends provide more insight into this mutualistic interaction between cashew plants and bees' pollinators. Therefore, we recorded the bees' visits to plants, measured the floral traits and yields in the both populations of cashew (preferred vs non-preferred). Relationships between plant attractiveness and seed set were also determined. Results showed that the floral display size, the quality of their nectar and pollen rewards, and their associated visual and olfactory cues induce the bees' preference. These floral traits increase the bees' visitation networks to flowers and the agronomics performances of cashew plants. Based on these results, we suggest the development of cashew varieties with specific floral traits to attract and retain pollinating insects as an good strategy that is more advantage for bees' conservation, and both yields and growers' livelihood enhancing.

*Mots clés* : bees' floral preference; floral traits; cashew varieties with specific floral traits

S3-10

Poster

## Effet des pratiques agroécologiques co-construites sur la productivité du sorgho *Sorghum bicolor* (L.) Moench et du niébé *Vigna unguiculata* (L.) Walp : cas de l'apport au poquet du compost à base de *Loudetia togoensis* (Pilg.) C.E.Hubbard dans la commune de Nagreongo

Beye André (2), Traore M. (1), Nacro H. B. (2)

1: Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), CREAFAK, Département Gestion des Ressources Naturelles/Système de Production, 03 BP 7047 Ouaga 03, Burkina Faso

2: Université Nazi BONI (UNB), Laboratoire d'étude et de recherche sur la fertilité du sol et des systèmes de production (LERF-SP), 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

Pour pallier les faibles production et utilisation de fumure organique dues à la forte compétition sur les résidus de récolte, principale source de biomasse pour la production de la fumure organique, *Loudetia togoensis*, une herbacée non appréciée par les animaux et disponible dans la commune de Nagreongo, a été identifiée en co-construction par les producteurs de la commune de Nagreongo. Cette étude avait pour objectif d'évaluer l'effet de l'apport au poquet du compost à base de *Loudetia togoensis* enrichie au Phosphate naturel du Burkina, sur la productivité du sorgho et du niébé. Elle a été conduite en 2022 et 2023 dans la commune de Nagreongo au centre du Burkina Faso en milieu paysan, suivant un dispositif en split plot chez huit (8) producteurs représentant chacun une répétition avec deux facteurs. Le facteur principal est le type de fumure organique utilisé, et le facteur secondaire est le mode d'apport de la fumure organique. Les traitements principaux évalués pour le type de fumure organique sont : F0 : fumure organique produite localement par les producteurs, et F1 : compost à base de *Loudetia togoensis* enrichie en Phosphate Naturel du Burkina. Pour ce qui est des traitements secondaires, on a T0 : épandage à la volée de la fumure organique avant labour, et T1 : apport de fumure organique au poquet. Les principaux paramètres évalués sont le rendement grains et biomasse du sorgho et du niébé, ainsi que le nombre de nodules sur le niébé. Les rendements du sorgho et du niébé n'ont pas été significativement influencés par le type de fumure organique. Toutefois, l'apport de compost à base de *Loudetia togoensis* enrichie en phosphate naturel du Burkina, a permis d'obtenir des rendements moyens de 1137,89 kg/ha et de 576,23kg/ha respectivement sur le sorgho et le niébé. Pour ce qui est du mode d'apport de la fumure organique, les résultats ont montré que les rendements grains ont été significativement influencés par ce facteur. L'apport au poquet avec un rendement moyen grain de 1451,98 kg/ha et de 737,90 kg/ha respectivement sur le sorgho et niébé, a permis un accroissement des rendements de 47,01% et de 54,02% comparativement à l'apport à la volée au labour. L'apport de compost à base de *Loudetia togoensis* enrichie en phosphate naturel du Burkina a permis aussi un accroissement de 28,56% du nombre de nodules comparativement à la fumure organique des producteurs. Ainsi, *Loudetia togoensis* pourrait être une source de biomasse pour la production de fumure organique pouvant contribuer efficacement à l'amélioration de la fertilité des sols, et par conséquent le rendement des cultures. Aussi, pour une gestion efficace de la fumure organique et l'amélioration des rendements agricoles, l'apport au poquet de la fumure organique pourrait être une alternative.

**Mots clés :** Burkina Faso; fumure organique; *Loudetia togoensis*; niébé; poquet; sorgho; Nagreongo; Burkina Faso

S3-11

Poster

## Effet des pratiques agroécologiques co-construites sur la productivité du sorgho *Sorghum bicolor* (L.) Moench: cas de l'apport de compost à base de *Loudetia togoensis* (Pilg.) sous zaï mécanisé sur l'humidité pondérale du sol et les composantes de rendement

Beye André (2), Traore M. (1), Nacro H. B. (2)

1: Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), CREAFAK, Département Gestion des Ressources Naturelles/Système de Production, 03 BP 7047 Ouaga 03, Burkina Faso

2: Université Nazi BONI (UNB), Laboratoire d'étude et de recherche sur la fertilité du sol et des systèmes de production (LERF-SP), 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

Le zaï manuel est une technique qui contribue efficacement à la récupération des terres dégradées, au maintien et à l'amélioration de la fertilité des sols dans le Nord du Burkina Faso. Cependant, sa forte demande en main d'œuvre et la faible disponibilité de la fumure organique réduisent son efficacité dans la gestion de la fertilité du sol. Pour pallier ces différentes contraintes, le zaï mécanisé et l'utilisation de *Loudetia togoensis* (une herbacée disponible dans la localité et non appréciée par les animaux) pour la production de fumure organique ont été identifiés suivant une approche de co-construction avec les producteurs. La présente étude, conduite en 2022 et 2023 dans la commune de Arbollé au Nord du Burkina Faso, avait pour objectif d'évaluer l'effet de l'apport du compost à base de *Loudetia togoensis* enrichie en Burkina phosphate sous zaï mécanisé sur le taux d'humidité du sol et le rendement du sorgho. Le dispositif expérimental était un bloc dispersé en milieu paysan avec sept (07) traitements chez huit (8) producteurs : T0 = témoin ; T1 = zaï manuel + fumure organique des producteurs + microdose ; T2 = zaï manuel + fumure organique des producteurs ; T3 = zaï mécanisé + fumure organique des producteurs + microdose ; T4 = zaï manuel + compost de *Loudetia togoensis* ; T5 = zaï manuel + compost de *Loudetia togoensis* + microdose et T6 = zaï mécanisé + compost de *Loudetia togoensis* + microdose. Les paramètres évalués ont porté sur l'humidité pondérale du sol, le rendements grain, le rendement biomasse et le poids moyen paniculaire du sorgho. Le zaï mécanisé (T3 et T6) indépendamment du type de fumure organique, a donné les meilleurs rendements grain variant de 1213k/ha à 1533,67Kg/ha sur les deux années. Il a entraîné une amélioration des rendements grain du sorgho variant de 30,76% à 49,41% comparativement au zaï manuel. Aussi, l'apport de compost à base de *Loudetia togoensis* sous zaï mécanisé (T6) a permis d'obtenir des rendements moyens de 1315,52 kg/ha contre 1004,62Kg/ha avec ce même type de compost sous zaï manuel (T5). Il ressort également que le zaï mécanisé indépendamment du type de fumure organique, a permis d'obtenir des améliorations de l'humidité pondérale de 15,74%, 15,01% et de 23,31% respectivement au 45 Jours après semis (JAS), 60 JAS et 80 JAS comparativement au zaï manuel, et ce indépendamment du type de fumure organique. Le zaï mécanisé pourrait contribuer à accroître la productivité du sorgho et sa résistance au stress hydrique. Son efficacité sur le rendement pourrait être amélioré avec l'apport de compost à base de *Loudetia togoensis*.

**Mots clés :** Arbollé, Burkina Faso, Compost, *Loudetia togoensis*, zaï manuel, Zaï mécanisé

S3-13

Poster

## Influence du zaï, cordons pierreux et la fertilisation organo-minérale sur les propriétés du sol et le rendement de l'arachide au zone Soudano-sahélienne du Burkina Faso

Quedraogo Harouna (1), Diallo Y. (3), Guébré D. (2), Yaméogo P.L. (4), Traoré M. (5), Udo N. (6), Hien E. (1)

1: Université Joseph KI-ZERBO de Ouagadougou, Burkina Faso

2: Centre Universitaire de Ziniaré, Burkina Faso

3: Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherches Appliquées de Katibougou, Mali

4: Bureau National des Sols, Burkina Faso

5: Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Burkina Faso

6: Institute for Technology and Resources Management in the Tropics and Subtropics at TH Köln -University of Applied Sciences Cologne, Germany

L'arachide (*Arachis hypogaea* L.), avec une production actuelle de 630 526 tonnes, occupe une place importante dans la production des cultures de rente au Burkina Faso. Cependant, la sécheresse et la faible fertilité du sol demeurent les contraintes de sa production. Les pratiques agroécologiques telles que le zaï, les cordons pierreux et le microdosage sont peu utilisées par les producteurs de l'arachide. Pour contribuer à une gestion intégrée de la fertilité des sols et au renforcement de la résilience des populations, une étude a été conduite à Sandogo dans la région du plateau central du pays. L'objectif était de déterminer l'influence du zaï, des cordons pierreux, du labour en billons et la fertilisation organo-minérale en microdose sur la santé des sols et les rendements de l'arachide. Le dispositif expérimental utilisé est un bloc de Fisher comprenant quatre traitements complètement randomisés en cinq répétitions. Les données collectées sur le terrain ont concerné l'humidité du sol, la macrofaune, le développement et le rendement de la culture. Des échantillons de sols ont été prélevés pour des analyses au laboratoire. Les résultats ont montré que la teneur en carbone, la teneur en azote total, la teneur en phosphore assimilable, les valeurs de pH, le taux d'humidité, la respiration et la macrofaune du sol ont été significativement influencés par les traitements. Le nombre de nodules, le poids sec des nodules, le nombre de feuilles et de branches, le nombre de gousses par plante, le rendement des gousses et de la paille et le poids des 100 gousses ont été significativement influencés par les traitements. Les valeurs les plus élevées en carbone (0,857; 0,861 %), en azote total (0,081 % ; 0,087 %), en phosphore assimilable (7,488; 7,735 mg/kg), en pH (6,43 ; 6,54), en taux d'humidité (24,80; 25,27 %) du sol ont été obtenues par le groupe homogène de zaï et de zaï associé aux cordons pierreux. La respiration la plus élevée (2863,33 ppm) a été obtenue par les cordons pierreux. Les fourmis sont les plus fréquemment rencontrées. Aucun vers de terre n'a été enregistré. Les valeurs les plus élevées en nombre de nodules (84,76 ; 87,88), poids des nodules secs (0,0893 ; 0,0886 g/plante), nombre de feuilles (40; 40), nombre de branches (6; 6), nombre de gousses par plante (25; 25), poids de 100 gousses (112,90; 111,98 g), rendement en paille (1673,28; 1664,87 kg.ha<sup>-1</sup>) et rendement en gousses (2122,32; 2161,96 kg.ha<sup>-1</sup>) ont été obtenus par le zaï et le zaï associé aux cordons pierreux. Alors, nous pouvons conclure que le zaï et le zaï associés aux cordons pierreux sont des alternatives pour stimuler la production de l'arachide dans la zone soudano-sahélienne du Burkina Faso.

**Mots clés :** pratiques agroécologiques; fourmis; vers de terre; cordons pierreux; termites; zaï

S3-14

Poster

## Effet de la densité larvaire de *Maruca vitrata* (Fabricius) (Lepidoptera : Crambidae) sur le potentiel de parasitisme des femelles de *Liragathis javana* (Bhat & Gupa) (Hymenoptera : Braconidae)

Zongo Elsa Nassira (1,2), Ouedraogo P. C. (1,2), Kabore A. (1,4), Boly A. (1,2), Drabo E. (1,2), Souna A.D.(5) Waongo A. (2), Datino D. B. (3), Sanon A.(1), Tamo M. (3), Traore F. (2)

1: Laboratoire d'Entomologie Fondamentale et Appliquée, Unité de Formation et de Recherches en Sciences de la Vie et de la Terre, Université Joseph KI-ZERBO, 06 BP 9499 Ouagadougou 06, Burkina Faso

2: Laboratoire Central d'Entomologie Agricole de Kamboinsé, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles, CREAF de Kamboinsé, 01 BP 476 Ouagadougou 01, Burkina Faso,

3: International Institut of Tropical Agriculture (IITA) Cotonou, Bénin

4: Centre Universitaire de Dori/ Université Thomas SANKARA 2, 12 BP : 417 Ouagadougou12, Burkina Faso

La lutte contre *Maruca vitrata* principal ravageur du niébé a été pendant longtemps basée sur l'application des méthodes chimiques. Ces méthodes ont révélé ces dernières années des insuffisances et des conséquences désastreuses aussi bien sur l'environnement que sur la santé humaine. Ainsi, il est apparu la nécessité de développer des méthodes alternatives plus écologiques et soucieuses de la santé humaine. C'est dans ce sens que la présente étude a été initiée. L'objectif de l'étude est d'évaluer l'effet de la densité larvaire de *Maruca vitrata* sur le potentiel de parasitisme des femelles de *Liragathis javana* (Bhat & Gupa) (Hymenoptera : Braconidae), parasitoïdes larvaire de *M. vitrata*. Pour ce faire, 10 g de niébé prégermés ont été infestés avec soit 10, 15, 20, 25 et 30 larves de *M. vitrata* âgés de 72h. Ensuite, 4 femelles de *L. javana* accouplées et naïves âgées de 48 h, y ont été introduites pour inoculation pendant 24 heures. Les résultats obtenus ont montré que le taux de parasitisme des femelles de *L. Javana* a progressivement diminué lorsque l'effectif des larves de *M. vitrata* a augmenté. Il est passé de 52 % pour 10 larves à 26 % pour 30 larves. La densité des larves de *M. vitrata* inoculé a influencé significativement le potentiel de parasitisme des femelles de *L. javana*. Pour une production de masse de *L. javana* en vue de lâcher augmentatif, la densité larvaire de *M.vitrata* à inoculer devrait être réduite afin de maximiser le taux de parasitisme des femelles.

Mots clés : niébé; lutte biologique; densité larvaire; *Maruca vitrata*; *Liragathis javana*

S3-15

Poster

## Influence du changement climatique sur la dynamique érosive des pluies dans le Nord du Burkina Faso

Bambara Dasmané (1), Compaoré H. (1), Kaboré O (1)

1: Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique / Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (CNRST/INERA), Département Gestion des Ressources Naturelles et Systèmes de Productions (GRN/SP), 01 BP 476 Ouagadougou 01, Burkina Faso

La forme de dégradation des sols la plus courante en Afrique de l'Ouest, en lien avec les changements climatiques, est celle liée à l'érosion, en particulier l'érosion due aux précipitations. La caractérisation de la dynamique des précipitations et de leur potentielle force érosive sur le sol pourrait être une voie pour l'élaboration de pratiques appropriées de lutte. Cette étude se base sur les données pluviométriques de la station synoptique de Ouahigouya pour examiner les changements qui ont affecté la pluviométrie au cours des périodes trentennaires 1963-1992 et 1993-2022 et de déterminer l'influence de ces changements sur la force érosive des pluies. Les analyses statistiques, le tracé de graphiques, les tests de corrélation, la détermination des droites de régressions, la détermination des indices d'anomalies standardisées, utilisant le logiciel XLSTAT ainsi que l'application de l'indice d'érosivité des pluies d'Arnoldus ont permis de mettre en évidence plusieurs dynamiques. La tendance globale de la pluviométrie a été à la baisse au cours de la période 1963-1992, période au cours de laquelle les hauteurs d'eau de pluie enregistrées ont été faibles comparativement à 1992-2022. Par contre, au cours de la période 1993-2022 la tendance de la pluviométrie a été à la hausse, avec des hauteurs d'eau de pluie minimale, maximale et moyenne plus élevées relativement à la période précédente. La période 1993-2022 s'est distinguée par une fréquence élevée de pluies excédentaires ( $P > \text{Moyenne}$ ), relativement à la période de référence 1963-1992 au cours de laquelle les pluies déficitaires ont été plus fréquentes. Ces changements dans la pluviométrie se sont traduits par une dynamique dans leurs forces érosives. L'évolution de la force érosive des précipitations a suivi à peu près la même dynamique que celle des volumes d'eau enregistrés. En effet, aux forces érosives les plus élevées correspondaient les précipitations les plus fortes. La force érosive des pluies de la période 1963-1992 a été caractérisée par une tendance globale à la baisse, contrairement à celle de la période 1993-2022 pour laquelle, la tendance globale a été à la hausse. Une fréquence élevée des pluies à forces érosives élevées (« forte » et « très forte ») a été observée en 1993-2022, par contre en 1963-1992, ce sont les précipitations à forces érosives moyennes (« modérée ») qui ont été les plus fréquentes. Pour les deux périodes, la classe des précipitations à forces érosives « très faible » n'a enregistré aucun événement. Un seul événement a été enregistré dans la classe des précipitations à forces érosives « faible » en 1963-1992. Pour les deux périodes trentennaires, l'agressivité des pluies a été modérée à très forte. Les forces érosives moyenne, minimale et maximale des pluies ont été plus élevées pendant la période actuelle comparativement à 1963-1992. Des mesures de sensibilisation et de renforcement des capacités de la population sont nécessaires pour limiter les conséquences négatives de cette force érosive croissante des pluies sur l'environnement.

Mots clés : climat; force érosive; tendances; environnement; Ouahigouya

S3-16

Poster

## Variabilité agromorphologique de *Solenostemon rotundifolius* [(Poir.) J. K. Morton] accessions du Burkina Faso et du Ghana

Sawadogo Tegawende Alphonse (1), Nanema Kiswensida Romaric (1), Kusi Francis (2), Kiebre Mariam (1), Tonde Ignace (1), Ba Hamidou Aminata (1)

1: Équipe Génétique et Amélioration Végétale, Laboratoire de Biosciences, Sciences et Technologies, Ecole Doctorale, Université Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

2: CSIR-Institut de recherche agricole de la savane ; P.O. Box 52 Tamalé, NR, Ghana

*Solenostemon rotundifolius* est une plante herbacée de la famille des Labiatae qui produit des tubercules. C'est l'une des cultures mineures à fort potentiel nutritionnel et socio économique. Précédemment les travaux de recherche sur ses ressources génétiques ont permis d'identifier une soixantaine de caractères pouvant servir de descripteurs à la plante. Caractérisation agromorphologique de collections partielles de *S. rotundifolius* a révélé une faible variabilité pour les principaux caractères liés à la taille et au rendement des tubercules. Comme un multiplication végétative et culture mineure, évaluation de la profondeur de la variabilité de *S. rotundifolius* nécessite des collections plus importantes provenant de différentes conditions agroécologiques. Une collection de 174 accessions de *S. rotundifolius* provenant de neuf (9) provinces du Burkina Faso et de neuf (9) districts du Ghana a été caractérisé dans une conception de blocs complets randomisés avec trois répliques. Douze caractères quantitatifs liés au cycle, à la canopée, à la taille et au rendement des feuilles ont été mesurés. L'analyse de variance (ANOVA) a révélé des différences significatives au sein de la collection (au niveau  $P = 0,05$  ou  $0,01$ ) dans tous les traits. Basé sur l'ascendant hiérarchique classification, six groupes agromorphologiques différents ont été identifiés. Analyse de variance ont révélé des différences significatives entre les accessions en fonction de la pluviométrie moyenne de leur zone d'origine. cette étude a fourni des données utiles pour une meilleure compréhension des caractéristiques agromorphologiques variabilité de *S. rotundifolius*. Une telle variabilité pourrait aider à élaborer un programme de sélection ou, pour poursuivre les recherches sur la diversité génétique de *S. rotundifolius*.

Mots clés : lamiacées; tubercule; culture mineure; variabilité agromorphologique

S3-17

Poster

## Evaluation de la valeur agronomique des formules d'amendements organiques à base de boues vidange sèches et de substrats locaux

Hema Sabiriaba Alain (1), Traoré M.(1), Coulibaly K.(1), Koulibaly B.(1), Nacro H. B. (2)

1: Université Nazi BONI, Burkina Faso

2: Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA), Burkina Faso

L'accès aux amendements organiques de qualité constitue une contrainte majeure à la productivité agricoles des sols au Burkina Faso. Dans le but d'explorer des sources d'amendements alternatives, une étude de valorisation agricole des boues de vidange sèches (BVS) de la station de Dogona à l'Ouest du Burkina Faso a été conduite. Sept formulations ont été constituées et leurs caractéristiques agronomiques évaluées. Les additifs étaient des proportions variées de la montmorillonite (Argile), du Burkina phosphate (BP), du zinc (Zn) et de la chaux hydratée (Ca(OH)<sub>2</sub>). Les analyses physico-chimiques des formules d'amendements ont porté sur les éléments majeurs (C, N et P), la matière organique, la capacité d'échange cationique et le pH<sub>eau</sub>. L'adjonction des additifs a permis une amélioration de la valeur agronomique des BVS. Les valeurs du pH<sub>eau</sub> ont varié de 7,25 ± 0,23 à 7,75 ± 0,17 respectivement pour les formulations F0 (95% BVS + 2,50 % Ca(OH)<sub>2</sub> + 2,50 % Zinc) et F1(80 % BVS + 2 % BP + 15 % Argile + 1 % Ca(OH)<sub>2</sub> + 2 % Zinc). Les teneurs en carbone total ont oscillé entre 12,53 ± 1,34 % et 24,01 ± 0,20 % pour F3 (95 % BVS + 1 % BP + 1 % Ca(OH)<sub>2</sub> + 3 % zinc) et F4 (70 % BVS + 1,50 % BP + 27,50 % Argile + 0,50 % Ca(OH)<sub>2</sub> + 0,50 % Zinc) ; celles en azote total entre 0,73 ± 0,04 et 1,26 ± 0,02 % pour F2 (70 % BVS + 1,25 % BP + 25 % Argile + 1,25 % Ca(OH)<sub>2</sub> + 2,50 % zinc) et F6 (95% BVS + 2% BP + 1,50 % Ca(OH)<sub>2</sub> + 1,50 % zinc) ; et celles en phosphore assimilable entre 105,98 ± 1,23 et 199,52 ± 1,78 mg / kg pour F2 et F0 respectivement. La CEC était de 349,90 et 486,44 mmol / kg pour F0 et F3. Les proportions extrêmes en MO étaient de 21,60 % et 41,42 % pour F3 et F4. Les différentes formules d'amendements ont présenté un bon équilibre trophique, avec des teneurs en éléments traces métalliques en deçà de la norme autorisée. Ces résultats augurent des perspectives de valorisation efficace des BVS pour une gestion durable de la fertilité des sols.

Mots clés : boues de vidange sèches; Burkina Faso; substrats locaux; fertilité des sols

**S3-18**

Poster

## **Choix des pratiques d'intensification et caractéristiques socio-économiques des exploitations du mil sanio dans les régions de Kolda et de Sédhiou (Sénégal)**

Diop Sandjiry (1), Mbodj M.M (1)

1: Laboratoire Interdisciplinaire de Recherches en Sciences Sociales (LIRSS), Sénégal

L'objectif de cet article est d'analyser le choix des pratiques d'intensification selon les caractéristiques des exploitations dans la Haute Casamance. L'approche méthodologique utilise le modèle logit conditionnel à classe latente pour analyser le choix des pratiques d'intensification dans les types d'exploitation. L'estimation du modèle logit conditionnel à classe latente montre que les pratiques du Zaï et cordon pierreux, le défrichement amélioré, les engrais chimiques et organiques et les semences améliorées impactent sur les types d'exploitations traditionnelle (avec de petites tailles), peu productives (semi-modernes, tournées vers diversification de la production) et très productives ou moderne (utilisant des facteurs pour une production commerciale). Ces résultats impliquent la prise en compte des pratiques d'intensification dans les politiques et programmes d'intensification.

*Mots clés* : logit conditionnel; mil sanio; pratique d'intensification

S3-19

Poster

## Impacts des Émissions de Gaz à Effet de Serre, d'origine Agricole sur la Sécurité Alimentaire au Sénégal

Diallo Djibril (1),

1: Initiative Prospective Agricole et Rural (IPAR), Sénégal

Les activités agricoles représentent environ 30% des émissions totales de gaz à effet de serre, ce qui pose un défi crucial dans la lutte contre la faim, la pauvreté et la malnutrition, surtout en Afrique. L'agriculture, étant un secteur clé de l'économie mondiale peut être considérée à la fois une victime et un acteur des changements climatiques du fait des importantes quantités de gaz à effet de serre qu'elle produit, et qui jouent un rôle déterminant dans le réchauffement de la planète. Ainsi face à la demande alimentaire en progression et à l'explosion démographique en Afrique surtout pour les prochaines décennies, il importera de gérer les émissions liées à cette production. L'objectif de cette étude est d'évaluer l'effet des émissions de gaz à effet de serre sur la disponibilité alimentaire et leur contribution à l'accroissement des risques de sous-alimentation, en particulier chez les enfants et les femmes. À travers des analyses bivariées et économétriques (test de corrélation de Person et le modèle Ricardien), nous avons exploré ces effets en utilisant les données (la disponibilité alimentaire par habitant, le produit intérieur brut par habitant, le taux d'enfants de moins de 5 ans présentant un retard de croissance, le taux de prévalence de l'anémie chez la femme en âge de procréer (15-49 ans), le taux de dépendance à l'égard des importations céréalières et les émissions par habitants sur les terres agricoles en tonnes/personnes) de la FAO couvrant la période de 2000 à 2021. Nos résultats révèlent une corrélation significative entre les émissions de gaz à effet de serre agricoles et plusieurs indicateurs clés de la sécurité alimentaire et nutritionnelle au Sénégal. Nous constatons ainsi que ces émissions ont un impact négatif sur la performance économique (-3.3%) et la disponibilité alimentaire (-1.53%), tout en amplifiant les risques de sous-alimentation chez les enfants et les femmes. Le changement climatique induit par les émissions de gaz à effet de serre agricoles compromet les différentes dimensions de la sécurité alimentaire. Pour contrer ces effets néfastes, il est impératif de promouvoir l'adoption de pratiques agricoles résilientes et de renforcer les mesures visant à réduire la sous-nutrition, en particulier chez les jeunes enfants et les femmes enceintes et allaitantes, dans le contexte des changements climatiques au Sénégal.

Mots clés : Sécurité alimentaire; changement climatique; émissions de gaz à effet de serres

S3-20

Poster

## Réduction des infestations de *Orseolia oryzivora* H & G à travers la gestion de son habitat et de ses parasitoïdes grâce à *Paspalum scrobiculatum* en riziculture pluviale

Latevi Kossi (1), Delphine Ouattara. (2), Olivier Gnankine. (1), Francis Nwilene. (3), Geoffrey Onaga. (4), Souleymane Nacro. (5)

1: Université Joseph KI-ZERBO, École doctorale sciences et Techniques, Laboratoire d'Entomologie Fondamentale et Appliquée, UFR/SVT, Université Ouaga I Pr Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso

2: Centre Régionale de Recherches Environnementales et Agricoles de l'Ouest, Station de Farakô-Ba, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

3: AfricaRice Centre(AfricaRice), Bouaké, Côte d'Ivoire

4: Régional Representative and Coordinator AfricaRice, c/o IITA Ibadan, Nigeria

5: Centre Régional de Recherches Environnementales, Agricoles et de Formations de Kamboïse, Ouagadougou, Burkina Faso

La cécidomyie africaine du riz, *Orseolia oryzivora*, est un important insecte ravageur du riz au Burkina Faso. Ce moucheron peut abimer jusqu'à 60% des plants en riziculture irriguée dans l'ouest du pays. Dans l'objectif d'améliorer la productivité du riz à travers une gestion durablement ce ravageur, une étude sur la modification de son habitat a été conduite durant la saison humide 2023 sur les plaines de Bama et de Karfiguéla dans l'ouest et la plaine de Boulbi dans le centre du Burkina Faso. L'étude a concerné l'effet de *Paspalum scrobiculatum* sur les dégâts causés par *O. oryzivora* et les parasitoïdes qui sont associés dans une perspective de lutte biologique. Le dispositif expérimental était un split-plot à trois répétitions et deux facteurs. La parcelle principale était composée de variétés de riz. La parcelle secondaire comprenait deux types de gestion de l'habitat de *O. oryzivora* à base de *Paspalum scrobiculatum* (T1 : *P. scrobiculatum* planté tout autour de la parcelle de riz et T2 : *P. scrobiculatum* planté à l'intérieur de la parcelle de riz) et un témoin non traité (T0). Des évaluations entomologiques ont été faites chaque deux semaines du tallage du riz jusqu'au stade de maturation de la plante à travers le prélèvement et la dissection de galles (ou tubes d'oignons) symptômes des dégâts de *O. oryzivora*. Les résultats ont révélé que le taux moyen de tubes d'oignons le plus élevé (17,29%) a été obtenu dans les parcelles témoins à Boulbi. Cependant le plus faible taux moyen de tubes d'oignons (0,13%) a été enregistré avec le traitement recevant *P. scrobiculatum* tout autour de la parcelle élémentaire (T1) à Bama. Concernant les variétés, les plus fortes attaques ont été enregistrées avec la variété FKR 61 (16,26%) à Boulbi. Par contre la variété FKR 59 a été la moins endommagée avec un taux moyen de 0,27% à Bama. Le taux moyen de parasitisme affectant *O. oryzivora* était de 35,75% à Boulbi contre 11,45% à Karfiguéla et 3,9% à Bama. Le rendement moyen paddy le plus élevé (3,22 t/ha) a été obtenu avec le traitement T1 (*P. scrobiculatum* planté tout autour de la parcelle de riz). Au rang des variétés, le meilleur rendement moyen paddy (3,88 t/ha) a été obtenu avec la variété FKR 59. Au regard de ces résultats, le traitement à base *P. scrobiculatum* autour de la parcelle élémentaire peut être recommandé dans la gestion de la cécidomyie africaine du riz et de ses parasitoïdes.

**Mots clés :** riz; *Paspalum scrobiculatum*; *Orseolia oryzivora*; habitat; lutte biologique; Burkina Faso

**S3-22**

Poster

## Structures des peuplements Orchidaceae épiphytes du Parc national de Taï en Côte d'Ivoire

Gnagbo Anthelme (1), Koffi Adjoua Bénédicte (2), Egnankou Wadja Mathieu (3), Pagny Franck Placide (1), Kouassi Kouadio Henri (1)

1: Université Jean Lorougnon Guédé, Daloa, Côte d'Ivoire

2: Université PELEFORO GON COULIBALY, Korhogo, Côte d'Ivoire

3: Université Felix Houphouët-Boigny, Cocody, Côte d'Ivoire

Les influences des facteurs environnementaux sur la répartition spatiale des groupements des Orchidaceae épiphytes ont été abordées à travers cette étude conduite dans le Parc National de Taï. Elle a permis de suivre les compositions des populations des Orchidaceae épiphytes dans les différents biotopes du parc. L'objectif a été de suivre les changements dans la composition des Orchidaceae épiphytes suivant les variations locales de l'environnement. Les inventaires floristiques ont été conduits dans les secteurs de gestion ADK-V6, Djapadji et Soubré. Chaque placette d'inventaire est un rectangle de 500 m<sup>2</sup>. Pour la collecte de données, chaque individu Orchidaceae en épiphytie identifié et dénombré. Sur l'ensemble des collectes, 18 espèces d'Orchidaceae ont été observées en épiphytie dans les différents biotopes. Il s'agit des forêts marécageuses, des forêts de montagne, des galeries forestières, des forêts secondaires et des forêts denses. Le plus grand nombre d'Orchidaceae en épiphytie est observé dans les forêts de montagne, suivi des galeries forestières. Les taxons les plus abondants sont *Ancistrorhynchus capitatus*, *Bulbophyllum purpureorhachys* et *Calyptrochilum christyanum*. Concernant les fréquences d'apparition lors des différents relevés botaniques, *Ancistrorhynchus capitatus*, *Eulophia horsfallii*, *Eulophia gracilis*, *Epidendrum ciliare*, *Calyptrochilum emarginatum*, *Bulbophyllum fuscum* et *Angraecum distichum* présentent les fréquences d'apparition les plus élevées. Les communautés d'Orchidaceae épiphytes sont organisées suivant l'importance du sous-bois, de la canopée puis de l'humidité atmosphérique. L'organisation phytosociologique des Orchidaceae épiphytes dans le Parc National de Taï est donc influencée par la présence d'eau, d'humidité et de nutriments.

Mots clés : phytoécologie; plantes bioindicatrices; parcs et réserves

S3-24

Poster

## Effect of soil and water conservation techniques' adoption intensity on farmers' technical efficiency in Burkina Faso: a stochastic meta-frontier approach

Quedraogo Hadji Adama (1,2), Ouoba Y (2)

1: Centre national de la recherche scientifique et technologique/Institut de l'environnement et recherches agricoles (INERA), Bobo-Dioulasso, Burkina Faso

2: Université Thomas Sankara/Centre d'Études, de documentation et de recherche Économiques et Sociales (CEDRES), Ouagadougou, Burkina Faso

This study analyses the effect of soil and water conservation techniques' adoption intensity on farmers' technical efficiency. Primary data have been collected from 335 farmers in four rural municipalities of Burkina Faso. Collected data were related to the number of soil and water conservation techniques adopted by farmers, their sociodemographic characteristics, cereal production inputs and output. For stochastic meta-frontier approach purpose, farmers have been classified in three groups (low intensive, medium intensive and high intensive) using descriptive statistic methods. Then, this study takes into account farmers heterogeneity about soil and water techniques' intensity of adoption in their technical efficiency analysis. Results show that farmers with low level adoption intensity are more technically efficient (67%) than those with medium or high-level adoption intensity (57%). Consequently, intensive farmers miss to exploit agroecological transition potential due to sub-optimal use of their production inputs. These findings suggest that practitioners should strengthen farmers capacity to better manage their scarce production resources in order to take more advantage of the potential associated to agroecological transition.

Mots clés : technical efficiency; technology gap ratio; soil and water conservation; Burkina Faso

S3-25

Poster

## Huile essentielle de *Ocimum americanum* du Sénégal comme source de méthyl eugénol pour le contrôle de *Bactrocera dorsalis*, mouche des fruits

Ngom Saliou (1), Tine Yoro (2), Sambou Cebastiana (1), Diallo Alioune (2), Dieng El Hadji Omar (1), Gaye Cheikhouna (2), Wélé Alassane (2), Paolini Julien (3), Costa Jean (3)

1: Laboratoire de Chimie Organique et Thérapeutique, Faculté de Médecine, Pharmacie et Odontologie, Université Cheikh Anta Diop, BP: 5005 Dakar-Fann, Sénégal

2: Direction de la Protection des Végétaux (DPV), BP : 20054 Thiaroye, Sénégal

3: Université de Corse, UMR CNRS 6134 SPE, Equipe Ressources Naturelles, Campus Grimaldi, BP 52, F-20250 Corte, France

La mouche des fruits, *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) représente le ravageur le plus redoutable dans toutes les zones de production de mangues, plus particulièrement dans la zone ouest africaine. Le méthyl eugénol de synthèse constitue jusqu'en présent, le principal produit utilisé au monde dans la lutte contre cette mouche. Cependant au Sénégal, les producteurs font recours aux feuilles de certaines plantes comme *Ocimum americanum* pour lutter contre *B. dorsalis*. Ainsi, l'objectif de notre étude est de déterminer le profil chimique de l'huile essentielle des feuilles de *O. americanum* en vue d'évaluer ses potentialités dans la lutte contre la mouche des fruits. L'huile essentielle obtenue par hydrodistillation des feuilles de *O. americanum* a été analysée par CPG/DIF et CPG/SM. Le rendement en huile essentielle des feuilles de *O. americanum* était de 3,84%. L'analyse de l'huile essentielle par CPG/DIF et CPG/SM a permis l'identification de 23 composés représentant environ 100% de la composition totale. Cette huile essentielle était majoritairement dominée par le méthyleugénol (72,0%). Les autres composants en teneurs significatives étaient le trans- $\beta$ -caryophyllène (13,9%), le germacrène D (4,1%) et le  $\beta$ -élémane (3,3%). Cette étude confirme le potentiel attractif de *O. americanum* vis-à-vis de *B. dorsalis*. En perspectives, il est envisagé d'évaluer l'effet attractif de l'huile essentielle et de la poudre des feuilles de *O. americanum* contre *B. dorsalis*, comme alternative au méthyl eugénol de synthèse.

**Mots clés :** *Ocimum americanum*; huile essentielle; méthyleugénol; *Bactrocera dorsalis*; CPG/SM

**S3-26**

Poster

## **Production de biomasse et digestibilité in vivo des résidus de récolte de quatre (04) variétés de sorgho à double usage sur des moutons de race Djallonke au Burkina Faso**

Quedraogo Souleymane (1), Lassina Sanou (2), Issaka Gnegne (3), Modou Sere (3), Myriam Adam (4)

1: INERA/GRN-SP Ouest, Farako-Bâ, Burkina Faso

2: INERA/DEF-Saria, Burkina Faso

3: ISEDR/Université Dédougou, Burkina Faso

4: CIRAD/Montpellier, France

Cette étude a pour objectif de comparer des variétés de sorgho afin d'identifier celles qui répondent mieux au double usage (pour les grains et les pailles comme fourrage). Pour ce faire, des essais agronomiques et zootechniques ont été conduits dans la station de recherches environnementales et agricoles de Farako-Bâ sur les variétés de sorgho (Fadda, Grinkan, Djiguikala, Zalatimi). L'essai agronomique a consisté à explorer les productivités de ces quatre variétés de sorgho, tandis que l'essai zootechnique a consisté à déterminer la digestibilité de la paille des quatre variétés chez des béliers adultes de race djallonké. Les résultats ont montré que parmi les quatre variétés, la variété Fadda ( $2\ 132 \pm 411$  kg/ha et  $6\ 382 \pm 2\ 929$  kg/ha) a enregistré le meilleurs rendement grains et fourrage. Les meilleurs taux de digestibilité de la matière sèche, de la matière azotée totale et de la matière organique ont été obtenus avec le fourrage de la variété Zalatimi avec  $44,4 \pm 8,6\%$  MS,  $46,2 \pm 6,0\%$  MAT et  $43,5 \pm 9,3\%$  MO. Ces résultats ont montré que ces variétés de sorgho répondent bien au double usage à la fois pour la production de biomasse et la digestibilité moyenne de leurs résidus.

Mots clés : sorgho à double usage; biomasse; grains; résidus de culture; digestibilité; mouton Djallonké.

S3-29

Poster

## Improvement of post-harvest endogenous conservation of yam tubers against *Carpophilus hemipterus* (Linné, 1758) under greenhouse in Burkina Faso

Sankara Abdoulaye (1\*), Mayouré Edith Ilboudo (1), Koi Wenceslas Kam (1), Marcelin Yamkoulaga (2), Zakaria Ilboudo (1), Antoine Sanon (1)

1: Laboratory of Fundamental and Applied Entomology, UFR/SVT, Joseph KI-ZERBO University, Ouagadougou, Burkina Faso.

2: National Centre for Scientific and Technological Research (CNRST), Institute of Environment and Agricultural Research (INERA), Department of Environment and Forestry (DEF), Ouagadougou, Burkina Faso

The conservation of yam tubers in rural areas is facing problems of insect attack. The objective of this study is to vary storage drying times in order to improve post-harvest storage of tubers. To do this, each bag contained ten (10) injured tubers with an average weight of 500g. Each injured tuber was numbered, labelled and weighed before packaging in the bags. Ten (10) pairs of newly emerged *C. hemipterus* were used to infest each bag. Four (04) lots were disposed of, including three (03) lots that underwent tuber drying and one (01) lot that was used as a control. Each batch consists of three (03) bags (or 03 repetitions). In the greenhouse, three (03) batches were placed on wooden pallets. All lots were covered by piles of straw and the set covered by burlap bags as described in the user manual of burlap bags. Each lot was removed after 3, 6 and 9 days under burlap bags. The results of this study show that after 03 months of storage the average number of individuals of *C. hemipterus* decreases significantly as the drying time increases (77% to 8%) compared to control bags (255). The average rate of weight loss increased from 58% to 29%, from 63% to 26% tubercles attacked and the loss of frass 11% to 3% to controls. The 9-day drying time offers better results. The results of this study will contribute to the awareness of farmers during the supervision of groups to improve the conservation of post-harvest yam tubers.

Mots clés : *Carpophilus hemipterus*; drying times; yam tubers; Burkina Faso

S3-30

Poster

## Impact environnemental sur la dynamique génétique des pathogènes du riz au Mali : Cas des *Xanthomonas oryzae*

Konate Lazéni (1,2), Sounkoro H.(1), Keita I (1), Sangaré A.Y. (1), Tékété C. (1, 2), Kanté M. (1), Le Bars M. (1), Koita O. (1)

1: Laboratoire Mixte International Dynamique des pathogènes (LMI Dyn-Pathos), Bamako, Mali

2: Faculté des Sciences et Techniques de Bamako, Bamako, Mali

Le Mali est le 3ème producteur de riz en Afrique de l'Ouest et sa riziculture assure près de 93 % des besoins de consommation nationale. L'autosuffisance alimentaire en riz est quasi atteinte mais reste encore menacée par les attaques des phyto-pathogènes dans tous les systèmes de riziculture du pays. Les bactéries du genre *Xanthomonas* sont l'une des principales bactérioses responsable de la diminution du potentiel de rendement agricole du pays. Leurs fréquences varient selon les zones climatiques et les systèmes de riziculture. Plusieurs types de riziculture sont pratiqués notamment la riziculture irriguée, celle de bas-fonds et la riziculture pluviale stricte. Une lutte efficace contre ces pathogènes dans les différents systèmes de production permettra ainsi d'augmenter la production et assurer la souveraineté alimentaire. La structuration de la population microbienne est-elle influencée par les facteurs environnementaux relatifs à chaque type de riziculture ? L'objectif de cette étude était d'évaluer la diversité génétique des *Xanthomonas oryzae* dans les systèmes de riziculture irrigués et dans le bas-fond grâce à des marqueurs génétiques de type microsatellite. Les champs de riz du périmètre irrigué de Baguinéda (une localité situé à 25 Km de Bamako) et des bas-fonds de la région de Kita (situé à 190 Km de Bamako) ont été prospectés pour l'échantillonnage. Nous avons utilisé des techniques de microbiologie et de la biologie moléculaire notamment la culture bactérienne sur un milieu de culture PSA et l'analyse des polymorphismes au niveau des régions microsatellites (VNTR = variable- number- tandem- repeat). Des amorces spécifiques ont été utilisées pour l'identification des souches de *Xanthomonas oryzae* par la méthode PCR et 16 loci VNTR ont été utilisés pour l'évaluation de la diversité génétique des souches identifiées. Au total, la culture bactérienne nous a permis d'isoler 60 colonies de bactéries et l'ensemble de ces souches a été identifié comme étant des *Xanthomonas oryzae oryzicola* et réparti comme suit : 44 (73,33%) dans le périmètre irrigué de Baguinéda et 16 (26,67%) dans les bas-fonds de la région de Kita. L'analyse VNTR nous a révélé la diversité génétique à travers 4 marqueurs entre les souches de *Xanthomonas oryzae oryzicola* isolées dans les deux types de système de riziculture et une variation génétique entre les mêmes souches de la région de Kita. Cette étude nous révèle l'impact des facteurs environnementaux sur la diversité génétique des phyto-pathogènes dans les rizières et ouvre des discussions scientifiques sur les moyens à adopter dans la lutte contre les *Xanthomonas oryzae* selon l'environnement du milieu de culture du riz.

Mots clés : Riz; *Xanthomonas*; VNTR; environnement; diversité génétique

**S3-32**

Poster

## Effet du foin de *Brachiaria ruziziensis* sur la production de lait des vaches allaitantes dans la zone cotonnière du Mali

Sidi Oumar Traore (2), Ba A.1 ,Traore S. O. 2 , Vall E. 3, Kone A. K. 2 , Dembele N. F. 2

1: Institut d'Economie Rurale (IER), Centre Régional de Recherche Agronomique (CRRRA) de Sotuba, Bamako, Mali

2: Institut d'Economie Rurale (IER), Centre Régional de Recherche Agronomique (CRRRA) de Sikasso, Programme Bovin, Sikasso, Mali

3: Centre international de Recherche agronomique pour le développement (Cirad), UMR Selmét, France

La pénurie d'aliments pour les animaux est cruciale durant les périodes sèches en zone cotonnière du Mali. C'est pourquoi, la recherche a entrepris la production et la valorisation de certaines espèces fourragères comme *Brachiaria ruziziensis* en milieu réel pour améliorer le revenu des producteurs à travers la disponibilité des ressources fourragères qui est l'un des facteurs dont dépend la productivité des animaux. Les animaux ont été répartis en 2 lots avec des traitements T0 et T1. La ration du T0 (témoin) était composée du tourteau de coton, de la paille de céréale + pâturage. La ration du T1 (Expérimentale) était composée de tourteau de coton, de la paille de céréales, du fourrage de *Brachiaria ruziziensis* + pâturage. En termes de production laitière bovine, la meilleure a été de 4,5 l/vache/jour avec T1 qui est la ration avec les foins de *Brachiaria ruziziensis*. Ces résultats prouvent que les cultures fourragères introduites ont amélioré les productions animales et peuvent être vulgarisées à l'échelle de la zone cotonnière pour amorcer la transition agroécologique.

Mots clés : Gain Moyen Quotidien; Lait; Fumure organique; Zone cotonnière; Mali

S3-33

Poster

## Intensification de l'agriculture par la gestion fumière dans une commune agropastorale Sud sahélienne

Yakoubou Alzouma Yanoussa (1,3\*), Pierre Hiernaux (2), Larwanou Mahamane (1), Hamani Marichatou (1), Maguette Kaire (3), Oumarou Malam Issa (4), Amadou Adamou Kalilou (4), Ramatou Zakari Dan Azoumi (1), Ismaël Djbrilla Amadou (1)

1: Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger

2: Pastoralisme Conseil (Pastoc), 30 chemin de jouanal, Caylus 82160, France

3: Centre Climatique Régional pour l'Afrique de l'Ouest et le Sahel, Agrhyment CCR-AOS, Niger

4: Institut de Recherche pour le Développement, IRD, Niger

5: International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics, ICRISAT, Niger

La fertilité des sols est une contrainte générale à la production végétale limitée au Sahel par les disponibilités du sol en azote et phosphore assimilable. L'une des stratégies développées par les agro-pasteurs et agro-éleveurs de la commune de Dantchandou pour augmenter le rendement des cultures repose sur la gestion des effluents du bétail soit par parage nocturne sur les champs en saison sèche, soit par transport aux champs de la poudrette de parc de stabulation du bétail. Dans cette étude, les pratiques de gestion des excréments fécaux et urinaires déposées par le bétail dans 119 sites de parage et dans 60 parcs à poudrette sont décrites et quantifiées afin d'évaluer leur impact sur les teneurs des sols en matière organique, azote et phosphore mais aussi l'impact sur les rendements du mil : grains, chaumes et adventices, dans 15 sites de parage, 5 champs fumés par application de poudrette, 6 champs régulièrement fumés, comparés à 6 champs non fumés. Les dépôts d'effluents sur les sites de parage sont estimés par une mensuration précise de leurs superficies, un décompte des animaux maintenus et des horaires approximatifs par enquête auprès des éleveurs au cours de trois visites réalisées à la fin des saisons sèche froide, sèche chaude et des pluies 2022. La même démarche est suivie pour estimer les dépôts des parages des années antérieures (2019, 2020 et 2021) ainsi que ceux des parcs utilisés pour la collecte de poudrette. Comme les semis sont manuels et les densités du mil variables à l'intérieur des champs la méthode du point centré quadrant (PCQ) a été utilisée pour déterminer la densité des plants de mil. Et les rendements sont mesurés en combinant des descriptions systématiques de 40 poquets, et des prélèvements destructifs d'une dizaine d'autres. La superficie totale des sites de parage en 2022 est de 275,7 ha. Elle varie selon les années, mais aussi les saisons et les espèces parquées : bovins (135,26 ha), petits ruminants (72,31ha) et mixte (68,12 ha). Les teneurs en carbone du sol, en azote et en phosphore assimilable sur l'horizon de surface (10 cm) sont trois fois plus élevées dans champs parqués (2,97 C g/kg  $\pm$ 1,69 ; 0,33 N tot g/kg $\pm$ 0,13 et 5,50 P Olsen mg/kg $\pm$ 3,93) que sur les champs non fumés (1,61 C g/kg  $\pm$ 0,21 ; 0,14 N tot g/kg $\pm$ 0,01 et 1,41 P Olsen mg/kg $\pm$ 1,15). Les rendements grains sont variables selon les types de fumure et les années : en 2022 ils fluctuent entre 591,8 kg/ha $\pm$ 326,7 pour les champs non fumés, 3762,1 kg/ha $\pm$ 362,9 pour les champs régulièrement fumés, 3561,9 kg/ha $\pm$ 1591,3 pour les champs fumés à la poudrette de parc et 4546,8 kg/ha $\pm$ 1531,2 pour les sites de parage. En 2023 ils sont respectivement de 577,0 $\pm$ 306,3 ; 2071,5 $\pm$ 829,3 ; 3599,6 $\pm$ 1467,3 et 3942,0 $\pm$ 1266,2 kg/ha.

**Mots clés :** intensification agricole; gestion fumière; parage nocturne; rendements agricoles; Sahel; Dantchandou

**S3-35**

Poster

## Rhizosheath, an advantage for pearl millet to adapt to water scarcity

Diouf Marcel Nahim (1,2), Papa Mamadou Sitor Ndour (2), Laurent Laplaze (3,4), Komi Assigbetse (3,5), Mariama Ngom (1,3), Alexandre Grondin (3,4), Abdala Gamby Diedhiou (1,3), Laurent Cournac (2,5)

1 : Département de Biologie Végétale /FST/ UCAD, Dakar, Sénégal

2 : LMI IESOL, Dakar, Sénégal

3 : LMI LAPSE, Laboratoire Commun de Microbiologie, Dakar, Sénégal

4 : DIADE, IRD, CIRAD, Université de Montpellier, Montpellier, France

5 : Eco&Sols, IRD, CIRAD, INRAE, Montpellier SupAgro, Université de Montpellier, Montpellier, France

Water and mineral nutrients availability in soils limit agricultural productivity in many regions of the world. Plants have developed root adaptive strategies to increase hydromineral uptake. Among those, the adhesion of soil particles to plant roots (rhizosheath formation) supposedly contributes to water and nutrient stress tolerance. Consequently, the selection of cultivars with enhanced soil aggregation or the adoption of practices likely to favour this aggregation are potential lever to promote sustainable and resilient agriculture. In pearl millet, intraspecific genetic diversity was observed for soil aggregation as well as root architecture traits. Differences in root soil aggregation were correlated with changes in the composition and diversity of rhizosphere bacterial communities. In addition, correlation was reported between the level of soil aggregation and the intensity of some enzymatic activities in pearl millet plants grown in the field. Here, we analysed the contribution of soil aggregation to water stress tolerance in pearl millet. The study was carried out on 8 recombinant pearl millet lines with contrasted root soil aggregation. Plants were subjected to two levels of water stress for 2 weeks: (1) a partial water stress where daily watering was reduced by half and (2) a total water stress where water supply was stopped 3 weeks after planting. In parallel, a control well-watered treatment was introduced in the experiment. Plants were grown for 35 days in a nethouse. We observed that the intensity of water stress was inversely correlated with the majority of physiological parameters measured. In the same context of water stress, soil aggregation was positively correlated with soil moisture, plant biomass, leaf water potential, and root traits ( $p$ -value  $<0.0001$ ). Our results show that rhizosphere aggregation is likely an asset that enables the plant to cope with water shortages and thus maintain optimum development. However, these results need to be confirmed in the field at different developmental stages and on different varieties.

Mots clés : pearl millet; rhizosheath; water stress; root system

S3-36

Poster

## Les innovations scientifiques du PIESAN pour une agriculture durable dans la zone des Niayes

Sabaly Ibrahima Khalil, Tanor Meissa Dieng, Ibrahima Ndiaye, Selly Bèye

1: Direction de l'agriculture/MAERSA

2: Coordonnateur du projet PIESAN

3: Expert forestier du PIESAN

4: Agroécologue

La zone des Niayes constitue une aire de production agricole qui contribue à plus de 60% de la production nationale horticole et assure près de 80% des exportations.

Les pratiques agricoles globalement productivistes influent négativement sur les ressources naturelles et la santé des populations dues à l'usage intempestive des pesticides et des engrais chimiques combiné aux effets néfastes des changements climatiques. Ces contraintes peuvent être levées par la pratique de l'agroécologie en tant que modèle agricole et alimentaire alternatif. C'est pour contribuer à l'atténuation de ces menaces que le projet d'intensification eco-soutenable de l'agriculture dans la zone des Niayes (PIESAN) accompagne les petits producteurs et les organisations horticolas de même que les unions forestières à travers 4 activités phares menées depuis 2022.

1. Les actions en matière de régénération de la bande de filaos entreprises avec le Centre National de Recherches Forestières (CNRF)

L'objectif est de contribuer à la réhabilitation de la bande de filaos et la lutte contre l'ensablement des cuvettes maraichères.) Les activités menées ont concerné : (i) l'étude diagnostic du plan de réhabilitation de la bande de filaos (facteurs socio-économiques et environnementaux affectant le plan de réhabilitation), (ii) l'étude de la dynamique d'ensablement des cuvettes maraichères et la protection des systèmes de cultures dans les Niayes, (iii) l'inventaire et la priorisation de pratiques éco-durables résilientes au effets des changements climatiques pour l'amélioration des productions dans les Niayes.

2. Les actions de reboisement avec la DEFCCS/CMOPABF

Des actions de reboisement ont été effectuées sur des superficies minimales de (2) deux hectares avec l'existence d'une dynamique organisationnelle. Elles sont clôturées, équipées en mini-forage avec un système de pompage paliant ainsi les contraintes de protection et d'arrosage. Pour un objectif de 25.000 mètres de linéaires en 2023, 3 400 plants ont été livrés à chaque groupement bénéficiaire, soit un total 17.000 plants.

3. Les actions en matière d'utilisation de l'énergie solaire pour l'irrigation et la transformation des produits agricoles.

La zone présente des systèmes de puisage et d'irrigation non adaptés (système lance, système gandiolais) et une faible disponibilité et qualité de l'eau. Le PIESAN a intégré le solaire dans les pratiques agricoles comme une stratégie novatrice par l'adoption de technologies modernes et éco-durables d'irrigation et de transformation -séchage de légumes, fruits et céréales tel que l'outil « Solar Dryer ». Ces innovations concourent également à la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

4. Les actions en matière de régénération des sols avec la matière organique par des technologies comme le compost bokashi, l'engrais organique et le phosphatage

L'objectif est de participer à la régénération des sols avec le compost bokashi, l'engrais organique et le phosphatage.

Les actions consistaient à :

- Diffuser avec les producteurs les différentes techniques de production d'engrais organiques Bokashi et les intrants nécessaires pour leur fabrication ;
- Faire des démonstrations pratiques sur des techniques de production d'engrais organiques Bokashi et de biopesticides.
- Former sur les techniques d'amendement du phosphate de fonds et d'enfouissement du phosphogypse afin de renforcer la fertilité et réduire la salinité des terres.

Mots clés : innovations; agriculture durable; Niayes

S3-38

Poster

## Effet d'options d'intensification agro écologique sur la production agricole et l'amélioration de la fertilité des sols des villages de Tillabéry et Dosso

Jangorzo Salifou Nouhou (1), Inoussa Ousseini A.(1), Saidou A.A. (2)

1: Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi, Niger

2: IMAAN Research - Centre Imaan de support en recherche transdisciplinaire, Niger

Plusieurs options d'intensification agroécologique ont été appropriées par les producteurs afin d'accroître le rendement de cultures. L'objectif de cette étude est de tester l'effet de plusieurs options d'intensification agro écologique sur la production agricole et l'amélioration de la fertilité du sol dans la région de Dosso et de Tillabéry. Les sites d'étude, constitués de plusieurs villages, ont été choisis sur la base d'un échantillonnage probabiliste à deux niveaux. Des enquêtes chez les producteurs dans chaque village ont été conduites afin de caractériser les exploitations et les pratiques. Un dispositif expérimental sur une surface de 0,75ha a été installé dans le champ de chaque producteurs. Le dispositif a été suivi sur deux ans afin de suivre l'évolution. À l'intérieur de chaque champ une grande placette de 50x 50m a été délimitée. Sur chaque parcelle 5 petites placettes de 1 m<sup>2</sup> ont été placées sur les diagonales et au centre. A l'intérieur de chaque petite parcelle, un échantillon de sol à une profondeur de 20 cm a été prélevé. Les coordonnées GPS de chaque petite parcelle ont été déterminées afin de pouvoir retourner au même point l'année suivante. Le pH, le carbone organique, l'azote totale, le phosphore assimilable, le potassium magnésium et calcium ont été analysés sur les échantillons de sol sur les deux ans de suivi. L'association céréale-légumineuse, l'utilisation du fumier et la plantation constituent les pratiques les plus répandues avec respectivement 31,78%, 25,42% et 23,31%. Les résultats montrent que les pratiques agroécologiques ont eu comme effet la baisse de l'acidité, de la teneur en azote et en Potassium. Par contre la teneur en phosphore et en matière organique a légèrement augmenté. L'association des cultures, l'apport du fumier et du compost améliorent plus les caractéristiques chimiques et le stock de carbone du sol. Ces pratiques ont enregistré les meilleurs rendements grains et pailles sauf pour l'arachide où le meilleur rendement est enregistré au niveau de la pratique RNA. Les pratiques d'intensification agro écologiques permettent de restaurer le potentiel productif des terres dégradées.

**Mots clés :** pratiques agroécologiques; association; RNA; fertilité du sol; restauration des terres

S3-39

Poster

## Effet de la fertilisation organo-minérale et amendement sur la survie et le développement des plants de *Leucaena leucocephala* à Farako en zone subhumide du Mali

Macalou Salouma (1), Sanogo, S (1), Traore, A (1), Kouyate, A (2)

1 : Institut d'Economie Rurale (IER)

2 : Institut Polytechnique Rurale de Formation et de Recherche Appliquée (IFR/IFRA)

La dégradation des terres de culture et son corollaire de baisse du niveau de la fertilité des sols de culture est récurrent dans la zone sahélienne et particulièrement au Mali. Pour venir à bout de cette tendance, la promotion des technologies agroforestières s'impose. Ainsi à Farako au Mali, une étude sur la production du coton et du maïs en rotation dans un système de culture en couloirs avec le *Leucaena leucocephala* a été initiée en 2021/2022. L'objectif de la présente étude était d'évaluer l'adaptation, la croissance et le développement ainsi que la production de biomasse des plants de *L. leucocephala*. Un dispositif expérimental en bloc de Fischer avec le *L. leucocephala* planté aux deux bordures des parcelles élémentaire a été mis en place avec 6 options de fertilisations ; Le nombre de répétitions étant de quatre. La collecte des données a porté sur la hauteur et le diamètre au collet des plants de *L. leucocephala* à 6, 15, 20 et 24 mois après plantation (MAP) ainsi qu'à 3 et 6 mois après la coupe. Les données ont été analysées avec l'utilisation de l'analyse de la variance (ANOVA) qui a été faite à l'aide du logiciel SAS version 9.3 pour déterminer la différence entre les traitements. Les résultats montrent qu'après le regarnissage, les plants de *L. leucocephala* une année après la plantation donne une densité moyenne de 3 113 plants/ha contre une densité théorique de 3 888 plants/ha avec le traitement F6 qui a enregistré le nombre le plus élevé de plants/ha (3402) suivi par celui du traitement F4 à 6 MAP, les hauteurs moyenne des plants de *L. leucocephala* ont tournés autour de 40,65 à 52,83 cm tandis que celles obtenues à 15 MAP tournaient autour de 99,03 et 146,16 cm. De plus, à 24 MAP, les plants de *L. leucocephala* ont mesuré entre 168.63 et 215.38 cm. Le gain de diamètre des plants de *L. leucocephala* durant les 6 mois qui ont suivis la coupe à évoluer régulièrement conduisant à des moyennes de diamètres des options de fertilisation compris entre 3,14 et 4,43 cm par plants. Pour la production de biomasse feuille, une moyenne de 1298 kg/ha a été produit. Les options F5 et F4 les plus performantes ont produit une biomasse feuille de 1673 et 1687 kg/ha respectivement ; Tandisque les faibles quantités de biomasse ont été produite sous l'effet des traitements F6 (854 kg/ha) et F1 (979 kg/ha). Les résultats obtenus serviront de guide pour les ONG, les services d'encadrement, la recherche et les décideurs politiques pour des actions de promotion de la pratique de l'agroforesterie et particulièrement la production de culture annuelle en couloirs au Mali.

Mots clés : *Leucaena leucocephala*; biomasse et engrais vert

S3-40

Poster

## Contrôle du foreur des tiges africain (*Eldana saccharina*) en culture irriguée de la canne à sucre en zone sahélienne : approches et avancées agroécologiques à la Compagnie Sucrière Sénégalaise

Goebel François-Régis (1), Mor Talla Sall (2), Pierre Martin (1), Urbain Ntab (2)

1: CIRAD, UPR AIDA, 34398 Montpellier, France

2: Compagnie Sucrière Sénégalaise, Richard-Toll, Sénégal

*Eldana saccharina* est un lépidoptère foreur de la canne à sucre qui provoque une baisse qualitative et quantitative de la production de sucre et de biomasse dans de nombreux pays africains producteurs. La compagnie sucrière sénégalaise (CSS) travaille depuis plusieurs années sur ce problème et a déployé un système de surveillance des populations de ce ravageur tant dans les champs de canne par des systèmes de comptage des dégâts au niveau des tiges que par un suivi des adultes grâce à la mise en place de pièges lumineux fonctionnant à l'énergie solaire, fruit d'une collaboration étroite avec l'unité de recherches Agroécologie et Intensification Durables des Cultures Annuelles (AIDA) du CIRAD.

Cet article fait le point sur ces méthodes de contrôle et propose des stratégies de protection agroécologique pour réduire les dégâts de cet insecte, en collaboration avec le CIRAD : réduction des doses d'azote appliquées dans les parcelles de canne, surveillance des systèmes pratiques et monitoring d'irrigation, évaluation des ennemis naturels du ravageur dans la zone et une meilleure gestion du drainage des zones basses, afin d'éviter les situations de stress hydrique des plants qui engendrent les infestations.

En matière de piège lumineux, la CSS est actuellement en train de déployer une centaine de pièges lumineux supplémentaires sur son périmètre sucrier, afin d'augmenter les captures d'adultes d'*E. saccharina* et ainsi empêcher un accroissement des populations et des dégâts surtout en période de saison des pluies. D'autres solutions à moyen terme sont aussi proposées et discutées dans le contexte climatique sahélien de la CSS.

**Mots clés :** Insectes ravageurs; canne à sucre; protection agroécologique; pratiques culturales; zone sahélienne

S3-41

Poster

## Paramétrisation de la photosynthèse foliaire de *Faidherbia albida* à l'échelle des couronnes au sein d'un système agrosylvopastoral dans le bassin arachidier au Sénégal

Vandewalle Nadeige (1), Olivier Roupsard (2,3,4), Quentin Beauclair (5), Do Frederic (3,4), Gueric Le Maire (3,6), Celine Blitz-Frayret (3,6), Espoir Gaglo (4,8), Aude Valade (3,5), Erwin Dreyer (9,10), Caroline Vincke (1,6)

1: Faculty of Bioscience Engineering, Université Catholique de Louvain, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

2: CIRAD, UMR Eco&Sols, Dakar, Senegal

3: Eco&Sols, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, IRD, Montpellier, France

4: LMI IESOL, Centre IRD-ISRA de Bel Air, Dakar, Senegal

5: Terra Teaching and Research Center, University of Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, 5030 Gembloux, Belgium

6: UCLouvain, Earth and Life Institute, Environmental Sciences, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

4: CIRAD, UMR Eco&Sols, Montpellier, France

8: Université Cheikh Anta DIOP, Dakar, Senegal

9: INRAE, UMR 1137, Ecologie et Ecophysiologie Forestières, Champenoux, France

10: Université de Lorraine, UMR 1137, Ecologie et Ecophysiologie Forestières, Faculté des Sciences, Vandoeuvre, France

*Faidherbia albida* est une espèce emblématique de l'agroforesterie des zones semi-arides en Afrique, mais son écophysiologie reste très peu documentée. Mieux comprendre sa photosynthèse pourrait faire le lien entre sa phénologie inversée, sa dépendance aux aquifères et sa croissance rapide en saison sèche. Afin d'estimer les paramètres  $J_{max}$  (taux de transfert d'électron dans le photosystème II) et  $V_{cmax}$  (taux de carboxylation maximum autorisé par la Rubisco), nécessaires à la modélisation de la photosynthèse des couronnes, des courbes de photosynthèse ont été réalisées à l'aide d'un Li-Cor 6400XT – un appareil permettant de contrôler le microclimat autour des feuilles et de mesurer la réponse photosynthétique foliaire à la lumière et/ou la concentration en CO<sub>2</sub>. Sur la station de recherche « *Faidherbia*-flux »<sup>1</sup> à Niakhar (région de Fatick), un échafaudage a été placé à proximité d'un arbre d'environ 60 ans afin d'accéder à sa couronne. Des mesures d'assimilation nette de CO<sub>2</sub> y sont réalisées sur des sessions de trois jours toutes les deux semaines depuis fin janvier 2024, sur des feuilles d'ombre et de lumière. Les paramètres  $J_{max}$  et  $V_{cmax}$  du modèle de photosynthèse de Farquhar sont ajustés selon Sharkey (2015), à partir de courbes de réponses au CO<sub>2</sub> et à la lumière. La concentration en chlorophylle, la surface et la masse des foliolules sont également mesurées, et des échantillons de feuilles et rameaux sont collectés à chaque session pour analyses de teneurs en C et N isotopiques. Les premiers résultats montrent que l'activité photosynthétique de *Faidherbia* commence dans l'heure suivant le lever du soleil et atteint son maximum deux heures après environ. L'assimilation nette en CO<sub>2</sub> peut atteindre des valeurs supérieures à 10  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  dans des conditions de lumière saturante ( $\text{PAR} \geq 1500 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) et à concentration de CO<sub>2</sub> ambiante. En revanche, quand le CO<sub>2</sub> n'est pas limitant ( $[\text{CO}_2] \geq 1000 \text{ ppm}$ ), l'assimilation nette en CO<sub>2</sub> peut dépasser 30  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ . La conductance stomatique à H<sub>2</sub>O est faible, entre 150 et 800  $\text{mmol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ , et très sensible au VPD, ce qui explique une faible activité photosynthétique l'après-midi. L'efficacité d'utilisation de l'eau est élevée.  $V_{cmax}$  et  $J_{max}$  à 25°C valent en moyenne  $120,4 \pm 116,8 \text{ SD}$  et  $64,9 \pm 38,8 \text{ SD} \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  respectivement. La base de données produite compte aujourd'hui près de 1000 entrées. Les paramètres obtenus au cours de la saison sèche et en infra-journalier permettent de préciser la sensibilité au microclimat. Ces paramètres seront utilisés pour modéliser la photosynthèse de couronne des arbres entiers avec MAESPA, comparer l'évaporation foliaire avec les mesures de flux de sève et les flux de CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O avec les mesures par Eddy-covariance.

**Mots clés :** *Faidherbia albida*; Photosynthèse foliaire; Li-Cor 6400XT; Modélisation; Sénégal

S3-43

Poster

## **Influence de l'utilisation des biopesticides (topbio et le virus mavimnpv) au champ sur la qualité des graines du niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) conservées en milieu paysan**

Vodouhe Sènan (1), Lagnika A. (2), Kowiou A. (2), Soumanou. M (2)

1: Université Nationale des Sciences Technologies, Ingénierie et Mathématiques (UNSTIM), Bénin

2: Université d'Abomey Calavi (UAC), Bénin

Le niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) est l'une des plus importantes légumineuses alimentaires cultivées en Afrique de l'Ouest mais il est attaqué par les ravageurs depuis le champ jusqu'en stock. Ainsi, le présent travail vise à évaluer l'influence de l'utilisation des biopesticides au champ sur la qualité des graines du niébé conservées en milieu paysan. A cet effet, les tests de conservation ont été conduits sur une période de douze mois en milieu paysan dans la commune de Zakpota dans le département de Zou. Les graines de niébé traitées au champ ayant enregistré la meilleure productivité (MP), la meilleure acceptabilité (MA) ainsi que les graines de niébé non traitées (témoin absolue sans traitement TO) ont été conservées suivant la méthode traditionnelle (MT) et le triple ensachage (TE). La qualité marchande (taux d'attaque et pertes pondérales), les caractéristiques physicochimiques et fonctionnelles des graines ont été déterminées suivant les méthodes normalisées. Les résultats obtenus ont montré une faible rémanence des biopesticides quelle que soit la méthode de conservation. Les taux d'attaques et pertes pondérales des graines traitées sont inférieures à ceux des graines non traitées. La durée et les méthodes de conservation ont significativement influencé les caractéristiques physicochimiques et fonctionnelles des graines de niébé conservées. Les teneurs en eau, en protéines, en lipides, en cendres et en glucides ont varié respectivement de 9,69 à 12,31% ; 19,91 à 31,10% ; 1,05 à 3,12% ; 1,55 à 3,76% et de 52,31 à 65,18%. Les différences observées seraient dues à la composition des biopesticides notamment l'azadirachtine qui joue un rôle de biofertilisant. L'utilisation des biopesticides et les méthodes traditionnelles de conservation des graines, constituent donc une alternative efficace, économique et très avantageuse, dans la lutte contre les insectes ravageurs post-récolte du niébé.

**Mots clés :** Niébé; traitement phytosanitaire; conservation; ravageur; caractéristiques physicochimique et fonctionnelle. ravageur; car

S3-44

Poster

## Effets du zaï et du labour sur les paramètres chimiques du sol et les rendements sous culture du coton biologique en zone Nord-soudanienne du Burkina Faso

Quedraogo Ibrahim (1,2\*), Bazoumana Koulibaly (1), Nongma Zongo (1), Maurice W. Savadogo (1), Adama Traore (1)

1: Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST), Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), Département Gestion des Ressources Naturelles et Systèmes de Production, BP 476 Ouagadougou 01, Burkina Faso

2: Université Nazi BONI, Laboratoire d'étude et de recherche sur la fertilité du sol, 01 BP : 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso

La faible fertilité des sols limite fortement les rendements et les revenus des producteurs de coton biologique au Burkina Faso. Le zaï, une technique de gestion de l'eau et de la fertilité du sol peut être exploré pour améliorer le sol et la productivité de la culture du coton biologique. L'objectif de l'étude est d'évaluer les effets du zaï et du labour sur les propriétés chimiques des sols et les rendements en culture du coton biologique dans la zone Nord-soudanienne du Burkina Faso. Un dispositif expérimental en quatre blocs de Fisher a été mis en place avec les traitements : T0 (labour sans apport de compost), T1 (labour+1 t/ha de compost), T2 (labour+5 t/ha de compost), T3 (zaï+1 t/ha de compost), T4 (zaï+2,5 t/ha de compost), T5 (zaï+3 t/ha de compost) et T6 (zaï+5 t/ha de compost). Les paramètres mesurés sont le carbone total, l'azote total, le phosphore total, le phosphore assimilable, le potassium total, le potassium disponible, les bases échangeables (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>), la capacité d'échange cationique (CEC), le pH-eau et le pH-KCL du sol et les rendements en coton graine. Les analyses de la variance des variations des paramètres chimiques du sol ont montré des différences significatives entre les traitements. En effet, les résultats ont montré que les traitements sous zaï combiné à 2,5 t/ha, 3 t/ha et 5 t/ha de compost (T4, T5 et T6) permettent d'améliorer les teneurs en carbone total, en azote total, en phosphore total, en phosphore assimilable, en potassium total, en potassium disponible et de réduire l'acidité du sol à l'inverse des traitements zaï combiné à 1 t/ha de compost (T3), le labour sans apport de compost (T0) et labour combiné à 1 t/ha et 5 t/ha de compost (T1, T2). En plus, l'analyse de la variance des rendements en coton graine ont montré des différences significatives entre les traitements. Le traitement labour combiné à 5 t/ha de compost (T2) a présenté le rendement moyen pluriannuel le plus élevé avec 1114 kg/ha. Ce traitement a été suivi par le traitement sous zaï combiné à 5 t/ha de compost (T6) avec 904 kg/ha. Le traitement témoin (T0) a enregistré le plus faible rendement moyen pluriannuel en coton graine avec 624 kg/ha. En conclusion, le traitement sous labour combiné à 5 t/ha de compost a enregistré le meilleur rendement moyen en coton graine. Cependant, sa pratique accélère la baisse de la fertilité du sol, au regard des baisses des teneurs en carbone, en azote, en bases échangeables et en CEC du sol.

*Mots clés* : coton biologique; zaï; labour; compost; paramètres chimiques; Burkina Faso

S3-45

Poster

## Deciphering the genetic basis of biological nitrogen fixation in peanut (*Arachis hypogaea* L.) using an interspecific QTL-mapping population

Nzepang Tchoutang Darius (1,2,3,4,5\*), Gully D. (2,4), Nguejop J-R. (1,5,6,7), Zaïya Z. A. (8), Tossim H-A. (1,5), Sambou A. (1,5), Cissoko M. (3,4), Rami J-R. (5,6,7), Hocher V. (2,3,4), Fall S. (3,4), Svistoonoff S. (2,4), Fonceka D. (5,6,7)

1: CERAAS, Thiès Senegal

2: UMR PHIM (IRD/CIRAD/INRA/Université Montpellier/Supagro), Montpellier, France

3: LCM (IRD/ISRA/UCAD), Dakar, Senegal

4: LMI LAPSE, Dakar, Senegal

5: DP IAVAO, Thiès, Senegal

6: CIRAD, UMR AGAP, Montpellier, France

7: AGAP, Univ Montpellier (CIRAD/INRAE/SupAgro), Montpellier, France

8: IRAD, Maroua, Cameroon

Peanut (*Arachis hypogaea* L.) is an allotetraploid grain legume crop cultivated in Africa mainly by poor farmers, in nitrogen (N) and phosphorus (P) depleted soils and in low intensification systems. Improving biological nitrogen fixation (BNF) in peanut could be of great interest to increase yield and lift-up soil fertility. We used a subset of 83 chromosome segment substitution lines (CSSLs) derived from the cross between a wild synthetic tetraploid AiAd (*A. ipaensis* × *A. duranensis*)<sub>4x</sub> and the cultivated variety Fleur11. The population was evaluated in shade-house conditions for traits linked to BNF. Three conditions were tested: - N, + N and - N + inoculated with a known efficient *Bradyrhizobium vignae* strain, ISRA400. Leaf chlorophyll content and total biomass were used as surrogate traits for BNF. We found significant variations for both traits specially linked to BNF, and 04 QTLs (quantitative traits loci) were consistently mapped in two consecutive experimentations. At all QTLs, the wild alleles decreased the value of the trait, indicating a negative contribution of the wild parent on BNF. Additionally, the CSSL population was also evaluated for three consecutive years in farmer fields. Phenotypic variations of traits related to BNF (total nitrogen content), and yield components (pod weight) were recorded. A significant variation was observed for all traits, and several QTLs were identified. Common QTLs between shade-house and farmer field conditions were identified. An in-depth characterization under controlled conditions of specific lines carrying QTL regions that impede BNF, allowed to pin-point the genetic mechanisms underlying the QTLs (i.e. nitrogen fixation effectiveness, nodule colonization and development and genotype/strain compatibility). Our results provide new insights into BNF in peanut in Senegal and will help targeting this trait in peanut breeding programs.

**Mots clés :** Peanut; Biological nitrogen fixation; interspecific population; QTL

S3-46

Poster

## **Balanites aegyptiaca et Acacia raddiana et leurs usages par les populations locales sur trois sites de la Grande Muraille Verte du Tchad**

Minda Mahamat Saleh (1), Bassimbé S. (2), Mahamat A.G. (1)

1: Université de Ndjamena, Tchad

2: Université cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal

Au Tchad, les populations rurales dépendent fortement des ressources ligneuses pour la satisfaction de leurs besoins en alimentation et en santé humaine. Avec une démographie galopante, les espèces ligneuses de la zone de la Grande Muraille Verte (GMV), subissent une forte pression de prélèvement. La présente étude est conduite dans trois sites sur la GMV, il s'agit des sites du Lac, du Kamen et du Bahr El ghazal, afin d'évaluer l'effet des facteurs socio environnementaux tels que le groupe ethnique, le sexe et l'âge sur les connaissances de l'utilisation des espèces comme *Balanites aegyptiaca* et *Acacia raddiana*, évaluer aussi leur disponibilité, utilisées en médecine traditionnelle et en alimentation. Ce travail a consisté à des interviews individuelles semi-structurées de 120 personnes dans les trois sites en raison de 40 personnes par site. Des placettes sont installées dans les sites choisis pour évaluer la disponibilité de ces deux espèces. La valeur d'usage médicinale (UV) et l'indice de disponibilité écologique (IVI) sont calculés. Les résultats obtenus sont des outils pour mieux orienter les recherches ethnobotaniques et le développement de stratégies de gestion durable de ces ressources dans la zone d'étude de la Grande Muraille Verte.

Mots clés : alimentaire; médicinal; cosmétique; ethnobotanique; usages; GMV

S3-48

Poster

## Evaluation of Sorghum BCNAM stay green population for post flowering drought tolerance

Sene Joseph Pascal (1,2), Diatta Cyril (2), Faye Jacques Martin (3), Sine Bassirou (3), Tongoona Pangirayi (1)

1: West Africa Centre for Crop Improvement (WACCI)

2: Centre National de Recherches Agronomiques (CNRA)

3: Centre d'Etude Regionale pour l'amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse (CERAAS)

Agricultural production, which is thought to be among the industries most impacted by the effects of climate change, has major concerns related to the phenomenon of climate change. It causes, among other things, increased heat, droughts, and worse soil, which eventually result in increased food insecurity. It would be essential to create sorghum cultivars that are extremely productive and suited to environments with limited water supply in order to address this issue. Thus, utilizing an incomplete alpha lattice design, a study was conducted on 240 lines under two water regimes (full irrigation ETM and stressed STR environment) at the Centre National de Recherches Agronomiques of Bambey (CNRA) during the hot off-season of 2023. The aim of this study was to identify the best lines adapted to drought and the morpho-agronomical and physiological variables most closely related to post-flowering water stress. Genotypes were characterized using morpho-agronomical variables (PH, GY, BY, TGW), physiological variables (LAI, ADVSF, TCS), and stress indices (STI, R percent, SSI). The analysis of variance (ANOVA) results showed that the accessions' responses to the post-flowering water deprivation varied widely. Indeed, every variable examined showed an increase over the stressed environment, with the exception of the following: Plant height (PH), aboveground biomass (BY), Thousand Grain Weight (TGW), and accumulation and concentration of chlorophyll. The findings demonstrate a significant correlation between stay green and the Stress Tolerance Index (STI), Response to Stress (R%), Grain Yield (GY), and its components (TGW, BY), which are negatively correlated with the stress sensitivity index (SSI). The positive correlation between above-ground biomass and chlorophyll content indicates that the former is dependent on chlorophyll content, which has a strong correlation with stay green. Additionally, the study revealed that 45.8% of lines reacted well to grain yield during stress. Using principal component analysis (PCA), the genotypes were divided into 4 groups. Group 4 consisted of 47 genotypes that were tolerant to water stress and had a high potential for grain yield. Ten lines stand out as the most performant among these genotypes (E212, E194, E147, E163, E169, E166, E20, E198, E227 and E30). Farmers and breeders can use them as good material to deal with the threats of climate change, and breeders can use them as sources of tolerance in programs to increase drought adaptability.

Mots clés : stay green; BCNAM; sorghum; drought tolerance

S3-49

Poster

## Réponse de l'arachide à l'inoculation de *Bradyrhizobium vignae* "ISRA400" en association avec des génotypes microbiens (bactéries efficaces et champignons mycorhiziens)

Niang Diariatou (1), Niang N. (1), Nzepang D. (1, 3), Zazou Z.A (2), Svistoonoff S (3), Hocher V. (1, 3), Diouf D. (4), Fall S. (1)

1: Laboratoire commun de microbiologie

2: Institut de recherche agricole (IRAD/Cameroun )

3: UMR/PHIM/France

4: Université du Sine- Saloum El Hadji Ibrahima Niass

Les rhizobiums efficaces jouent un rôle vital dans la production agricole durable, en particulier pour les cultures commerciales telles que les arachides (*Arachis hypogaea* L.) (Shao et al., 2020). L'étude de la diversité des bactéries symbiotiques nodulant l'arachide fournit une base pour le développement d'inoculants rhizobiens bien adaptés aux conditions environnementales des zones locales de culture, qui allègent par la suite l'utilisation d'engrais de synthèse. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre étude qui a pour but d'évaluer, d'une part, la réponse de la souche élite du cluster A (ISRA400) en association avec des souches des clusters B et C et ou d'autres microorganismes du sol comme les champignons mycorhiziens à arbuscules en conditions de serre. Le dispositif était constitué de six blocs et chaque bloc représentait un traitement avec quatre répétitions chacun. Les essais ont été maintenus 50 jours après le semis correspondant à la floraison maximale de la plante. Ainsi, les différents paramètres de croissance et de nodulation ont été analysés. Les résultats ont montré que l'application de la souche ISRA400 seule améliore de manière significative la nodulation des racines, la teneur en chlorophylle des feuilles ainsi que les parties aériennes en comparaison avec le traitement non inoculé et aussi l'association de la souche ISRA400 avec la souche du cluster B favorisait mieux la nodulation et la teneur en chlorophylle par rapport aux autres traitements. L'association de la souche ISRA400 avec la souche du cluster C a un effet répressif sur la nodulation et la teneur en chlorophylle des feuilles. Nos résultats montraient une interaction négative entre le champignon endomycorhizien Ri et la souche ISRA400. Ainsi, l'évaluation des paramètres de croissance et de nodulation ont permis de montrer l'apport statistiquement bénéfique des souches bactériennes appartenant aux clusters A (ISRA400) et B (ISRA422).

*Mots clés* : arachide; *Bradyrhizobium*; co-inoculation; efficacité

S3-50

Poster

## Étude de la variabilité des propriétés hydrodynamiques des sols dans un parc agroforestier de *Faidherbia albida* à Sob, Sénégal – application de la méthode d'évaporation en laboratoire

Faye Serigne Abdou Khadim (1,2\*), Djim M.L. Diongue (1,3), Hanane Aroui (4), Laurent Lassabatère (5), Frederic C. Do (2)

1: Département de géologie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal

2: IRD, IESOL, Centre ISRA-IRD de Bel-Air, Dakar, Sénégal

3: Institute for Water Research, Rhodes University, South Africa

4: IRD IMAGO, centre ISRA-IRD de Bel Air, Dakar, Sénégal

5: SMSL, BM, TW, RAJ: Université de Lyon; UMR5023 Ecologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés, CNRS, ENTPE, Université Lyon 1, Vaulx-en-Velin, France

L'évaluation des pratiques agroécologiques dans les zones semi-arides nécessite une analyse détaillée du cycle de l'eau. Toutefois, les connaissances sur le bilan hydrique sont limitées dans ces régions, notamment dans les parcs à *Faidherbia albida*, largement répandu dans les zones semi-arides d'Afrique et au Sénégal. Par ailleurs, une bonne caractérisation des propriétés hydrauliques des sols (PHS), telles que la courbe de rétention d'eau,  $\theta(h)$ , et de conductivité hydraulique,  $K(h)$ , ainsi que leur variabilités spatiale et verticale (i.e., en profondeur) est essentielle pour ces études sur la redistribution de l'eau. Dans ce contexte, cette présente étude se concentre sur l'analyse de la variabilité des PHS à *Faidherbia Flux*, Niakhar, Sénégal. Spécifiquement, il s'agit de 1) Caractériser la courbe de rétention d'eau ( $\theta(h)$ ) et la conductivité hydraulique ( $K(h)$ ) des sols à différentes profondeurs et position, 2) Analyser la variation des PHS en profondeur en comparant les couches superficielles et profondes, 3) Comparer les données observées sur les PHS avec les prédictions des modèles de pédo-transfert et des inversions de modélisation du bilan hydrique. L'approche méthodologique adoptée, impliquait le prélèvement de cylindre de sol à différentes profondeurs (0,2 ; 0,5 ; 1,5 et 2,5 m) dans 3 fosses réparties selon la topo-séquence (2 moyennes pente et 1 bas fond). Au laboratoire, ces cylindres de sol sont lentement saturés, puis pesé progressivement, le bas des cylindres scellés par des tensiomètres et la surface étant exposée à l'évaporation libre. L'appareil HYPROP (UMS GmbH, Munich, Germany) mesurait simultanément les variations d'humidité et de potentiel hydrique du sol, bien que la mesure de la tension matricielle soit limitée au-delà de 250 kPa, d'où son association avec l'hygromètre de point de rosée WP4C. Des analyses complémentaires ont été réalisées pour déterminer la densité apparente, la granulométrie et la teneur en carbone des échantillons. Le programme LABROS SoilView est par la suite utilisé pour l'ajustement et la modélisation de  $\theta(h)$  et  $K(h)$  basé sur la paramétrisation de van Genuchten-Mualem. Les résultats de l'étude ont montré une bonne performance du dispositif Hyprop couplé au WP4C pour les sols sableux (sahélien). Les PHS obtenus via cette approche donnent des résultats satisfaisant avec la paramétrisation de van Genuchten-Mualem (RSME < 0,04 pour  $\theta$  et <0,29 pour  $K$ ) et concordent avec les données issues de la littérature. Spécifiquement, une variabilité significative a été observé pour la teneur en eau à saturation ( $\theta_s$ ), la conductivité à saturation ( $K_s$ ) et les paramètres de formes, mettant en évidence l'importance de la profondeur le long du profil et de la position dans la topo-séquence pour une modélisation fiable du bilan hydrique. De plus, une corrélation intéressante a été notée entre les PHS, la teneur en argile, la densité apparente et la teneur en carbone, elle nécessite des investigations supplémentaires. Les résultats de cette étude contribuent à une meilleure compréhension des propriétés hydrauliques des sols dans les parcs de *Faidherbia*, fournissant des informations précieuses pour l'estimation des termes du bilan hydriques, nécessaire pour évaluer l'impacts des pratiques agroécologiques sur le cycle de l'eau.

**Mots clés :** Bilan hydrique; Zone non saturée; Propriétés hydrauliques du sol; Courbe de rétention d'eau; Conductivité hydraulique

S3-51

Poster

## Evaluation de lignées prometteuses de la population Mini-NAM de sorgho [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] pour le rendement et la résistance aux moisissures

Diatta Dieynaba Koné (1), Diatta C.(1,2), Faye J.M. (2), Holgate-Diatta E. (2),Bodian S. (1)

1: Centre National de Recherches Agronomiques, Bambey, Sénégal

2: Centre d'Etude Régional pour l'Amélioration de l'adaptation à la Sécheresse, Thiés, Sénégal

Le sorgho *Sorghum bicolor* (L.) Moench est une culture importante du fait de sa bonne adaptabilité dans les zones agro-écologiques marginales comparé aux autres céréales. Cependant la production du sorgho à un large éventail d'environnements expose la culture à diverses contraintes biotiques et abiotiques. Au Sénégal, l'infestation par les moisissures des grains demeure un problème crucial entraînant une baisse significative des récoltes de sorgho et par conséquent accentue l'insécurité alimentaire surtout en milieu rural. Ce qui justifie la nécessité de développer des variétés de sorgho tolérantes aux moisissures des grains qui s'avère une contrainte majeure. C'est dans cette perspective que s'inscrit cette étude qui vise à identifier des variétés de sorgho combinant à la fois une bonne tolérance aux moisissures des grains et un haut potentiel de rendement en grains. Les essais expérimentaux ont été installés dans des stations de Darou, Séfa et Sinthiou Malème durant l'hivernage 2023. Le matériel végétal était constitué de 10 lignées de la population Mini-NAM (Nganda x CSM63E) évaluées en présence de 6 témoins. Le dispositif expérimental utilisé est un 4x4 alpha lattice avec trois répétitions. Une grande variabilité au sein des génotypes a été notée suite à l'analyse de la variance pour l'ensemble des variables étudiées. L'interaction Génotype x Sites est significative pour toutes les variables exceptée la texture de l'endosperme ce qui montre que les génotypes réagissent différemment d'un site à un autre. La classification hiérarchique ascendante démontre une répartition des génotypes en 4 groupes. Le groupe 2 rassemble les génotypes (CSM63E, ISRA-S-711-196 et ISRA-S-711-29) combinant un meilleur de rendement en grains d'une moyenne de 2392,29 Kg/h et une bonne résistance aux moisissures des grains. Ces génotypes peuvent constituer un bon matériel végétal pour les producteurs et pourraient également aider les programmes de sélection pour les travaux d'amélioration variétal.

**Mots clés :** sorgho [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]; adaptabilité; rendement; moisissures des grains; Mini-NAM; Sénégal

**S3-52**

Poster

## Évaluation agro-morphologique de lignées recombinantes de sorgho [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] d'une population Caudatum / Guinea pour le rendement en grains et la résistance aux moisissures des grains

Bodian Souleymane (1), Diatta C.(1,2), Faye J.M. (2), Holgate-Diatta E. (2), Bodian S. (1)

1: Centre National de Recherches Agronomiques, Bambey, Sénégal

2: Centre d'Etudes Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse, Thiès, Sénégal

Au Sénégal, l'infestation par les moisissures des grains demeure un problème crucial conduisant à une baisse significative des rendements de sorgho et par conséquent une insécurité alimentaire croissante des populations du monde rural. Ce qui conduit donc au besoin de développer des variétés de sorgho résistantes aux moisissures des grains. Ainsi, c'est dans cette perspective que s'inscrit cette étude qui vise à identifier les lignées recombinantes de sorgho combinant à la fois une bonne résistance aux moisissures des grains et un haut potentiel de rendement en grains. Le matériel végétal étudié est constitué de 10 lignées de la population du croisement entre chacun des variétés Darou, Faourou, Nguinthe et Nganda avec des accessions locales. Ces lignées ont été évaluées en présence de trois (3) témoins : Bassi (accession locale), CE151-262 (témoin sensible) et CE180-33 (témoin résistant) pendant l'hivernage 2023 dans les stations expérimentales de Darou, Séfa et Sinthiou Malème. Les essais ont été semés suivant un dispositif en blocs complets randomisés (BCR). Les résultats de cette étude ont permis de montrer une forte variabilité au sein du matériel végétal. En effet, ces lignées testées ont été résistantes à l'infestation par les moisissures des grains dans tous les sites. Par ailleurs, la classification ascendante hiérarchique a permis de regrouper les lignées en 03 groupes. Ce qui a conduit à l'identification d'un groupe constitué de deux lignées à savoir ISRA-S-788-1-3 et ISRA-S-1-6 comme étant les meilleures car combinant à la fois une bonne résistance aux moisissures des grains (score = 2,4) et un haut potentiel de rendement en grains (rendement moyen dans les 3 sites = 1 944,5 Kg/ha). Ainsi, ces 02 lignées prometteuses peuvent déjà être recommandées pour leur utilisation par les producteurs. Ces résultats soutenus par des analyses statistiques méritent d'être validés au champ et sur plusieurs campagnes agricoles.

Mots clés : agro-morphologique; lignées; moisissures; sorgho [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]

**S3-53**

Poster

## **Evaluation agro-morphologique d'accessions locales à grains vitreux [Sorghum bicolor (L.) Moench] pour le rendement et la résistance aux moisissures des grains dans les différentes zones agro-écologiques du Sénégal**

Balde Daouda, Cyril Diatta, Jaque Martin Faye, Souleymane Bodian

1: ISRA/CNRA de Bambey, Sénégal

2: Ceraas, Thiès, Sénégal

Le sorgho [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] est cultivé pour son grain et constitue une source importante de glucides, de protéines, de vitamines et de minéraux pour les populations rurales. Cependant, sa production se heurte à de nombreuses contraintes abiotiques et biotiques. La moisissure des graines est l'une des principales maladies affectant le rendement et la qualité nutritionnelle du sorgho. En plus de réduire les rendements, ils altèrent les qualités physiques des grains et les propriétés organoleptiques des aliments fabriqués à partir de sorgho infecté. Le travail en cours consiste en une évaluation agro-morphologique de 14 accessions locales à grains vitreux durant la saison des pluies 2023 en présence de trois témoins (Nganda, CE180-33, CE151262) dans trois stations d'ISRA (Bambey, Darou et Sinthiou Malème). L'objectif est d'identifier du matériel génétique à haut rendement et résistant aux moisissures des graines. L'essai a été réalisé suivant un dispositif en blocs de Fisher à trois répétitions avec un seul facteur, génotype à 17 niveaux. Les données morphologiques agricoles obtenues par observation et mesure portent sur 11 variables, dont 4 variables qualitatives et 7 variables quantitatives. L'analyse de variance (ANOVA) révèle la diversité des accessions et leurs performances sur différents paramètres étudiés d'un site à l'autre. La classification hiérarchique ascendante (CHA) des accessions basées sur tous les paramètres a permis leur classification en trois groupes. Des variétés combinant un bon rendement en grains et une bonne résistance à la moisissure des grains ont été identifiées. Il s'agit de : PI514468-Kinto (Rdt : 2214,1 Kg/ha ; ScMMP : 2), PI514544-Bayeri (Rdt : 1858,6 Kg/ha ; ScMMP : 2), PI514551-Nieniko (Rdt : 1766,7 Kg/ha ; ScMMP : 2), PI514596-Kinto (Rdt : 2229 Kg/ha ; ScMMP : 2), PI522116-Bassi Buko (Rdt : 1741,6 Kg/ha ; ScMMP : 2), PI522157-Kinte Koyo (Rdt : 1893 Kg/ha ; ScMMP : 1).

**Mots clés :** Sorghum bicolor; accessions; rendement en grains; grains vitreux; contrainte biotique; moisissures des grains; résistance; Sénégal

S3-55

Poster

## From wild to cultivated peanuts: exploring the soil microbial diversity to sustainably promote biological nitrogen fixation

Maimouna Cissoko (1,2), Joanye Canguio (1,2), Pablo Gonzalez (3), Joël-Romarc Nguepjob (4), Dupérier Loko (4), Arlette Zayia Zazou (2,5), Elisabeth Dacosta (1,2), Saliou Fall (2), Lionel Moulin (1), Sergio Svistoonoff (1), Hocher Valérie (1,2)

1: PHIM Plant Health Institute, Univ Montpellier, IRD, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France

2: Laboratoire Commun de Microbiologie IRD/ISRA/UCAD, Centre de Recherche de Bel Air, Dakar, Sénégal

3: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Centre d'Investigations Agropecuarias (CIAP). Instituto de Fisiología y Recursos Genéticos Vegetales (IFRGV). Córdoba ; Argentina

4: Centre d'Etudes Régional pour l'Amélioration de l'Adaptation à la Sécheresse, CERAAS, Thiès, Senegal

5: Present address : IRAD, Maroua, Cameroun

Biological nitrogen fixation (BNF), performed symbiotically by legumes, plays a crucial role in agroecological approaches aiming to maximize food production while minimizing negative environmental effects. Our focus is on peanuts, the second most cultivated legume that was imported to Africa from South America. Recent studies conducted in Senegal have revealed that peanut nodules contain both effective symbionts and ineffective "cheater" bacteria, which may limit the amount of fixed nitrogen. We hypothesize that following its introduction in Africa, domestication and further genetic improvement of cultivated peanuts strongly modify their ability to establish beneficial associations with nitrogen-fixing bacteria and some preliminary demonstrated that plant genotype significantly influenced the bacterial communities present in nodulated peanut root systems. Interestingly, wild *Arachis* genotypes (originated from South America) appeared to be more selective concerning their association with soil bacteria.

The Div-N-Fix project (funded by Agropolis Foundation) aims to investigate the identity of bacteria differentially recruited by cultivated peanuts compared its wild relatives. In a 'Proof of Concept' preliminary experiment, we used *Arachis hypogaea* variety Fleur 11 (largely cultivated in Senegal) and *Arachis correntina* a wild species growing naturally in South America to performed microbiome trapping from soil sampled in a peanut cultivated plot from ISRA Niore experimental station. Nodulation rate was recorded and nodule DNA extraction was performed using the Qiagen Power Soil kit. We used powerful NGS metabarcoding to identify the microbiomes selected by both species. RPOB and 16S prokaryotes barcodes were targeted and the diversity and abundance of different bacteria species is currently under analysis. Preliminary results will be presented. Similar experiments are also performed in Argentina with the final aim to monitor shifts in microbial communities linked to the plant genotype that occur in an area where peanut was introduced (Senegal) compared with its endemic area. This information will be particularly interesting regarding rhizobial communities that have a strong influence on peanut BNF and could be targeted in peanut breeding strategies to improve N<sub>2</sub> fixation.

**Mots clés :** peanut; microbiome; biological-nitrogen; fixation; NGS; biodiversité; agroécologie

S3-56

Poster

## Effets des émondes de *Guiera senegalensis*, *Piliostigma reticulatum* et *Gliricidia sepium* sur le rendement du sorgho dans la commune du Mèguétan

Kone Souleymane (1), Kouyate A. B. (1), Dembele S. G. (1), Sissoko F. (2), Sanogo S. (2)

1: Institut Polytechnique Rural de Formation et de Recherche Appliquée (IPR/IFRA), Mali

2: Institut d'Economie Rurale (IER), Mali

La faible disponibilité de la matière organique en qualité et en quantité est la contrainte majeure à la production dans plusieurs zones rurales du Mali. Cette contrainte a pour corollaire la baisse de la fertilité des sols et par ricochet la baisse des rendements des cultures annuelles en général et celui du sorgho en particulier. En effet, le sorgho, bien qu'étant la quatrième céréale la plus cultivée au Mali, enregistre des baisses de rendements (983 kg/ha). L'utilisation des émondes de *Guiera senegalensis*, *Piliostigma reticulatum* et *Gliricidia sepium* pourrait constituer une alternative à l'équilibre du statut organique du sol et l'amélioration du rendement du sorgho avec la pratique de compostage de surface. Un dispositif en blocs de Fisher dispersé a été installé dans quatre (04) villages (Mafèya, Fèya, Tiétiguila et Doumba-Banani) de la commune du Mèguétan (Cercle de Koulikoro), avec 20 producteurs. Les traitements suivants ont été utilisés au cours de l'étude : (i) T1 : sans apport (témoin absolu) ; (ii) T2 : apport de *Gliricidia sepium* à 2,5 t/ha ; (iii) T3 : apport de *Guiera senegalensis* à 2,5 t/ha ; (iv) T4 : apport de *Piliostigma reticulatum* à 2,5 t/ha ; (v) T5 : apport de *Gliricidia sepium* à 2,5 t/ha plus ½ de la Fumure Minérale Vulgarisée (FMV) ; (vi) T6 : apport de *Guiera senegalensis* à 2,5 t/ha plus ½ de FMV ; (vii) T7 : apport de *Piliostigma reticulatum* à 2,5 t/ha plus ½ FMV ; (viii) T8 : FMV. Les données collectées ont porté sur la hauteur, le diamètre au collet, le nombre de feuilles, les rendements grain et biomasse à la récolte. En terme de rendement grain, les traitements Fumure Minérale Vulgarisée (FMV) et 2,5 tonnes d'émondes de *Gliricidia sepium* / ha plus la demi dose de la FMV ont été significativement meilleurs avec respectivement 1 288,8 kg/ha et 1 228,8 kg/ha. Quant au rendement biomasse la même tendance s'observe avec 4 696 kg/ha et 4 477 respectivement pour le traitement Fumure Minérale Vulgarisée (FMV) et le traitement 2,5 tonnes d'émondes de *Gliricidia sepium* / ha + demi dose de la FMV. Ces résultats montrent que l'association de *Gliricidia sepium* avec la demi dose de la FMV peut être une alternative à l'amélioration des rendements du sorgho dans la zone d'étude.

**Mots clés :** sorgho; Fertilisation; *Guiera senegalensis*; *Piliostigma reticulatum*; *Gliricidia sepium*; compostage de surface; rendement; Mali

S3-59

Poster

## Communauté d'insectes défoliateurs des acacias : biodiversité et enjeu dans le contexte de l'initiative GMV au Sénégal

Diop Amsata (1), A.B. Bal (1), M. Touré (1), H. Jourdan (2), S. N. Sall (1), N. Gauthier (3)

1: UGB/LaBAAM (Laboratoire des Sciences Biologiques Agronomiques Alimentaires et Modélisation des Systèmes Complexes), Sénégal

2: IRD/CBGP (Centre de Biologie pour la Gestion des Populations) 755 Av. du Campus Agropolis, CS30016, 34988 Montpellier sur Lez, France

3: Aix Marseille Univ, Avignon Univ, CNRS, IRD, IMBE, Dakar, Sénégal

Sous l'effet d'une pression humaine croissante et du changement climatique, le Sahel fait face à des défis socio-économiques et environnementaux majeurs incluant la diminution de ses ressources naturelles et de sa productivité agro-sylvo-pastorale, et la dégradation de ses sols. Pour y remédier, le projet panafricain de la Grande Muraille Verte (GMV) a été initié, avec la plantation active d'une bande arborée du Sénégal à Djibouti. La restauration de la santé des sols ainsi que la promotion de pratiques agro-écologiques productives reposent sur des espèces forestières locales, valorisables et adaptées aux conditions climatiques et physiques du milieu. Dans le Ferlo, zone de l'étude, la reforestation s'appuie sur plusieurs espèces d'acacia, *Senegalia senegal*, *Vachellia nilotica* et *V. tortilis* subsp. *raddiana*, pour lesquelles les jeunes plants sont produits en pépinières, avant le transfert dans les parcelles forestières. La réussite de ces plantations d'acacias dépend des contraintes biotiques que nous avons commencé à analyser, via le problème de la défoliation des acacias par les chenilles (Lepidoptera), sources de dégâts majeurs sur le végétal. Au niveau de six sites (Widou, Koyli Alpha, Tessékéré, Mbar Toubab, Lougrhé Thioly et Labgar), nous avons étudié la communauté de chenilles défoliatrices associée aux 3 espèces d'acacia présentes en pépinières, en parcelles de reboisement et en milieu naturel. En 2022 et 2023, en suivant un protocole standardisé d'échantillonnage (i.e. chasse à vue selon des transects en pépinières et battage avec parapluies japonais du feuillage ailleurs, échantillonnages minutés), des chenilles ont été collectées. Pour l'identification des espèces présentes, nous avons utilisé une approche barcode (amplification d'un fragment d'ADN mitochondrial, Cytochrome oxydase de type 1) réalisée sur 271 spécimens collectés couplée à une approche morphologique pour les stades adultes. Ainsi, la communauté globale de lépidoptères rencontrée comprend 39 espèces, appartenant à 8 familles (Erebidae, Geometridae, Gelechiidae, Cosmopterigidae, Lasiocampidae, Noctuidae et Pyralidae). En pépinière, elle n'est représentée que par 22 espèces. En dehors des pépinières, 5 espèces s'avèrent majoritaires (54% de l'échantillonnage) (*Isturgia sublimbata*, *Chlorerythra rubriplaga*, *Pandesma robusta*, *Hypotacha ochribasalis*, *I. quadriplaga*) contre 3 en pépinière sur plants (supérieur à 50% pour *I. pulinda* subsp. *deerraria*, *Ericeia. inangulata* et *Hypotacha ochribasalis*). Ce contraste en terme d'espèces majeures semble indiquer l'existence d'une sélection de certains défoliateurs en pépinière. En particulier, une forte densité de chenilles de l'espèce *I. pulinda* subsp. *deerraria*, localement jamais décrite, a été observée à Widou dévastant une pépinière puis dans tous les milieux sur les 3 espèces d'acacia ciblées. Cette espèce dont la nomination ne fait pas consensus dans la littérature, est dans notre étude présente sous la forme d'une seule lignée avec des séquences nucléotidiques peu divergentes (< 1%). Cette espèce est peu étudiée à l'échelle de son aire de distribution mondiale et sa dangerosité pour les plantations d'acacia reste de ce fait à être évaluée.

**Mots clés :** acacia ; *Isturgia pulinda* subsp. *deerraria* ; écosystèmes sahéliens ; GMV ; reforestation ; communauté d'espèces ; chenilles défoliatrices

# **SESSION 4**

## **Intensification durable à l'ère du numérique et de l'intelligence artificielle ?**

**S4-1**Communication orale**Application des images drone en RGB et de l'Intelligence Artificielle (IA) pour dénombrer les pieds de mils et estimer leur taux de couverture à l'échelle de parcelles dans un système agroforestier dominé par *Faidherbia albida***

Niang Al Housseynou (1,3), Diene Serigne Mansour (2,3), Diack Ibrahima (2,4), Audebert Alain (5,6), Leroux Louise (7,8), Diouf Aziz (4), Do Frédéric (3,9), Pascal François Mbissane Faye (1), Olivier Rounsard (3,9,10)

1: Université Sine Saloum El Hadji Ibrahima Niass, Kaolack, Senegal

2: Cheikh Anta DIOP University, Dakar, Senegal

3:LMI IESOL, Centre IRD-ISRA de Bel Air, Dakar, Senegal

4: Centre de Suivi Ecologique, Dakar, Senegal

5: CIRAD, UMR AGAP, Montpellier, France

6: UMR AGAP Institut, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France

7: CIRAD UPR AIDA, Dakar, Senegal

8: IITA, Nairobi, Kenya, Kenya

9: Eco&Sols, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, IRD, Montpellier, France

10: CIRAD, UMR Eco&Sols, Dakar, Senegal

La détection des cultures et l'estimation de leur rendement ou de leur densité contribue aux objectifs de sécurité alimentaire. Les images en proxy-détection par drone représentent une avancée cruciale, elles permettent de s'affranchir de la couverture nuageuse et sont extrêmement précises, de la plante à la parcelle. L'IA permet de les interpréter à haut débit. Des missions drone portant une caméra RGB au-dessus de champs agroforestiers cultivés en mil ont été exécutées à une altitude de 50 mètres et à différentes dates du cycle du mil. Les images obtenues ont été transformées en orthomosaïques puis découpées en sous-échantillons, qui ont été étiquetés à l'aide de l'outil de gestion de données Roboflow, et répartis en ensembles d'entraînement, de validation et de test. Un modèle de détection des cultures de mil, basé sur l'architecture YOLO, a été entraîné à partir de ces données. Une fois entraîné, le modèle fut capable de détecter les arbres *Faidherbia*, de compter les pieds de mil et d'estimer la densité, la surface et le taux de couverture du mil (Tableau 1 ; Figure 1), pour des parcelles agricoles complètes d'environ un hectare. Une plateforme est en cours de développement, utilisant le framework Flask, pour déployer efficacement ce modèle de détection du mil. Cette plateforme vise à fournir une interface conviviale pour les utilisateurs, permettant une utilisation aisée et des prévisions précises sur l'état des cultures. Ces technologies permettent une détection précise des cultures et ouvrent des perspectives prometteuses telles que la gestion différenciée des cultures et l'intervention ciblée contre les mauvaises herbes, par exemple.

Mots clés : intelligence artificielle; drone; mil; densité

**S4-3**Communication orale

## **Deep learning approche for diagnosing and estimating the severity of mango diseases in developing countries: the case of Senegal**

Faye Demba (1), Dione D. (1), Diop I (1,2), Bah A. (1,2)

1: Laboratoire d'Imagerie Médicale et de Bio-Informatique (LIMBI), Ecole Supérieure Polytechnique (ESP), Université Cheikh Anta DIOP (UCAD), Dakar, Sénégal

2: Unité mixte de modélisation mathématique et informatique de systèmes complexes, naturels, biologiques ou sociaux (UMMISCO), Université Cheikh Anta DIOP (UCAD), Dakar, Sénégal

Plant diseases cause a considerable reduction in both quantity and quality of the world's agricultural production. Due to the lack of infrastructure, rapid identification of these diseases remains difficult in many parts of the world, particularly in developing countries. These diseases therefore represent a major threat to global food security. Today, several Artificial Intelligence-based solutions, including Machine Learning and Deep Learning, have been proposed by researchers for the automatic diagnosis and severity assessment of plant diseases. However, despite their many advantages, these solutions have several limitations that need to be overcome. In this presentation, we will focus on mango diseases. First, we will discuss the limitations of solutions previously proposed in the literature. Secondly, we will present two solutions for the early diagnosis and severity estimation of four mango diseases (Alternaria, anthracnose, Black mould rot and Stem-end rot), based on convolutional neural networks (CNNs) and image processing algorithms, which we have proposed. Finally, we will outline the prospects for future research.

Mots clés : mango diseases; automatic diagnosis; severity; Machine Learning; Deep Learning; Convolutional Neural Network

**S4-4**

Communication orale

**Spatial Characterization of Agroforestry System Performance in Faidherbia/Pearl Millet Intercrops Using a Probabilistic Atlas of UAV Data**

Diene Serigne Mansour (1,2,3), Romain Fernandez (2,12), Ibrahima Diac (1,9, 11), Alain Audebert (2), Olivier Roupsard (3,4,5), Louise Leroux (7,8), Abdoul Aziz Diouf (9), Moussa Diallo (1), Idrissa Sarr (1)

1: Cheikh Anta Diop University, Computer Science Department, Dakar, Senegal

2: CIRAD, UMR AGAP Institut, Montpellier, France

3: LMI IESOL, Centre IRD-ISRA de Bel air, Dakar, Senegal

4: CIRAD, UMR Eco&amp;Sols, Dakar, Senegal

5: Eco&amp;Sols, Montpellier, France

6: CIRAD UPR AIDA, Nairobi, Kenya

7: AIDA, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier, France

8: IITA, ICIPE campus, Nairobi, Kenya

9: CSE, Dakar, Senegal

10: CERAAS, ISRA, Thiès, Sénégal

11: CIRAD UPR AIDA, Dakar, Senegal

12: UMR AGAP Institut, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France

**Background:** In the groundnut basin in Senegal, agroforestry is based on Faidherbia albida parkland. The overall positive influence of the tree on the Pearl millet crop has been demonstrated (Roupsard et al., 2020). Optimizing these systems requires a spatial and quantitative description of this influence. However, Faidherbia does not follow regular implantation patterns. Therefore, the interpretation of remote sensing data from cultivated Pearl millet/Faidherbia plots is a challenging task.

**Objectives:** In this study, we aim to characterize the spatial influence of Faidherbia on Pearl millet yield and stand density by analyzing remote sensing data using advanced geostatistical methods.

**Methods:** In Senegal, we acquired multispectral UAV imagery in the agroforestry parkland of Niakhar. We extracted Faidherbia trees and their surroundings from images. We manually identified trees and computed their approximate area of influence (Voronoi diagram) to guide a weighted average-based fusion of the airborne images into a probabilistic atlas to map the average Faidherbia influence on the surrounding crops. We assessed the effect of tree canopy size on millet crops. Additionally, we investigated the effects of interaction between nearby and distant trees.

**Results:** We measured a positive influence of the Faidherbia in the proximal area (crops located at a distance between R and 3R from the tree) on fraction of green vegetation cover (Fcover), correlated with the Faidherbia crown radius. The maximum influence was observed around the tree canopy, with a decreasing effect as one moves away from the tree. Large F. albida trees, exhibiting a wide canopy, have an effect that extends up to 20 meters around the canopy, while smaller Faidherbia trees have an effect oriented towards the northwest. F. albida that are not in interaction exhibit a more homogeneous effect around the canopy, with a decrease as one moves away from the tree crown.

**Conclusions/implications:** This method provides elements for high throughput performance assessment of intercrop agroforestry management plans. The method is agnostic to the spatial distribution of the crops. It could be derived to study other UAV-observed experimental setups, including other modalities of intercropping, and could be used for breeding panel studies.

**Mots clés :** agroforestry; photogrammetric; image analysis; probabilistic atlas; UAV

**S4-11**

Communication orale

**Massive Open Online Course (MOOC) sur l'Agroécologie adapté au contexte de l'Afrique de l'Ouest : outils numérique efficace pour appuyer la transition agroécologique**

Sall Saïdou Nourou (1), Sall S.N.(1), Nouatin G. (2), Thiaw C. (3), Kienou T. (4), Zonou B. (5), Diarra K. (6), Coulibaly K. (5), Dedehou N. (2), Adetumbi J.A. (7), Gueye I.K. (1), Cissé D. (4), Diallo A. (8), Ngom D. (9)

1: Université Gaston Berger de Saint-Louis (UGB), Sénégal

2: Université Parakou (UP), Bénin

3: Université du Sine Saloum El-Hadj Ibrahima Niass (USSEIN), Sénégal

4: École Nationale de Formation Agricole de Matourkou (ENAF), Burkina Faso

5: Université Nazi Boni de Bobo-dioulasso (UNB), Burkina Faso

6: Centre Environnemental pour la Recherche et la Formation en Agroécologie (CERFA), Sénégal

7: Institute of Agricultural Research and Training (IARST), Nigéria

8: Université Assane Seck de Ziguinchor (UASZ), Sénégal

9: Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), Sénégal

Pour une meilleure compréhension et une bonne utilisation des techniques agroécologiques et relever le défi de la transition agroécologique, il est nécessaire d'innover et d'adapter les systèmes d'information et de partage de connaissances sur les pratiques agricoles, les systèmes et filières agro-alimentaires, les orientations de la recherche, la formation initiale et continue des acteurs des mondes agricole et rural, et le dispositif d'accompagnement des agriculteurs (le conseil agricole). Pour cela, l'utilisation des outils de renforcement de capacité les plus accessibles et les moins onéreux permettra de mieux satisfaire les acteurs. Parmi ces outils, il y'a les formations accessibles partout (en ligne), gratuites et très interactives que sont les MOOC (Massive Open Online Course). L'agroécologie, c'est avant tout une diversité, une diversité de manières dans la compréhension et la construction de systèmes agroécologiques, dans l'analyse et la mise en œuvre des principes. C'est pourquoi le MOOC Agroécologie en Afrique de l'Ouest prend en compte les contextes régionaux, le savoir-faire local dans son application et le système alimentaire dans sa globalité. L'objectif de l'outil créé en Afrique de l'Ouest est d'adapter les contenus des MOOC agroécologie aux référentiels du contexte ouest africain, de co-crée de nouvelles études de cas adaptés et de nouveaux enseignements illustrant la transition agroécologique et de co-construire un dispositif d'animation porté par les partenaires. Le développement du MOOC Agroécologie spécifique Afrique de l'Ouest constitue une réelle opportunité en matière de renforcement de capacités du corps enseignant, des étudiants et des acteurs du développement agricole, et ainsi un levier important pour appuyer l'intensification durable de ses systèmes de production agricoles.

Mots clés : transition agroécologique; MOOC; adaptation; animation; Afrique de l'Ouest

**S4-12**

Communication orale

**Association cultural mil-niébé comme défit de l'intensification agroécologique au Sénégal : capacité du modèle STICS à simuler ces performances agronomiques**

Senghor Yolande (1,2,3), Manga A.G.B. (1), Baldé A.B. (2.4), Falconnier G.N. (5.6.7), Couedel A. (3,6), Bassene C.(1), Kanfany G. (1), Ndiaye M. (2), Affholder F. (6.8)

1: Université Gaston Berger, B.P. 234, Saint-Louis, Sénégal

2: ISRA-CNRA, BP53, Bambey, Sénégal

3: CIRAD, UPR AIDA, F-34398, Montpellier, France

4: SODAGRI, Boulevard Djily Mbaye X Rue Macodou Ndiaye Immeuble Fahd 9e Etage, PO 222, Dakar, Senegal

5: CIRAD, UPR AIDA, Harare, Zimbabwe

6: AIDA, Univ Montpellier, CIRAD, Montpellier, France

7: International Maize and Wheat Improvement Centre (CIMMYT)-Zimbabwe, 12.5 km Peg Mazowe Road, Harare, Zimbabwe

8: CIRAD, UPR AIDA, Maputo, Mozambique

Au Sénégal, les baisses de rendement mettent en évidence les liens étroits entre la croissance démographique, la baisse de fertilité des sols et la dégradation des écosystèmes. Les terres arables étant limitées, l'association céréale-légumineuse figure parmi les prototypes de systèmes culturaux productifs et durables de l'intensification écologique. En raison de la variabilité des performances de ces cultures associées, il est essentiel d'utiliser des indicateurs agronomiques pour les évaluer. Les modèles dynamiques de cultures sont des outils qui peuvent aider à comprendre et améliorer la performance agro-environnementale de ces systèmes. C'est ainsi que Cette étude vise à évaluer la performance de STICS-Cultures Associées (STICS-CA) à simuler la croissance et le développement de l'association mil-niébé au Sénégal dans des conditions expérimentales contrastées. Les données exploitées sont issues des essais menés à la station expérimentale du Centre National de Recherches Agronomiques de Bambey (CNRA) en condition strictement pluviale et en complément d'irrigation durant l'hivernage 2018 et 2019. Le mil, variété souna 3 et le niébé, Baye Ngagne, variété locale à graine et 58-74f, variété à haut potentiel fourrager ont été utilisés. Deux niveaux de fertilisation minérale ont été appliqués, 0 kg N/ha et 68.5 kg N/ha. Il ressort de cette étude que le modèle a pu restituer les effets sur les performances du mil du choix de la variété de niébé dans les associations, l'effet de la fertilisation et son interaction avec l'association, et l'effet de l'irrigation. Le modèle a pu reproduire l'avantage du rendement du mil observé en culture associée par rapport à la culture pure, mais il n'a pas prédit de LER partiel du mil aussi nettement supérieur à 1 que dans les observations. Les variations importantes de la biomasse totale aérienne et la quantité d'azote acquise par la plante pour l'ensemble des données ont été aussi reproduits par STICS-CA pendant la calibration, mais sa précision a légèrement diminué lors de l'évaluation. L'erreur de prédiction de STICS-CA pour le rendement du niébé a été élevée. Et le modèle ne représente pas bien la variabilité du rendement du mil telle qu'elle a été observée entre les deux années de notre expérimentation. En l'état de cette calibration, ceci limite son intérêt pour des évaluations par expérience virtuelle de l'impact de l'association de culture sur la variabilité interannuelle des performances agronomiques.

Mots clés : Association mil-niébé; modèle STICS; rendement

## S4-2

Poster

## Méthodes photogrammétriques pour dériver le volume de la couronne et du tronc à partir d'images d'arbres à canopée hétérogène

Diédhiou Moussa (1\*), Emile Faye (2,3), Rémi Vezy (4), Olivier Roupsard (6,7,8), Cofélas Fassinou (1), Louise Leroux (9,10,11), Abdoul Aziz Diouf (12), Sékouna Diatta (1), Caroline Vincke (13), Daouda Ngom (1)

1: Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Dep Biologie Végétale - PPZS, Dakar, Senegal

2: CIRAD, UPR HortSys, F-34398 Montpellier, France

3: HortSys, University Montpellier, CIRAD, F-34090 Montpellier, France

4: CIRAD, UMR AMAP, F-34398, Montpellier, France

5: AMAP, Univ Montpellier, CIRAD, CNRS, INRAE, IRD, Montpellier, France

6: CIRAD, UMR Eco&Sols, Dakar, Senegal

7: LMI IESOL, Centre IRD-ISRA de Bel Air, Dakar, Senegal

8: Eco&Sols, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, IRD, Montpellier, France

9: AIDA, University Montpellier, CIRAD, 34090 Montpellier, France

10: IITA, Nairobi, Kenya

11: CIRAD UPR AIDA, Nairobi, Kenya

12: Centre de Suivi Écologique, Rue Léon Gontran Damas, Fann-Résidence, BP 15532, PPZS, Dakar-Sénégal

13: Earth and Life Institute, Université Catholique de Louvain, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

Les espèces d'arbres sahéliens sont souvent élaguées et éclaircies pour fournir du fourrage aux animaux et du bois de chauffage. La faisabilité de modéliser le volume du tronc et de la couronne d'arbres individuels hétérogènes à l'aide de méthodes indirectes a été peu documentée dans les écosystèmes agro-sylvo-pastoraux sahéliens jusqu'à présent. Cette étude présente l'évaluation du volume du tronc et de la couronne de deux espèces d'importance économique locale en utilisant des nuages de points structure-from-motion (SFM). Nous avons utilisé un drone et un appareil photo au sol pour capturer des images de 40 arbres individuels sélectionnés dans des classes de diamètre représentatives sur deux sites au Sénégal. Le nuage de points de chaque arbre a été utilisé pour segmenter les troncs et les couronnes avant de calculer le volume à l'aide de la méthode primitives géométriques (GP), de convexe hull (CH), de la voxelisation (VB) et de AlphaShape (AS). Des mesures de télédétection par laser ont été utilisées comme référence pour valider les volumes calculés à partir des données SFM. Les modèles de nuages de points générés par SFM peuvent être classés en trois catégories dont le modèle complet, le modèle aplati et le modèle clairsemé. Les résultats montrent que 90 % des modèles de troncs sont complets et 10 % sont aplatis. Pour la couronne, nous avons 85 % de modèles complets, 10 % de modèles aplatis et 5 % de modèles clairsemés. De plus, le volume de ces nuages de points de tronc et de couronne SFM complets a été évalué à l'aide de diverses méthodes telles que GP, CH, AS et VB. La méthode AS a été ajustée en faisant varier le paramètre  $\alpha$  entre 0,25 et 0,85 (AS\_25, AS\_45, AS\_65 et AS\_85). La méthode VB a également été ajustée en considérant différentes tailles de voxel entre 0,05 et 0,25 (VB\_5, VB\_15 et VB\_25). Chaque méthode avait ses propres forces en fonction de la qualité du nuage de points. Pour l'estimation du volume du tronc, les méthodes AS\_25 et VB\_5 se sont approchées le plus de la référence LiDAR (nRMSE = 0,06-0,4 %) pour les deux espèces. Pour le volume de la couronne, les résultats des méthodes AS\_25 et VB\_15 étaient proches de la référence LiDAR (nRMSE = 0,21-0,3 %) pour les deux espèces. Cependant, les méthodes CH et GP peuvent être utilisées sur des nuages de points clairsemés ou aplatis car il est possible de calculer des distances ou de construire un maillage avec des points externes. Ces résultats fournissent un outil pour estimer les volumes de différents arbres à grande échelle dans le Sahel.

**Mots clés :** LiDAR; SFM; AlphaShape; convex hull; voxelisation; primitive géométrique; Sahel

S4-5

Poster

## Conception d'idéotypes de sorgho double-usages à hauts rendements en grains et en biomasses adaptés à divers environnements cibles du Sénégal

Ndiaye Malick (1), Myriam Adam 3, Aliou Guissé 2, Bertrand Muller 4,3

1: Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), CNRA de Bambey, Route de Diourbel B.P. 54 Bambey, Sénégal

2: Département de Biologie Végétale, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD), BP 5005, Dakar, Sénégal

3: AGAP, Univ de Montpellier, CIRAD, INRA, Montpellier SupAgro, France

4: CIRAD, UMR AGAP, 101 Antananarivo, Madagascar

Le sorgho est une culture économe en eau, ce qui en fait une céréale importante dans les environnements semi-arides et arides, où l'eau est le principal facteur limitant de la production. Pour maintenir ou obtenir des rendements élevés dans ces environnements, une des pistes serait la mise à disposition des agriculteurs de nouveaux génotypes de sorghos dotés de caractéristiques agro-morphologiques spécifiques leur conférant une double production élevée (grains et biomasses). Le modèle SAMARA a été utilisé pour définir des idéotypes de sorgho double usage pour différents environnements cibles. 67 ans de conditions météorologiques quotidiennes (1950 – 2016) ont servi aux simulations considérant les localités de Bambey, Nioro du Rip et Sinthiou Malem (Sénégal) aux conditions environnementales différentes (sol et climat). Les simulations pour l'identification des paramètres génotypiques optimaux des nouveaux idéotypes de nos trois environnements cibles ont permis de montrer que pour obtenir une double production élevée et stable, les idéotypes de sorgho devraient avoir une tige épaisse et des panicules de grande taille mais aussi une forte capacité de colonisation du sol en profondeur par les racines et une forte capacité à maintenir longtemps une importante surface de feuille verte, surtout dans les zones les moins arrosées comme Bambey. Les résultats sur les performances agronomiques des idéotypes conçus ont montré que l'optimisation de l'idéotype a essentiellement porté dans le sens d'une amélioration du grain et peut produire potentiellement 46 %, 45 % et 29 % de grains en plus que le génotype de référence Nieleni dans ces différents environnements respectifs. Pour l'aptitude à la double production de l'idéotype conçu les résultats ont montré qu'à Sinthiou Malem l'optimisation a été favorable pour la double production, à Nioro du Rip elle a joué sur le grain uniquement (mais très fortement) alors qu'à Bambey elle a également porté fortement sur le rendement en grain mais au détriment un peu de la biomasse. Ainsi, nos idéotypes conçus peuvent être un support de réflexion pour l'augmentation de la productivité au niveau de nos environnements cibles et nous recommandons la prise en compte de ces caractères lors de l'identification de génotypes appropriés dans les programmes de sélection du sorgho dans nos environnements cibles.

**Mots clés :** Sorgho; double production; SAMARA; idéotype; environnement cible; Sénégal

S4-10

Poster

## Le CoProdScope : un outil Bilan et Conseil pour la gestion des co-produits de la culture et de l'élevage pour accompagner les exploitations agropastorales

Zoungrana Sombénéwendé Rasmta (1,2), Vall E.(2)

1: INERA

2: CIRAD

Les exploitations d'Afrique subsaharienne, majoritairement agropastorales, produisent des co-produits végétaux (CPV) issus des cultures (pailles, fanes, tiges) et des co-produits animaux (CPA) issus des ateliers d'élevage (fumier). Mais ils n'en valorisent qu'une faible partie pour couvrir leurs besoins en fourrages, en fumures organiques et en mulch. Pourtant, améliorer la valorisation de ces co-produits serait un levier agroécologique significatif pour augmenter durablement l'autonomie et la résilience des exploitations au vu des prix volatiles des intrants agro-industriels et de l'irrégularité des pluies en zone subsaharienne. Des études récentes réalisées à l'ouest du Burkina Faso et au Nord du Cameroun ont révélé que seulement 33% des CPV et 40% de CPA sont valorisés par les producteurs burkinabè et 23% des CPA et 28% des CPV par les producteurs camerounais. Au regard de l'importance des co-produits, nous avons élaboré un outil appelé "Coprodscope" ou "CPS" pour évaluer la gestion des CPV et CPA à l'échelle exploitation, et pour conseiller les producteurs sur la gestion des CPV et CPA en fourrages, fumures organiques et mulch.

La version actuelle, le CPS 2.0 permet d'élaborer en interaction avec un producteur :

- Un Bilan quantifié des pratiques de gestion et de transformation des CPV et des CPA en fourrages, en fumures organiques et en mulch à l'échelle de l'exploitation et au cours de l'année écoulée (N) pour évaluer les parts de co-produits non valorisés et identifier les marges de valorisations possibles ;
- Un Conseil de gestion et une stratégie de valorisation des CPV et CPA pour l'année à venir (N+1) en fourrages (stockage et pâturage au champs), en fumures organiques (fumier, terre de parc), en couverture végétale du sol et en cession à des tiers.

Le CPS se compose de 12 Feuilles (onglets Excel) dont la plupart sont reliées les unes aux autres :

- Les Feuilles d'accueil (1.1 et 1.2) présentent le fonctionnement et l'organisation du CPS ;
- La Feuille 2 contient les paramètres s'appliquant aux équations des Feuilles de saisies ;
- La Feuille 3 contient les données sur l'identité, la main d'œuvre et l'équipement de l'exploitation ;
- Les Feuilles 4.0 4.1 4.2, 4.3 et 4.4 concernent la construction du Bilan ;
- Les Feuilles 5.0, 5.1 et 5.2 concernent la co-construction du Conseil.

A l'issue de l'élaboration du Bilan et du Conseil, le CPS présente la synthèse de la valorisation des CPV et CPA pour l'année N (Bilan) et les améliorations pour l'année N+1 (Conseil). Grâce aux pratiques agricoles de gestion des co-produits sur l'exploitation intégré dans le CPS, les besoins des producteurs sont bien pris en compte. Le CPS permet de développer un conseil adapté à la situation du producteur, ce qui représente un plus par rapport à un conseil non individualisé basé sur des fiches techniques. Il est actuellement mis en œuvre dans un tableur Excel mais en phase de développement informatique avec une version internet connectée à un serveur de stockage des données et une version mobile sur Android pour qu'il soit utilisable sur le terrain par des conseillers agricoles.

Mots clés : outil d'aide à décision; conseil; co-produits; Afrique subsaharienne

**S4-14**

Poster

## **SUNBREATH, le drone solaire sénégalais pour un accompagnement accessible et durable de la transition agroécologique des systèmes agro-sylvo-pastoraux**

Weiller Bruno,

Auto-entrepreneur

En quelques années, le drone est passé du statut de produit exceptionnel à celui de consommable. En Afrique, le drone aérien est classiquement utilisé par le public et le privé pour compléter l'imagerie micro-satellitaire, en fournissant des images de meilleure résolution, couvrant une plus large plage spectrale. Le drone est, par contre, peu utilisé pour le transfert de petite charge, et à peine considéré pour l'agriculture de précision. La principale limite d'utilisation du drone est son temps de vol très court, i.e. de 20 à 35 minutes, la zone couverte étant réduite dans la mesure où une partie du temps de vol est dédiée au retour au point de départ. Cette limite, liée à l'utilisation de batteries chargées au sol, résulte du développement des drones par le Nord d'après ses disponibilités technologiques et en regard de ses contraintes climatiques. En outre, dès lors que l'utilisation du drone est distante du secteur électrique, la recharge des batteries s'effectue via le véhicule de transport, moteur et climatisation allumés, contribuant à la pollution environnementale. Pour sa part, l'Afrique dispose d'une ressource renouvelable, inépuisable et omniprésente, notamment en zone sahélienne, i.e. l'énergie solaire. Pour pallier cette limite de durée de vol, tout en apportant une innovation majeure, est née l'aile volante solaire SunBreath. Son développement a bénéficié du soutien de l'UCAD et de l'IRD, puis du Cirad et de contributeurs privés. Les caractéristiques du SunBreath répondent à des problématiques individuelles régionales, i.e. simple à l'emploi, facilement manipulable au sol par un opérateur, transportable dans un véhicule ordinaire, pouvant emporter une charge approchant 1 kg, et de coût d'acquisition modique. Le SunBreath offre la possibilité de vols de longue durée, incluant des zones difficilement accessibles, qu'elles soient désertiques, littorales ou marines, pour par exemple photographier des systèmes agro-sylvo-pastoraux en basse altitude, ou traquer des animaux et relever les données des capteurs portés. Selon la nature des missions il peut travailler sous contrôle d'un opérateur interprétant en temps réelle les données visuelles ou numériques, ou exécuter de façon autonome une mission pré-programmée.

Mots clés : drone; numérique; transition agroécologique; solaire

S4-15

Poster

## Outils digitaux pour la gestion efficiente des ressources rares, la diffusion des connaissances et de l'information aux exploitations agricoles familiales au Sud du Mali

Dissa Arouna (1), Sanogo Ousmane (2), Lucie Hazelgrove-Planel (3), Ciara Mchugh (4), Descheemaeker Katrien (5)

1: Institut d'Economie Rurale (IER), ESPGRN-Sotuba, Bamako, Mali

2: Institut d'Economie Rurale (IER), ESPGRN-Sikasso, Sikasso, Mali

3: IDEMS, Reading, United Kingdom

4: Statistics for Sustainable Development, Reading, United Kingdom

5: Wageningen University, Plant Production Systems, Wageningen, Netherlands

Les producteurs au sud du Mali font l'agriculture et l'élevage pour subvenir à leurs besoins de denrée alimentaire, d'aliment bétail et de revenu. Cependant, leur système de production fait face à de nombreux défis (baisse de la fertilité, la variabilité climatiques et volatilité des prix), affectant leur performance et leurs moyens de subsistance. L'interaction agriculture-élevage constitue la roue motrice du fonctionnement d'ensemble du système de production. Ainsi toute décision pour une composante à des implications pour l'autre et vice versa. Cette situation est compliquée par le manque d'informations, de connaissances et d'outils d'aide à la décision (OAD) pour planifier, suivre et évaluer correctement la réalisation des activités agricoles. Des OAD pour la gestion entière de l'exploitation agricole, notamment sous forme de fiches ou de tableur en ordinateur portable, ont été élaboré précédemment et mis à la disposition des producteurs. Cependant, leur utilisation est restée faible, notamment en raison de leur inadaptation aux réalités du monde rural caractérisées par la faible capacité d'instruction des producteurs, la faible disponibilité et accessibilité de fiches imprimées, le manque d'électricité. À cet égard, la montée en popularité des smartphones offre une nouvelle opportunité de développer des outils digitaux afin de surmonter les limites des OAD conventionnels pour appuyer et faciliter la diffusion de connaissance et d'information auprès des producteurs et des techniciens. Nous avons développé et utilisé en 2023 avec une vingtaine de producteurs des technologies digitales d'OAD combinant (1) un outil de gestion – y compris la planification et le suivi-évaluation – des activités dont le format fiche avait été adapté au contexte local de 2017 à 2022, (2) un outil de mesure et de géolocalisation des superficies pour l'utilisation optimale des ressources rares (main d'œuvre, fertilisants, etc.), (3) et une plateforme web de sauvegarde et d'évaluation automatisée des indicateurs de performance pour générer des évidences à l'endroit des producteurs et autres acteurs des chaînes de valeur. Les outils développés incorporent des illustrations imagées et des instructions textuelles et vocales pour des producteurs comme utilisateurs finaux. L'outil de gestion était pour assister la planification des activités, et la collecte et la sauvegarde des intentions bien avant la saison de production. Il s'agissait de rendre explicites, les attentes des producteurs en matière de denrées alimentaires, de fourrage et de revenu, puis de les traduire en besoins de superficie allouée à chaque culture prévue, en utilisant les rendements et les prix moyens locaux. Ensuite, l'outil gestion était utilisé pour le suivi-évaluation des activités réalisées et des observations, mais aussi évaluer les investissements consentis dans les intrants et services au fur et à mesure de l'évolution de la saison de production. L'outil de mesure de superficie et de géolocalisation était utilisé, au début du suivi-évaluation, pour mesurer la superficie et d'enregistrer des coordonnées géographiques des parcelles cultivées afin de soutenir l'utilisation efficiente des ressources rares. Les informations collectées étaient envoyées et centralisées sur la plateforme web, et les indicateurs de performance étaient auto-calculés à la fin de la saison de production. Un utilisateur pouvait accéder aux informations individuelles de son exploitation à tout moment. Les producteurs ont reconnu la combinaison des illustrations imagées, des instructions textuelles et vocales comme un élément important qui facilite l'utilisation des outils digitaux comparativement aux OAD conventionnels. De plus, ils ont beaucoup apprécié l'accès immédiat aux informations auto-générées telles que le coût des intrants et services au fur et mesure de l'évolution de la saison de production et les indicateurs de performance.

Mots clés : outils digitaux; gestion; mesure de superficie; plateforme web; producteurs

S4-16

Poster

## Analyse thermographique infrarouge d'un parc à Faidherbia Albida par imagerie drone

Dia Mouhamed (1,2,3\*), Abdoul A. Diouf (2), Alain Audebert (4), Olivier Roupsard (5), Frédéric C. Do (3)

1: Département de Mathématiques et Informatique, Université Cheikh Anta Diop, Sénégal

2: Centre de Suivi Ecologique, Dakar, Sénégal

3: Institut de recherche pour le Développement (IRD), LMI IESOL, Centre ISRA-IRD de Bel Air, Sénégal

4: Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), UMR AGAP, Montpellier, France

5: Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), LMI IESOL, Centre ISRA-IRD de Bel Air, Sénégal

La gestion de l'eau et la surveillance continue du stress hydrique à grande échelle sont des impératifs pour accroître l'efficacité de l'agriculture dans les zones sèches. La température du couvert, étroitement liée à l'état hydrique des plantes a fait l'objet d'études depuis plusieurs décennies. L'utilisation de l'imagerie thermographique infrarouge pour étudier la régulation thermique des plantes et évaluer leur état hydrique est en plein essor. Cette étude vise la première étape d'obtention des températures du couvert de Faidherbia Albida en utilisant des données thermographiques issues d'une caméra thermique embarquée sur drone. La période de collecte des données, allant du 15/07/2023 au 25/01/2024, a couvert trois missions, enrichissant ainsi notre compréhension des variations thermiques. La collecte des données a représenté un défi majeur, impliquant l'utilisation d'un drone EVO II pour capturer des images aériennes dans des conditions environnementales variées. Les images obtenues sous format JPEG et IRG ne permettaient pas une exploitation directe immédiate des informations thermiques. Ainsi, seules les images GeoTIFF, renvoyant des valeurs numériques (DN), ont été utilisées dans la suite. Un total de 100 images a été utilisé pour la calibration, assurant une représentativité des données numériques générées. Les DN ont été corrélées aux valeurs de température en degrés Celsius obtenues à l'aide de tapis de référence secs, mouillés et noirs, via des thermocouples. Les résultats préliminaires ont dévoilé un modèle de régression linéaire, permettant d'obtenir des valeurs de température absolue à partir des valeurs numériques issues du drone avec un  $R^2$  de 0.80. Le modèle a été appliqué aux images drone pour visualiser les variations thermiques de la couronne des sept arbres d'intérêt, avec un thermogramme utilisé selon des échelles de couleurs. L'analyse temporelle a révélé que l'heure de la prise d'images influence significativement la température du couvert. Les valeurs obtenues entre 12h et 14h étaient plus élevées, soulignant l'importance de prendre en compte le moment de la journée dans l'interprétation des résultats. Les prochaines étapes incluront l'analyse de l'effet de la température de l'air et celle du sol sur la température du couvert en normalisant avec des indices thermiques. Ces résultats pourraient être utilisés pour évaluer à grande échelle les relations hydriques des arbres et leur utilisation de l'eau, en intégrant des paramètres physiologiques tels que le flux de sève, la conductance stomatique et le potentiel hydrique foliaire. Ces premiers résultats montrent l'intérêt de cette approche pour un changement d'échelle dans les analyses hydriques et pour l'évaluation des pratiques agroforestières dans un objectif de durabilité.

Mots clés : thermographie infrarouge; drone; température du couvert; stress hydrique

**S4-17**

Poster

## Automatisation du traitement des données de flux de sève dans le boîtier autonome TTD+

Mbaye Abdoul Aziz Dabakhe (1,2\*), Idy. Diop (1), Frédéricc. Do (2)

1: Département de Mathématique et Informatique, ESP, UCAD, Dakar, Sénégal

2: IRD, LMI IESOL Centre ISRA-IRD de Bel Air, Dakar, Sénégal

Le flux de sève brute désigne le transport d'eau et d'éléments minéraux à l'intérieur de vaisseaux conducteurs des plantes, appelé xylème. Ce processus vital, principalement activé par la transpiration foliaire, transporte l'eau et les éléments nutritifs depuis les racines jusqu'aux parties aériennes de la plante, assurant leur turgescence et d'autres fonctions métaboliques essentielles nécessaires à la photosynthèse et à la croissance. La mesure des flux de sève permet de quantifier la consommation en eau et le stress hydrique des plantes et des arbres en particulier. Malgré des besoins évidents en foresterie, agroforesterie et horticulture pour une meilleure gestion de l'eau face au changement climatique, cette méthodologie reste cantonnée à certains experts en laboratoire de recherche. Pour répondre à ce besoin, un projet de boîtier connecté lowcost (TTD+) fondé sur une méthode robuste de mesure (Do et al. 2011, De Sousa et al. 2020) et une solution automatisée « plug and play » a été lancé. Grâce au modèle intégré et aux inputs, il fournira en temps réel la densité de flux de sève, la consommation totale en eau et un indicateur de stress hydrique. Actuellement, la gestion des données s'effectue via Excel, impliquant le calcul et nettoyage de diverses valeurs telles que la ligne thermique de base, l'accroissement maximum de température sur le cycle de chauffage et l'indice de flux pour déterminer la densité du flux de sève. Cependant, avec un grand nombre de capteurs et des séries longues, ce traitement semi-automatique s'avère laborieux. Ainsi, l'automatisation de ce processus au moyen d'un programme devient essentielle pour la vulgarisation de la mesure des flux de sève. Ce projet d'automatisation s'appuie sur des parties de packages existants pour des méthodes proches (Oishi et al. 2016, Ward et al. 2017, Peters et al. 2020, Kabala et al. 2022). En conclusion, le projet de boîtier autonome de mesure des flux de sève est typiquement une innovation contribuant à une agroécologie climato-intelligente. Sa première étape de réalisation d'un programme de traitement automatique des données sera une avancée majeure vers cet objectif.

Mots clés : flux de sève; ressource en eau; automatisation; R; Python; Prototype TTD+

S4-18

Poster

## Détection des changements d'occupation du sol

Thiam Pape Ibrahima, Mandicou Ba, Etienne Delay, Charles Abdoulaye Ngom, Idy Diop, Alassane Ba

1: UMMISCO

2: CIRAD

3: ESP

In this paper, we propose the detection of land use and land cover changes from satellite imagery taken in Richard Toll. The Senegal River Valley, particularly the region encompassing Richard Toll, presents a significant research interest due to the prevalence of extensive agro-industrial activities. These activities induce profound alterations in the vegetative landscape, particularly evident upon their initiation or during expansion phases. Concurrently, these regions are obligated to reconcile the exigencies of pastoral sustainability. The identification of land use modifications through change detection in these areas is crucial for the prognostication and management of potential socio-environmental conflicts. Our approach is based on Deep Learning models applied to the analysis of satellite images, falling within the field of remote sensing where we automate the process of satellite images segmentation before tackling the generation of changes map. The methodology begins with the collection of geospatial-temporal data, 3-channel images taken at different points in time and in different spaces, of the area of interest via Google Earth Pro. The study region is divided into eight distinct classes, including cultivated fields, uncultivated fields, land, water, buildings, roads, football fields and vegetation. U-Net and FCN-8 deep learning architectures are used to achieve that goal by generating the segmented masks in order to highlight the changes areas by creating changes map during a post-process. We compare these two models and opt for the U-Net model, which offers the best performances.

Mots clés : Intelligence Artificielle



















