



Sagesse Devoir

École Polytechnique de Thies



SYMPOSIUM | 2

Éme
Édition

27 et 28 janvier 2023

Thème:

**Les Sciences au Service du
Développement Durable.**

2 Panels de haut niveau sur:

- 01 • Aménagement du territoire et développement durable.
- 02 • Cybersécurité et souveraineté numérique.

À l'affiche

**Présentations des travaux de recherche- innovations,
stands d'exposition et Posters des doctorants**



Nos sponsors :



Table des matières

Présentation

1. Contexte et justification :

2. Objectif principal :

3. Objectifs spécifiques :

4. Résultats attendus :

Comité d'organisation

Agenda

Titres et résumés des communications

Liste des communications Posters

Présentation

1. Contexte et justification :

Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs telle est la définition communément adoptée du développement durable (Rapport Brundtland, 1987). Face aux défis actuels et un monde de plus en plus demandeur en solutions et innovations technologiques pour l'amélioration des conditions humaines et sociales, le développement durable est plus que d'actualité. L'Afrique, et plus particulièrement l'Afrique subsaharienne, n'est pas en reste et connaît actuellement un fort essor dans le domaine de l'innovation technologique. Fort de ce constat, l'École Polytechnique de Thiès, un maillon important dans cet écosystème, organise un symposium sur « Les Sciences au service du Développement Durable » du **27 au 28 janvier 2023**.

Ce symposium qui s'inscrit dans l'agenda des activités marquant le cinquantenaire de l'EPT, verra la participation des acteurs du monde socio-professionnel et de la communauté scientifique et universitaire. Ce sera l'occasion d'échanger, à travers le prisme des sciences, sur des thématiques permettant de proposer des solutions aux défis économiques, sociaux et environnementaux d'aujourd'hui et de favoriser ainsi l'atteinte des objectifs du développement durable.

À cette occasion, les doctorants, les élèves ingénieurs et ceux de master auront aussi la possibilité de présenter leurs travaux de recherche et/ou innovations sous forme de posters et/ou stands d'exposition.

2. Objectif principal :

L'objectif principal de ce symposium est de créer un cadre de dialogue pertinent entre les acteurs de la recherche scientifique et ceux du monde socioprofessionnel et décisionnel.

3. Objectifs spécifiques :

1. Présenter des travaux de recherche académiques autour des thématiques du développement durable.
2. Discuter des nouveaux challenges du développement durable à travers des panels inclusifs.
3. Donner la possibilité aux doctorants et élèves ingénieurs de présenter des travaux de recherche et ou innovations.
4. Nouer un partenariat avec le monde politique et socio-économique dans le domaine de la recherche développement.

4. Résultats attendus :

Après le symposium, les résultats suivants sont atteints :

1. Des travaux de recherche académiques autour des thématiques du développement durable sont présentés;
2. Des nouveaux challenges du développement durable à travers des panels inclusifs sont discutés;
3. Des doctorants et élèves ingénieurs ont présenté leurs travaux de recherche et ou innovations;
4. Des partenariats avec le monde socio-économique dans le domaine de la recherche développement sont scellés.

Comité d'organisation

1. Pr Ababacar FALL, Président du comité, École Polytechnique de Thiès
2. Pr Ousmane SEYDI, membre, École Polytechnique de Thiès
3. Pr Abdoul Aziz CISS, membre, École Polytechnique de Thiès
4. Pr Salam SAWADOGO, membre, École Polytechnique de Thiès
5. Pr Ndeye Fatou NGOM DIOP, membre, École Polytechnique de Thiès
6. Pr Ibrahima GUEYE, membre, École Polytechnique de Thiès
7. Pr Baba NGOM, membre, École Polytechnique de Thiès
8. Pr Mame Faty MBAYE FALL, membre, École Polytechnique de Thiès
9. Pr Mamadou Abdoulaye GUISSSE, membre, École Polytechnique de Thiès
10. Dr Aliou Badara CAMARA, membre, École Polytechnique de Thiès
11. Dr Mouhamadou Masseck FALL, membre, École Polytechnique de Thiès

Agenda

Vendredi 27 janvier 2023		
Horaires	Activités	
08h30-10h00	Cérémonie d'ouverture	
10h00-10h30	Pause-café	
10h30-12h00	Panel 1 : Aménagement du territoire et développement durable	
	Panélistes	
	Dr Thierno Birahim AW	Directeur Général du Conseil Executif des Transports Urbains Durables
	M. Cheikh Tidiane SENE	Directeur Technique de la Délégation générale à la Promotion des Pôles urbains de Diamniadio et du Lac Rose
	Représentant	AGEROUTE
	M. Mamadou DJIGO	Directeur Général Agence Nationale pour l'Aménagement du Territoire
	M. Mamadou Samba DIALLO	Directeur de la planification routière et de la régulation des autoroutes (modérateur)
12h00-12h20	Mouhamadou Moustapha Mbacké NDOUR Dynamiques urbaines et nouvelles centralités de la région de Dakar.	
12h20-12h40	Mamadou Samba DIALLO Les conséquences de la non application effective du Règlement n°14/2005/CM/UEMOA au Sénégal.	
Pause-déjeuner-Prière		
15h00-15h20	Papa Idrissa DIENE Renforcer la résilience des communautés face aux inondations par une meilleure planification urbaine : le cas de la ville de Thiès.	
15h20-15h40	Alphousseyni NDONKY Évolution de la distribution spatiale des infrastructures et services de base dans la zone de Niakhar (Fatick), Sénégal.	
15h40-16h00	Alioune LY Contribution à la potabilisation des eaux saumâtres hyperfluorées de la région centre du Sénégal : application au forage de Diouroup.	
16h00-16h20	Abdoulaye sene	

	Formulation de briques artisanales en terre crue, avec ajout de typha, sable et/ou ciment, en vue de son utilisation en mur de remplissage, avec des performances thermiques.
16h20-17h30	Pause café et Visite des stands d'expositions, d'innovations et de posters.

Samedi 28 janvier 2023	
Horaires	Activités
09h20-09h40	Mamadou Salif DIALLO A model for predicting heat and moisture transfer through porous building materials.
09h40-10h00	Cheikh Waly DIEDHIOU Estimation des courbes IDF des précipitations extrêmes par le modèle d'invariance d'échelle (simple scaling) au Sénégal.
10h00-10h20	Abdoulaye THIAM Traitement électrochimique d'antibiotiques par les procédés basés sur la réaction de Fenton utilisant des nanomatériaux magnétiques comme catalyseur.
10h20-10h50	<ul style="list-style-type: none"> • Pause-café • Visite des stands d'expositions, d'innovations et de posters
10h50-11h10	Boubacar SECK Gestion et modélisation des informations interopérables du smart Building. Cas d'étude : Démonstrateur CESI du Bâtiment du futur.
11h10-11h30	Abiodoun Clément HOUNKPEVI Atlantick : A large family of cryptographic permutations suitable for block ciphers, stream ciphers and hash functions.
11h30-11h50	Sidoine DJIMNAIBEYE Healthcare post-quantum security: A two-factor mutual authentication and key exchange protocol over lattices for TMIS.
11h50-12h10	Mohamed MBAYE The Post-Quantum Probabilistic Signature Scheme.
12h20-14h30	Pause-déjeuner
14h30-14h50	Ibrahima Gueye / Atelier Fresque du Climat Le rôle des nouvelles technologies et de l'innovation frugale dans l'atteinte des ODD dans les pays en développement; le cas du PolyLab".
14h50-15h10	Ahmed Mouhamadou WADE/ Atelier Fresque du Climat IoT et développement durable : vers la réduction des bouchons dans la ville de Dakar pour une meilleure qualité de l'air.

	Panel 2 : Cybersécurité et souveraineté numérique	
15h10-16h30	Panélistes	
	M. Oumar FALL	Directeur des Systèmes d'Information et de la Diffusion - ANSD
	M. Mamadou Ciré BARRY	Administrateur Réseaux - ARTP
	M. Mapenda KEBE	Directeur Général COREX
	Pr Djiby SOW	Enseignant-Chercheur, FST - UCAD
	Pr. Oumar NIANG	Enseignant-chercheur à l'EPT (modérateur)
16h30-17h00	Remise des prix Concours Innovation Cérémonie de clôture	
18h-20h	Cocktail	

Titres et résumés des communications

Formulation de briques artisanales en terre crue, avec ajout de typha, sable et/ou ciment, en vue de son utilisation en mur de remplissage, avec des performances thermiques.

Abdoulaye SÈNE, Enseignant-chercheur, asene@ept.sn

Ecole Polytechnique de Thiès

Résumé: Le secteur de la construction du bâtiment engendre une grande consommation d'énergie et de ressources naturelles, ainsi qu'une importante émission de gaz à effet de serre. Plusieurs travaux sont menés sur la construction bioclimatique et l'utilisation des matériaux biosourcés pour arriver à des bâtiments éco-responsables, avec moins d'impacts négatifs sur l'environnement. Cette étude propose la formulation de briques de terre crue artisanale avec un mélange de typha, sable et/ou ciment en vue d'une utilisation en mur de remplissage. Ces formulations sont faites pour avoir une solidité optimale, tout en augmentant la résistance thermique de la brique. Les briques ont été fabriquées dans les mêmes conditions que les briques en mortier de ciment habituellement utilisées dans les constructions des maisons au Sénégal. Huit échantillons de briques pleines de dimensions 10 cm x 10 cm x 30 cm, ont été produits, avec des formulations différentes sur les pourcentages de terre, de typha, de sable et de ciment. Une brique pleine artisanale en terre crue de 12x20x40 et une brique creuse artisanale en mortier de ciment de 15x20x40 ont été ajoutées à ces échantillons pour faire des tests d'écrasement, pour mesurer la résistance à la compression des briques de l'échantillon. L'étude a montré que l'ajout de sable n'est pas bénéfique pour la solidité de la brique ; le typha, qui a été ajouté pour la résistance thermique, a apporté plus sur la solidité que le ciment, dont le rôle principal était de stabiliser la brique, pour avoir plus de résistance à la compression.

Mots-clés : BTC, terre crue, typha, matériaux biosourcés, construction bioclimatique, développement durable.

Les Conséquences de la non application effective du Règlement n°14/2005/CM/UEMOA au Sénégal.

Mamadou Samba DIALLO, Enseignant-chercheur, mdiallo@ept.sn

Ecole Polytechnique de Thiès

Résumé: Soucieux d'améliorer la compétitivité des économies des Etats membre de l'UEMOA, pour lesquels des études du SITRASS ont mis en évidence des coûts de transport jusqu'à cinq fois plus élevés qu'ailleurs, et conscients de l'impact de la surcharge sur la non performance du transport routier, les Etats de l'UEMOA ont décidé de mettre en place en décembre 2005 le Règlement n°14/2005/CM/UEMOA, relatif à l'harmonisation des normes et des procédures du contrôle du gabarit, du poids et de la charge à l'essieu des véhicules lourds de transport de marchandises dans les Etats membres de l'UEMOA.

Ledit règlement prévoyait un délai de grâce de deux (02) ans pour permettre aux pays de s'équiper, de sensibiliser les acteurs concernés et de démarrer les opérations effectives de contrôle et d'application des amendes. Toutefois, il a été constaté qu'après presque 10 ans, l'application du règlement n'a pas démarré dans plusieurs Etats.

Pour le Sénégal, ce n'est qu'en février 2012 qu'un contrat de concession a été signé avec la société Afrique Pesage Sénégal pour démarrer les activités de contrôle relatives au R14. Pour la première année un contrôle à blanc, sans application des amendes, a été effectué. En 2013, l'application d'amendes allégées a démarré sur les postes mises en service. Cependant, jusqu'en septembre 2022, l'application du R14 n'est effective dans aucun pays de l'UEMOA. L'objet de cette communication est de mettre en exergue les impacts de la non application effective du R14 au Sénégal sur la qualité du réseau routier, la diminution des recettes de pesage et la sécurité routière. Les impacts positifs et négatifs sur d'autres facteurs connexes seront également passés en revue.

Gestion et modélisation des informations interopérables du smart Building.

Cas d'étude : Démonstrateur CESI du Bâtiment du futur.

Elhadji Boubacar SECK, Enseignant-chercheur, bseck@cesi.fr

CESI - Paris Nanterre.

Résumé: Les bâtiments ont un impact significatif sur la consommation d'énergie et les émissions de carbone. Les bâtiments intelligents sont réputés jouer un rôle crucial dans l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments et des villes. La gestion d'un bâtiment intelligent nécessite la modélisation des données concernant les systèmes et composants intelligents. Bien qu'il existe une quantité importante de recherches sur l'optimisation énergétique des bâtiments à l'aide du concept de bâtiment intelligent, il existe peu d'études portant sur la modélisation et la gestion des données des systèmes intelligents, qui constituent le point de départ pour établir l'environnement numérique nécessaire à la représentation d'un immeuble. Cette étude visait à développer et à tester une solution de modélisation et de gestion des informations sur les bâtiments intelligents à l'aide d'un processus BIM basé sur les classes de base de l'industrie (IFC). Un modèle conceptuel exprimé en langage SysML a été proposé pour définir un bâtiment intelligent. Cinq approches BIM ont été identifiées comme des « prototypes » potentiels pour représenter et échanger des informations sur les bâtiments intelligents. La fidélité de chaque approche est vérifiée par un processus de validation basé sur le BIM à l'aide d'une plate-forme de visualisation open source. Les différents prototypes ont également été évalués à l'aide d'une méthode de comparaison multicritères afin d'identifier l'approche privilégiée pour modéliser et gérer les informations du bâtiment intelligent. L'approche préférée a été prototypée et testée dans un cas d'utilisation axé sur la surveillance de la consommation d'énergie du bâtiment afin d'évaluer sa capacité à gérer et à visualiser les données du bâtiment intelligent. Le cas d'utilisation a été appliqué dans une étude de cas réelle à l'aide d'un démonstrateur grandeur nature, à savoir, le smart building Nanterre 3 (N3) situé sur le campus du CESI à Paris-Nanterre. Les résultats ont démontré qu'un format BIM ouvert sous la forme d'IFC

pouvait permettre une modélisation adéquate des données des bâtiments intelligents sans perte d'informations. Les extensions futures de l'approche proposée ont finalement été esquissées.

Mots clés: efficacité énergétique, bâtiment intelligent, rénovation de bâtiment, interopérabilité, ingénierie des systèmes, SFI, BIM.

Atlantick : A large family of cryptographic permutations suitable for block ciphers, stream ciphers and hash functions.

Abiodoun Clément HOUNKPEVI, Doctorant, abiodounkpevi@gmail.com

LACGAA - Université Cheikh Anta DIOP

Abstract: Since most of the symmetric schemes have a problem of performance in constrained embedded systems, NIST published in October 2018 a call for proposal for lightweight cryptography where the size of the schemes need to be small (in general between 80 and 384 bits). Ten finalists are currently under evaluation for the final step of standardization. It is well known that, against quantum attacks, for a target security level, we need to double the size of the secrets for symmetric key cryptography and this requirement seems to be incompatible with the properties of lightweight cryptography.

For block cipher, its underlying permutation needs to have an efficient and secure inverse but this is not the case for hash function or stream cipher. Thus, in general the same permutation is not used for these two later categories of symmetric cryptography.

We propose a large family of cryptographic permutations called Atlantick. This family is suitable for stream ciphers and hash functions. Since the bijective components in Atlantick are as efficient and secure as their inverse, then this cryptographic permutation is also suitable for block cipher. Atlantick can support small, moderate, large and very large block sizes thus this family is suitable for lightweight cryptography and post-quantum symmetric cryptography. In this paper, we target ten sizes: 192, 256, 320, 384, 512, 786, 1024, 1600, 2048, 4096 bits. Moreover, we propose an efficient technique to square the number of words in a targeted permutation, which allows us to obtain variants with super large block size such as 128×512 bytes or its square. The design of Atlantick is based on a kind of generalized Feistel structure as well as a kind of fractal architecture (meaning here that the core maps are used in multiple dimensions). All members in this family and their inverse have the full diffusion property in just 1,5 rounds even for large size. For the non-linear component, we choose a variant of Daeman's non-linear transformation used in many schemes such as Subterranean 2.0, Keccak and Xoodoo. This choice strengthens our permutation against differential and linear cryptanalysis.

Keywords: Non Linear permutation, Block cipher, Stream cipher, Hash function, Differential attack, Linear attack, Algebraic attack, Post-quantum cryptography

A model for predicting heat and moisture transfer through porous building materials.

Mamadou Salif DIALLO, Enseignant-chercheur, dmamadousalif@ept.sn
Université Alioune DIOP - Bambey

Abstract: The study of coupled heat and moisture transfer in building envelopes has revealed the importance of taking these phenomena into account at the wall level to better assess the behavior of indoor environments and better predict the overall performance of buildings. A better knowledge of these mechanisms is necessary to understand the hygrothermal processes in building materials.

In this aim, some generalizations on porous media in general have been undertaken, which allow a better understanding of these cells in general and the different modes of transfer within these media. A mathematical modeling of the coupled transfers of heat and moisture was developed. After a perfect analysis of the existing models, a choice was made on the mode of transfer by two engines such as heat and moisture.

This study presents a methodology for solving 1D (one-dimensional) partial differential equations (heat and moisture) with an implementation in COMSOL Multiphysics. The resolution in this software uses a discretization of the problem according to the finite element method. A particular attention has been focused on **cellular concrete** and **pine wood**. The results try to highlight the robustness of the simulated model on energy and mass balances are expressed using measurable transfer quantities (temperature, relative humidity, etc.).

With Dirichlet-type boundary conditions imposed on both internal and external interfaces, with insulation on the top and bottom faces of the wall considered, the results obtained in this work have emphasized the hydric and thermal behavior of cellular concrete and pine wood.

Keywords: Heat and moisture transfer, hygrothermal, modeling, materials, cellular concrete, pine wood.

Renforcer la résilience des communautés face aux inondations par une meilleure planification urbaine : le cas de la ville de Thiès.

Papa Idrissa DIENE, Doctorant, papaidrissa.diene@practicalaction.org.uk
Université Assane SECK - Ziguinchor

Résumé: Les inondations constituent le risque climatique qui touche le plus de personnes dans le monde (UNISDR, 2017), le Sénégal ne déroge pas à la règle et les centres urbains sont fortement touchés par ce choc climatique (AFD, 2017). Chaque année, Thiès, sous l'action combinée d'une multitude de facteurs de risques naturels et anthropiques (climat, relief, gestion des déchets, urbanisation incontrôlée...), subit des pertes et des dommages importants dus aux inondations. La planification urbaine apparaît comme l'une des principales causes des inondations dans la ville.

Mon intervention présentera les résultats de [notre travail de recherche](#) en partenariat avec l'institut de recherche [ISET International](#) sur la base de la méthodologie développée par [l'Alliance de Zurich](#) ; le [Post Event Review Capabilities](#). Cette étude porte un regard rétrospectif sur une catastrophe passée afin d'en tirer des leçons et d'améliorer la gestion des risques. Nous avons choisi de nous concentrer sur les inondations de septembre 2020 qui ont touché plus de 8000 personnes dont plus de 200 déplacées personnes dans la ville de Thiès (IFRC 2020). Au cours de la présentation, nous reviendrons sur la méthodologie de l'étude, qui est essentiellement qualitative, mais également sur les principales recommandations aux différents acteurs pour un urbanisme favorisant la réduction du risque d'inondation.

Contribution à la potabilisation des eaux saumâtres hyperfluorées de la région centre du Sénégal : application au forage de Diouroup.

Alioune LY, enseignant-chercheur, aly@ept.sn
Ecole Polytechnique de Thiès

Résumé: Dans la zone centre du Sénégal, les eaux saumâtres hyperfluorées constituent un problème de santé publique. C'est dans ce contexte qu'il a été décidé d'apporter notre contribution à la potabilisation des eaux de consommation de cette zone. Dans notre étude, nous avons utilisé le zircon et le charbon activé comme éléments dans le procédé physico-chimique de défluoration. Nous avons également utilisé la simulation de l'osmose inverse à basse pression comme traitement membranaire. Les résultats obtenus par les traitements physico-chimiques par filtration sur la colonne de zircon, ont montré globalement une réduction des teneurs en fluorures de 67,55 % (soit de 6,41 mg/L à 2,08 mg/L) en chlorures de 10,44 % (soit de 750,33 mg/L à 676 mg/L) et en sodium de 10,88% (soit de 759,19 mg/L à 676 mg/L). La filtration sur la colonne de charbon, ont donné une réduction des teneurs en fluorures de 40,09 % (soit de 6,41 mg/L à 3,84 mg/L) et en sodium de 0,41 % (soit de 759,19 mg/L à 756,09 mg/L). Pour la filtration sur le bifiltre, nous avons noté une réduction des teneurs en fluorures de 44,77 % (soit de 6,41 mg/L à 3,54 mg/L) et en sodium de 0,96 % (soit de 759,19 mg/L à 751,87 mg/L). Nous avons obtenu avec le traitement membranaire par simulation à l'aide du logiciel ROSA, une réduction considérable de toutes les concentrations en ; ions fluorures de 90,8 % (soit de 6,41 mg/L à 0,59 mg/L), sodium de 92,08 % (soit de 759,19 mg/L à 6,41 mg/L) et enfin en chlorures de 92,12 % (soit de 750,33 mg/L à 59,09 mg/L). Nous pouvons donc affirmer que le zircon et le charbon activé à base de litière de filao et l'osmose inverse à basse pression peuvent être utilisés pour la défluoration des eaux saumâtres hyperfluorées.

Mots-clés : zircon, charbon activé, litière de filao, défluoration, adsorption, osmose inverse, eaux saumâtres, Diouroup.

The Post-Quantum Probabilistic Signature Scheme.

Mouhamed Lamine Mbaye, Doctorant, lamine0093@gmail.com

Université Cheikh Anta DIOP

Abstract: In this paper, we present a variant of the standard PSS-R (Probabilistic Signature Scheme with message Recovery) signature scheme, called pqPSS. Our scheme is an RSA-based signature scheme but with a random element generated for each signature process. It is proved secure against chosen message attacks in the random oracle model. Its security level is close to that of RSA. For a random of 5 bits, we have $\epsilon_R = 0.96875 \epsilon_A$, where ϵ_R is the success probability of a reduction algorithm R that can invert RSA by using an attacker A that breaks pqPSS with probability ϵ_A . We also have the success probability of the simulation independent of the number of signing and hashing oracle queries and it is possible to sign and recover a message with a large size while keeping the size of the random salt also large. This new signature scheme is more secure than PSS-R relatively to all known reductions, but it is less efficient. It is also intended to be used to obtain the integrity and authenticity of GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) messages in the same way as other RSA-based signature schemes such as PSS.

Traitement électrochimique d'antibiotiques par les procédés basés sur la réaction de Fenton utilisant des nanomatériaux magnétiques comme catalyseur.

Abdoulaye Thiam athiam@utem.cl

UTEM, Chile

Résumé: L'eau et l'énergie ont une importance considérable dans la détermination du bien-être économique et social des personnes. De nos jours, le monde est confronté à une menace pour l'approvisionnement en eau et la sécurité en raison de l'industrialisation massive, de l'urbanisation généralisée et du manque de sensibilisation des gens à considérer l'eau comme une denrée essentielle. Au cours des deux dernières décennies, les changements climatiques provoquant des chaleurs extrêmes couplées à la diminution des taux de précipitations ont entraîné un déficit hydrique chronique. De plus, les activités anthropiques entraînent une diversité de nouveaux contaminants chimiques stables dans l'environnement qui représentent une préoccupation majeure pour la gestion de l'eau. Résoudre les problèmes d'eau va nécessiter de nouvelles approches innovantes qui incluent le développement de technologies de transformation des micropolluants pour garantir la qualité de l'eau.

Les procédés d'oxydation avancés (AOP) offrent des solutions pratiques pour éliminer les contaminants émergents et permettent des stratégies de réutilisation de l'eau pour sa conservation. Les AOP sont des méthodes chimiques/photochimiques basées sur la génération in situ d'espèces oxygénées hautement réactives telles que le radical hydroxyle ($\bullet\text{OH}$) ($E^\circ = 2,8 \text{ V/SHE}$). Parmi les AOP, les AOP électrochimiques basés sur la réaction de Fenton et la photocatalyse ont suscité un grand intérêt en raison de sa simplicité et efficacité

dans la production des oxydants. Le principal avantage de ces procédés par rapport aux procédés conventionnels est la compatibilité environnementale et l'absence d'exigence d'ajouter de produits chimiques car le réactif principal est l'électron, qui est une espèce propre intégrée. Cependant, son application au niveau industriel présente des inconvénients importants. L'utilisation récente de catalyseurs hétérogènes tels que des matériaux à base de métaux naturels et synthétiques a permis de surmonter ces limitations.

Ce travail présente un aperçu des procédés électrochimiques d'oxydation avancés et du développement récent d'un nouveau procédé hybride électrochimique/photocatalyse utilisant des nanomatériaux magnétiques comme catalyseur. Des nanomatériaux magnétiques à base de nanoparticules de fer et de Metal organic frameworks tels que MIL-100(Fe)@CuFe₂O₄, MIL-100(Fe)@ α -Fe₂O₃ ont été synthétisés et utilisé comme catalyseur photoactif dans le procédé hybride photo-électro-Fenton/photocatalyse pour la dégradation efficace des contaminants émergents. La morphologie, la structure cristalline, la composition chimique ont été déterminés par SEM, TEM, FT-IR et XRD. Un champ magnétique externe est utilisé pour la séparation efficace du catalyseur après traitement et réutiliser pour d'autres traitements.

Estimation des courbes IDF des précipitations extrêmes par le modèle d'invariance d'échelle (simple scaling) au Sénégal.

Cheikh Waly Diedhiou 1, 2 c.diedhiou2227@zig.univ.sn, Gérémy Panthou 2, Samo Diatta 1, Youssouph Sané 3, Théo Vischel 2, Moctar Camara 1.

1 Laboratoire d'Océanographie des Sciences de l'Environnement et du Climat (LOSEC), Assane Seck University of Ziguinchor, Ziguinchor 523, Sénégal.

2 Institut des Géosciences de l'Environnement (IGE), Université Grenoble Alpes, 38000 Grenoble, France

3 Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM), Dakar, Sénégal.

Résumé: Les précipitations extrêmes sont caractérisées par une forte variabilité spatiale et temporelle. Il est donc important de caractériser les distributions de l'intensité des précipitations à plusieurs échelles spatiales et temporelles. Il s'agit d'un enjeu fondamental autant pour la prévision des risques liés aux aléas naturels que pour la conception des infrastructures et la gestion des ressources. Dans ces domaines, les courbes Intensité-Durée-Fréquence (IDF) sont des outils standards pour décrire les relations entre les intensités, fréquences et la durée des pluies extrêmes. Les modèles des lois d'échelle basés sur l'hypothèse d'invariance d'échelle (Simple Scaling, SS) peuvent aussi être utilisés pour décrire les relations entre les distributions de probabilité des extrêmes de précipitations sur plusieurs durées et représentent un outil puissant pour améliorer les estimations des courbes IDF. Dans cette étude le modèle d'invariance simple a été appliqué sur 14 stations au Sénégal. Des séries des Maxima Annuels (MA) de précipitations extraites sur plusieurs intervalles de durée (de 10 minutes à 7 jours) ont été considérées. La validité du modèle d'invariance simple a été confirmée empiriquement pour toutes les stations et la majorité des intervalles d'échelle. Ce qui a permis d'améliorer les courbes IDF existantes au Sénégal.

Mots clés : IDF, Précipitations extrêmes, invariance simple, Sénégal.

Healthcare post-quantum security: A two-factor mutual authentication and key exchange protocol over lattices for TMIS.

Sidoine DJIMNAIBEYE, Doctorant, dtheplus@gmail.com

Université Cheikh Anta DIOP

Abstract: The telecare medical information system (TMIS) allows patients to access health services from their homes. It is therefore necessary to preserve privacy of the patient and to secure the communications between the patient/user and the gateway/server for TMIS (Gw, briefly). We propose a new Ring Learning with Error (RLWE) based two-factor authentication and key exchange protocol, post-quantum secure, for healthcare platforms by using a similar protocol than those of Ding et al. at CT-RSA 2016 .

Our protocol involves four phases: user registration phase, login phase, mutual authentication and key agreement phase, and user's password change phase. Gw has a long-term public key (ps) and private key (xs). The user has a password pwd . The user's personal device/smartphone (PD, briefly) has a long-term secret key xu. This secret key xu is encrypted by pwd and stored on PD. The PD and the Gw share a long-term password S . This shared password S is calculated by Gw from its secret xs and the hash of the user's id (H1(..., id, xu). Gw sends S to PD through a secure channel. At the user's side, S is encrypted (stored on PD) with pwd and the PD's long-term secret key xu. Not that S and id are not stored on Gw. For privacy, all the information required for user's authentication is securely stored on PD and no user's information is stored on Gw. pwd can frequently be changed offline (inside the PD).

Keywords: Healthcare · Security · RLWE · Authentication and Key exchange · Post quantum cryptography

Dynamiques urbaines et nouvelles centralités de la région de Dakar.

Dr Mouhamadou Moustapha Mbacké NDOUR - Enseignant-chercheur,

moustapha.ndour@univ-thies.sn

UFR Sciences de l'Ingénieur Université Iba Der THIAM de Thiès

Résumé: La région de Dakar, du fait de son statut d'ancienne Capitale de l'AOF (Afrique Occidentale Française) et d'actuelle capitale de la République du Sénégal, regroupe une importante concentration de la population et abrite l'essentiel des activités socioéconomiques, administratives et culturelles sur une superficie très réduite du pays (0,28%). Cette situation fait d'elle une région très attractive et soumise à une forte pression foncière. L'objectif de cette présentation est d'étudier les dynamiques urbaines passées et actuelles ainsi que les mutations des espaces naturels, ainsi que d'identifier les nouvelles centralités urbaines. La

méthodologie de travail retenue consiste à combiner la classification K plus proches voisins adapté du modèle de l'INSEE, l'analyse des flux de déplacements de population et l'analyse des images satellites de 1986, 1999 et 2016. L'analyse des images a été faite à l'échelle du pixel et à l'échelle de la commune afin de prendre en compte l'hétérogénéité de l'espace et d'avoir une vision synthétique des résultats. La classification a permis de révéler les différents types d'espace, alors que l'analyse des flux a aidé dans la détermination des centralités urbaines. Les résultats obtenus montrent que l'espace urbain dakarois se caractérise par des formes diverses et variées qui produisent un ensemble hétérogène d'espaces. Ils ont également révélé l'émergence de nouvelles centralités entre 1986 et 2016, notamment Ngor, Grand Yoff, Parcelles Assainies dans le Nord-Ouest, et Keur Massar et le Nord des communes de Rufisque dans la partie orientale de la région Dakaroise.

Evolution de la distribution spatiale des infrastructures et services de base dans la zone de Niakhar (Fatick), Sénégal.

Dr Alphousseyni NDONKY, Enseignant-chercheur, alphousseyni.ndonky@univ-thies.sn
UFR Sciences de l'Ingénieur Université Iba Der THIAM de Thiès

Résumé: Le milieu rural subsaharien a plus souffert de la sécheresse, de la crise économique et des politiques d'ajustement structurel et du néolibéralisme imposés par les bailleurs de fonds aux pays africains dont le Sénégal. Cependant, depuis les années 2000, l'Etat du Sénégal a initié plusieurs programmes de construction des infrastructures et services de base. Une attention particulière a été accordée au milieu rural, notamment avec le projet national d'infrastructures rurales, le projet eau potable pour tous et appui aux activités communautaire, le programme national d'électrification rurale du Sénégal, afin d'améliorer l'accès des espaces ruraux aux équipements, infrastructures et services de base. Les infrastructures, équipements et services de base présentent un enjeu socio-économique et d'équité territoriale important, car la disponibilité de ces derniers permet d'améliorer les conditions de vie des populations.

Notre travail a donc pour objectif principal d'analyser l'évolution de la structure spatiale de la distribution des infrastructures et services de base dans la zone de Niakhar à travers les stratégies développées par l'Etat du Sénégal, les ONG et les acteurs locaux.

Notre approche méthodologique est fondée sur l'utilisation des méthodes d'analyse de la structure spatiale. Ainsi le recours aux mesures centro-graphiques a permis de décrire la distribution spatiale globale. La statistique du khi-deux et la statistique de Ripley ont été respectivement utilisées pour confirmer l'existence d'une direction préférentielle de distribution et vérifier l'existence d'une structure de distribution spatiale hétérogène.

Nos résultats ont révélé une constante augmentation du nombre d'infrastructures et services de base nouvellement créés, une distribution spatiale d'infrastructures et services de base orientée vers le sud-ouest, une baisse de la vitesse de déplacement du centre de gravité des

infrastructures, équipements et services dans le temps. Ils montrent également une structure spatiale de distribution des infrastructures et services de base marquée par une tendance à la concentration dans l'espace ; autrement dit, une augmentation des inégalités d'accessibilité géographique, en dépit de l'augmentation du nombre global d'infrastructures et services de base.

IoT et développement durable : vers la réduction des bouchons dans la ville de Dakar pour une meilleure qualité de l'air.

Dr Ahmed Mouhamadou WADE, Enseignant-chercheur, awade@ept.sn

Ecole Polytechnique de Thiès

Résumé: Selon l'OMS, la ville de Dakar fait partie des villes les plus polluées au monde. Parmi les causes de cette pollution, on note l'intensité du trafic routier. Une étude menée par le Conseil Exécutif des Transports Urbains de Dakar (CETUD) dans le cadre du projet QADAK (Amélioration de la qualité de l'air en milieu urbain) montre qu'à Dakar, le trafic routier est à l'origine de 93 % des concentrations moyennes en NO₂ et 54 % des concentrations moyennes en SO₂. Ce dernier est marqué par des bouchons un peu partout dans la ville. Ces bouchons, en plus d'augmenter la pollution atmosphérique, augmentent aussi les temps de trajet. Ce qui a des conséquences sur la consommation de carburant, le respect des heures de rendez-vous et surtout la Santé des populations et l'Environnement. Pour réduire ces bouchons, nous pouvons nous appuyer sur l'Internet des Objets. Les objets communicants via internet permettent aujourd'hui de collecter des données depuis des sites distants de manière autonome. Déployer un réseau d'objets communicants sur un réseau routier permettrait de collecter des données sur :

- le trafic (bouchons, accidents, etc.)
- les mouvements de population
- la qualité de l'air
- etc.

Une analyse fine de ces données permet de tirer des informations intéressantes.

Le rôle des nouvelles technologies et de l'innovation frugale dans l'atteinte des ODD dans les pays en développement: le cas du Polylab.

Ibrahima GUEYE, Enseignant-chercheur, igueye@ept.sn

Ecole Polytechnique de Thiès

Résumé: Dans nos pays en développement, le développement durable passe par la production de solutions innovantes, accessibles et à faible impact sur la dégradation de notre environnement. Le gap à résorber (vis-à-vis des pays développés) est important et la pression de la demande sociale sans cesse grandissante; il est alors nécessaire d'inclure une bonne dose de pragmatisme dans le développement de l'innovation. Il faut aussi et surtout éviter les erreurs commises par les pays qui se sont développés notamment dans le

surdimensionnement des offres de solutions. L'innovation frugale est une réponse à ce besoin précis. Elle se développe rapidement dans le monde et particulièrement dans les pays en développement et s'adapte à leurs contraintes et contextes. L'EPT, à travers son fablab (le Polylab) s'inscrit résolument dans cette perspective. Dans cette présentation, nous vous parlerons de ce fablab, des initiatives similaires en Afrique et ailleurs et de leurs impacts sur l'atteinte des ODD.

Liste des communications Posters

Modélisation de l'interaction sol-structure des structures éoliennes soumises à des charges latérales

Ndeye Maty NDOYE, Doctorante, Ecole Polytechnique de Thiès.

Comparative study of photovoltaic models using simulation and experimental studies

Assane SECK, Doctorant, Ecole Polytechnique de Thiès.

Valorisation des Déchets de Macro-algues pour la Production de Biométhane

Babacar Fatou THIAM, Doctorant, Ecole Polytechnique de Thiès.

Etude des possibilités de mise au point d'un combustible à base de déchet agricoles: cas de la litière de filao

Mamadou SOW, Doctorant, Ecole Polytechnique de Thiès.

Dynamique spatio-temporelle des formations végétales de la casamance (sénégal)

Safiétou SOUMARE, Doctorant, Ecole Polytechnique de Thiès.

Potentiel d'émission des gaz à effet de serre des ouvrages d'assainissement individuels

Rose Diaga TINE & Matar DRAME, Masterisants, Ecole Polytechnique de Thiès.