



HAL
open science

Livre des résumés de la VIIIe conférence de l'Association Francophone de Géographie Physique (AFGP)

Pierre-Alain Ayral, Didier Josselin

► To cite this version:

Pierre-Alain Ayral, Didier Josselin. Livre des résumés de la VIIIe conférence de l'Association Francophone de Géographie Physique (AFGP). Conférence de l'Association Francophone de Géographie Physique (AFGP), 2024. hal-04929774

HAL Id: hal-04929774

<https://hal.science/hal-04929774v1>

Submitted on 4 Feb 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



VIII^e Colloque de l'Association francophone de Géographie physique (AFGP)

« Approches géographiques face au changement climatique »

Avignon, France, 25 au 27 janvier 2024

Livre des résumés

Appel à communication

Les géographes se sont bien évidemment saisis de la thématique du changement climatique depuis de très nombreuses années et il s'agit au travers de ce VIII^e colloque de l'Association Francophone de Géographie Physique (AFGP) de dresser un état des lieux de la diversité et de la richesse des travaux menés par la communauté en lien avec cette thématique. Plusieurs sessions seront proposées en ce sens pour évoquer des études centrées sur (1) l'observation et la modélisation des effets du changement climatique, (2) la caractérisation des dynamiques spatio-temporelles sur les territoires étudiés, (3) les risques, la résilience et la gestion de crise avec (4) un focus sur les extrêmes hydrologiques, (5) la végétation et la biodiversité et (6) les littoraux, la mer et les océans. Une session (7) sera également centrée sur les travaux en lien avec la communication, l'éducation et le transfert de connaissance en lien avec le changement climatique.

Des travaux originaux de nature pratique ou théorique seront considérés pour ce colloque, présentant des recherches ou des applications spécialisées ou interdisciplinaires, abordant divers aspects de la géographie physique.

Les sessions

1. Observations et modélisations
2. Dynamique spatio-temporelle des territoires
3. Risques, résilience et gestion de crise
4. Extrêmes hydrologiques et ressource en eau
5. Végétation et biodiversité
6. Littoral, mer et océans
7. Communication, éducation, transfert de connaissances



Présentation du colloque

Les géographes se sont bien évidemment saisis de la thématique du changement climatique depuis de très nombreuses années et il s'agit au travers de ce VIII^e colloque de l'Association Francophone de Géographie Physique (AFGP) de dresser un état des lieux de la diversité et de la richesse des travaux menés par la communauté en lien avec cette thématique. Plusieurs sessions seront proposées en ce sens pour évoquer des études centrées sur (1) l'observation et la modélisation des effets du changement climatique, (2) la caractérisation des dynamiques spatio-temporelles sur les territoires étudiés, (3) les risques, la résilience et la gestion de crise avec (4) un focus sur les extrêmes hydrologiques, (5) la végétation et la biodiversité et (6) les littoraux, la mer et les océans. Une session (7) sera également centrée sur les travaux en lien avec la communication, l'éducation et le transfert de connaissance en lien avec le changement climatique.

Ce sont les résumés des 88 communications acceptées (62 pour une communication orale et 26 posters) et des 6 conférences plénières qui sont présentés dans ce livret et répartis au travers des 7 sessions proposées.

- La première session **observations et modélisation** comprend des travaux de télédétection appliqués à de l'imagerie satellite ou acquise par drone, mais également des modèles statistiques développés pour le traitement de chronique longue ainsi que des travaux expérimentaux.
- Les travaux présentés dans la session dédiée à la **dynamique spatio-temporelle des territoires** s'intéressent à l'évolution de l'occupation et des usages du sol avec des travaux plus spécifiques sur l'évolution et l'adaptation de l'agriculture dans différents contextes géographiques.
- Concernant **les risques, la résilience et la gestion de crise**, les communications proposées couvrent de nombreux risques majeurs, les inondations bien sûr, mais également les mouvements de terrain, l'érosion, les incendies de forêt et jusqu'au risque de crise alimentaire.
- Un focus sur **les extrêmes hydrologiques** permet de se concentrer sur le risque d'inondation et celui de la sécheresse sur différents territoires.
- Dans la thématique **végétation et biodiversité** ce sont essentiellement les impacts du changement climatiques sur les forêts qui font l'objet de communications.
- Si l'évolution du trait de côté concentre de nombreuses présentations dans la session **littoral, mers et océans**, plusieurs travaux s'intéressent également à l'impact du changement climatique sur les mers et océans et de la biodiversité associée à ces milieux.
- Enfin, la session **communication, l'éducation et le transfert de connaissance** permet d'aborder des sujets plus transverses qui soulignent la nécessité de conduire des travaux interdisciplinaires et de se doter d'une démarche réflexive lorsque l'on s'intéresse au changement climatique.

Avec des chercheuses et des chercheurs de 20 nationalités différentes qui présenteront leurs travaux, ce colloque est une occasion de partager des connaissances et d'échanger sur les outils, les méthodologies et les concepts qui font la géographie physique d'aujourd'hui, à l'interface Homme-Environnement.



Programme

Jeudi 25 janvier 2024

8h45 Accueil des participants

9h30

Discours d'accueil

Gaëlle MESGOUEZ, Vice-Présidente Recherche, Avignon Université

André OZER, Président de l'AFGP

10h00 à 11h00 *Sessions plénières*

10h00

Johnny DOUVINET

Le déploiement de l'alerte par diffusion cellulaire en France : une innovation sociale pour se préparer aux événements à venir ?

10h30

Pierre OZER

Risques naturels et industrie du tourisme : quand l'accaparement des ressources est justifié par les logiques de domination

11h à 11h30

Pause-café autour des affiches

11h30 à 13h00 *Sessions scientifiques : communications orales*

S3. Risques, résilience et gestion de crise

Animateurs :

António BENTO-GONÇALVES et Margot CHAPUIS

11h30

Kevin THIBAUT

Bitti (Sardaigne, Italie) : du risque nul à l'urgence nationale

11h50

Ali REDJEM

Évaluation et cartographie des zones vulnérables aux risques d'inondation à l'aide d'un modèle d'analyse multicritères combiné de AHP et SIG - cas d'étude de la ville de Sidi Aissa (Algérie) -

12h10

Serges NIYUHIRE

Analyse juridique des crises humanitaires dues aux inondations dans l'arrondissement de Douala 5ème, Cameroun

12h30

René NGATSE

Enjeux et problématique de l'érosion hydrique dans la ville de Brazzaville : phénomènes, causes, conséquences et recommandations

13h00 à 14h30 Repas de midi

Approches géographiques face aux changements climatiques



14h30 à 16h00 *Sessions plénières*

14h30

Dominique COURAULT

Apport de la télédétection et de la modélisation pour caractériser les cultures irriguées méditerranéennes

15h00

Laurence CHARBEL

Cartographie du dynamisme littoral : Impacts des facteurs naturels et anthropiques. Exemple de la Baie d'Akkar (Liban nord)

15h30 à 16h00 Pause-café autour des affiches

16h00 à 18h00 *Sessions scientifiques : communications orales*

S3. Risques, résilience et gestion de crise

Animateurs :

Ali REDJEM et Peguy MAJOR

S6. Littoral, mers et océans

Animateurs :

Christian DEPRAETERE et Laurence CHARBEL

16h00

Awa Amadou SALL

Variabilité climatique et culture pluviale des variétés de mil (Souna3, ICTP 8204, GB 8735, Gawane et Chakti) et de sorgho (CE 180-33, Golobé et Payenne) dans le Nord-Est du Sénégal

Taieb BOUMEAZA

Evolution temporelle et spatiale du littoral côtier de Tétouan entre Martil et Azla (Maroc nord-ouest) : apports de la géomatique

16h20

Biré Kemedou Pélagie KOLOU

Stratégies d'adaptation des riziculteurs à la variabilité climatique dans la préfecture de Kpélé au Togo

Fils MAKANZU IMWANGANA

Etude spatio-temporelle de l'évolution récente et modélisation du trait de côte atlantique à Muanda au Kongo-Central (RD.Congo)

16h40

António BENTO-GONÇALVES

La nouvelle génération d'incendies de forêt au Portugal dans l'Anthropocène

Malik KACI

Étude du changement climatique au niveau de la mer Méditerranée occidentale d'Alboran (Algérie, Espagne, Gibraltar)

17h00

Marc SALMON

Les mouvements de sols argileux en Wallonie (Belgique) : Etat des lieux et prévention des risques

Nadi Paul DANGUI

Effets du réchauffement climatique sur les paramètres de houle au large de la côte d'ivoire entre 1985 et 2022

17h20

Fériel BOUSTIL

Défaillances logistiques face aux inondations. Cas d'étude en Algérie mai 2023

Dosso YAYA

Irrégularité thermométrique marine et baisse de la production halieutique dans la Commune de Grand-Lahou (Côte d'Ivoire)

17h40

Zolalaina Rebecca RAKOTOMANGA

Perceptions, impacts et gestion de la sécheresse dans le grand sud de Madagascar. Cas du district d'Amboasary Atsimo

Edith KOULAI-DJEDJE

Les facteurs explicatifs d'un phénomène de surexploitation persistant en lagune Aby (Côte d'Ivoire)

18h00 à 19h15 Assemblée générale de l'AFGP

20h00

Diner de Gala



Approches géographiques face aux changements climatiques



Vendredi 26 janvier 2024

8h30 Accueil des participants

9h00 à 11h **Sessions scientifiques : communications orales**

S1. Observations et modélisation

Animateurs :

Taieb BOUMEAZA et Francisco COSTA

9h00

Esteban BOPP

Modélisation de l'imprécision spatiale du Cell Broadcast pour la diffusion d'alertes en contexte urbain

9h20

Margot CHAUPIS

Transferts sédimentaires dans un bassin versant à régime montagnard sous influence méditerranéenne (Roya, Alpes-Maritimes, France) : modélisation conceptuelle en contexte de changement climatique

9h40

Aude Nuscia TAÏBI

Importance des images drones dans la modélisation des mares temporaires de la vallée du fleuve Sénégal

10h00

Abderrahmane HAMIMED

Evaluation quantitative de la capacité de rétention en eau du sol en Algérie à partir des images thermiques de Landsat-8 et du modèle METRIC

10h20

Ahmed Tewfik OUALID

Evaluation de l'évapotranspiration réelle des agrosystèmes semi-arides méditerranéens dans le nord-ouest de l'Algérie à partir de la télédétection et des modèles de bilan énergétique mono-source et bi-source

10h40

Koufanou HIEN

Attribution et prévisibilité des faux-départs des saisons agricoles au Burkina Faso

11h00

Philippe MARTIN

Le Modèle Hydrologique Différentiel (MHD) ; Application aux cycles et récessions de la Fontaine de Vaucluse (1966 - 2014)

S2. Dynamique spatio-temporelle des territoires

Animateurs :

Vincent DUBREUIL et Fils MAKANZU IMWANGANA

Abdellah LAOUINA

Prospective de dégradation des terres dans la région de Rabat

Arthur CRESPIN-BOUCAUD

Modélisation de trajectoires de changements d'usage des sols en Afrique sub-saharienne

Léocadie Marie-Claude AKADJE

Modélisation prédictive de l'occupation du sol du site Ramsar de Sassandra-Dagbégo face aux changements climatiques

Mohamed Saliou CAMARA

Impact du changement climatique sur l'agriculture périurbaine littorale de l'agglomération de Conakry : dynamiques spatio-temporelles et stratégies d'adaptation des agriculteurs

Christian DEPRAETERE

Fluctuations versus changements climatiques dans les îles méditerranéennes pendant la période Néolithique

Nadia MACHOURI

Les forêts de chêne liège atlantique à l'épreuve des changements climatiques et de l'action anthropique

Daniel GOMIS

Variations spatio-temporelles du stock en carbone des formations ligneuses en zone Nord soudanienne : cas de l'Arrondissement de Djilor (Fatick, Sénégal)



Approches géographiques face aux changements climatiques



11h30 à 12h00 Pause-café autour des affiches

12h00 à 13h00 **Sessions scientifiques : communications orales**

S5. Végétation et biodiversité

Animateurs :

Matthieu VIGNAL et Malik KACI

S7. Communication, éducation, transfert de connaissance

Animateurs :

Pierre OZER et Johnny DOUVINET

12h00

Amélie ROBERT

Face aux effets du changement climatique sur les forêts de la région Centre-Val de Loire : les plantations de pin maritime comme solution ?

Vincent DUBREUIL

Les Groupes de Recherches et d'Expertise sur le Changement climatique : regards géographiques sur les expériences bretonne et normande

12h20

Florent LOMBARD

Caractérisation des fenêtres d'opportunités pour la colonisation de la mangrove noire (Avicennia germinans) dans les estuaires inversés sénégalais à travers une modélisation spatio-temporelle de la salinité et des observations botanique in-situ

Véronique MALEVAL

La fresque du climat : progression thématique des enseignements de licence en géographie

12h40

Théo IZARD

Cartographier la sévérité du feu de forêt et les effets induits sur la végétation : une étude de cas dans le massif de la Montagnette (Bouches-du-Rhône, France)

Jean-Claude TOURNOU-BERGONZAT

La discipline et la culture géographique à l'épreuve du changement climatique

13h00 à 14h30 Repas de midi

14h30 à 15h00 **Sessions plénières**

14h30

Jamal Eddine EL ABDELLAOUI

Synthèse sur la dynamique du trait de côte du littoral marocain

15h30

Juliette CERCEAU

Territoires en manque d'eau en Cévennes : quels référentiels pour s'adapter aux changements globaux ?

15h30 à 16h00 **Sessions scientifiques : communications orales**

S4. Extrêmes hydrologiques et ressources en eau

Animateurs :

EL ABDELLAOUI Jamal Eddine et SALMON Marc

15h30

Francisco COSTA

Changement climatique et ressources en eau : le cas de la coopération ibérique dans la Région Internationale du Douro

Approches géographiques face aux changements climatiques



15h50

Peguy MAJOR

Impacts de la sécheresse sur les milieux humides insulaires L'exemple des mares de Sainte-Anne au sud de la Martinique

16h10

Vincent SICCARD

Mutations morphologiques et anthropiques associées aux pluies torrentielles du 5-6 juillet 2017 dans des hydrosystèmes montagnards au nord de Kyûshû (Japon)

16h30 à 17h00

Pause-café autour des affiches

17h00 à 17h45

Conclusions

Didier JOSSELIN

André OZER

Pierre-Alain AYRAL

Samedi 27 janvier 2024

8h30 à 19h30

Visite de terrain (sur inscription)

Thématique sur les extrêmes hydrologiques



Sommaire

Appel à communication	1
Présentation du colloque	3
Programme	5
Sommaire	11
Comité scientifique	13
Comités d'organisation	14
Résumé des conférences plénières.....	15
Résumés par sessions.....	23
<i>Session 1. Observations et modélisations</i>	24
Résumé pour communication orale.....	24
Résumé pour un poster.....	36
<i>Session 2. Dynamiques spatio-temporelles des territoires</i>	38
Résumé pour communication orale.....	38
Résumé pour un poster.....	50
<i>Session 3. Risques, résilience et gestion de crise</i>	56
Résumé pour communication orale.....	56
Résumé pour un poster.....	71
<i>Session 4. Extrêmes hydrologiques et ressource en eau</i>	78
Résumé pour communication orale.....	78
Résumé pour un poster.....	90
<i>Session 5. Végétation et biodiversité</i>	92
Résumé pour communication orale.....	92
Résumé pour un poster.....	98
<i>Session 6. Littoraux, mer et océans</i>	106
Résumé pour communication orale.....	106
Résumé pour un poster.....	116
<i>Session 7. Communication, éducation, transfert de connaissances</i>	119
Résumé pour communication orale.....	119
Résumé pour un poster.....	123
Liste des participants	125
Table des matières	128



Comité scientifique

Pierre-Alain AYRAL, français, Ingénieur de recherche, CNRS, UMR ESPACE, France

Djibrirou Daouda BA, sénégalais, Enseignant-chercheur, *Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal*

Lucas BOUBA, camerounais, Enseignant-chercheur, Université de Maroua, Cameroun

Laurent BRUCKMANN, français, Chercheur, Université Laval, Canada

Konstantinos CHALIKAKIS, grec, Professeur, EMMAH, Avignon Université, France

Laurence CHARDEL, libanaise, Enseignante-chercheuse, Université de Beyrouth, Liban

Soumia CHERGUI BENARIEB, algérienne, Enseignante-chercheuse, Saad Dahlab University, Algérie

Anne-Laure COGNARD-PLANCQ, française, Maîtresse de conférences, EMMAH, Avignon Université, France

Lucio CUNHA, portugaise, Professeur, Université de Coimbra, Portugal

Sylvain DOURNEL, français, Ingénieur de recherche, Université d'Orléans, France

Johnny DOUVINET, français, Professeur, Avignon Université, UMR ESPACE, France

Jamal Eddine EL ABDELLAOUI, marocain, Professeur, Université de Tanger, Maroc

Mohamed Said KARROUK, marocain, Professeur, Université Hassan II, Maroc

Ernest KONAN, ivoirien, Enseignant-chercheur, Université Félix Houphouët-Boigny, Côte d'Ivoire

Didier JOSSELIN, français, Directeur de recherche, CNRS, UMR ESPACE, France

Anne JOHANNET, française, Professeure, IMT Mines Alès, UMR HSM, France

Vincent MARC, français, Maître de conférences, EMMAH, Avignon Université, France

Fils MAKANZU IMWANGANA, congolais, Professeur, Université de Kinshasa, République Démocratique du Congo

Malik KACI, algérien, Enseignant-chercheur, Université Hassiba Benbouali de Chlef, Algérie

Naomi MAZZILLI, française, Maîtresse de conférences, Avignon Université, EMMAH, France

Walere MUHINDO SAHANI, congolais, Professeur, Université Catholique du Graben, République Démocratique du Congo

Lilian NIACSU, roumain, Professeur, Université de Iasi, Roumanie

André OZER, belge, Professeur, Université de Liège, Belgique

Marc SALMON, belge, Service Public de Wallonie, Belgique

André SIMONIN, français, Ingénieur de recherche, Université de Bordeaux, France

Kevin THIBAUT, belge, chercheur doctorant, Université de Liège, Belgique

Rémi VALLOIS, Français, Maître de Conférence, EMMAH, Avignon Université, France

Nicolas VIAUX, français, Maître de conférences, Université Côte d'Azur, UMR ESPACE, France

Matthieu VIGNAL, français, Maître de conférences Avignon Université, UMR ESPACE, France

Mircea VOICULESCU, roumaine, Professeure, Université Occidentale de Timișoara, Roumanie



Comités d'organisation

Comité local d'organisation

Pierre-Alain AYRAL, français, Ingénieur de recherche, CNRS, UMR ESPACE, France
Alexia BOUFFEL, française, Gestionnaire, Avignon Université, UMR ESPACE, France
Nathalie BRACHET, française, Assistante ingénieure, Avignon Université, UMR ESPACE, France
Johnny DOUVINET, français, Professeur, Avignon Université, UMR ESPACE, France
Anthony DALLE, français, Ingénieur d'études, CNRS, UMR ESPACE, France
Didier JOSSELIN, français, Directeur de recherche, CNRS, UMR ESPACE, France
Vincent MARC, français, Maître de conférences, EMMAH, Avignon Université, France
Naomi MAZZILLI, française, Maîtresse de conférences, Avignon Université, EMMAH, France
Valérie SALIN, française, Responsable administrative, Avignon Université, UMR ESPACE, France
Matthieu VIGNAL, français, Maître de conférences, Avignon Université, UMR ESPACE, France

Comité d'organisation

Pierre-Alain AYRAL, français, Ingénieur de recherche, CNRS, UMR ESPACE, France
Margot CHAPUIS, française, Maîtresse de conférences, Université Côte d'Azur, UMR ESPACE, France
Konstantinos CHALIKAKIS, grec, Professeur, EMMAH, Avignon Université, France
Lucio CUNHA, portugais, Professeur, Université de Coimbra, Portugal
Anne-Laure COGNARD-PLANCOQ, française, Maîtresse de conférences, EMMAH, Avignon Université, France
Johnny DOUVINET, française, Professeur, Avignon Université, UMR ESPACE, France
Jamal Eddine EL ABDELLAOUI, marocain, Professeur, Université de Tanger, Maroc
Didier JOSSELIN, française Directeur de recherche, CNRS, UMR ESPACE, France
Anne JOHANNET, française, Professeure, IMT Mines Alès, UMR HSM, France
Vincent MARC, français, Maître de conférences, EMMAH, Avignon Université, France
Naomi MAZZILLI, française, Maîtresse de conférences, EMMAH, Avignon Université, France
André OZER, belge, Professeur, Université de Liège, Belgique
Marc SALMON, belge, Service Public de Wallonie, Belgique
André SIMONIN, français, Ingénieur de recherche, Université de Bordeaux, France
Rémi VALLOIS, français, Maître de Conférence, EMMAH, Avignon Université, France
Nicolas VIAUX, français, Maître de conférences, Université Côte d'Azur, UMR ESPACE, France
Matthieu VIGNAL, français, Maître de conférences Avignon Université, UMR ESPACE, France



VIII^e Colloque de l'Association francophone de Géographie physique (AFGP)

Résumé des conférences plénières

Avignon, France, 25 au 27 janvier 2024

Le déploiement de l'alerte par diffusion cellulaire en France : une innovation sociale pour se préparer aux événements à venir ?.....16

Juliette CERCEAU, Fabienne ERRERO BRANCATO, Camille JUHEL, Pierre-Alain AYRAL, William's DARE, Amandine ADAMCWESKI-HERTZOG

Cartographie du dynamisme littoral : Impacts des facteurs naturels et anthropiques Exemple de la Baie d'Akkar (Liban nord).....17

Laurence CHARBEL

Apport de la télédétection et de la modélisation pour caractériser les cultures irriguées méditerranéennes.....18

Dominique COURAULT, André CHANZY, Claude DOUSSAN, Raul LOPEZ, Fabrice FLAMAIN, Fabienne TROLARD, Pierre ROUAULT, Guillaume POUGET

Le déploiement de l'alerte par diffusion cellulaire en France : une innovation sociale pour se préparer aux événements à venir ?.....20

Johnny DOUVINET

Synthèse sur la dynamique du trait de côte du littoral marocain21

Jamal Eddine EL ABDELLAOUI, Chaimae EL AOUAD



Le déploiement de l'alerte par diffusion cellulaire en France : une innovation sociale pour se préparer aux événements à venir ?

Juliette CERCEAU ¹, Fabienne ERRERO BRANCATO ¹, Camille JUHEL ², Pierre-Alain AYRAL ³,
William's DARE ², Amandine ADAMCWESKI-HERTZOG ²

¹ HSM, Univ. Montpellier, IMT Mines Ales, IRD, CNRS, Ales, France, juliette.cerceau@mines-ales.fr

² UMR SENS, CIRAD, Montpellier, France, amandine.hertzog@cirad.fr

³ UMR ESPACE, CNRS, Saint Christol lèz Alès, France, pierre-alain.ayral@cnrs.fr

Avec un régime hydrologique typiquement méditerranéen, le haut bassin versant des Gardons est caractérisé par une extrême variabilité climatique : crues « éclair » et périodes de sécheresse sévère. La partie cévenole de la communauté de communes Causses Aigoual Cévennes a été l'une des régions particulièrement impactées par les inondations de 2020 et la sécheresse sévère de 2022. Ces caractéristiques soulèvent de nombreuses questions sur l'avenir de ces cours d'eau ainsi que sur l'adaptation des populations à un manque d'eau qui se pérennise. Ces impacts socio-hydrologiques des changements globaux invitent à révéler la diversité spatiale et temporelle d'un « mode d'habiter » en manque d'eau.

Comme dans d'autres territoires méditerranéens, l'eau fait l'objet d'une production intense et continue de connaissances. Les savoirs locaux et scientifiques gagnent alors à être hybridés. Depuis 2022, la mise en œuvre d'un Laboratoire Vivant à l'échelle de la commune des Plantiers, co-conçus par des chercheurs et des acteurs locaux impliqués sur le territoire a pour objectif de favoriser cette hybridation des savoirs.

Parmi les questions structurantes de ce dispositif, se pose la question du référentiel sur lequel co-construire des connaissances locales sur les changements globaux, et la sécheresse chronique en particulier. Cette question est d'autant plus cruciale depuis les débats sur l'amnésie écologique. La notion de « *shifting baseline syndrome* » ou celle de « *generational amnesia* » désigne le fait que, d'une génération à l'autre, le référentiel de base, et en particulier l'état de référence, changerait, entraînant une acceptation comme normale de l'état d'épuisement des ressources naturelles, et de l'eau en particulier.

Si ces notions ont pu être critiquées, elles ont le mérite de poser clairement l'urgence de penser le référentiel pour observer les changements globaux. Nous ferons état des réflexions et des expérimentations en cours, dans la mise en œuvre de ce Laboratoire Vivant cévenol, sur cette question du référentiel :

- Référentiel spatial (le lieu de référence, l'observatoire) – le hameau : d'où observer les changements globaux, et notamment le manque d'eau ? quelle est la bonne échelle ?
- Référentiel temporel (l'état de référence) – les cartographies participatives : à quand remonte les connaissances locales sur l'eau ? comment capitaliser sur cette mémoire de l'eau ?
- Référentiel organisationnel (le référent du discours) – l'institutionnalisation des référents : qui peut observer et rendre compte des évolutions sociohydrologiques ?

Mots-clés : Living Lab, Eau, Sécheresse, Cévennes, Amnésie Ecologique



Cartographie du dynamisme littoral : Impacts des facteurs naturels et anthropiques Exemple de la Baie d'Akkar (Liban nord)

Laurence CHARBEL ¹

¹ Université Libanaise, laurencecharbel@gmail.com

Les défis liés à l'environnement, à l'économie et à la population se concentrent le long du littoral libanais. Ce constat est particulièrement vrai pour la baie d'Akkar, s'étendant sur une distance de 13 km dans le nord du pays, entre les rivières Al-Kabir (qui forme la frontière nord avec la Syrie) et Al-Bared. Les tronçons de ce littoral se partagent entre des plages de sable ou de galets, ainsi que de petites falaises rocheuses et sableuses. Ces segments ont subi divers changements, résultant à la fois de l'activité humaine et de processus naturels. Comprendre cette dynamique implique de retracer l'évolution historique du trait de côte, marquant la frontière entre terre et mer. Dans cette optique, une étude a été entreprise pour évaluer l'évolution du littoral d'Akkar sur différentes périodes (1962-2019). L'approche a nécessité la démarcation de la ligne de rivage par le biais de la photo-interprétation sur des images satellites datant de 1962, 1994, 2005, 2012 et 2019. Cette démarche a été complétée en utilisant l'outil DSAS (Digital Shoreline Analysis System) dans ArcGIS. L'utilisation de l'extension DSAS 5.1 en accès libre a permis une comparaison de la position du trait de côte à différentes époques, ainsi qu'une description statistique de la dynamique côtière par période (érosion, accrétion, stabilité).

Les résultats révèlent une forte tendance à l'érosion du trait de côte entre 1962 et 2019, avec une vitesse moyenne de -2 mètres par an. Cette érosion n'est pas uniforme d'un secteur à l'autre ni d'une période à l'autre, et semble principalement due à l'action des forces hydrodynamiques telles que les submersions et les inondations, ainsi qu'à des activités humaines telles que l'extraction de sable. Les plages sableuses, situées principalement dans la partie nord du littoral d'Akkar, sont les plus vulnérables à cette érosion. En revanche, les zones relativement stables du littoral d'Akkar sont situées dans sa partie sud et soutenues par des enrochements et des digues de protection. La mise en place du port d'Al-Abdeh en 1985 a engendré une propension au développement des zones d'accrétion.

Mots-clés : Erosion, télédétection, NDWI, DSAS, littoral de la baie d'Akkar



Apport de la télédétection et de la modélisation pour caractériser les cultures irriguées méditerranéennes

Dominique COURAULT ¹, André CHANZY ¹, Claude DOUSSAN ¹, Raul LOPEZ ¹, Fabrice FLAMAIN ¹, Fabienne TROLARD ¹, Pierre ROUAULT ¹, Guillaume POUGET ¹

¹ UMR 1114 EMMAH, Dominique.courault@inrae.fr

Sur le pourtour méditerranéen, on observe une augmentation de la dépendance de l'agriculture à l'irrigation, accentuée par les changements globaux, qui conduit à une compétition accrue sur l'utilisation des ressources en eau. La connaissance des surfaces irriguées et des pratiques agricoles est essentielle pour les gestionnaires de l'eau qui ont en charge la distribution de cette ressource sur de grands territoires. Pourtant il est encore très difficile d'estimer avec précision ces surfaces irriguées et les quantités d'eau associées qui peuvent varier d'une année sur l'autre suivant les conduites pratiquées, le type de sol, les techniques disponibles et les conditions climatiques. L'UMR EMMAH a développé depuis plusieurs années des approches basées sur l'utilisation de données de télédétection, associées à des mesures sur différents sites pour caractériser les surfaces irriguées. Les données des missions à haute résolution spatiale et temporelle, Sentinel 1 et 2 sont utilisées pour suivre l'humidité des sols et le développement des couverts. Le modèle BVNET (Bsaibes *et al.* 2009) permet d'estimer des variables biophysiques caractérisant la structure des couverts tels que l'indice foliaire (LAI), la fraction de végétation (FCOVER) ou encore la fraction de rayonnement solaire absorbée par les plantes (FAPAR). Des méthodes de classification basées sur l'analyse des profils temporels de ces variables et d'indices de végétation ont permis de cartographier les surfaces irriguées en Crau et de distinguer les couverts de vergers des vignes sur le bassin de l'Ouvèze avec des performances élevées (Abubakar *et al.* 2022 ; Abubakar *et al.* 2023). Un simulateur incluant le modèle de culture STICS et un modèle hydrologique couplé à la surface a été appliqué sur la région de la Crau en tenant compte de la variabilité des pratiques culturales et a permis d'évaluer l'impact de l'irrigation sur la recharge de la nappe (Trolard *et al.* 2020). Une approche de modélisation similaire est en cours de développement sur un petit bassin versant au nord du Vaucluse, en utilisant la plateforme MAELIA (Therond *et al.* 2014) qui permet de prendre en compte explicitement les stratégies d'irrigation et de pouvoir simuler différents scénarios de modifications (climatiques, de pratiques ou encore d'occupation de surface). Quelques exemples de ces travaux seront présentés ici pour illustrer l'intérêt des approches intégrées pluridisciplinaires pour aborder les impacts du changement climatique sur la gestion de la ressource en eau.

Mots-clés : Irrigation, Sentinel 2, Sentinel 1, cartographie, gestion de l'eau, pratiques agricoles

Références bibliographiques :

- Abubakar, M., A. Chanzy, G. Pouget, F. Flamain, and D. Courault, 2022, Detection of Irrigated Permanent Grasslands with Sentinel-2 Based on Temporal Patterns of the Leaf Area Index (LAI). *Remote Sensing*, **14**, 3056.
- Abubakar, M. A., A. Chanzy, F. Flamain, G. Pouget, and D. Courault, 2023, Delineation of Orchard, Vineyard, and Olive Trees Based on Phenology Metrics Derived from Time Series of Sentinel-2. *Remote Sensing*, **15**, 2420
- Bsaibes, A., and Coauthors, 2009, Albedo and LAI estimates from FORMOSAT-2 data for crop monitoring. *Remote Sensing of Environment*, **113**, 716-729.

Approches géographiques face aux changements climatiques



Therond, O., and Coauthors, 2014, Integrated modelling of social-ecological systems: The MAELIA high-resolution multi-agent platform to deal with water scarcity problems.

Trolard, F., C. ALCAZAR, A. Bailleux, G. Bourrie, A. Chanzy, A.-L. Cognard-Plancq, and D. Courault, 2020, Influence des changements globaux sur l'évolution quantitative des ressources en eau en plaine de Crau. *L'eau en milieu agricole : Outils et méthodes pour une gestion intégrée et territoriale.*



Le déploiement de l'alerte par diffusion cellulaire en France : une innovation sociale pour se préparer aux événements à venir ?

Johnny DOUVINET ¹

¹ Avignon Université, UMR ESPACE 7300 CNRS, johnny.douvinet@univ-avignon.fr

Depuis le début de l'année 2023, des inondations, des tempêtes, des cyclones ou des éruptions volcaniques... ont été associés à l'envoi d'alertes par diffusion cellulaire à la population en France. Cette technologie, opérationnelle depuis juin 2022, a permis aux autorités compétentes (les préfetures et les services du Ministère de l'Intérieur pour le moment) d'envoyer des messages sur les téléphones portables des individus situés dans les zones de danger, plusieurs heures avant les premiers dégâts.

Si la diffusion cellulaire traduit une meilleure adéquation des outils d'alerte aux réalités sociales (une population plus mobile, peu encline à connaître les risques environnants, et qui s'estime mal informée sur les gestes à adopter), elle vient surtout remplacer le signal peu équivoque des sirènes. C'est également un choix politique fort, puisque la France a fait non seulement le choix d'opter pour une solution très rapide (la diffusion cellulaire peut toucher des millions de personnes en moins de 3 secondes), mais elle s'est également donnée les moyens de déployer une solution d'alerte multicanale, qui intégrera les SMS géolocalisés dès janvier 2024 et l'alerte par satellite à l'horizon 2025.

Pour autant, cette révolution dans l'alerte ne saurait être vue uniquement par le prisme technologique. Pour qu'une innovation soit appropriée et socialement acceptée, il faut que les cibles (la population) en comprennent l'usage, et qu'elles en mesurent l'utilité et la plus-value en temps réel. Recevoir un message d'alerte ne présage pas non plus d'une mise en mouvement ou d'une application des consignes.

Cette communication propose alors de présenter les principaux enseignements acquis par l'équipe que je coordonne, qui réunit des scientifiques (géographes, psychologues, designers et linguistes), au côté des acteurs institutionnels travaillant sur des aspects techniques ou sur la doctrine d'utilisation. 21 353 questionnaires ont été remplis par le grand public lors de 56 exercices réalisés entre le 17 mai 2022 et le 28 octobre 2023, et plusieurs retours d'expérience ont été possibles suite à des déclenchements réels. Des tendances communes émergent (effet de l'âge sur le ressenti, peur générée par le signal sonore de la notification). En situation réelle, le besoin d'informations, couplé à une prise de conscience du danger, est en revanche bien plus prononcé. Fort de ces résultats, des pistes sont proposées que la diffusion cellulaire devienne réellement une innovation sociale, pour être prêts à court terme (lors d'événements internationaux de grande ampleur) mais aussi à plus long terme (face au changement climatique qui ne fait que commencer).

Mots-clés : Alerte, France, Diffusion Cellulaire, Innovation

Compléments :

Site officiel de FR-Alert : <https://www.fr-alert.gouv.fr/les-alertes>

Site de l'équipe : <https://storymaps.arcgis.com/stories/1aa7849e09094cdf9b8936e0faecd52c>



Synthèse sur la dynamique du trait de côte du littoral marocain

Jamal Eddine EL ABDELLAOUI ¹, Chaimae EL AOUAD ¹

¹ Université Abdelmalek Essaïdi (UAE), Faculté des Sciences et Techniques de Tanger (FSTT)

j.elabdellaoui@uae.ac.ma ; chaimae.elouad@etu.uae.ac.ma

Le littoral marocain est doté de 3 411 km de trait de côte. Il se caractérise par une diversité géomorphologique formée principalement par des plages sableuses (2%), des côtes rocheuses à falaises (63%) et des zones humides (35%). La densité moyenne de population de la bande côtière est de 407 habitants/km² (2014). Il compte une quarantaine de ports à activités variables. Les côtes en érosion sont de 54% selon des études.

Dans ce travail on a réalisé une synthèse critique des principales études réalisées au niveau national. On s'est intéressé particulièrement aux méthodes utilisées pour quantifier la dynamique du trait de côte et aux résultats et conclusions obtenues. Quatre grandes parties du littoral ont été couvertes, la côte méditerranéenne Saïdia-Tanger, la côte nord atlantique Tanger-El Jadida, la côte centre atlantique El Jadida-TanTan et la côte sud atlantique TanTan-Lagoiura.

D'abord quelques plages pilotes ont été choisies pour vérifier l'efficacité des méthodes et techniques utilisées par les auteurs et afin d'apprécier l'effet du choix de la ligne de référence sur les taux d'érosion calculés. Ensuite les résultats obtenus par quelques auteurs ont été recalculés en utilisant des images satellitaires à très haute résolution et confirmés par des observations de terrains. Enfin une comparaison globale a été réalisée.

Il ressort de cette étude que la dynamique du trait de côte est fortement influencée par les travaux portuaires, la fixation et l'exploitation du sable côtier et par la perturbation du transfert continent-océan. Le choix de la ligne de référence, la qualité des données d'entrée et les traitements utilisés affectent significativement les résultats obtenus. La standardisation des techniques et des approches utilisées semble nécessaire pour avoir des résultats comparables.

Une première cartographie de la tendance évolutive du trait de côte à l'échelle nationale est proposée.

Mots-clés : Trait de côte, dynamique, synthèse, cartographie, Maroc



VIII^e Colloque de l'Association francophone de Géographie physique (AFGP)

Résumés par sessions

Avignon, France, 25 au 27 janvier 2024

Session 1. Observations et modélisations	25
Session 2. Dynamiques spatio-temporelles des territoires	39
Session 3. Risques, résilience et gestion de crise	57
Session 4. Extrêmes hydrologiques et ressource en eau.....	79
Session 5. Végétation et biodiversité.....	93
Session 6. Littoraux, mer et océans	107
Session 7. Communication, éducation, transfert de connaissances	120

Session 1. Observations et modélisations

Résumé pour communication orale

Quantification du charriage et conditions hydrauliques de mise en mouvement des sédiments grossiers au niveau de l'Oued Tigrigra (Bordure occidentale du moyen Atlas Central Marocain)

Hassan ACHIBAN ^{1et 2}, Ali TAOUS ¹, Hamid ACHIBAN ¹, Nezha LADEL ³, Rachid ADOU ¹

¹ Laboratoire d'Analyses Géoenvironnementales, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah – Fès, Maroc
hassan.achiban@usmba.ac.ma

² Parc National d'Ifrane

³ Centre National d'hydrobiologie et pisciculture d'Azrou. aderj.nezha@gmail.com

Notre étude vise la quantification de la charge solide grossière qui transite dans le cours d'eau Tigrigra qui draine une partie de la bordure occidentale du moyen Atlas central Marocain. Cette quantification a été réalisée en se basant sur la technique colorimétrique et le suivi évènementiel des crues, sur une période de trois années.

Le lit se caractérise par la présence de bancs graveleux à caillouteux continus, ce qui offre des conditions de mesure favorables à la mise en œuvre de la technique colorimétrique. Il s'agit d'une technique souple et peu coûteuse qui présente l'avantage d'estimer les volumes mobilisés, et de connaître au même temps les distances parcourues par la charge de fond.

La détermination des seuils de mise en mouvement de la charge de fond nous a permis d'évaluer la fréquence de la mobilisation des particules ainsi que la capacité du cours d'eau à transporter les particules en fonction des conditions géomorphologiques du site. Il s'agit particulièrement de la détermination des conditions à partir desquelles les grains sont arrachés du lit et mis en mouvement par l'écoulement.

Les résultats obtenus montrent que les volumes charriés annuellement varient entre 3891,4 et 10523,4 m³ et les distances parcourues par les sédiments varient entre 1472 et 3137 m.an⁻¹, avec une moyenne annuelle de 2393 m.an⁻¹.

Les paramètres hydrauliques calculés montrent que les contraintes de cisaillement oscillent entre 16,6 et 43,9 N/m² ; les débits critiques de mise en mouvement oscillent entre 0,8 m³.s⁻¹ pour le percentile 16 et 118,3 m³.s⁻¹ pour le percentile 90. La comparaison des valeurs des contraintes de cisaillement adimensionnelles τ^* et des contraintes de cisaillement critiques τ^*c , calculées, montre que seuls les grains de diamètres inférieurs ou égaux à d_{30} ont été emportés par l'écoulement de la plus faible crue enregistrée. En outre, les débits critiques de mise en mouvement des particules non emportées par les écoulements, oscillent entre 64,8 m³.s⁻¹ pour le percentile 84, et 118,3 m³.s⁻¹ pour le percentile 90 de la distribution granulométrique.

Mots-clés : charriage, seuil de mise en mouvement, Tigrigra, Maroc

Modélisation de l'imprécision spatiale du *Cell Broadcast* pour la diffusion d'alertes en contexte urbain

Esteban BOPP¹, Johnny DOUVINET², Noé CARLES³, Pierre FOULQUIER⁴, Matthieu PEROCHE⁵

¹ ULR 4477 TVES, Université de Lille. esteban.bopp@univ-lille.fr

² UMR 7300 ESPACE, Avignon Université. johnny.douvinet@univ-avignon.fr

³ UMR 7300 ESPACE, Avignon Université. noe.carles@univ-avignon.fr

⁴ UMR 7300 ESPACE, Avignon Université. pierre.foulquier@univ-avignon.fr

⁵ LAGAM, Université Montpellier III Paul-Valéry. matthieu.peroche@univ-montp3.fr

Face à l'évolution contemporaine des risques, les systèmes d'alerte aux populations sont en mutation à l'échelle européenne. Depuis juin 2022, la France est équipée d'une nouvelle technologie permettant d'alerter les individus, directement sur leur téléphone mobile, en tenant compte de leur localisation dans un périmètre donné : le *Cell Broadcast* (CB). Plusieurs travaux ont démontré l'efficacité de cette technologie déjà éprouvée dans plusieurs pays (Japon, Pays-Bas, USA, etc.). Toutefois, peu de travaux ont porté un regard spatial sur cette technologie, quand bien même la spatialisation précise de la zone d'alerte est l'une des principales innovations apportées par ce nouveau moyen d'alerte. Les récents tests réalisés en France n'ont été évalués qu'au regard de critères techniques, sans chercher à relever des taux de réception dans les zones de diffusion, ou l'écart entre la zone de diffusion du message et la zone officielle d'alerte. La plus petite zone d'alerte possible étant la cellule de télécommunication, des effets de bords, non encore mesurés, pourraient survenir car la modélisation de la zone d'alerte par les autorités ne tient pas compte de la distribution spatiale des cellules de télécommunication (d'ailleurs très mal connue).

A l'aide d'enquêtes flash géolocalisées réalisés durant un test d'alerte tsunami sur la ville de Cannes (75 000 hab.) en avril 2023, ces travaux tentent de mesurer cet effet de bord en modélisant la zone de diffusion du CB et en comparant le résultat de cette modélisation à la zone d'alerte définie par les autorités. Les résultats mettent en évidence une forte imprécision spatiale du CB en contexte urbain. Le taux de réception est statistiquement dépendant des opérateurs téléphoniques. L'effet de bord mesuré est large (jusqu'à plus de 900m de la zone officielle). Il est aussi spatialement irrégulier et non continu (probable disparition et résurgences de la zone de diffusion). Enfin, l'effet de bord est propre à chaque opérateur. Des données complémentaires viennent également renforcer l'hypothèse d'une instabilité temporelle de cet effet de bord, ce qui le rend difficilement prévisible en amont des opérations d'alerte. Ces résultats nécessitent de repenser la stratégie d'alerte aux échelles fines, dans la mesure où un large nombre d'individus non situés dans la zone à risque vont recevoir le message d'alerte.

Mots-clés : Alerte aux populations, télécommunication, modélisation spatiale, analyse spatiale

Transferts sédimentaires dans un bassin versant à régime montagnard sous influence méditerranéenne (Roya, Alpes-Maritimes, France) : modélisation conceptuelle en contexte de changement climatique

Margot CHAPUIS ¹, Cyriel ADNES ¹

¹ Université Côte d'Azur, CNRS, ESPACE, France. margot.chapuis@unice.fr

Pour un contexte topographique et lithologique donné, les transferts sédimentaires à l'échelle d'un bassin versant sont dépendants en premier lieu de l'hydrologie, mais aussi, à plus large échelle temporelle, de l'évolution du climat et de l'occupation du sol. Depuis 2016 nous avons adopté une approche *source-to-sink* pour appréhender la connectivité sédimentaire à l'échelle d'un bassin versant soumis à régime montagnard sous influence méditerranéenne (bassin de la Roya : 60 km de long, 660 km²). Pour cela, nous avons mis en place un suivi de la charge grossière par traçage RFID et sismique passive, couplé à une évaluation de la (dis)continuité sédimentaire (Fryirs *et al.*, 2007).

Dans la suite d'un projet européen portant sur les stratégies d'adaptation au changement climatique de la vallée de la Roya (Projet Interreg V-A Alcotra Italie-France n°1712 "Concert-Eaux"), l'occurrence d'un événement extrême sur le bassin (tempête Alex du 02 oct. 2020 : précipitations de période de retour > 1000 ans sur l'amont du bassin : CEREMA, 2021 ; débit de pointe de période de retour comprise entre 100 et 500 ans ; qualification de l'effet morphogène de la crue : entre 600 ans et 1000 ans : DDTM 06, ONF-RTM, Inrae, 2022) nous donne l'occasion d'interroger les impacts du changement climatique sur les transferts sédimentaires à l'échelle du bassin versant en regard du « régime ordinaire » ou « avec survenue d'un événement extrême ». A cet effet, nous avons développé un modèle conceptuel et prospectif des transferts sédimentaires à l'échelle du bassin versant en contexte de changement climatique. Nous nous proposons d'y intégrer d'une part les résultats issus du suivi de la charge sédimentaire avant et après la réactivation partielle des versants suite à l'événement extrême du 02 oct. 2020, et d'autre part les prévisions climatiques à 100 ans sur le bassin.

Mots-clés : connectivité sédimentaire ; transferts sédimentaires ; modèle conceptuel ; changement climatique ; Roya

Références bibliographiques :

CEREMA, 2021. RETEX technique ALEX – Inondations des 2 et 3 octobre 2020 – Expertise hydrologique – rapport d'étape. Rapport d'étude, juin 2021, version 1, 54 p.

DDTM 06, ONF-RTM, Inrae, 2022. Retour d'expérience technique de la crue du 2 octobre 2020 dans la vallée de la Roya – Volet torrentiel. Rapport d'étude, février 2022, 276 p.

Fryirs, K. A., Brierley, G. J., Preston, N. J., & Kasai, M. (2007). Buffers, barriers and blankets: The (dis)connectivity of catchment-scale sediment cascades. *Catena*, 70(1), 49-67

Fluctuations versus changements climatiques dans les îles méditerranéennes pendant la période Néolithique

Christian DEPRAETERE ¹, Helen DAWSON ², Stéphane PLOIX ³

¹ Affiliation. UMR Espace-DEV, Maison de la Télédétection, Montpellier, France

² Affiliation. Dipartimento di Storia Culture Civiltà, Piazza San Giovanni in Monte 2, Bologna, Italie

³ Affiliation. G-SCOP lab, Grenoble Institute of Technology, Grenoble, France

Le peuplement, l'abandon puis le repeuplement des îles méditerranéennes par des populations d'agriculteurs pendant toute la période néolithique (79000-2000 AEC); fait débat au sein de la communauté des archéologues, notamment le CC ou de courtes fluctuations climatiques de moindre ampleur (Dawson, 2014).

L'objectif est d'analyser les fluctuations des précipitations annuelles sur toute la période de 7000 ans considérée en partant d'une simulation stochastique calibrée sur la variabilité actuelle des pluies interannuelles observées sur des stations météorologiques de la région méditerranéenne (Depraetere et al., 2020). Dans la phase exploratoire, l'étude ne portera que sur l'examen des fluctuations interannuelles strictement aléatoires SANS hypothèse de CC (Type Dryas Récent, Changement ample pluri séculaire de basse fréquence" CSBF) et SANS prendre en compte l'antériorité des précipitations (Type chaînes de Markov). Cette hypothèse minimaliste doit rendre compte de l'existence de courtes périodes sèche ou humide (Fluctuation faible pluri décennale de haute fréquence, FDHF). Le résultat des simulations démontre que ces FDHF sont statistiquement possibles, voire fréquentes, sur une période 7000 ans sans qu'un CSBF soit nécessaire. Ces phénomènes de FDHF sans CSBF ont-ils pu provoquer des "island abandonments" (Dawson, 2010, p.205) ? En particulier sur les petites îles pendant les périodes sèches, cela a pu devenir "a question of life or death" (Ibidem, p. 203) ; les micro communautés insulaires se retrouvèrent-elles face au dilemme suivant : le bateau ou la mort.

L'anthropologue James Scott définit le Néolithique comme une "période de rodage" de plusieurs millénaires en précisant que cela équivaut à plusieurs centaines de générations d'agriculteurs (Scott, 2021). Une telle expérience concrète et multi générationnelle de l'aléa pluviométrique sur une telle durée leur a permis de développer un savoir-faire en matière de résilience comme le suggère certaines découvertes archéologiques par exemple les premiers puits dès 8500 AEC à Chypre (Dawson, 2015, page 18). Bien qu'empirique, ces connaissances ont contribué à l'émergence d'une réflexion préscientifique sur le climat et ses variations dont ont héritée les civilisations postérieures. Les archéologues (Schön et Dierksmeier, 2021, p. 151) au même titre que les hydrologues conviennent que les petites îles sont des espaces paradigmatiques d'étude des relations entre CC, ressources en eau et sociétés.

Mots-clés : simulation, fluctuations climatiques, îles Méditerranéennes, paléoclimat, Néolithique.

Références bibliographiques :

- Dawson, H. (2010). A Question of Life or Death? Seafaring and Abandonment in the Mediterranean and Pacific Islands. Dans The global origins and development of seafaring, A. Anderson, J.H. Barrett et K.V. Boyle(Dir.), McDonald Institute for Archaeological Research, University of Cambridge. Oxbow UK, 320 pages.
- Dawson, H. (2014). Mediterranean Voyages: The Archaeology of Island Colonisation and Abandonment, Left Coast Press, 2014, 323 pages

Dawson, H. (2015). Deciphering the elements: cultural meanings of water in an island setting. in: *Accordia Research Papers*, 14 (2015), pp. 13–26

Depraetere, C., Soulis, K.S., Tsesmelis, D.E., Avgoustidis, G. et Spilanis, I. (2020). Impacts of climate change on the evolution of water resources in the context of the Mediterranean islands, consequences for touristic activities in the future. Dans *The Anthropocene and islands: vulnerability, adaptation and resilience to natural hazards and climate change*, J. Rossello, M. Grimalt-Gelabert, A. Micallef (Dir.), Il Sileno Editioni. (pp. 143-182) https://ilid.aegean.gr/wp-content/uploads/2022/03/Impacts_of_CC_on_the_Mediterranean_Islands_31_10_2020_Last_Version.pdf

Schön, F. et Dierksmeier, L. (2021). Water Scarcity at Sea: Historical and Archaeological Perspectives on the Preservation of Freshwater on Volcanic Islands. Dans T. Schade et al. (Dir.), *Exploring Resources*. Tübingen: University of Tübingen Press, pp. 157-182. <http://dx.doi.org/10.15496/publikation-55790>

Scott, J.C. (2021). *Homo domesticus : Une histoire profonde des premiers Etats*. Editions La Découverte, seconde édition, janvier 2021, 323 p.

Évaluation quantitative de la capacité de rétention en eau du sol en Algérie à partir des images thermiques de Landsat-8 et du modèle METRIC

Abderrahmane HAMIMED¹, Kaddour MILOUDI¹, Mohamed BENSLIMANE¹

*Laboratoire des systèmes biologiques et géomatique, Université Mustapha stambouli de Mascara
hamimed@univ-mascara.dz; miloudi.kaddour@hotmail.fr; med_benslimane@yahoo.fr*

Le sol joue un rôle fondamental dans le cycle de l'eau sur les continents. Sa position à l'interface entre l'atmosphère, la géosphère et la biosphère en fait un réservoir tampon dans lequel les végétaux vont puiser l'eau et les éléments nutritifs indispensables à leur croissance. La capacité de rétention en eau du sol (CR) est le paramètre principal qui détermine la taille de ce réservoir et ses dynamiques de vidange et de remplissage. Elle agit sur les processus d'infiltration, d'évapotranspiration et de ruissellement. De nos jours, la connaissance de CR, notamment avec la prise en compte de sa variabilité spatiale, est une préoccupation agro-environnementale grandissante, suite à la prise de conscience de l'impact potentiel des changements climatiques sur le régime hydrique des sols.

Cette étude a pour objectif l'utilisation de la télédétection thermique pour la spatialisation de CR. Le site pilote retenu correspond à la plaine agricole de Ghriss en Algérie, d'une superficie d'environ 284 km². Le jeu de données est constitué de vingt-deux images du capteur Oli-Tirs, acquises durant l'année 2018, et des mesures agrométéorologiques et pédologiques de terrain.

La méthodologie consiste à utiliser la valeur maximale de l'état hydrique, enregistrée par un pixel durant toute la période retenue, pour la relier expérimentalement aux mesures in-situ de CR dans la couche superficielle de 30 cm du sol. Cet état hydrique est exprimé quantitativement en fonction de la fraction d'évaporation (EF) qui est une expression de l'évapotranspiration relative et est fortement corrélée aux conditions d'humidité du sol dans la zone racinaire. Dans cette étude, EF est déduite de l'équation du bilan d'énergie par utilisation du modèle METRIC (*Mapping evapotranspiration with internalized calibration*).

Les résultats montrent un ajustement linéaire entre les valeurs de la réserve en eau des sols estimées par satellite et celles mesurées in-situ, avec un coefficient de corrélation de 0,71 et une erreur quadratique moyenne de 4,3 mm. Compte tenu de l'incertitude de l'ajustement, l'approche proposée a fourni des estimations réalistes de la variabilité spatiale de CR. Cela confirme les possibilités offertes par les données satellitaires thermiques pour la spatialisation de certaines propriétés hydrodynamiques des sols, en particulier l'humidité des sols et leurs capacités de rétention en eau. Ces propriétés ont l'avantage d'être spatialisées et sont très utiles dans différentes applications agro-environnementales, telles que la détermination du bilan hydrique, le pilotage de l'irrigation, le zonage agro-écologique, la simulation des changements globaux dans l'occupation du sol et la prévision des rendements agricoles.

Mots-clés : Capacité de rétention, Sol, Télédétection thermique, METRIC, Algérie

Attribution et prévisibilité des faux-départs des saisons agricoles au Burkina Faso

Koufanou HIEN¹, Seyni SALACK²

¹ Département des Sciences et Gestion de l'Environnement, UR Sphères, Université de Liège, khien@uliege.be

² Competence Center, West African Science Service Centre on Climate Change and Adapted Land Use (WASACAL-CoC), salack.s@wasacal.org

Les faux-départs (FD) des saisons agricoles sont des événements pluvieux qui surviennent en début de saison suivis de longue poche de sécheresse. L'identification d'un tel événement implique l'occurrence d'une première pluie efficace (FER) et d'une pause pluviométrique longue d'au moins dix jours ($xDS \geq 10$ jours) (Salack et al., 2016 ; Namo, 2018). En zone sahélienne, les FD constituent un risque agroclimatique majeur au regard de leur impact sur la qualité de la saison et de leurs conséquences sur l'agriculture de subsistance. Les FD des saisons agricoles sont-ils prévisibles ? Pour répondre à cette question, une étude exploratoire a été réalisée sur quatre localités (Dori, Ouahigouya, Dano et Gaoua) du Burkina Faso situées respectivement en zones sahélienne et soudanienne. En utilisant un modèle de régression logistique et des prédicteurs candidats tels que les températures de surface des océans, l'eau précipitable (Pw), la température du point de rosée (Td) et les composantes de vent de surface, la prévision des FD atteint de meilleurs scores aux sites de Dori et Ouahigouya (zone Nord) avec des paramètres de performance très élevés (POD de 0.8 ; SR de 0.8 ; Biais de 1) comparativement aux sites de Dano et Gaoua (Hien, 2019). Lorsque Pw et Td sont combinés aux vents en altitude (surface, 850 hPa, 700 hPa et 200 hPa), la vérification de la prévision montre des scores très élevés de manière uniforme et quasi-unitaires sur tous les sites (avec 1 comme score des différents paramètres). Les FD des saisons agricoles sont donc prévisibles à une semaine d'échéance. Cependant, le modèle de prévision nécessiterait une étude de sensibilité à des échéances plus longues (2-3 semaines) et une vérification indépendante avant son utilisation opérationnelle.

Mots-clés : Saison agricole ; Faux-départs ; Régression logistique ; Prévisibilité ; Burkina Faso ; Sahel.

Références bibliographiques :

Hien K. (2019). *Attribution et prévisibilité des faux départs de saisons agricoles au Burkina Faso*. Mémoire de fin de cycle d'Ingénieur en Agro-Météorologie. Centre Régional Agrhymet. 47p

Lawson K. Namo (2018). *Thresholds for operational agro-climatic monitoring and early warning against high impact rainfall events in the Sudan-Sahel region, West Africa*. University of Lomé, 72 p

Seyni Salack, Alessandra Giannini, Moussa Diakhate, Amadou. T. Gaye et Bertrand Muller. (2016). Oceanic influence on the sub-seasonal to interannual timing and frequency of extreme dry spells over the West African Sahel. *Climate Dynamics*, 42 (1-2) : 189-201. DOI : 10.1007/s00382-013-1673-4

Évaluation de l'évapotranspiration réelle des agrosystèmes semi-arides méditerranéens dans le nord-ouest de l'Algérie à partir de la télédétection et des modèles de bilan énergétique mono-source et bi-source

Ahmed Tewfik OUALID ¹, Abderrahmane HAMIMED ², Rachid BENAHCENE ¹

¹ Laboratoire des systèmes biologiques et géomatique, Université Mustapha stambouli de Mascara.
tewfik.oualid@univ-mascara.dz; hamimed@univ-mascara.dz; benhacenerachid@gmail.com

Des cartes précises de l'évapotranspiration (ET) des cultures constituent un moyen fiable d'améliorer la détection du stress hydrique des cultures, d'affiner le pilotage de l'irrigation et de mieux gérer les rares réserves hydriques. L'ET réelle des cultures méditerranéennes semi-arides a été évaluée dans le cas de la plaine de Habra, un agrosystème sublittoral de l'ouest algérien, en utilisant des modèles de bilan énergétique de surface (SEB) et des mesures au sol. Les modèles SEB utilisent des données de télédétection pour estimer l'évapotranspiration de manière spatialement distribuée. Ils exploitent les observations par télédétection du visible, du proche infrarouge et de l'infrarouge thermique pour résoudre l'équation du bilan énergétique de surface et ainsi en déduire les flux de chaleur latente qui correspondent à l'équivalent énergétique de l'ET. Notre zone d'étude étant caractérisée par une végétation hétérogène et spatialement clairsemée (c'est-à-dire agrumes, jardins, oliviers, alternance de sol nu et de canopée), nous avons concentré notre attention sur les principales différences conceptuelles entre les modèles SEB mono-source et bi-source. Deux modèles SEB différents ont été utilisés et testés : 1) le modèle mono-source SEBAL (*Surface energy balance algorithm for land*) qui est largement utilisé et dans lequel le sol et la végétation sont considérés comme la seule source (généralement appropriée dans le cas d'un couvert végétal uniforme) et 2) le modèle bi-source TSEB (*Two-source energy balance*) qui est complexe et difficile à mettre en oeuvre, et où les composantes sol et végétation du bilan énergétique sont traitées séparément. Les données multispectrales acquises à partir du satellite Landsat-8 OLI/TIRS en 2018-2019 ont été utilisées. Les estimations réelles de l'ET sur la plaine de Habra à partir des deux modèles SEB ont été comparées aux mesures au sol en utilisant la méthode du rapport de Bowen. Les résultats de notre étude semblent montrer que le modèle SEBAL a surpassé le modèle TSEB dans le cas des conditions de notre zone d'étude.

Mots-clés : Evapotranspiration, Bilan d'énergie, SEBAL, TSEB, Landsat, Algérie

Importance des images drones dans la modélisation des mares temporaires de la vallée du fleuve Sénégal

Madina BA ¹, hadj Abdou Karim KEBE El ¹, Mahefa MAMY ², Awa FALL NIANG ¹, Aude Nuscia TAIBI ²

¹ EDEQUE/UCAD, UMI SOURCE 272 IRD

² ESO-Angers, UMR 6590 CNRS

La vallée du fleuve Sénégal est une région riche en faune et en flore, mais également sujette à des bouleversements environnementaux dus à des aménagements hydrauliques massifs. La région était autrefois caractérisée par des zones humides temporaires essentielles pour la régulation des inondations, la purification de l'eau, et la faune aquatique. Cependant, ces zones ont été perturbées par la construction de barrages, de digues, et de périmètres agricoles, entraînant une perte de connectivité entre les différentes composantes paysagères.

Programme International Research Network ZHOST vise de quantifier la connectivité des entités hydrologiques, en mettant l'accent sur les zones humides temporaires, et d'évaluer l'impact des aménagements hydrauliques et agricoles sur ces systèmes fragiles. Cette contribution explore l'importance des observations et images de drones pour comprendre le fonctionnement hydrologique des mares temporaires dans les régions semi-arides.

La méthodologie est multidisciplinaire, combinant des entretiens de terrain, des données historiques, des images satellites, et des images drones. Les observations et images drones d'environ 1m de résolution ont été cruciales pour plusieurs aspects de la recherche. Elles ont permis à partir du traitement photogrammétrique d'obtenir les Modèles Numériques d'Élévation (MNE) afin de simuler les chemins d'écoulement des eaux dans les mares temporaires.

L'une des avancées majeures de cette étude réside dans le développement d'un simulateur multi-agents (SMA) permettant de quantifier la connectivité hydrologique. Ce modèle sera alimenté par les données des MNE généré par le traitement des images et aboutira à la simulation des chemins potentiels d'écoulement des eaux lors de crues simulées et la formation des mares.

L'indicateur de connectivité issu de ce modèle permettra de relever le degré de connectivité hydrologique des mares temporaires à leurs paysages. Les données collectées à l'aide de drones permettent une meilleure compréhension des mécanismes de connectivité entre les mares et le réseau hydrographique principal.

La méthode apporte des éclaircissements significatifs sur l'approche d'étude des mares du Ferlo et de la vallée du fleuve Sénégal.

Mots-clés : zone humide, Ferlo, images drone, connectivité, modélisation

Prédiction des zones potentielles de reboisement du chêne vert (*Quercus ilex* (L.)) à l'aide des techniques d'apprentissage automatiques : Cas du bassin du Haut Ziz, sud-est du Maroc

Mohamed MANAOUCH¹, Mohamed AGHAD¹, Mohamed SADIKI²

¹ Département de la géographie, Faculté des sciences humaines et sociales, Université Ibn Tofail, Kénitra.

Mohamed.manaouch@uit.ac.ma & mohamed.aghad@uit.ac.ma

² Département de la géologie, Faculté des sciences, Université Ibn Tofail, Kénitra. Mohamed.sadiki@uit.ac.ma

La sélection des zones appropriées pour la reforestation est une tâche complexe influencée par plusieurs facteurs, dont le changement climatique. L'étude actuelle évalue l'efficacité de six algorithmes pour cartographier les zones optimales pour la reforestation par le chêne vert (*Quercus ilex* (L.)) dans le bassin du Haut Ziz au sud-est du Maroc. L'étude a localisé les peuplements restants du chêne vert et a mesuré un ensemble de 12 paramètres géoenvironnementaux sur chaque site. Ensuite, les six algorithmes ont été appliqués pour modéliser les zones optimales pour la reforestation. Les résultats ont montré que les zones extrêmement favorables à la reforestation représentaient 20 % de la superficie étudiée. Ces zones se trouvaient principalement à l'ouest. Cette étude fournit aux décideurs un outil de base pour augmenter les chances de réussite de la reforestation face au changement climatique, à moindre coût et en moins de temps.

Mots-clés: Reforestation, Modélisation, Machine Learning, Sud-Est du Maroc

Références bibliographiques :

Al-Abadi, A. M. (2018). Mapping flood susceptibility in an arid region of southern Iraq using ensemble machine learning classifiers: a comparative study. *Arab. J. Geosci.*11, 218.

Benia, F. (2018). Étude de la faune entomologique associée au chêne vert (*Quercus ilex* L.) dans la forêt de Tafat (Sétif, Nord-est d'Algérie) et bio-écologie des espèces les plus représentatives (Doctoral dissertation).

Bunruamkaew, K., Murayama, Y. (2012). Land use and natural resources planning for sustainable ecotourism using GIS in Surat Thani, Thailand. *Sustainability*, 4, 412–429.

Carpenter, G. A., Grossberg, S., Reynolds, J. H. (1991). ARTMAP: supervised real-time learning and classification of nonstationary data by a self-organizing neural network. *IEEE Conf. Neural Networks Ocean Eng.* 4, 341–342.

DREFLCD (Direction régionale des eaux et forêts et lutte contre la désertification (DREFLCD). Available from: <http://www.eauxetforets.gov.ma/ForetsMarocaines/ForetsChiffres/Pages/Forets-En-Chiffres.aspx> [accessed 04 Mai 2023]

Le Modèle Hydrologique Différentiel (MHD) Application aux cycles et récessions de la Fontaine de Vaucluse (1966 - 2014)

Philippe MARTIN ¹

¹ Université d'Avignon, UMR ESPACE-CNRS, 74 rue L. Pasteur, 84000 Avignon cedex philippe.martin@univ-avignon.fr

L'étude des fonctionnements hydrologiques, en particulier karstiques, bénéficie déjà de très nombreuses méthodes analytiques ou prospectives, statistiques ou fonctionnelles. À cette « caisse à outils » déjà bien remplie, nous souhaitons ajouter une possibilité nouvelle à laquelle nous sommes arrivés à la suite de réflexions fractales.

Cette méthode nouvelle d'analyse hydrologique est basée sur l'idée de différenciation et sur le principe de covariance. Elle intègre un temps dont le pas, variable, décroît du début à la fin de la période considérée. Cela aboutit à un modèle dit : Modèle Hydrologique Différentiel (MHD).

Le MHD permet de calculer un indice dit I_v , au mieux, à une résolution qui est le double du pas de temps de l'information. Le calcul peut être fait pour des cycles complets et/ou pour différentes phases hydrologiques remarquables (montée de crue, récession...), donc pour des baisses (vidange du karst) ou des augmentations (remplissage) de débit (éq.10). C'est donc un outil relativement ubiquiste, souple de description du (des) fonctionnement(s) hydrologique(s).

Le MHD a été conçu à partir de la forme de l'équation de Maillet et l'indice I_v obtenu permet de caractériser l'état de l'aquifère. Sa mise en œuvre peut se faire selon deux logiques :

– soit, nous caractérisons les variations chronologiques de I_v déterminées pour des phases hydrologiques particulières ; il est alors généralement possible d'ajuster un modèle de puissance, par régression ; la constante (C) et la pente (P) peuvent ensuite être mises en relation. Elles permettent de calculer un indice global dit S caractérisant l'état de l'hydrosystème considéré ; la distribution statistique de S peut ensuite être modélisée ; le MHD permet en outre de rendre compte d'un fonctionnement particulier, qui peut apparaître, en fin de tarissement, lors des premières pluies d'un nouveau cycle, par exemple ;

– soit, en faisant abstraction de l'ordre chronologique (distribution statistique), et en ajustant toutes les valeurs d' I_v calculées par cycle (ou par types de phases choisies), à un modèle statistique, globalement gaussien, parfois après une anamorphose ; chacune des phases hydrologiques peut ainsi être caractérisée sur n cycles (étude statistique de X montées de crues, de Y phases de récession ou de Z périodes de tarissement, etc.).

Ce MHD est aussi applicable à des niveaux piézométriques ou à des débits de rivières (voire à bien d'autres chroniques). Il permet de traiter des chroniques de qualité limitée, pour partie lacunaires, à des résolutions plus ou moins fines. Surtout, avec le MHD on peut aborder, avec la même méthode, tous les découpages possibles des séries hydrologiques. Il permet ainsi de focaliser la réflexion sur des questions très spécifiques. 2

Conçu pour la longue chronique de la Fontaine de Vaucluse, le MHD a permis d'établir que le paramètre S des phases hydrologiques successives (cycle : S_c , récession : S_r) a une distribution qui peut être ramenée à une forme gaussienne. Il en est de même avec l'indice I_v au pas bi-journalier après anamorphose. Il est donc possible de donner des probabilités à certaines situations passées

et d'envisager des durées de retour. Il devient alors envisageable d'établir si les observations actuelles, faites sous forçage anthropique (changement climatique...), s'écartent fortement de ce qui a été observé antérieurement. À partir de ces caractérisations, une modélisation bayésienne devrait pouvoir être envisagée (réseau bayésien...).

Mots clefs : Karst, hydrologie, différenciation, covariance, hydrosystème, cycle, monté de crue, récession, tarissement, étiage.

Session 1. Observations et modélisations

Résumé pour un poster

Analyse fréquentielle et modélisation hydraulique : contribution à la gestion des inondations dans la basse vallée de l'Ouémé

Marjoel HOUINATO¹, Maurice AHOUANSSOU²

¹ Laboratoire d'Hydraulique et de Maitrise de l'Eau, Institut National de l'Eau, Université d'Abomey-Calavi,
marjoelhouinato320@gmail.com

² Département d'Aménagement et de Gestion de l'Environnement, Université d'Abomey-Calavi,
mauriceahouansou@gmail.com

Les pluies extrêmes dans le bassin inférieur de l'Ouémé au Bénin provoquent des crues suivies des inondations qui perturbent les activités socio-économiques, en particulier dans la plaine d'inondation (Atchadé et al., 2015). Les dégâts observés nécessitent des solutions, d'où cette étude qui vise à réaliser une analyse fréquentielle des débits maxima annuels et à modéliser les inondations dans la basse vallée de l'Ouémé pour délimiter les zones à risque. Pour aborder cette question, nous allons examiner la dynamique des pluies et des débits dans le bassin versant de l'Ouémé, puis modéliser la dynamique des inondations en utilisant le logiciel HEC-RAS. Les périodes de retour 5, 10, 25, 50 et 100 ans ont été estimées avec la loi Pearson III. Les débits (Q_5 , Q_{10} , Q_{25} , Q_{50} , Q_{100}) ont été simulés en 1D et en 2D. Une simulation 2D avec les débits de 2010 a été faite pour référence. Les résultats montrent que le régime pluviométrique de la basse vallée de l'Ouémé est bimodal et que la pluie locale de la basse vallée n'est pas à la base des inondations. Les simulations en 1D et 2D, incluant les débits de retour, révèlent une variation du niveau d'eau dans les Communes de Bonou, Adjohoun, Dangbo et Aguégoué en fonction de la topographie et de l'occupation du sol. La cartographie des zones inondables basée sur ces résultats contribuera à renforcer les systèmes d'alerte précoce et à prévenir les inondations, réduisant ainsi les risques pour la vie humaine.

Mots-clés : Inondation ; Analyse fréquentielle ; HEC-RAS ; Modélisation, basse vallée de l'Ouémé.

Références bibliographiques :

Atchadé et al., 2015. Dynamique de l'occupation des terres et ressources en eau du bassin versant de la rivière du Zou à l'exutoire de Domè au Bénin., XXVIII^e colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Liège, 301-306p.

Évaluation du bilan hydrologique du Plandi dans un contexte de changement climatique au Burkina Faso

Harouna KABORE¹, Bouraima KOUANDA², Jamilatou Chaibou BEGOU³

¹ Agence de l'eau du Mouhoun/ Direction de l'Eau et de l'Environnement. harunkabore75@gmail.com, Université de Liège faculté des sciences hkabore@student.uliege.be

² McMaster University-Canada/postdoc. Water Resources and Hydroclimatic Modelling Lab kouandab@mcmaster.ca, Agence de l'Eau du Mouhoun ibkouanda@gmail.com

³ Centre Régional AGRHYMET/Direction Information et Recherche/ Eau et catastrophe liées à l'eau Programme SERVIR/Afrique de l'OUEST/Niamey-Niger. Jamila.begou@gmail.com

Le Bassin versant du Plandi à Banzon couvre une superficie de 2800 km². C'est un bassin fortement anthropisé dont la ressource en eau subit une exploitation intensive (irrigation, alimentation en eau potable). Face à l'augmentation de la population, une meilleure connaissance sur la ressource en eau s'avère nécessaire en vue d'une gestion optimale et durable. La présente étude s'inscrit dans le cadre de l'élaboration des Schémas d'Aménagements et de Gestion de l'Eau (SAGE) et vise à améliorer l'état des connaissances sur les termes du bilan hydrique du bassin versant du Plandi dont l'exutoire est à Banzon. Pour ce faire, la modélisation hydrologique a servi de méthode d'estimation des termes du bilan. Des simulations au pas de temps mensuel sur la période 1982-1990 à l'aide du modèle Soil and Water Assessment Tool (SWAT) ont permis d'évaluer le ruissellement, la recharge, l'évapotranspiration réelle, et la variation de stock d'eau utile dans le sol. Les critères de performances en calibration (1982-1988) et en validation (1989-1990) sont respectivement Nash=0.61, R²=0.60, Nash=0.85, R²=0.89, au pas de temps mensuel. Les performances annuelles ont été déterminées et ont permis de retenir celles avec de bons critères de performance pour le calcul des termes du bilan hydrique au pas de temps mensuel et annuel. Le bilan hydrique est : Pluie (100%) = Ruissellement (3%) + Recharge (21%) + ETr (75%) + Variation de stock (1%). L'alimentation de la nappe se réalise beaucoup plus aux mois d'août et septembre. Cela permet au sol de maintenir de l'eau jusqu'au mois de février. Les résultats issus du modèle calibré sont disponibles et utilisables en ce qui concerne la première phase. Par ailleurs les travaux se poursuivent, notamment l'évolution des termes du bilan sous plusieurs scénarios climatiques. A l'issue de cette étude, les résultats contribueront à l'élaboration du SAGE dans le Plandi.

Mots-clés : Evaluation ; bilan ; Plandi ; changement climatique, Burkina Faso

Session 2. Dynamiques spatio-temporelles des territoires

Résumé pour communication orale

Lithologie du substrat géologique et processus de ravinement hydrique dans deux bassins versants du Prérif méridional et du Moyen Atlas septentrional, Maroc : cas des oueds Amlil et Bouhellou

Hamid ACHIBAN ¹, Ali TAOUS ¹, Hassan ACHIBAN ¹, Safaa SERBOUTI ²

¹ FLSH –Sais Fès, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès, Maroc, hamid.achiban@usmba.ac.ma

² FST de Fès, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah-Fez, Maroc

L'érosion hydrique est un phénomène naturel qui fait partie du cycle sédimentaire et qui contribue, avec le temps, à la modification à la fois des reliefs et de la forme des bassins versants. Naturellement, plusieurs facteurs influencent ce processus, tels que le régime et l'intensité des précipitations, la couverture végétale, la pente des versants et la nature lithologique du substrat. Dans le cadre de cette étude, nous cherchons à mettre en évidence la relation entre la morphométrie, le ravinement hydrique et la lithologie des terrains dans deux bassins versants voisins, celui de l'Oued Amlil et de l'Oued Bouhellou.

Le bassin versant de l'Oued Amlil (154 km²) draine des terrains essentiellement marneux qui affleurent sur le versant méridional du Prérif. Quant au bassin versant de l'Oued Bouhellou (312 km²), il draine le versant du Moyen Atlas septentrional, où dominant les terrains schisteux du massif hercynien de Tazekka et carbonatés du Lias.

L'analyse est basée, dans une première étape, sur la détermination de différents indices morphométriques et hydrographiques concernant huit sous-bassins versants relativement homogènes du point de vue lithologique. Par la suite, les résultats obtenus sont soumis à l'analyse factorielle des correspondances (AFC). Les résultats de cette analyse, sont confirmés par comparaison à la résistance des roches au ravinement hydrique en tenant compte de leurs propriétés physiques, et en réalisant des tests d'infiltration des sols dans les sous-bassins étudiés.

Les résultats obtenus ont montré que le système de ravinement est largement gouverné par la lithologie des substrats dans différents sous bassins étudiés. En effet, les sous-bassins de l'Oued Bouhellou, où les terrains sont en grande partie filtrants et résistants à l'érosion hydrique, en particulier sur les calcaires ayant une perméabilité de 0,003 cm/s, présentent ainsi des réseaux hydrographiques moins développés par rapport aux sous-bassins versants de l'Oued Amlil, développés sur des formations marneuses imperméables et tendres avec une conductivité hydrique de 0,001 cm/s. Par ailleurs la densité de drainage moyenne au niveau du bassin de Bouhellou est de l'ordre de 2,7 Km/Km², tandis qu'elle atteint une moyenne de 3,7 Km/Km² dans le bassin de l'Oued Amlil. Ces résultats soulignent l'importance de la lithologie comme facteur déterminant du ravinement hydrique dans les bassins versants étudiés.

Mots clés : lithologie des terrains, ravinement, test d'infiltration, Oued Bouhellou, Oued Amlil

Modélisation prédictive de l'occupation du sol du site Ramsar de Sassandra- Dagbégo face aux changements climatiques

Léocadie Marie-Claude AKADJE-KONAN ¹

¹ Université Félix Houphouët Boigny. *Maclaude35@yahoo.fr*

Les zones humides abritent des écosystèmes les plus productifs. Elles contribuent activement au maintien de la biodiversité, à la stabilisation du climat et à la séquestration du dioxyde de carbone et offrent d'importants services aux populations. De ce fait, la zone humide de Sassandra-Dagbégo est soumise depuis de nombreuses années à d'importantes pressions anthropiques, entraînant sa dégradation ainsi que la perte de la biodiversité et des services offerts. Elle a été classée site Ramsar afin d'y préserver la biodiversité par une gestion durable de ses ressources.

Mais, dans le contexte de réchauffement climatique actuel, le littoral dans cette zone de la Côte d'Ivoire, subit aussi une élévation du niveau de la mer et une variation des paramètres climatiques entraînant des changements dans les paramètres bioécologiques auxquels la végétation humide est très sensible.

En vue d'aider à la prise de décision pour mener des actions localisées et anticipées dans le cadre de la préservation et de la gestion durable des ressources naturelles du site, cette étude se propose de faire une modélisation prédictive de l'occupation du sol afin d'avoir une vision futuriste de l'évolution de la zone Ramsar.

Pour ce faire, une modélisation du site Ramsar de Sassandra-Dagbégo a été réalisée à partir de travaux rétrospectifs de l'occupation et de l'utilisation des sols, eux-mêmes basés sur le traitement d'images satellites multi-dates (1986, 1990 et 2022) et de collectes de terrain. Cette simulation repose sur un modèle basé sur la projection de la tendance passée qui est le scénario de référence.

La simulation de l'évolution de l'occupation du site Ramsar de Sassandra Dagbégo laisse entrevoir à l'horizon 2040, un regain des surfaces de culture et de bâti, au détriment des forêts et des mangroves qui auraient régressé. Elle a aussi permis de localiser les zones de vulnérabilité future du site.

Mots clés : Occupation du sol, site Ramsar, Modélisation prédictive, Sassandra-Dagbégo, Télédétection

Les pluies automnales extrêmes qui inondent le sud du Maroc et leur relation avec les types de circulation atmosphérique

Aissam BOUAICHE ¹, Hind FATTAH ², Mohammed Said KARROUK ¹

¹ Laboratoire CEAT, Département de Géographie, FLSH Ben M'scik Casablanca, Université Hassan II, Casablanca.

Bouaiche.Aissam.Scopus@gmail.com

² Laboratoires STHP, Dpt Géographie, FLSH Rabat, Université Mohammed V- Maroc. *Fattah.hind@gmail.com*

Depuis quelques années, le Maroc connaît une vague d'évènements pluviométriques réitérés, caractérisés par des intensités élevées. Ces évènements ont causé des dommages importants notamment, des pertes humaines et des dégâts économiques ayant perturbé les économies régionales voire nationale (Akka, 2010). Le sud du Maroc est considéré parmi les régions les plus exposées aux effets du changement climatique. En effet, elle a subi cette dernière décennie plusieurs inondations importantes, ce fut le cas en novembre 2014, avec un pic de 150 mm de pluie sur l'axe Agadir-Tiznit-Sidi Ifni en deux jours, soit la pluie d'une année, et cela revient principalement aux conditions climatiques ainsi que topographiques, géologiques, géomorphologiques (Bouaiche et al., 2020).

Les précipitations d'automne présentent plusieurs attributs assez spécifiques, elles marquent le début de la période pluvieuse qui fait suite à la saison estivale sèche caractéristique du domaine marocain. Elles sont également annonciatrices de la reprise à nos altitudes de l'activité cyclonique des perturbations du front polaire, avec la mise en place progressive d'une circulation atmosphérique favorisant des flux à trajectoires méridionales ou méridiennes. Les inondations au sud du Maroc, durant l'année 2014, notamment le mois de novembre, ont provoqué de pertes de vies humaines, d'importants dégâts matériels et des déficits considérables sur le plan économique et environnemental. Cette étude qui vise à analyser les évènements pluviométriques extrêmes, et leurs relations avec les inondations urbaines. La présente étude utilise les données pluviométriques de trois mois (septembre, octobre et novembre) de l'année 2014. Cette recherche a mis en évidence la corrélation statistique ($R^2=0.98$) et dynamique entre les pluies automnales extrêmes et les inondations du mois de Novembre 2014 au sud du Maroc notamment à la ville de Sidi Ifni. L'objectif assigné à ce travail est d'analyser les pluies automnales extrêmes et leurs relations avec les inondations urbaines au sud du Maroc (Sidi Ifni).

Mots-clés : pluies extrêmes, automnales, inondations, Maroc

Impact du changement climatique sur l'agriculture périurbaine littorale de l'agglomération de Conakry : dynamiques spatio-temporelles et stratégies d'adaptation des agriculteurs

Mohamed Saliou CAMARA ¹, Saran CAMARA ², Mamadi CAMARA ³

¹ CITERES UMR 7324 CNRS, Université de Tours. mohamed.camara@Univ-Tours.fr

² Université Gamal Abdel Nasser de Conakry (Guinée). tadysaran12@gmail.com

³ Université Lansana Conté de Sonfonia (Guinée). mamadicamara2010@gmail.com

L'agriculture périurbaine africaine a fait l'objet de plusieurs recherches ces deux dernières décennies mais, celle de Conakry (capitale de la Guinée) n'a été étudiée que récemment par Camara, M. S. (2023). L'étude a montré qu'il y a eu une augmentation de la surface de l'eau de mer et une submersion des parcelles agricoles littorales entre 1990 et 2020. Camara, S. (2023) a établi dans sa thèse réalisée sur la zone littorale de Boffa (zone similaire au littoral périurbain de Conakry) que la submersion est due au changement climatique. Cependant, ces travaux n'ont pas abordé les dynamiques spatio-temporelles des impacts du changement climatique sur l'agriculture périurbaine littorale et les stratégies d'adaptation mises en œuvre par les agriculteurs. C'est à cela que cette communication sera consacrée. Nous exposerons la complexité des solutions d'adaptation développées pour des espaces soumis aux impacts du changement climatique. A cet effet, nous avons bâti la méthodologie sur une approche spatiale pour une période de 30 années dans l'intervalle 1990, 2000, 2010 et 2020. Ces bornes temporelles marquent des périodes soit de ralentissement ou de départ de la mise en œuvre des politiques agricoles en Guinée. Par la télédétection, nous avons utilisé les images Landsat que nous avons traitées avec ENVI et QGIS. La télédétection a été complétée par des relevés de niveaux historiques de l'eau de mer, des entrevues semi-dirigées réalisées auprès des agriculteurs périurbains et l'analyse des politiques successives de développement agricole. Les résultats montrent que l'augmentation du niveau de l'eau de la mer dans la zone a entraîné des pertes de parcelles agricoles et la salinisation des sols. Ce qui a occasionné la baisse de la qualité du sol, la chute des rendements agricoles, l'apparition de tensions foncières et l'augmentation de la charge de travail entre 1990 et 2020. Face à ces impacts, les agriculteurs ont commencé par changer leur stratégie d'utilisation des récoltes en abandonnant la participation à l'objectif national de la sécurité alimentaire pour consacrer les productions à l'autoconsommation de leurs ménages. Ensuite, les lignages détenant le droit d'administration dans la gestion traditionnelle du foncier ont procédé à la régulation de l'attribution des parcelles en fonction des impacts observés. Enfin, ils ont développé des techniques de repositionnement des digues artisanales et le changement de variété de riz cultivé.

Mots-clés : changement climatique, agriculture périurbaine, adaptation, dynamiques spatio-temporelles, Conakry

Références bibliographiques :

Camara, M. S. (2023). *La forme urbaine et la multifonctionnalité de l'agriculture périurbaine : cas de l'agglomération de Conakry*. Thèse de Doctorat en aménagement de l'espace, urbanisme de l'Université de Tours. 370 p.

Camara, S. (2023). *Impact du changement climatique sur la salinisation des espaces agricoles à Koba, Préfecture de Boffa*. Thèse de Doctorat en sciences de l'environnement de l'Université Gamal Abdel Nasser de Conakry. 228 p.

Les paysans de l'arrière-pays de Rabat, face à la succession des années sèches

Miloud CHAKER¹

¹ Université Mohammed V, Rabat, chaker.m@gmail.com

Les facteurs naturels jouent un rôle important dans la dégradation des terres dans la basse meseta atlantique. Cependant, les actions anthropiques deviennent primordiales, particulièrement sous les effets du stress hydrique actuel. Il s'agit d'un plateau relativement bas, mais avec des vallées fortement encaissées. Les ressources en eau exploitables sont très limitées et les activités agropastorales demeurent surtout pluviales. Ainsi, 70% de la SAU est réservée à la céréaliculture en sec, qui doit répondre en premier lieu aux besoins du cheptel qui constitue le capital principal des agropasteurs.

Depuis des décennies, l'Etat a essayé d'accompagner ces habitants en injectant des actions à caractère démonstratif pour qu'ils puissent améliorer leur savoir-faire ; c'est le cas du Projet de Mise en Valeur des terres en Bour. De leur côté, les projets de recherches universitaires, cas de CLIMED, DESIRE, SIGMED et PPR2, ont contribué à identifier les techniques et pratiques prometteuses pour assurer une gestion adéquate des ressources, dans une optique de durabilité et d'adaptation au changement climatique. Malheureusement, la rareté et la mauvaise répartition des pluies exagèrent actuellement la vulnérabilité des terres et des hommes. On assiste, de plus en plus, à une forte perturbation dans les pratiques agricoles, comme la réduction des assolements, des rotations culturales et des terres mises en jachère. « Ma terre est fatiguée et l'érosion atteint l'os », nous déclare un paysan analphabète. La chute des rendements et l'insuffisance d'opportunités offertes aux jeunes, déclenchent leur émigration en ville, ce qui laisse place à une mécanisation mal maîtrisée et inadaptée à la fragilité du milieu. Ainsi, la marginalité économique et sociale s'aggrave dans ces milieux. Selon le recensement de 2014, 76% de la population vit encore dans des douars dispersés, difficiles à équiper ; uniquement 43% des ménages sont déclarés branchés à l'électricité et 9,8%, à l'eau potable. La moitié des foyers n'ont pas de télévision ; 58% sans réfrigérateur et seulement 3,1% des foyers ont accès à l'internet. L'analphabétisme touche encore 41,3% de la population. (Parmi ces taux ceux qui se sont relativement améliorés depuis).

L'arrière-pays de la grande agglomération urbaine du pays devient donc répulsif, suite à une série d'années sèches, constituant une aubaine pour les citadins qui transforment le paysage agraire par l'achat des terrains pour des résidences secondaires, lieux de loisirs, clôtures, mais non productifs. L'espace vital des paysans se rétrécit du fait des limites imposées aux déplacements du cheptel. Ainsi, les ceintures de pauvreté s'étendent autour de la forêt et des centres urbains.

Mots clés : Agropasteurs ; céréaliculture ; sécheresse ; inadaptation ; dégradation

Modélisation de trajectoires de changements d'usage des sols en Afrique sub-saharienne

Arthur CRESPIN-BOUCAUD ¹, Christophe PEUGEOT ¹, Olivier MORA ², the CECC project team

¹ HydroSciences Montpellier (IRD, Univ. Montpellier, CNRS, IMT-Mines Alès) Montpellier, France

arthur.crespin-boucaud@ird.fr

² Délégation à l'Expertise scientifique collective, à la Prospective et aux Etudes (INRAE), Paris, France

olivier.mora@inrae.fr

L'évolution des régimes hydrologiques est pilotée à la fois par l'évolution du climat (régimes pluviométriques, hausse des températures), et par les changements de propriétés de surface des bassins versants induits par l'accroissement de la population et le développement économique (déforestation, aménagements, urbanisation, intensification agricole, ...) en cours en Afrique sub-saharienne, et au Sahel en particulier. Ces régimes hydrologiques pilotent la disponibilité et le renouvellement des ressources en eau, et l'aléa inondation.

La modélisation hydrologique permet de comprendre les évolutions des hydrosystèmes à l'horizon 2050 / 2100, et leurs effets sur les ressources et les risques d'inondations. Il est nécessaire pour cela de disposer, en plus des scénarios climatiques, de scénarios qualitatifs d'évolutions de l'usage des sols des bassins versants entre la zone sahélienne et la zone guinéenne.

Pour cela, nous proposons de construire une méthodologie de modélisation de dynamiques spatiales probabiliste robuste et simple visant à simuler les changements possibles d'usage des sols d'origine anthropique.

Pour la construction de scénarios, nous nous appuyons sur des connaissances expertes, la littérature, ainsi que sur des travaux précédents tel que la prospective Agrimonde-Terra sur les usages des terres et la sécurité alimentaire à l'échelle globale (Le Mouél *et al.*, 2018). Ces connaissances permettent de traduire les scénarios qualitatifs et de les formaliser en règles qualitatives et quantitatives décrivant des transitions entre des états (usage des sols) adaptées à cette région dans différents scénarios (Mora *et al.* 2020). A l'aide du langage Ocelet (Degenne et Lo-Seen, 2016), des simulations basées sur des règles génériques sont implémentées, puis combinées et comparées à des règles spécifiques d'un bassin versant de la zone soudano-sahélienne.

Ce modèle simple permet de mobiliser des scénarios de long terme de changement d'occupation et d'usage des sols à l'échelle d'un bassin versant, aussi de proposer des résultats d'usage des sols pouvant être transférés facilement dans des modèles quantitatifs de simulation des régimes hydrologiques. L'approche est développée de manière générique afin de pouvoir être transférée facilement à d'autres disciplines.

Mots-clés : Occupation des sols, changement d'usage, scénarios, dynamiques spatiales, Afrique sub-saharienne

L'agriculture dans l'ouest algérien face au changement climatique Quelle durabilité pour les adaptations en cours ?

Tarik GHODBANI ¹, Juan ROBLES ², Abdelaziz KOUTI ³, Rabia YAHIA MEDDAH ⁴

¹ Université Oran 2. ghodbani_tarik@yahoo.fr

² Université Autonome de Madrid. juan.robles@uam.es

³ Université Oran 2. aziz.kouti@gmail.com

⁴ Université Oran 2. yahiameddah7rabia@gmail.com

Les séquences de sécheresse en Algérie du nord sont de plus en plus longues et la demande sur les ressources en eau potable ne cesse d'augmenter. Les zones agricoles les plus impactées par la sécheresse sont les périmètres irrigués du tell car dépendante de l'irrigation et dont le quota d'eau à partir des barrages est détourné vers les grandes villes et le secteur industriel. S'ajoute à cela les plaines littorales qui se trouvent exposées au problème de la salinité à cause de l'intrusion marine à travers les embouchures et les vallées des oueds. Enfin les longues séquences de chaleur provoquent des décalages saisonniers et par conséquent l'émergence de nouvelles maladies phytosanitaires qui impactent fortement les différentes récoltes.

Cette situation provoque la diminution de la production agricole en quantité et en qualité, elle touche à la santé alimentaire et le cadre de la vie des citoyens. Cependant nos travaux de terrain ont montré que malgré ces difficultés certaines cultures résistent à ces aléas climatiques combinés, grâce à la maîtrise ancestrale par les cultivateurs locaux de l'agriculture en sec d'une part et à l'organisation sociale de la paysannerie d'autre part.

A titre d'exemple pour le cas du plateau de Oulhaça sur le littoral de la wilaya d'Aïn Témouchent (Algérie nord-ouest) la gestion familiale du foncier agricole, l'usage de semences locales, la maîtrise des pratiques agro-écologiques sont tous des facteurs qui constituent une forme de résilience face à la persistance de la sécheresse et la diminution des précipitations.

Pour mieux protéger ces terroirs et venir en aide aux agriculteurs locaux, des mesures institutionnelles ont été adoptées depuis la fin 2016 dans le cadre de projet cofinancé par l'Algérie et la communauté européenne pour la labélisation de produits maraichers à caractère organique (comme l'oignon blanc, les haricots verts, la patate douce, etc). Cette initiative qui fait face à de multiples contraintes, vise à améliorer la qualité territoriale des régions agricoles et augmenter le niveau de vie des paysans pour appréhender des nouvelles formes de commercialisation à travers le concept du Bio.

À travers des enquêtes de terrain et des interviews filmés nous essayons d'aborder des dynamiques territoriales peu connues et de mettre en exergues à travers le support audiovisuel des expériences d'adaptations face au changement climatique dans l'espace rural de la rive sud de la Méditerranée.

Mots-clés : Changement climatique, Eau, Agriculture, Terroir, Paysannerie, Labélisation

Variations spatio-temporelles du stock en carbone des formations ligneuses en zone Nord soudanienne : cas de l'Arrondissement de Djilor (Fatick, Sénégal)

Daniel GOMIS ¹, Pr Aliou GUISSÉ ², Pr Aminata NDIAYE ³

¹ Laboratoire de Biogéographie / Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines ; Université Cheikh Anta Diop de Dakar, B.P. 5005 Dakar-Fann, Sénégal ; Auteur Correspondant ; gdany@live.fr

² Laboratoire d'Ecologie et d'Ecohydrologie / Département de BioDaniel GOMISlogie végétale, Faculté des Sciences et Techniques ; Université Cheikh Anta Diop de Dakar, B.P. 5005 Dakar-Fann, Sénégal

³ Laboratoire de Climatologie / Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines Université Cheikh Anta Diop de Dakar, B.P. 5005 Dakar-Fann, Sénégal

La crise climatique actuelle est devenue de manière prééminente un défi planétaire à relever, ce qui entraîne la communauté scientifique vers des interrogations sérieuses sur la contribution des écosystèmes végétaux à ce phénomène à travers entre autres des études sur leur potentialité en carbone et des suivis sur leur évolution. C'est dans cette optique, que cette étude s'est fixée pour objectif d'analyser, dans l'Arrondissement de Djilor, la variabilité spatio-temporelle du stock en carbone de la biomasse ligneuse au niveau des formations végétales naturelles ou cultivées des différentes unités d'occupation du sol. Pour ce faire, une approche non destructive, basée sur des équations allométriques a été adoptée pour estimer les stocks en carbone dans chacune de ces formations à partir de données d'inventaire. Ces dernières ont été recueillies de manière aléatoire sur des placettes carrées de tailles variables en fonction des formations (10*10 m pour la mangrove, 20*20 m pour les formations de savane, 40*40 m pour les espaces de culture). L'évolution de ces formations et de leur stock en carbone a été effectuée à l'aide d'images satellites Landsat sur la période allant de 1985 à 2017. Les résultats ont révélé des stocks en carbone variant suivant le type de formation végétale (5,24 tC.ha⁻¹ pour la savane arbustive, 7,51 tC.ha⁻¹ pour les zones de culture, 10,21 tC.ha⁻¹ pour la forêt galerie, 11,71 tC.ha⁻¹ pour la savane arbustive à arborée et 22,67 tC.ha⁻¹ pour la savane arborée). Les changements d'affectation des terres indiquent au cours de ces 32 ans une dynamique régressive des formations végétales surtout naturelles dont la dégradation et déforestation l'emportent sur la conservation avec des pertes importantes en stock de carbone entraînant des émissions respectives en CO₂ de 48,1 KtCO₂/an à 40,3 KtCO₂/an. Cette étude montre donc l'impact des changements d'occupation du sol sur les stocks en carbone des formations végétales et peut servir de bases d'informations à leur suivi et gestion.

Mots clés : Changement climatique, biomasse, carbone, formation ligneuse et dynamique

Suivi de l'impact des activités anthropiques sur l'évolution du secteur Danube-Delta sur une période de 30 ans à l'aide de l'imagerie SAR

Kamel HACHEMI ¹, André OZER ², Florina GRECU ³

¹ Laboratoire MEDIATIONS, Université Sorbonne et Université Paris-Est, France, kamel.hachemi@u-pec.fr

² Géomorphologie et Télédétection, Département de Géographie, Université de Liège, Belgique, aozer@uliege.be

³ Faculté de Géographie, Université de Bucarest, Roumanie, greco@geo.unibuc.ro

La disparition des zones sauvages menacerait la destruction du système écologique. La croissance des activités humaines le long du Danube, et en particulier à l'intérieur des îlots, nuirait davantage les habitats écologiques. La croissance des zones urbaines et industrielles à proximité des rives augmenterait la pollution du Danube, infectant ainsi la flore et la faune de la région. L'objectif de ce travail est d'étudier et de suivre l'impact des activités anthropiques sur l'évolution du secteur Danube-Delta sur une période de 30 ans. Pour ce faire, nous avons comparé des scènes acquises à différentes dates, 1993 et 2023, par les satellites ERS1-2 et Sentinel-1 sur la zone d'étude qui s'étend sur 395,06 km de long et couvre une superficie de 15 043,77 km². Les premiers résultats révèlent un accroissement de l'activité humaine le long des berges et au sein des îlots, de l'ordre de 30% en moyenne. Cela peut conduire à un déséquilibre environnemental important, nécessitant une meilleure gestion pour protéger l'environnement écologique dans cette zone d'intérêt qui définit le Delta et son Danube.

Mots-clés : Activités anthropiques, Danube, Delta, Écologie, Îlots, Pollution, Radar SAR, Roumanie

Prospective de dégradation des terres dans la région de Rabat

Abdellah LAOUINA ¹

¹ Université Mohammed V, Rabat, laouina.abdellah@gmail.com

Dans le cadre de projets de recherche universitaire, CLIMED, DESIRE, SIGMED et PPR2, des géographes de l'Université Mohammed V, ont mené divers travaux d'observation, analyse et expérimentation, dans le but de cerner les évolutions en cours, identifier la dynamique qui pourrait représenter des chances de résilience, dans le contexte du changement climatique.

L'observation de terrain, la simulation de pluie et la mesure de paramètres divers ont permis, dans les petits bassins-versants de la basse meseta, de modéliser le comportement hydrologique, en fonction de la variabilité du climat et de l'utilisation des sols. L'analyse des statistiques pluviométriques récentes indique une tendance à l'exagération de la variabilité, notamment en automne.

La pluie et les débits de deux petits bassins ont été enregistrés, par un pluviographe digital « data logger » et un déversoir en V, équipé d'un limnigraphe enregistreur. Les états de surface ont été suivis par échantillonnage sur parcelles, en plus de mesures de la texture des sols, de stabilité des agrégats, de rugosité de surface, de cohésion et d'humidité. Des campagnes de simulation de pluie ont été effectuées utilisant un simulateur type « Cerda », avec mesure des eaux de ruissellement, de la matière en suspension et de l'humidité.

Les simulations MUGCM et MM5 indiquent, à l'horizon 2050, une augmentation de la température et une diminution des précipitations saisonnières, avec une exagération de la variabilité et des intensités, ayant des implications pour la recharge des nappes et la dégradation des terres. La modélisation de surface avec LISEM confirme le résultat des simulations de pluie. Le ruissellement est principalement produit dans les terres de parcours et les champs en jachère, alors que c'est dans les champs récemment labourés qu'on enregistre le plus d'érosion, du fait de la concentration du ruissellement empruntant les sillons des champs labourés, conduisant ainsi à la formation de rigoles.

Les observations montrent la primauté des rigoles et ravins comme processus de dégradation des terres. Dans le cadre du changement climatique, les flux à l'exutoire des bassins devraient relever essentiellement des apports issus des formes d'érosion concentrée, capables d'exécuter des transports en masse, suite à des sapements aux dépens des bas de versants.

Dans une perspective d'adaptation, on peut alors se poser la question : l'abandon des terres devenues peu productives, représente-t-elle une option envisageable ? Des choix de gestion plus durables peuvent renforcer la résilience du terrain pour résister aux événements habituels et même face aux événements extrêmes du futur.

Mots-clés : Dégradation des terres, Changement climatique, érosion concentrée, Adaptation

Références bibliographiques :

Laouina A., Coelho C., Ritsema C., Chaker M., Nafaa R., Fenjiro I., Antari M., Ferreira A., Van Dijck S. (2004). Dynamique de l'eau et Gestion des terres dans le contexte du changement global, analyse agro-hydrologique dans le bassin du Bouregreg (Maroc), *Sécheresse*, 15, 1, pp. 66-77.

Analyse de la structure du paysage du cours moyen du bassin de la rivière Ngounié en vue du paiement des services environnementaux dans la municipalité de Mouila, dans le sud-ouest du Gabon

Dieu-Donné MOUKETOU-TARAZEWICZ ¹

¹ Département de Géographie-LSH-UOB, Boite Postale 17.043, Libreville - GABON. dieudonne@expetrop.com / diket22@hotmail.com

L'écologie du paysage couplée aux géotechnologies est devenue un outil incontournable pour la prise de décision en matière de planification, de gestion et d'affectation de l'utilisation des terres. L'objectif de cette étude était d'analyser l'utilisation et l'occupation des terres dans la plaine du cours moyen du bassin hydrographique de la rivière Ngounié pour contribuer à une initiative de Paiement pour Services Environnementaux (PSE) en cours de mise en oeuvre dans la municipalité de Mouila, dans la région Nyangou (sud-ouest du Gabon). Les géotechnologies (Télédétection et Géotraitement) ont été utilisées, à savoir : Images de drones et satellitaires (Landsat 8 et Sentinel 2) et les Systèmes d'Information Géographique (QGIS 3.28 / ArcGis 10.8). L'analyse de l'affectation des terres (utilisation et occupation) a montré la prédominance de la classe savane. Parmi les éléments du phytopaysage, les terres savaniques au stade moyen et avancé semblent dominer, donc considérées comme la matrice du paysage. Cependant, la connectivité peut être entravée par la fragmentation due à la déforestation des forêts galeries le long des berges des cours d'eau et à la présence d'un réseau de pistes couplé au système routier faisant office de barrière. L'utilisation de cette méthodologie nous a permis de comprendre le paysage, en soulignant l'impérieuse nécessité de planifier une affectation de l'utilisation des terres sur la base des principes de l'écologie du paysage, tout en permettant de constater un changement majeur dans la structure des vestiges savaniques, qui se sont fragmentés en raison de l'augmentation des zones d'utilisation anthropique associée à l'expansion de la palmiculture.

Mots-clés : Affectation des terres ; Phytopaysage savanique ; Paiements pour services environnementaux ; Bassin hydrographique de la Ngounié ; Gabon

La dendrogéomorphologie : méthode d'évaluation du taux d'érosion produite le long des sentiers touristiques des Monts Bucegi, Carpates Roumaines. Études de cas

Mircea VOICULESCU ¹, Mihai JULA ¹

¹ Université de l'Ouest de Timișoara, Roumanie Département de Géographie. mircea.voiculescu@e-uvt.ro, jula.mihai88@e-uvt.ro

La dendrogéomorphologie est une méthode reconnue dans l'évaluation de l'érosion produite par les randonneurs le long des itinéraires touristiques en piétinant les racines des arbres. L'étude a été réalisée dans les Monts Bucegi, le long d'un sentier touristique utilisé pour la randonnée, codé SHT, et d'un autre utilisé pour les activités cyclistes, codé HBT.

Le but de l'étude était de dater l'érosion à l'aide des éléments anatomiques des racines exposées, des cicatrices et des canaux résineux traumatisés. À l'aide d'une perceuse Pressler et d'une scie à main, nous avons obtenu 30 échantillons de racines d'épinette pour le SHT où nous avons trouvé 188 cicatrices, et 31 échantillons de racines d'épinette pour le HBT où nous avons trouvé 119 cicatrices. Le taux d'érosion annuel moyen a été déterminé en fonction du nombre d'années écoulées depuis que les racines ont été exposées. Nous avons calculé le taux d'érosion annuel moyen de chaque racine, quantifié pour chaque sentier touristique. Le long du SHT, le taux d'érosion moyen était de $6,4 \pm 4,6$ mm/an et le long du HBT de $24,2 \pm 14,4$ mm/an. La répartition spatiale des taux d'érosion augmente en altitude, là où les pentes sont les plus raides. La direction perpendiculaire des itinéraires touristiques sur les courbes de niveau facilite l'érosion, notamment dans la partie supérieure des itinéraires touristiques. Les racines exposées pendant 10 et 20 ans, respectivement, présentaient des taux d'érosion plus élevés que celles exposées pendant plus de 20 ans. Les différences entre ces catégories de taux sont statistiquement significatives ($p < 0,05$).

Le processus d'érosion dépend de facteurs naturels et de l'intensité du trafic touristique. L'altitude, la pente, le type de sol et les précipitations jouent un rôle important dans la dégradation des sentiers de randonnée. Sur les sols compactés, l'infiltration de l'eau provenant des précipitations et de la fonte des neiges diminue, augmentant le ruissellement linéaire ou superficiel et implicitement l'érosion. D'autres types d'impacts mécaniques sur les racines à potentiel érosif tels que les incendies, les déplacements d'animaux sauvages (cerfs, chevreuils, sangliers) ont été exclus.

Bien qu'il soit difficile de quantifier le nombre de touristes et de cyclistes qui parcourent chaque itinéraire, il est raisonnable de supposer que les activités touristiques se refléteront dans la structure des cernes racinaires annuels piétinés.

Mots clés : dendrogéomorphologie, racines, taux d'érosion, monts Bucegi, Carpates roumaines

Session 2. Dynamiques spatio-temporelles des territoires

Résumé pour un poster

Analyse par télédétection de la dynamique du couvert forestier et évaluation du stock de carbone dans la réserve de faune de Santchou entre 2000 et 2022

Anaëlle Brunda DJIAHA ¹, Marlène NGANSOP TOUNKAM ², Philippes MBEVO FENDOUNG ³

¹ Université de Douala. anaellebrunda@gmail.com

² Université de Douala. ngansop77@gmail.com

³ Université de Douala. phillippesmbevo@gmail.com

Les aires protégées constituent aujourd'hui, un enjeu mondial pour la conservation de la biodiversité. Cependant, la forte anthropisation de ces espaces constitue une menace pour la conservation des ressources fauniques et floristiques de ces milieux. Cette situation est croissante dans la Réserve de Faune de Santchou (RFS) où le couvert végétal se dégrade au cours du temps d'où la nécessité d'évaluer la dynamique spatiotemporelle du couvert végétal.

L'objectif de cette étude est d'analyser la dynamique du couvert forestier et d'évaluer le potentiel de séquestration du carbone de la RFS.

L'approche méthodologique a combiné l'approche par télédétection basé sur le traitement des images satellitaires de types Landsat des années 2000 à 2022 pour déterminer la dynamique spatiotemporelle de l'utilisation des terres et l'inventaire floristique par la méthode de placette de 30 m x 30 m qui ont été installées respectivement dans les forêts d'altitude, forêt secondaire moyennement âgée, savane arbustive et agro-système.

Les résultats montrent qu'au cours des 22 dernières années la RFS connaît une régression, soit un taux annuel de dégradation de 7,5% et un taux annuel de déforestation de 1,0%. Les principaux déterminants de cette dégradation sont l'agriculture et les occupations humaines qui sont responsables respectivement d'environ 46% et 34% de la dégradation constatée. Il ressort également de cette étude que la forêt secondaire moyennement âgée est celle qui stocke le plus de carbone avec 0,534 tC/ha suivie de la forêt d'altitude avec un stock de carbone de l'ordre de 0,280 tC/ha. La spatialisation du carbone a permis d'extrapoler ces valeurs sur toute la superficie de la réserve montrant ainsi la répartition spatiale des stocks de carbone et de cette répartition, il ressort une moyenne de 0,001 tC/ha pour les agro-systèmes, 0,169 tC/ha pour les forêts d'altitude, 0,407 tC/ha pour les forêts secondaires moyennement âgées et enfin les savanes arbustives avec une moyenne de 0,030 tC/ha.

Mots clés : anthropisation, images satellitaires, dynamique spatiotemporelle, couvert forestier, spatialisation du carbone

Dynamique spatio-temporelle autour des espaces verts urbains aménagés de la ville de Porto-Novo (Bénin, Afrique de l'Ouest)

Gbodja Houéhanou François GBESSO ¹, Abdel Aziz OSSENI ¹, César SEMBIENY ¹

¹ *Unité de Recherche Horticole et d'Aménagement des Espaces Verts, Laboratoire des Sciences Végétales, Horticoles et Forestières, École d'Horticulture et d'Aménagement des Espaces Verts, Université Nationale d'Agriculture, BP 43, KÉTOU, BÉNIN, fr.gbesso@gmail.com; abdelossen@yahoo.fr; cesarsinkouhora@gmail.com*

Depuis le début des années 90, la ville de Porto-Novo, capitale de la République du Bénin, avec une superficie de 52 km², connaît une importante croissance démographique qui n'est malheureusement pas contrôlée. Il en résulte une expansion spatiale urbaine rapide et anarchique. Ainsi, la population de la ville est passée de 120.060 en 1975 à 264 320 en 2013. Elle devrait atteindre 450.000 d'ici 2040. À partir de la télédétection couplée aux outils d'analyse paysagère, la présente étude a été initiée en vue de cerner la dynamique évolutive des espaces verts urbains aménagés de la ville. Les images Landsat TM de 2007 et Landsat 9 Oli/Tirs 2022 ont été utilisées pour l'analyse spatio-temporelle de l'occupation du sol et de l'indice de végétation NDVI de la ville de Porto-Novo ces quinze dernières années. Les résultats montrent de façon globale que la végétation de la ville de Porto-Novo se dégrade avec le temps laissant place aux agglomérations. L'analyse spatio-temporelle autour des espaces verts publics aménagés de la ville a permis de constater que la densité de la végétation autour des Parcs et Squares (PS) ainsi que les Espaces Verts d'Hommage (EVH) à régresser avec des proportions respectives de 36,2 % et 34,4 % en 2007 pour 31,8 % et 33,4 % soit un taux de régression de 4,4 % pour les PS et 1 % pour les EVH. Contrairement aux Espaces Verts d'Accompagnement de Voies publiques (EVAVP), il y a eu augmentation de la densité de la végétation autour de ceux-ci avec une proportion de 15,6 % en 2007 et 20 % en 2022 soit une progression de 4,4 %. Plusieurs facteurs influencent la dynamique spatio-temporelle des espaces verts notamment, l'urbanisation, l'anthropisation autour et au sein de ces espaces, et les aléas climatiques.

Mots-clés : Espaces verts urbains, dynamique évolutive, anthropisation, Porto-Novo, Bénin

Les aires protégées à l'épreuve des pressions humaines : analyse par télé-détection de la dynamique spatio-temporelle de la réserve forestière d'Ottotomo (Cameroun) entre 1978-2020

Marie Josiane NDE NGUESSE ¹, Mesmin TCHINDJANG ², Philippes MBEVO FENDOUNG ³

¹ Université de Yaoundé 1. marienguesse@gmail.com

² Université de Yaoundé 1. tchindjang.mesmin@gmail.com

³ Université de Douala. philippesmbevo@gmail.com

Située à 35km de la ville de Yaoundé, la réserve forestière d'Ottotomo subit de nombreuses pressions liées à l'extension spatiale de la ville de Yaoundé, mais aussi de la part des populations locales. Ce travail a pour objectif d'analyser les changements d'occupation du sol dans la réserve d'Ottotomo entre 1978 et 2020. Il est question de mettre en exergue le taux de dégradation de son couvert forestier, d'identifier les activités humaines sources de dégradation et enfin trouver des perspectives envisageables pour une gestion durable de la réserve. Le traitement des images Landsat de 1978, de 2002 et de 2020 montre que la superficie de son couvert est passée d'environ 2662 ha en 1978 à 2443 ha en 2002 et à 2435 ha en 2020 ; soit une perte de 227 ha de sa superficie en espace de 42 ans. Les analyses cartographiques couplées aux observations de terrain montrent qu'une bonne partie de cette réserve a été convertie en champs et aux bâtis. Ceci est dû à un ensemble de facteurs anthropiques que sont : l'extension spatiale de la ville de Yaoundé dans sa marge sud-ouest ; l'exploitation forestière illicite ; l'agriculture sur brûlis ; la défaillance des modalités de contrôles sectoriels et le manque de moyens (matériels, financiers, humains) pour réaliser et contrôler une telle étude etc. Une nécessité d'intégrer les aires protégées dans les documents de planification urbaine au Cameroun s'impose pour contrecarrer cette dégradation et aboutir aux villes durables.

Mots clés : Conservation, Dynamique, Périurbanisation, Réserve forestière

Références bibliographiques :

Asimonyio, J-A., Ngabu, J-C., Lomba, C-B., Falanga, C-M., Mpiana, P-T et Ngbolua. (2015). Structure et diversité d'un peuplement forestier hétérogène dans le bloc sud de la réserve forestière de Yoko (Ubundu, république démocratique du cango). *International journal of innovation and scientific research*, 18 (2), 241-251.

Avakoudjo, J., Mama, A., Toko, I., Kindomihou, V et Sinsin, B. (2014). Dynamique de l'occupation du sol dans le parc national de W et sa périphérie au nord-ouest du Bénin. *Int.J. Biol. Chem. Sci.* 8(6), 2608-2625.

Roux, E et Vanier, M. (2008). La périurbanisation : problématiques et perspectives. *La documentation française ; Diact*, pp. 87. Halshs-00329070.

Wafo Tabopda, G et Fotsing, J-M. (2010). Quantification de l'évolution du couvert végétal dans la réserve forestière de Laf-Madjam au nord du Cameroun par télédétection satellitale. *Science et changement planétaires/ sé-cheresse*, 21 (3), 169-178

Étude rétrospective par télédétection de l'occupation du sol d'une forêt classée (Kousmar) en zone fluvio-marine : dynamiques spatio-temporelles récentes et risques

Biram NDOUR ¹

¹ Doctorant en géographie, Université Cheikh Anta DIOP, ndourbiram1@hotmail.com

L'évolution de l'espace, observée en vue d'une analyse de la mutation des unités d'occupation du sol, a permis de quantifier les changements environnementaux intervenus dans la forêt classée de Kousmar sur une période de 41 ans.

L'analyse retient, comme références temporelles, trois (03) dates pour une évaluation des dynamiques spatiales: 1973, 1998 et 2014. La méthode est classique, une analyse spatiale, à partir de la sélection d'images satellites Landsat (conversion, géo-référencement, classification).

La cartographie de l'évolution des unités d'occupation du sol montre un accroissement continu des terres salées au détriment de la végétation. Pour chaque année-repère, les terres salées prédominent, notamment pour 1998 et 2014, soit respectivement 46 % et 65 % de la forêt classée. De 1973 à 2014, la végétation, naturelle occupe la dernière place en superficie, mais fluctue peu d'une période à l'autre, soit 251, 201, et 236 ha. Dans une perspective conservatoire des habitats locaux à long terme, il importe de s'interroger sur le maintien de la végétation résiduelle dans un milieu affecté par la salinité.

Mots-clés : dynamique de l'espace, images satellites, unités d'occupation, terres salées, forêt classée, Kousmar.

Références bibliographiques :

Karen C. *et al.* (2012). Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. Arizona State University, Tempe, AZ: Edited by B. L. Turner

Sarr Kh. A., (2007). Apport des Systèmes d'Information Géographiques (SIG) dans la gestion de l'évolution urbaine de la commune de Louga au Sénégal. RECTAS., pp 46

Sarr M. A., (2009). Cartographie des changements de l'occupation du sol entre 1990 et 2002 dans le nord du Sénégal (Ferlo) à partir des images Landsat. In Cybergeog : European Journal of Geography. Environnement, Nature, Paysage, document 472. <http://cybergeog.revues.org/22707> ; doi : 10.4000/cybergeog.22707. Consulté le 15 avril 2015.

[Http: //www.institut-numerique.org/22-historique-de-la-teledetection-52eca9e7582a9](http://www.institut-numerique.org/22-historique-de-la-teledetection-52eca9e7582a9).

[https : //fr.wikipedia.org/wiki/Programme_Landsat](https://fr.wikipedia.org/wiki/Programme_Landsat) (consulté le 17/12/2015).

Évolution spatio-temporelle du littoral de Fort-Dauphin entre « 1918 - 2023 »

Andraina RAJOELIMANANA ¹, Aurélien MANDIMBIHARISON ²

¹ École Doctorale STE, AED « RSC » Ressources Sédimentaires et Changements globaux, Université d'Antananarivo, rfandraina@gmail.com

² École Doctorale INGE (Ingénierie et Géosciences), Ecole Supérieure Polytechnique d'Antananarivo, Université d'Antananarivo. raory@yahoo.fr

La ville de Fort-Dauphin se situe sur la côte Sud-Est de Madagascar, dans la Région Anosy, entre le faux-cap Ranavalona et Evatra. Un littoral spécifique présentant plusieurs richesses naturelles géologique, écologique et surtout des activités socio-économiques, caractérisé par différents types de côte : rocheuse, sableuse et marécageuse, très menacé et se trouve à l'interface d'actions et de pressions naturelles et/ou anthropiques. L'extraction des ilménites de la société QMM (QIT Madagascar Minerals) ainsi que le changement climatique occasionnent la dégradation de la côte. Face à ces problèmes, des études, des analyses de données suivis du traitement en optant la technique de système d'information géographique sous Quantum gis ont été effectués. C'est une méthode très efficace et fiable pour la description et l'évolution spatiale et temporelle du littoral afin de caractériser les différents types de côte et ainsi d'évaluer la dégradation dans la zone d'étude. L'utilisation des différents types d'image multidates (1918, 1931, 1957, 1967, 1991, 2001, 2020 et 2023), de la technique de superposition et de la digitalisation ont abouti à l'obtention des résultats qui montrent l'état des côtes (stable, engraisé et/ou démaigri) selon l'espace et le temps entre 1918 et 2023. Compte tenu des résultats de traitement d'image, la méthode utilisée est jugée « excellente » permettant de proposer des mesures d'atténuation et de gérer les risques liés à la zone d'étude.

Mots clés : Fort-Dauphin, Littoral, Trait de côte, SIG, Qgis

Analyse spatio-temporelle sur l'évolution du territoire du district d'Ambanja entre 1985 et 2022

Rindra Nalinirina RASOANAIVO ¹, Aurélien Jacques MANDIMBIHARISON ²

¹ Docteur, ED Sciences de la Terre et de l'Evolution, Université d'Antananarivo ; rasoanaivorindra@gmail.com

² Docteur HDR, ED Ingénierie en Géosciences, Université d'Antananarivo, raory@yahoo.fr

Madagascar est parmi les pays grands producteurs de cacao dans le monde. Le District d'Ambanja, qui se localise dans la partie nord-est la Grande-île, recouvre 80% de cette production. Le développement de cette activité, l'abondance de terre arable et de ressources naturelles dans la région, accentuent la migration et l'occupation de la zone. De ce fait, une étude a été réalisée pour évaluer l'évolution du territoire et afin d'évaluer ses impacts face au changement climatique. Pour se faire, la méthodologie adoptée pour mener à bien les recherches est la méthode classique accompagnée d'une analyse spatio-temporelle, une technique moderne d'observation utilisant la technique de la cartographie et la télédétection. Les données utilisées sont des images issues du satellite Landsat 8, à 30 mètres de résolution, et du satellite Sentinel 2, à 10 mètres de résolution. Le principal résultat obtenu est une carte représentant l'évolution spatio-temporelle de l'occupation du sol entre les années 1985 et 2023. Elle montre l'extension des villages vers la partie est du District. La construction de ces nouveaux aménagements sont causés par l'explosion démographique de la région, où le taux de croissance entre l'année 1975 et l'année 2018 a atteint 680%. Le résultat du traitement d'image expose aussi les conséquences de cette extension, comme la dégradation de la couverture forestière qui a subi une diminution de 34% de sa superficie initiale, le changement de comportement de la rivière principale, le Sambirano, qui accentue les risques et catastrophes pour la population locale. En fonction des problèmes et des résultats obtenus après traitements des données, des mesures peuvent être envisagées pour gérer ces migrations de masse dans le District : réalisation d'un plan d'aménagement au niveau du District, la gestion des frontières, sensibilisation.

Mots-clés : Ambanja, Evolution, Territoire, Télédétection, Cartographie

Session 3. Risques, résilience et gestion de crise

Résumé pour communication orale

La nouvelle génération d'incendies de forêt au Portugal dans l'Anthropocène

António BENTO-GONÇALVES ¹

¹ CECS, Département de Géographie, UMinho (Portugal). bento@geografia.uminho.pt

Le groupe de travail sur l'Anthropocène (Commission internationale de stratigraphie) a identifié, dans l'Ontario (Canada), un ensemble significatif d'indicateurs qui coïncident avec ce que l'on appelle la « grande accélération » du milieu du 20^e siècle, due à une augmentation sans précédent de la population humaine, de la consommation d'énergie, de l'industrialisation et de la mondialisation après la fin de la Seconde Guerre mondiale (Cearreta, 2023). Les études de ce groupe ont conclu que l'Anthropocène est géologiquement réel et que son début se situerait au milieu du 20^e siècle, dans les années 1950, selon les signaux globaux enregistrés dans les sédiments depuis lors (Cearreta, 2023).

L'un des principaux impacts au niveau mondial, qui s'est accentué en raison d'un large éventail de facteurs, y compris le changement climatique, est celui des incendies de forêt, variable clé du système global de la Terre et qui font partie intégrante de certains biomes, étant un facteur essentiel pour le fonctionnement de nombreux écosystèmes (Bowman et al., 2011 ; Archibald et al., 2013). Le climat s'est réchauffé à la suite de la dernière glaciation et, au cours des 10 000 dernières années, l'influence de l'homme sur les changements d'affectation des terres, l'agriculture et l'industrialisation s'est accrue. L'homme a modifié les régimes d'incendie et modifie le climat. L'histoire des incendies montre comment le climat, l'homme et d'autres facteurs ont façonné les régimes d'incendie dans le passé et nous aide à comprendre comment le changement climatique pourrait modifier les régimes d'incendie à l'avenir (Sommers et al., 2011). La Terre est vaste et sa « pyrogéographie » a varié et changé tout au long de l'histoire géologique. Cependant, en raison des changements globaux en cours, nous avons assisté ces dernières décennies, en particulier depuis les années 1950, à un changement profond des régimes d'incendie, en termes de fréquence, de taille, de saisonnalité, de récurrence, d'intensité et de gravité des incendies (Bento-Gonçalves et al., 2012).

Cette étude présente les incendies de forêt les plus destructeurs au Portugal depuis 1950, démontrant que nous sommes confrontés à une nouvelle génération d'incendies de forêt auxquels ni les territoires, ni les populations, ni les systèmes de protection et de secours actuels ne sont préparés.

Mots-clés : Anthropocène ; changement climatique, "grande accélération" ; incendies de forêt, Portugal.

Références bibliographiques :

Archibald, S., Lehmann, C., Gómez-Dans, J.L. & Bradstock, R.A. (2013). Defining pyromes and global syndromes of fire regimes. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America - PNAS, 110(16), pp. 6442-6447.

Bento-Gonçalves, A., Vieira, A., Úbeda, X. & Martin, D., 2012. Fire and soils: key concepts and recent advances. *Geoderma* 191, pp. 3-13.

Bowman, D.M.J., Balch, J., Artaxo, P., Bond, W.J., Cochrane, M.A., D'Antonio, C.M., DeFries, R., Johnston, F.H., Keeley, J.E., Krawchuk, M.A., Kull, C.A., Mack, M., Moritz, M. A., Pyne, S., Roos, C. I., Scott, A. C., Sodhi, N. S., Swetnam, T. W. (2011). The human dimension of fire regimes on Earth. *Journal of Biogeography*, 38, pp. 2223-2236.

Cearreta, A. (2023) A Canadian lake holds the key to the beginning of the Anthropocene, a new geological epoch (<https://theconversation.com/a-canadian-lake-holds-the-key-to-the-beginning-ofthe-anthropocene-a-new-geological-epoch-209576>).

Sommers, W., Coloff, S. & Conard, S. G. (2011). Synthesis of Knowledge: Fire History and Climate Change, Joint Fire Science Program, Project 09-2-01-09 (<https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1018&context=jfjfsynthesis>).

Défaillances logistiques face aux inondations Cas d'étude en Algérie mai 2023

Fériel BOUSTIL ¹

¹ Laboratoire Lavue-Mosaïques, Université Paris Nanterre, Laboratoire Lacomofa . Université Biskra, Algérie, Laboratoire ETAP . Université Blida 1. Algérie , bfferiel2012@gmail.com

Cette étude va être concentrée sur la journée du 25 mai 2023 où la ville de Fouka (à 38 km à l'ouest d'Alger) a vécu des inondations inhabituelles d'autant que la ville n'étant pas classée dans une zone inondable.

En une heure de temps, la ville était complètement inondée avec destruction des infrastructures routières qui remontent à la période coloniale, le petit port de pêche a été emporté par la furie des eaux.

Des maisons ont été détruites (129), des coupures d'électricité, d'eau, de gaz, de téléphone et de fibre ont eu lieu lors du sinistre et la semaine d'après.

Ces incidents ont provoqué des dommages aux réseaux électriques et gaziers gérés par la même entreprise Sonelgaz. L'aggravation de la situation a installé la crise avec des conséquences non maîtrisées surtout en matière de la gestion des dysfonctionnements des installations et des équipements techniques entraînant l'insécurité des personnes et des biens et un sentiment de panique générale et d'incompréhension.

La lenteur vécue dans la déclaration du sinistre par les collectivités locales et l'arrivée tardive des secours et des engins nous interpellent sur l'efficacité du plan Orsec communal pourtant validé par les instances compétentes.

Notre objectif est donc de décrire cette gestion de manière à découvrir la réalité de l'exercice de la communication de crise et de dégager ses caractéristiques communicationnelles d'identifier ses objectifs informationnels et persuasifs et situer ses limites de formulation et de déroulement.

La population a critiqué les autorités et les journalistes en décriant la rétention d'information sur l'ampleur de la catastrophe.

Des types de données qui ont été utilisées dans la réalisation de cette étude, on peut citer les suivantes : - Entretiens et communiqués établis avec la presse écrite et les médias - Les BMS (Bulletin météo spécial) diffusés à la radio locale au cours des 48 heures

En termes de moyens de communication utilisés pour gérer la crise compte tenu de la grande quantité d'articles, de programmes et séquences de programmes consacrés à ce sujet, nous sommes limités aux principaux médias qui étaient accessibles (presses privées) et qui ont joué un rôle déterminant dans la crise.

Mots-clés : Inondation-Plan ORSEC-communication-crise-organisation

Références bibliographiques :

Amokrane M.C., Hemissi O., Versailles G., 2022, Gestions et communications de crise : Les outils clés et les attitudes gagnantes. Éditions El Othmania

Libaert T., 2005. La communication de crise. Paris : Dunod

Pasquier M., Fivat E., 2012 Caractéristiques de la communication de crise et erreurs. Une étude de cas. Revue de communication au public. Sydney : Australien Centre for Public Communication 2 (1)

Gouvernance de l'eau et changements climatiques : la problématique des inondations dans les villes de la moyenne vallée du Sénégal

Djibrirou Daouda BA ¹

¹ Laboratoire Métiers, Mémoires et Territoires d'Afrique (M2TA), Département d'Histoire et Géographie, FASTEF/UCAD, djibrirouba@yahoo.fr

Les inondations causent d'importants dégâts dans les pays sahéliens souvent caractérisés par un paradoxe hydrique : pas assez d'eau mais trop d'eau. Les villes de la moyenne vallée du Sénégal, souffrent de précarité liée à leur position géographique et à leur mode d'occupation de l'espace. Elles donnent un exemple des problèmes environnementaux dans le contexte des changements climatiques dans une des régions du monde à plus forte croissance démographique, pour parer aux problèmes des inondations. Ils sont de deux types :

- le premier est lié au cadre physique de l'espace et aux causes des inondations ; du climat à la pédologie, en passant par la topographie et l'occupation de l'espace, le cadre physique est globalement favorable à la rigueur et à la pérennité du problème ;
- le deuxième est relatif aux conséquences des inondations dans la vie des populations et le développement socioéconomique. Les conséquences touchent la population dans de nombreux domaines. Elles favorisent l'insalubrité et la dégradation de l'environnement et handicapent la collectivité territoriale au plan économique en favorisant son enclavement et en paralysant les activités économiques. Elles constituent aussi un frein à une urbanisation harmonieuse et sont liées à la carence en desserte de plusieurs équipements et services sociaux de base.

La gouvernance de l'eau est une vieille préoccupation des autorités et lui trouver une solution définitive est une doléance légitime des populations. C'est ce qui explique toutes les stratégies développées depuis la colonisation pour parer aux inondations dans ses différentes facettes : érosion fluviale, crues exceptionnelles, envahissement de l'espace publique et des maisons par des eaux de pluies, etc. Après l'époque coloniale, les inondations étaient maîtrisées mais après le départ des français, les équipements laissés sur place n'ont pas été bien gérés, la sécheresse aidant à installer l'oubli dans la mémoire collective.

Mots-clés : Gouvernance, paradoxe hydrique, inondations, changement climatique, Sénégal

Vulnérabilité et résilience des milieux humides aux aléas climatiques. Démonstration à travers la géohistoire des hortillonnages d'Amiens (France)

Sylvain DOURNEL ¹

¹ Centre d'études pour le développement des territoires et l'environnement (CEDETE), Université d'Orléans. Groupe d'histoire des zones humides. sylvain.dournel@univ-orleans.fr

Le changement climatique bouleverse les systèmes de représentation, de gestion et de requalification des milieux humides, plongeant dans l'incertitude les acteurs territoriaux qui s'y impliquent. Il s'agit non seulement d'adapter ces milieux au changement climatique (en termes d'hydraulique, de qualité de l'eau, d'écosystèmes, etc.) mais encore de tirer parti de leurs potentiels dans l'atténuation de ses effets (dissipation des forces érosives, régulation des crues, soutien des étiages, etc.), spécifiquement dans les espaces urbains et périurbains (formation d'îlots de fraîcheur l'été). Considérant cette juxtaposition paradoxale de défis et d'apports, la communication recourt à la géohistoire pour mettre en relief à la fois la vulnérabilité et la résilience des milieux humides aux aléas climatiques. Les dispositifs de gestion et de valorisation des milieux humides urbains, adoptés lors et à l'issue d'événements climatiques majeurs, sont en effet gages d'enseignements et de retours d'expériences utiles face aux enjeux du changement climatique en cours.

La démonstration s'appuie sur les hortillonnages d'Amiens (France), milieu humide de 280 ha situé dans la section médiane du bassin versant de la Somme, qui a été progressivement façonné à partir du Moyen Âge classique à des fins agricoles, piscicoles, énergétiques, cynégétiques et ludiques. Il en résulte un paysage singulier composé d'une multitude de petites parcelles de culture, *les aires*, entourées d'un dense réseau de fossés et de canaux connecté à la Somme, *les rieux*, ainsi que de plusieurs étangs et d'une végétation abondante. Pourtant exposé à de nombreux aléas climatiques, cet agro-hydrosystème s'est maintenu dans le temps et dans l'espace.

Pour chaque événement climatique majeur recensé à Amiens aux XVIII^e, XIX^e et XX^e siècles, la communication s'appuie sur l'exploitation de documents d'archives principalement textuels, qui présentent l'avantage d'être suffisamment pourvus en données qualitatives et quantitatives. Il est à la fois question de révéler la nature, l'importance et la manifestation spatiale de l'aléa dans les hortillonnages et à proximité, mais aussi d'analyser les réponses politiques et socio-économiques apportées par les acteurs publics et privés. En retour, il s'agit de voir comment mobiliser ces enseignements et retours d'expérience parmi les actuelles politiques de gestion et de requalification, confrontées depuis le début du XXI^e siècle à des épisodes d'inondation et de sécheresse notables.

Mots-clés : archives, gouvernance, inondations, politiques de gestion, systèmes de représentation

Références bibliographiques :

Dournel, S. (2021). Les Hortillonnages, des héritages emboîtés. In *Hortillonnages Amiens. Festival international de jardins* (pp. 10-17). Éditions Art & Jardins | Hauts-de-France.

Dournel, S. (2016). La vulnérabilité d'un territoire, un héritage complexe à révéler : démonstration à travers l'étude géohistorique du risque d'inondation en Val d'Orléans (France). *VertigO*, 16(3).

Dournel, S. (2007). De l'exploitation historique de la tourbe dans la vallée de la Somme à la mise en nature des zones humides dans l'agglomération amiénoise : mutations paysagères et sociales. In *Histoire économique et sociale de la tourbe et des tourbières* (No. 14, pp. 211-228). GHZH ; Estuarium.

Stratégies d'adaptation des riziculteurs à la variabilité climatique dans la préfecture de Kpélé au Togo

Pélagie Kemedou Biré KOLOU ¹, Zébéto Koko HOUEDAKOR ², Kossiwa ZINSOU-KLASSOU ³

¹ Centre d'Excellence Régional sur les Villes Durables en Afrique (CERVIDA), Université de Lomé, Lomé, Togo, koloubirestar@gmail.com

² Laboratoire de Recherche sur les Espaces, les Echanges et la Sécurité Humaine (LaREESH), Université de Lomé, Lomé, Togo, koko.houedakor@gmail.com

³ Laboratoire de Recherche sur les Espaces, les Echanges et la Sécurité Humaine (LaREESH), Université de Lomé, Lomé, Togo, damaguy2000@yahoo.fr

L'agriculture togolaise, essentiellement pluviale est affectée par la variabilité climatique. La présente étude vise à analyser l'influence de la variabilité climatique sur la production du riz et les stratégies d'adaptation mises en place dans la Préfecture de Kpélé au Togo. Une méthodologie portant sur deux niveaux est adoptée : la collecte des données et le traitement des informations. La collecte de données a permis de mener une enquête de terrain dans 13 villages de la préfecture sur un échantillon de 213 riziculteurs. Ces informations ont été complétées par les données de pluies et de température de 1985-2019 de la station de Kpalimé-Tové et celle de la production du riz de la préfecture de Kpélé de 1996 à 2018. Ainsi, la variabilité climatique de la préfecture de Kpélé se manifeste par une alternance des années humides et sèches, une augmentation de la température ces dix dernières années et la baisse de la production de riz due aux effets de cette variabilité climatique. De même, l'étude montre que face à la variabilité du climat, des stratégies ont été adoptées par les riziculteurs, l'Etat et les ONG pour faire face à la baisse de la production. Il s'agit de l'utilisation des engrais adoptés par 100% des riziculteurs, adoption de variété court (98%), diversification de culture (82%), changement de calendrier cultural (79%), augmentation des surfaces cultivables (66%), changement de préparation de la semence (58%). Mais toutes ces stratégies sont insuffisantes pour faire véritablement face aux effets de la variabilité climatique. L'analyse de ces stratégies a conduit à identifier les voies et moyens pour le développement de la riziculture dans la Préfecture de Kpélé. Il s'agit de : construire un forage d'eau à énergie solaire avec un système de pompage à énergie solaire pour irriguer le champ, construire des canaux secondaires pour une bonne distribution de l'eau dans tout le champ, fixer un prix de vente et de mesure d'achat du riz local, promouvoir le riz local à travers les publicités sur les médias, lors de la Foire internationale TOGO 2000, des concerts ; ..., réduire des importations de riz de l'extérieur par l'État, adopter la variété de riz BRIZ 10B ou ORYLUX 6, BRIZ 11B ou IR 84649-21-15-1-B qui sont des variétés de riz résistante à la sécheresse avec un rendement moyen de 4,5 t/ha.

Mots clefs : Variabilité climatique, production du riz, stratégie d'adaptation, Kpélé, Togo

Synthèse sur la résilience urbaine : concepts et méthodes d'évaluation

Nihal MESBAHI ¹, Jamal Eddine EL ABDELLAOUI ²

¹ Université Abdelmalek Essaâdi, FST Tanger, structure de recherche GATE, BP. 416, Tanger, Maroc, mesbahinihal20@gmail.com

² Université Abdelmalek Essaâdi, FST Tanger, structure de recherche GATE, BP. 416, Tanger, Maroc, j.elabdellaoui@uae.ac.ma

La résilience désigne la capacité d'un système à résister, s'adapter et se rétablir des perturbations, tout en favorisant le développement durable et la réduction des risques. L'évaluation de la résilience est primordiale car elle permet d'identifier les forces et faiblesses des systèmes concernés, et de prioriser les actions réduisant les impacts sur ces derniers.

De l'analyse de la littérature, il ressort que la définition de la résilience en milieu urbain ne fait pas l'unanimité des auteurs. Cette disparité est due, d'une part à la différence entre la vision écologique de la résilience et la vision technique, d'autre part à la variation de sa signification en fonction des domaines d'application et enfin à la dépendance de la structure et la fonctionnalité du système étudié.

Dans ce travail, un cadre de définition plus exhaustif est proposé. Il couvre les aspects écologiques et techniques et considère en plus l'influence de la structure et la fonctionnalité du système urbain sur la conceptualisation de la résilience.

L'évaluation de la résilience présente également plusieurs approches. Cette divergence empêche l'instauration d'un système d'évaluation robuste.

Ces approches peuvent être classées en deux types distincts : celles qui évaluent la résilience sur la base du risque, en identifiant l'aléa et ses impacts ; et celles qui se concentrent sur la performance du système, étudiant ainsi son comportement vis-à-vis de l'aléa. Les deux types adoptent des méthodes quantitatives, mesurant la résilience en moyens d'indices, et des méthodes qualitatives, basés sur la collecte des données descriptives.

L'analyse des différentes approches d'évaluation montrent que ceux centrées sur le risque ont l'avantage d'identifier les vulnérabilités du système par l'analyse de ses impacts potentiels. Tandis que celles centrées sur la performance, mettent l'accent sur ses capacités à en faire face.

Dans cette optique, on propose une méthodologie globale d'évaluation de la résilience urbaine, qui prend en considération le risque d'une part, et la réponse du système d'autre part.

Mots-clés : Synthèse, Résilience urbaine, Méthodes d'évaluation

Enjeux et problématique de l'érosion hydrique dans la ville de Brazzaville : phénomènes, causes, conséquences et recommandations

René NGATSE ¹

¹ Université DENIS SASSOU-N'GUESSO, Institut Supérieur des Sciences Géographiques, Environnementales et de l'Aménagement (ISSGEA), Kintélé, République du Congo. renengatse@gmail.com

Depuis quelques années, la dynamique spatiale des villes des pays en développement en général, celles situées au sud du Sahara en particulier, notamment Brazzaville en République du Congo, s'accompagne de plusieurs problèmes environnementaux dont celui de l'érosion hydrique. Ce phénomène qui menace dangereusement les quartiers périphériques est d'abord et avant tout lié aux différentes pluies agressives qui s'abattent sur les périmètres urbains de ces localités et bien d'autres facteurs tant naturels qu'anthropiques. La manifestation de ce phénomène a déjà entraîné de nombreuses pertes en terre, en biens matériels et immobiliers qu'en vies humaines à différentes échelles (Brazzaville, Kintélé et Pointe-Noire). En tenant compte de l'ampleur des dégâts et des risques permanents que ce fléau présente, l'érosion hydrique constitue aujourd'hui une préoccupation majeure tant pour les populations qui paient le prix au quotidien que pour les pouvoirs publics qui en dépensent énormément pour certains travaux d'aménagement. Dans le but de répondre à cette problématique, des études ont été réalisées sur les principales villes du Congo (Brazzaville, Pointe-Noire, Dolisie, Kintélé,) et d'autres sont en cours de réalisation afin que les populations, les pouvoirs publics et la communauté scientifique soient tous tenus au courant de la menace que court les différentes villes du Congo.

La présente étude met en évidence les enjeux, la problématique, les facteurs qui contribuent à la manifestation, ainsi que les retombées qui résultent de l'action de l'érosion hydrique à Brazzaville. La manifestation de ce phénomène entraîne entre autres : les ravinements spectaculaires et catastrophiques, les inondations récurrentes, les ensablements et les pertes en vies humaines, etc. Quelques recommandations peuvent être émises, notamment l'application des textes en vigueur réglementant le lotissement, la vente, et l'occupation des nouveaux quartiers. L'état doit doter l'ensemble des villes, sur tout le périmètre urbain des réseaux de collecteurs des eaux pluviales et chaque parcelle se trouvant dans le périmètre urbain devrait avoir son propre bassin de rétention de ses eaux. Les cours d'eau bordant la ville devraient faire l'objet des aménagements à l'instar de Madoukou et la Mfoa afin d'épargner les populations des inondations récurrentes.

Mots clés : érosion hydrique, facteurs, dynamique spatiale, Brazzaville

Analyse juridique des crises humanitaires dues aux inondations dans l'arrondissement de Douala 5^{ème}, Cameroun

Serges NIYUHIRE ¹

¹ *Master de spécialisation en Gestion des Risques et des Catastrophes à l'ère de l'Anthropocène*

Le Cameroun fait partie des pays concernés par des crises humanitaires aggravées parfois par le risque d'inondation. Ces crises entraînent des déplacements des personnes qui vivent des situations de violation des droits les plus élémentaires. Si pour les protéger, le Cameroun élabore des lois et adhère aux textes juridiques, un écart entre textes et réalité s'observe cependant. En effet, le cadre légal existant, à la fois muet et lacunaire n'offre pas de protection adéquate.

L'étude juridique des crises humanitaires dues aux inondations dans la commune de Douala 5^{ème} vise à contribuer à l'étude du droit applicable face à la gestion du risque d'inondation. Menée dans une approche à la fois herméneutique et prospective, appuyée par les approches documentaire et qualitative, l'étude révèle que la gestion des catastrophes est beaucoup plus réactive que proactive. Elle omet en effet les rôles préventif et protecteur que joue le droit dans la mise en place des textes de lois portant sur les domaines dont l'importance et la maîtrise contribuent à la réduction du risque d'inondation. D'autre part, l'approche cartographie réglementaire montre que certains quartiers connaissent de fortes inondations et requièrent une réglementation rigoureuse quant à leur occupation. Enfin, l'étude met en évidence des obstacles tels que le poids de la tradition, l'inefficacité des cadres institutionnels etc., qui associés à l'absence des données sur les PDI (personnes déplacées internes) et la problématique de coexistence des acteurs freinent toute action humanitaire. De son côté, la population, ultime victime des inondations, n'est souvent pas associée dans le choix des politiques et des mesures prises pour la gestion du risque d'inondation.

Il ressort en outre de l'étude que le respect et la prise en compte des droits de la personne humaine à travers chacune des phases de gestion du risque d'inondation constituent des éléments en souffrance. L'adoption de lois sur ce risque, la sensibilisation de la population sur les mécanismes de prévention et de gestion sont quelques-unes des recommandations qui, à notre sens doivent recevoir un caractère contraignant pour leur mise en œuvre.

Mots-clés : Droit, inondation, catastrophes naturelles, crises humanitaires, personnes déplacées internes

Bitti (Sardaigne, Italie) : du risque nul à l'urgence nationale

Kevin THIBAUT¹, Matilde SCHIRRU², Mario Gesuino MASIA², Donatella CARBONI²,
Sonia MALVICA², Pierre OZER¹

¹ Département des Sciences et gestion de l'environnement, Université de Liège, Belgique. * kevin.thibaut@uliege.be

² Dipartimento di Scienze umanistiche e sociali, Università degli studi di Sassari, Italie.

Le 28 novembre 2020, en pleine pandémie de Covid-19, une pluie initialement 'banale' estimée à 50-60 mm va mettre les quelque 3.000 habitants de la commune de Bitti (province de Nuoro, en Sardaigne) sous des torrents d'eau et une couche de boue pouvant atteindre jusqu'à trois mètres d'épaisseur. Les dégâts sont nombreux sur les infrastructures publiques et les biens privés – rapidement évalués à plus de 40 millions d'euros – et trois victimes sont à déplorer. Dans les heures qui suivent la catastrophe, le désastre est reconnu – fait rare – comme une « urgence nationale de la protection civile ».

Cet article raconte comment une bourgade « sans histoire » classée au début du 21^e siècle par la Région autonome de Sardaigne comme à « risque nul » face à l'exposition aux risques naturels – tous stress confondus – a été très sévèrement impactée à deux reprises en moins d'une décennie (2013 et 2020) ; jusqu'à devenir un exemple national en termes de gestion de crise, de reconstruction post-catastrophe et de mitigation des risques naturels.

Pour ce faire, une série de données ont été collectées – depuis les relevés pluviométriques jusqu'à un très long entretien avec le maire de la commune de Bitti, Giuseppe Ciccolini – pour caractériser quantitativement et qualitativement l'exposition aux risques naturels, les perceptions et la gestion de crise.

Mots-clés : risques hydrologiques, gestion de crise, retour d'expérience, Bitti, Sardaigne

Évaluation et cartographie des zones vulnérables aux risques d'inondation à l'aide d'un modèle d'analyse multicritères combiné de AHP et SIG - cas d'étude de la ville de Sidi Aissa (Algérie) -

Ali REDJEM ¹, Mohamed BENHALIMA ¹, Salim DEHIMI ¹

¹ Laboratoire : Ville, Environnement, Hydraulique et Développement Durable, Université de M'sila, ali.redjem@univ-msila.dz

L'Algérie, est parmi les régions méditerranéennes confrontées aux phénomènes de crues violentes et des inondations, surtout dans les zones aride et semi-aride. Ces crues dont l'apparition est soudaine, souvent difficilement prévisibles, de temps de montée rapide et de débit spécifique relativement important sont généralement liées à des épisodes pluvieux intenses et se manifestent sur des bassins de taille modérée. Plusieurs inondations catastrophiques ont été recensées dans notre zone d'étude, notamment en 1982, 1992, 2001, 2011 et 2016.

Cette étude vise à fournir une expertise pour la préparation d'une cartographie des inondations et l'estimation des risques d'inondation dans les zones urbaines en croissance. Pour modéliser et prédire l'ampleur des zones à risque d'inondation, un processus intégré de hiérarchie analytique (AHP) et des techniques d'analyse du système d'information géographique (SIG) sont utilisés pour le cas la ville de Sidi Aissa. La cartographie de la vulnérabilité aux risques d'inondation suit une approche multiparamétrique et intègre certains des facteurs causant les inondations tels que la répartition des précipitations, l'altitude et la pente, le réseau d'assainissement et la densité, l'utilisation des terres/la couverture des terres et le type de sol.

Il s'agit non seulement :

- d'établir des documents précis (analyse statistique et autre),
- de déterminer et de cartographier les zones à grand risque,
- d'évaluer les impacts des crues et inondations (perte des biens, démolition des ouvrages d'art et parfois pertes en vies humaines et animales)

Mais aussi de définir un plan d'actions à mettre en œuvre de manière à anticiper sur ce genre de phénomène hydrologique ou au moins à en réduire les conséquences au niveau des régions vulnérables.

Cette recherche est basée sur une vision dynamique des spatialités de la gestion urbaine intégrant des outils originaux adaptés aux spécificités du milieu, elle ouvre d'intéressantes perspectives dans les domaines de la gestion territoriale participative en vue d'une bonne gouvernance des espaces urbains.

Mots clés : Processus de hiérarchie analytique (AHP), Risque d'inondation, SIG, ville de Sidi Aissa, vulnérabilité

Variabilité climatique et culture pluviale des variétés de mil (Souna 3, ICTP 8203, GB 8735, Gawane et Chakti) et de sorgho (Ce 180-33, Golobé et Payenne) dans le Nord-Est du Sénégal

Awa Amadou SALL ¹, Elhadji FAYE ², Mehdi SAQALLI ³, Oumar KONTÉ ⁴, Pierre GUILLEMIN ⁵

¹ École Doctorale des Sciences Techniques et des Sciences de la Société (EDSTSS), Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale, Université Alioune Diop, BP 30 Bambey, Sénégal, awaamadousall@gmail.com

² Institut Supérieur de Formation agricole et Rurale, BP 54-21400 Bambey, Sénégal, elhadji.faye@uadb.edu.sn

³ Maison de la Recherche de l'Université Jean Jaurès 5, Allées A. Machado - 31058 Toulouse, France, mehdi.saqalli@univ-tlse2.fr

⁴ Direction de l'Exploitation Météorologique (DEM), Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie, Aéroport militaire Léopold Sédar Senghor, BP 8184, Dakar-Yoff, Sénégal, oumar.konte@anacim.sn

⁵ INRAE unité Aster-Mirecourt, 662 Avenue Louis Buffet 88500 Mirecourt, France, pierre.guillemine@inrae.fr

Le mil (*Pennisetum glaucum*) et le sorgho (*Sorghum bicolor*) sont les principales céréales sèches cultivées en agriculture pluviale au Sénégal. Cependant, elles sont le plus souvent confrontées à des enjeux climatiques comme la baisse des précipitations, la fréquence des pauses pluviométriques et l'augmentation des températures, ce qui peut entraîner une diminution de leur production. La recherche se concentre sur l'analyse des enjeux climatiques des variétés du mil et du sorgho dans le Nord-Est du Sénégal. Il s'agit des variétés conventionnelles du mil Souna 3 et Gawane, des variétés bios fortifiées du mil ICTP 8203, GB 8735 et Chakti, de la variété du sorgho avec tannin CE 180-33 et des variétés du sorgho sans tannin Golobé et Payenne. Ce sont les principales variétés actuellement homologuées et vulgarisées par la recherche dans le Nord-Est du Sénégal. Leur besoin en eau varie de 345 à 420 mm et résistent aux températures chaudes. Les données climatiques collectées à Podor, Matam et Linguère correspondent aux données journalières sur les précipitations (1931-2020), les températures (1961-2020) et aux données mensuelles sur la vitesse du vent, l'insolation et l'humidité relative (1991-2020). Ces données ont permis de caractériser le climat et d'analyser les saisons pluvieuses à travers des diagrammes en barres et des courbes d'évolution. Les résultats montrent un climat aride sur plus de la moitié des années entre 1961-2020 dans toute la zone d'étude avec des dates de début de saisons pluvieuses plus tardifs et de fins plus précoces. Le bilan hydrique est négatif sur toute l'année à Podor et 11 sur 12 mois à Matam et Linguère. Les besoins en eau des céréales ne sont pourvus à Podor que moins de 1 % du temps des 60 dernières années pour toutes les variétés excepté le mil Chakti. Les pauses sèches supérieures à 7 jours sont devenues plus fréquentes aussi bien en début qu'en fin de saison entre 1991 et 2020. L'analyse des exigences thermiques montre que les parties Nord (Podor) et Est (Matam) sont plus concernées par les contraintes thermiques que la partie Ouest (Linguère). Les rendements obtenus varient le plus souvent de 100 à 500 kg/ha pour le mil et de 300 à 600 kg/ha pour le sorgho.

Mots-clés : Variabilité climatique, culture pluviale, mil, sorgho, Nord-Est du Sénégal

Les mouvements de sols argileux en Wallonie (Belgique) : État des lieux et prévention des risques

Marc SALMON ¹, Patricia RUSCART ¹, Daniel PACYNA ¹

¹ Service géologique de Wallonie, SPW ARNE, 15 Avenue Prince de Liège, 5100 Jambes.

marc.salmon@spw.wallonie.be, patricia.ruscart@spw.wallonie.be, & daniel.pacyna@spw.wallonie.be

Soit à l’affleurement (formations argileuses ou marneuses du Mésozoïque ou dépôts argileux holocènes), soit par suite de l’altération des roches en place (schistes et calcaires du Paléozoïque), le sous-sol superficiel de la Wallonie présente par endroit de fortes teneurs en argiles. Certaines d’entre elles sont sujettes à une réaction plus ou moins marquée de retrait-gonflement ou d’altération de leurs caractéristiques géotechniques. En étant à l’origine de mouvements de sol, ces argiles causent des dommages aux constructions, avec leur fissuration pour symptôme le plus courant.

En Belgique, les polices d'assurance habitation couvrent obligatoirement les catastrophes d’origine naturelle. Cependant, l’apparition ou la réactivation de fissures pouvant avoir des origines naturelles, anthropiques (fondations anciennes ou non adaptées, influence minière, fuites d’eau, charroi, ...) ou même combinées, l’établissement de la cause est souvent délicat.

La Cellule Avis et Conseils Effondrements (CACEff), créée en 2014, et le Service géologique de Wallonie (SGW) recensent, depuis lors, les événements pour lesquels ils sont interrogés. La plupart n’est pas inventoriée car ils restent d’ampleur limitée ou se traitent exclusivement entre le sinistré et son assurance. Néanmoins, depuis 2017 et 2018, le nombre d’événements rapportés s’accroît et les dommages touchent de plus en plus souvent des immeubles anciens, voire très anciens, qui n’en avaient jamais subis. La corrélation est à évaluer avec les régimes pluviométriques plus contrastés de ces dernières années et avec les formations géologiques présentes.

Le milieu des assurances (relevant de la compétence de l’Etat fédéral) et de la construction sont de plus en plus alertés, d’autant que le phénomène est de plus forte ampleur encore dans la plaine maritime et sur les formations argilo-sableuses cénozoïques en Flandre. Leur volonté est donc, dans un avenir proche, de construire une méthodologie d’identification et de prévention des dégâts liés aux argiles gonflantes et de réunir une série d’acteurs, dont le SGW, autour de la question, avec pour objectifs de fournir des réponses opérationnelles.

Entretemps, pour le volet préventif, le SGW a adapté ses recommandations remises via les notaires et architectes par la Fiche d’Informations Sous-sol (FISs) ou via les instances d’autorisation par les avis dans le cadre des permis d’urbanisme. Pour ce faire, une cartographie primaire de cet aléa est en cours d’élaboration, sur base des données récentes de la Carte géologique de Wallonie à 1/25.000.

Mots-clés : Argiles, Changements climatiques, Assurances, Prévention, Wallonie

Analyse du terme de l'échange bétail/céréale pour l'orientation des mesures de gestion des crises alimentaires au Burkina Faso

Wièmè SOME^{1,2,3}, Hassan Bismarck NACRO², Bakary DJABY³, Pierre OZER³, A.G.M. BELEM²,
Bernard TYCHON³

¹ Ministère des Ressources Animales & Halieutiques, Secrétariat Permanent en charge de la gestion des crises et vulnérabilités en élevage, Avenue du Président Thomas Sankara, 03 BP 7026, Ouagadougou, Burkina Faso, wiemesome@gmail.com (W.S)

² Université Nazi BONI, Institut du Développement Rural, 01 BP 1091, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, nacrohb@yahoo.fr (B.H. N) ; belemamg@hotmail.fr (A.G.M.B)

³ Université de Liège, Campus d'Arlon, UR SPHERES, 185 Avenue de Longwy B-6700, Arlon, Belgique ; Bakary.Djaby@uliege.be (B.D) ; pozer@uliege.be (P.O) ; Bernard.Tychon@uliege.be (B.T)

Le terme de l'échange bétail/céréale est un indicateur local utilisé pour le suivi des conditions d'accès des populations pauvres aux sources de nourritures dans les pays du Sahel. Il est actuellement utilisé pour l'alerte précoce dans le dispositif de la sécurité alimentaire au Burkina Faso. Cependant, il peut être porteur d'informations facilitant l'orientation des mesures de gestion des crises alimentaires. L'objectif de cette étude vise à déterminer l'importance des variables entrant dans la dégradation des termes de l'échange bétail/céréale (TDE). L'étude a été menée dans la zone d'influence du marché de bétail de Kaya couvrant la partie du Sahel fragile au Burkina Faso. Des séries chronologiques mensuelles de produits agropastoraux portant sur les prix du taureau, du bélier, du bouc et du sorgho, ont été utilisées pour le calcul des TDE selon les normes de l'Organisation internationale du travail sur la période 2003 à 2021. Des tests de stationnarité ont été menés sur ces séries chronologiques de TDE, afin de s'assurer de leurs stabilités, garantissant les conditions de mise en œuvre de Random Forest. Les résultats indiquent que cinq sur vingt variables présentaient des valeurs plus élevées de la mesure de l'importance des variables. Il s'agit de la monnaie (Cédi), de la sécheresse (PDSI), de l'inflation alimentaire, de l'indice de transport et du carburant. Cette démarche de la mesure de l'importance des variables peut être améliorée en élargissant la liste des variables potentielles et en changeant la localité étudiée.

Mots-clés : Termes de l'échange, produits agropastoraux, importance des variables, sécurité alimentaire, Burkina Faso

Session 3. Risques, résilience et gestion de crise

Résumé pour un poster

Insécurité alimentaire au Burkina Faso en 2022 : l'État et ses partenaires volent au secours des personnes vulnérables à travers le Plan de Réponse et de Soutien aux Populations Vulnérables à l'insécurité alimentaire et à la malnutrition (PRSPV)

Arthur DIESSANA ¹, Issa KONKISRE ², Inoc POODA ²

¹ Département des Sciences et Gestion de l'Environnement, Université de Liège, diessanauer1er@gmail.com

² Secrétariat Exécutif du Conseil National de Sécurité Alimentaire, Burkina Faso.

Le PRSPV est un outil du dispositif national de sécurité alimentaire et nutritionnelle. Il est élaboré et mis en œuvre chaque année par l'État et ses partenaires dans le cadre de la prévention et de la gestion des crises alimentaires et nutritionnelles.

L'année 2022 au Burkina Faso a été marquée par une situation humanitaire plus préoccupante avec 3 453 500 personnes à risque d'insécurité alimentaire soit 16% de la population totale. C'est dans ce contexte que le PRSPV 2022 a été élaboré et mis en œuvre. Il avait pour objectif global de soutenir les populations vulnérables à travers des actions harmonisées d'assistance alimentaire, de protection des moyens d'existence, de prévention et de prise en charge de la malnutrition.

Le suivi et le bilan des interventions du plan est coordonné par le Secrétariat Exécutif du Conseil National de Sécurité Alimentaire (SE-CNSA) en collaboration avec l'ensemble des acteurs du dispositif national de sécurité alimentaire. Ainsi, les données de mise en œuvre sont collectées via des missions conjointes de suivi dans les 13 régions du pays. Les données sont ensuite traitées et analysées en atelier bilan pour produire le rapport d'exécution annuel du plan.

Les résultats de mise en œuvre indiquent que **3 196 500 personnes vulnérables** sur l'ensemble du territoire national ont eu accès à une alimentation suffisante et de qualité ; **238 760 enfants malnutris** et **402 220 Femmes enceintes et allaitantes** ont été pris en charge, **79 600 enfants** (6-23 mois) ont bénéficié de mesures de prévention contre la malnutrition et les moyens d'existence de plus de **257 000 ménages** en insécurité alimentaire ont été préservés à travers la mise à disposition de **28 363 tonnes** d'intrants agricoles pour la production végétale et **2 466 tonnes** d'aliments bétails mis à la disposition des éleveurs pour les bétails. L'atteinte de ces résultats ont mobilisé **172 000 000 000 F CFA** sur une prévision globale de **237 000 000 000 F CFA** soit un taux de réalisation financière globale de **72%**.

Ces actions ont contribué à atténuer les effets immédiats de la crise alimentaire et de protéger les moyens d'existence des populations vulnérables.

Mots clés : Insécurité alimentaire, PRSPV, Résilience, Burkina Faso.

Références bibliographiques :

Burkina Faso/PRSPV 2022. Rapport bilan de mise en œuvre du PRSPV 2022.

Burkina Faso/Cadre Harmonisé 2022. Fiche de communication des Résultats de l'analyse de l'insécurité alimentaire aiguë actuelle et projetée, mars 2022.

Urbanisation incontrôlée et risque d'inondation : Cas de la commune de Tabarre en Haïti

Suzette LEURBOURS ^{1,2}, Gary DOLISCAR ¹

¹ Université d'Etat d'Haïti, Département des Ressources Naturelles et Environnement, Tabarre, Haïti
(leurbourssuzette12@gmail.com, gary.doliscar@gmail.com)

² Université de Liège, Département des Sciences et Gestion de l'Environnement, Arlon, Belgique
(suzette.leurbours@student.uliege.be)

Entre 2000 et 2019, selon l'indice mondial des risques climatiques de Germanwatch 2021, Haïti fait partie des pays les plus touchés par les événements météorologiques extrêmes à côté de Porto Rico et de Myanmar. La Commune de Tabarre, considérée comme la porte d'entrée principale du pays, fait partie des villes haïtiennes les plus touchées par les inondations. Cet article se propose d'évaluer le niveau de vulnérabilité et de cartographier le risque d'inondation dans la commune. En ce sens, des facteurs d'ordre sociaux (le niveau d'éducation de la population, la perception du risque d'inondation par la population, ...), et environnementaux (le mode d'occupation de sol, la localisation des constructions par rapport aux eaux de surface, ...) ont été analysés à l'aide d'un indice de vulnérabilité aux inondations selon la méthodologie développée par Balica et al. en 2009. Suivant la méthode d'échantillonnage aléatoire stratifié (avec pour strates les différents quartiers de la commune), 352 enquêtes individuelles ont été réalisées. L'indice de vulnérabilité de la commune de Tabarre aux inondations présente une valeur proche de 1, soit 0,994. Cette valeur témoigne, d'une part, de la vulnérabilité significative de ladite commune aux inondations mais d'une autre part de son incapacité à se remettre des chocs provoqués par les inondations. Il convient de souligner que le processus de rétablissement de ladite commune est faible et requiert une durée significative. En outre, la vulnérabilité de Tabarre est le résultat de l'interaction d'un certain nombre de facteurs d'ordre social et environnemental. En effet, depuis son accession au rang de commune en 2002, Tabarre fait l'objet d'une forte dynamique d'urbanisation. Elle est passée d'une ville à statut agricole à une commune à caractère résidentiel en moins de 10 ans. L'urbanisation incontrôlée, sans une planification adéquate, est le facteur de vulnérabilité prédominant dans la commune. En outre, le caractère intrinsèque du positionnement géographique de la commune expose, davantage, les Tabarrois-Tabarroises au risque d'inondation.

Mots-clés : Vulnérabilité, inondation, urbanisation incontrôlée.

Références bibliographiques :

Balica S.F, Wright N.G., 2009. A network of knowledge on applying an indicator based methodology for minimizing flood vulnerability. *HydroProc* 23 (1): 2983-2986 VIII^e Colloque de l'Association francophone de Géographie physique (AFGP) / janvier 2024 « Approches géographiques face au changement climatique » 2

https://www.germanwatch.org/sites/default/files/Global%20Climate%20Risk%20Index%202021_2.pdf

Impacts socio-économiques et environnementaux des inondations dans la commune de Douala V : comment agir sur les vulnérabilités, et accroître la résilience des populations de Makepe Mikosse

Monique NTSAMA AFANA¹, Philippes MBEVO²

¹ Université de Yaoundé 1, Département de géographie, moniquentsamaafana@gmail.com

² Université de Douala-ENSET, Département du Génie Forestier, philippesmbevo@gmail.com

Douala, capitale économique du Cameroun, est une ville propice aux risques climatiques, en occurrence les inondations. Elle est drainée par près de 250 km de cours d'eau. Le climat dominant de la ville est connu pour être de type océanique, avec des précipitations abondantes et avoisinent plus de 4000 mm de pluie en moyenne par an. Située sur la rive gauche du Wouri, à 30km de la mer, elle subit les effets de la marée qui mobilise une quantité importante d'eau venant de l'Océan Atlantique. Aussi, la ville de Douala s'est développée dans un site de bas plateau côtier, présentant une vulnérabilité naturelle aux inondations. Elle subirait un phénomène de subsidence qui, couplé au phénomène d'élévation du niveau de la mer, accentue les inondations.

Cette ville est donc très vulnérable aux inondations. Elle affecte plusieurs quartiers de la ville, au rang desquelles Makepe Mikosse qui est la cible pour cette étude. Chaque année, à la mi-août, de fortes précipitations y créent des inondations catastrophiques. Face à cet environnement difficile se trouve une population vulnérable. Elles occupent des bas-fonds marécageux, habitent des habitations précaires et ne disposent pas de moyens suffisants pour faire face aux effets néfastes des inondations. Ce phénomène engendre la perte en vies humaines, la destruction de l'infrastructure telle que les ponts (voie d'accès à certaines écoles du quartier, des maisons d'habitation...

Il faut donc agir sur leur vulnérabilité et accroître au mieux leur capacité de réponse face aux inondations. L'objectif dans cette étude sera donc de quantifier le niveau de vulnérabilité des populations de Makepe Missoke aux inondations et proposer des mesures envisageables pour optimiser leurs capacités de réponse.

Pour y parvenir un questionnaire est conçu et administré aux ménages de Makepe Missoke, sur un échantillon de 100. Un guide d'entretien est également utilisé pour collecter les données auprès des autorités de la ville de Douala notamment la communauté urbaine de Douala, la commune de Douala 5 et la délégation du ministère de l'environnement. Une cartographie de la vulnérabilité aux inondations est faite suivant une approche hydro-géomorphologique.

Mots clés : Makepe Missoke, Risques climatiques, Vulnérabilité, habitations précaires, hydro géomorphologie

Incidences environnementales des déchets solides dans les villes secondaires de la République de Guinée

Tamba Saranté MILLIMONO ¹

¹ Université de Liège, Arlon Campus Environnement, Master GRC-A/2023-2024,
TambaSarante.Millimono@student.uliege.be

Avec la croissance non planifiée des villes africaines, la maîtrise de la qualité de l'environnement devient un enjeu majeur de santé publique. La présence d'une hygiène défectueuse dans nombre d'espaces urbains résultant des conditions d'habitat précaires offre des conditions bioécologiques favorables au développement de germes pathogènes responsables de nombreuses maladies.

Les déchets solides ont-ils un impact sur l'environnement ? pour tenter de répondre à cette question, des études ont été menées dans les villes de Kindia, Dubréka, Faranah, et Labé, appartenant à trois ensembles géo-climatiques différents, et ont révélé que les décharges non contrôlées ont des impacts négatifs sérieux sur les milieux récepteurs. Dans ces villes, les niveaux d'assainissement et de collecte des déchets solides sont très faibles et les décharges existantes sont, dans certains cas, d'anciennes carrières. Les objectifs visés, entre autres, consistent à quantifier la production des déchets solides dans les villes de Kindia, Dubréka, Faranah et Labé pour l'année 2020 ; Identifier le mode de gestion des déchets solides par les ménages et les autorités communales.

La démarche méthodologique a consisté à analyser sept échantillons de lixiviat et de l'eau des puits, de forage et de sources : paramètres physico chimiques et microbiologiques du lixiviat et de l'eau des puits (température, PH, conductibilité, couleur, turbidité, solides totaux dissous) et les caractéristiques des points d'eau (niveau statique, profondeur totale). Au laboratoire, les sulfates, l'alcalinité, le fluor, l'ammonium, la dureté totale des calciques, le chrome, les métaux ont été dosés par la méthode spectrométrique d'absorption atomique à l'aide de l'instrument de marque "varian" ; les cations et les anions ont été dosés par spectrophotométrie à l'aide du DR2000 de la firme HACH ; la dureté et l'alcalinité ont été mesurés par tirage en présence d'indicateurs colorés. Ces analyses ont permis de constater que les sols, l'air et les eaux de surface et souterraines de ces agglomérations urbaines sont fortement contaminés par les métaux tels que le zinc, (61%) e le cadmium (9%), la nappe phréatique par le lixiviat. Cette pollution a profondément altéré le cadre de vie et la contamination qui en a découlé est devenue une menace sérieuse pour la santé des populations humaines et l'existence de la flore et de la faune terrestre et aquatique.

Suite à cette étude, les solutions privilégiées pour atténuer cette pollution par les déchets solides sont l'aménagement des sites d'enfouissement des déchets et la sensibilisation des populations, la création des PME locales de gestion des ordures, etc.

Mots clés : pollution, aménagement urbain, déchets solides, assainissement

Références bibliographiques :

PALLE D. (2020). Incidences environnementales des déchets solides dans les villes secondaires de Guinée. Rapport de recherches, CERE Université de Conkary, Rép. Guinée, 110 p

ABDELLI, D. (2005). Incidences environnementales de la décharge non contrôlée de la capitale régionale Labé et mesures d'atténuation. Mém. DEA Sc. Environnement, CERE Université de Conakry, Rép. Guinée, 135 p.

BANGOURA, M. R. (2004). La gestion des déchets solides dans une commune urbaine de Guinée : cas de Dubréka. Mém. De fin d'études universitaire, département de Géographie Université de Conakry, Rép. Guinée, 94 p.

PALLE D., A.I., N., KOULIBALY et S. SANGARE. (2000). Quantification, catégorisation des déchets solides dans la ville de Faranah. Rapport de recherche, Département des eaux et forêts/environnement, isav-VGE Faranah, Rép. Guinée, 11 p.

TOURE, M. (2003). Évaluation de la teneur en métaux écotoxiques des composts utilisés dans les maraîchages périurbains de Kindia. Mém. DEA Sc. Environnement, CERE Université de Conakry, Rép. Guinée, 96 p.

Le « Tiomena », phénomène connu mais ignoré ?

Marie Paule RAZAFIMAHATRATRA ¹

¹ Université de Liège, Campus Environnement Arlon, razafympaule@gmail.com

Le « Tiomena » est un phénomène récurrent en fin de saison sèche dans le Grand Sud de Madagascar. Il s'agit d'un vent qui génère des tempêtes de poussières d'intensité et de fréquence variables, naissant dans les régions Anosy et Androy et se dissipant vers la région Atsimo Andrefana. Ses impacts directs étaient déjà connus dans les années '80. En effet, les dépôts de sable et de sédiments latéritiques favorisent l'infertilité des terrains cultivables et assèchent les rizières. La famine et la précarité environnementale, déjà propres à cette zone, en sont ainsi intensifiées et alimentent à leur tour les flux de migration des populations vers d'autres régions.

Ces quatre dernières années, l'évolution du climat dans le Grand Sud est alarmante. Hormis l'aggravation du déficit chronique des précipitations, de la persistance de la sécheresse et l'augmentation de la température (+1,5°C entre 2011 et 2023), une anomalie du phénomène « Tiomena » a pu être décrite. Il s'agit de l'épisode le plus violent observé en quarante ans et qui s'est manifesté le 29 octobre 2020 sur une étendue de 200 km entre Ambovombe et Ampanihy.

Une revue de littérature a révélé que les impacts du « Tiomena » constituent une préoccupation multisectorielle en ce qui concerne cette région de Madagascar. Le phénomène a souvent été mentionné dans la littérature et les revues de presse, mais n'a jamais fait l'objet d'études scientifiques et systémiques approfondies. Au vu de la situation actuelle, il devient désormais urgent de communiquer et sensibiliser les acteurs à œuvrer ensemble pour se pencher sur le cas. Dans un premier temps, il serait prioritaire de définir des méthodes d'analyses adaptées au phénomène. De plus, l'application de méthodes de prédiction et de modélisation similaires aux Modèles de Circulation Générale (MCG) et Modèles Climatiques Régionaux (MCR) pourraient déjà être les étapes préliminaires à cette étude. L'objectif en serait ensuite la production de cartographies de la représentation de la variabilité spatio-temporelle du phénomène et de son évolution afin d'améliorer les cartographies des risques déjà réalisées pour cette région.

À ce jour, toutes les sources convergent vers l'hypothèse que le cas des tempêtes de sables « Tiomena » constituent un problème à l'origine et aux conséquences complexes. Ceci en fait un défi majeur pour tous les secteurs en termes de carence de connaissances sur le sujet dans la mesure où le phénomène serait aujourd'hui exacerbé par le dérèglement climatique et la mauvaise gestion des écosystèmes et des ressources naturelles.

Mots-clés : Tiomena, Madagascar, changement climatique, sécheresse, famine

Références bibliographiques :

CREAM (2013). Monographie de la Région Androy. Centre de Recherches, d'Etudes et d'Appui à l'Analyse économique à Madagascar, 198 pp.

CREAM (2013). Monographie Région Anosy. Centre de Recherches, d'Etudes et d'Appui à l'Analyse économique à Madagascar, 184 pp

Météo Madagascar (2023). Tendances Climatiques Observées et Futurs Changements Climatiques à Madagascar 2023. [Kotomangazafy, S. F., Rahoarijao, N., Rakotomavo, Z. A., Leroux, M. D. & Bonnardot, F.]. Direction Générale de la Météorologie de Madagascar & Direction Interrégionales de la Météo-France pour l'Océan Indien, La Réunion. 24 pp.

Ramiandrisoa, V. A.M., Randrianarison, R. & Randriamanantena, R. (2022). Etude de cas d'une Tempête de poussières dans le Sud de Madagascar. Direction de la météorologie. Ministère des Transports et de la Météorologie. 18 pp.

Razafison, R. (2022). Au sud de Madagascar, la sécheresse persistante fait exploser les maladies infectieuses. Gavi, The Vaccine Alliance. www.gavi.org/fr/

Session 4. Extrêmes hydrologiques et ressource en eau

Résumé pour communication orale

Étude de la relation entre la température de l'Océan Atlantique et la variabilité hydrologique dans le bassin versant du N'Zi (centre-nord de la Côte d'Ivoire)

Marc Auriol AMALAMAN ¹, N'kpomé Styvince Romaric KOUAO ², Giscard Aka ADOU ³

¹ Enseignant-Chercheur, Département de géographie, Université Peleforo Gon Coulibaly, Korhogo-Côte d'Ivoire, marcamal@upgc.edu.ci

² Maître-Assistant, Géographie physique et d'Environnement, GEDES (Groupe de Recherche Gestion de l'Environnement et des Sociétés), Université Jean Lorougnon Guédé, kouaostyvince@gmail.com

³ Maître de Conférences, Géographie Physique, LAMES (Laboratoire Milieux, Environnement et Sociétés), Université Jean Lorougnon Guédé, giscardadou@yahoo.fr

La baisse de la pluviométrie qu'a connue la bande ouest africaine dans les décennies 70 et 80 a fortement impacté l'écoulement dans les différents sous bassins versants. Dans l'optique de mieux cerner les différents modes de variabilités, ce travail s'attèle à étudier la relation entre la température de l'Océan atlantique et l'évolution du débit dans le bassin versant du N'zi. L'analyse en ondelette continue a été utilisée pour la recherche du signal dans les séries hydrométriques de Fêtêkro (1960-1997) et de N'zianouan (1960-2010). Quant à la cohérence en ondelette, elle a permis de vérifier le lien entre le débit et les indices de températures de l'océan atlantique (température nord atlantique : TNA et température sud atlantique : TSA). L'analyse en ondelette continue montre dans l'ensemble une variabilité assez marquée dans les hautes fréquences (6 mois à 1 an) qu'à l'échelle interannuelle (> 1 an). Ainsi, au niveau de la station de Fêtêkro située au nord du bassin, l'échelle annuelle (1an) enregistre près de la moitié de la variabilité avec un signal estimé à 46,09%. Concernant la station de N'zianouan, c'est 37,18% qui explique la variabilité du signal. À ce stade, la station du Fêtêkro présente une variabilité assez prononcée au détriment de celle de N'zianouan. Au niveau de la variabilité à basse fréquence, la station de N'zianouan présente une variabilité assez prononcée de 1 à 7 ans. C'est la périodicité (1 – 2 ; 2-4 ans) qui marque le signal le plus élevé (19,78%). La station de Fêtêkro montre un signal dans la décennie 60 estimé à 9,46 % à la fréquence 2 ans. Quant à la cohérence en ondelette, elle indique une forte influence de l'indice TSA. A Fêtêkro, une cohérence en phase est perceptible à partir de 2 ans dans les décennies 60 et 70. À la fréquence (4-8 ans), cette logique est observée sur toute la série chronologique. A la station de N'zianouan, nous observons cette réalité dans les décennies 60 et 80 à la périodicité (2- 6 ans), et (7-9 ans) à partir de 1990. Donc, les résultats de la cohérence montrent que l'indice TSA impacte fortement le débit dans le bassin versant du N'zi.

Mots clés : bassin versant N'zi, TSA, TNA, périodicité, variabilité

Impacts du changement climatique sur les pluies extrêmes projetées au nord-ouest de l'Algérie

Benali BENZATER^{1,2}, Abdelkader ELOUISSI ^{1,2}, Khadidja BOUKHAROUBA ³

¹ *Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie (SNV), Université de Mascara, Algérie*

benzaterbenali@gmail.com / benzaterbenali@univ-mascara.dz

² *Laboratoire de Recherche sur les Systèmes Biologiques et de la Géomatique (LRBSBG)*

³ *Faculté des Sciences Exactes et des Sciences Naturelles et de la Vie (FSESNV), Département de Biologie, Université de Biskra, Algérie*

Le changement climatique est un phénomène qui modifie sans équivoque les systèmes naturels dans toutes les régions du monde, en particulier les variations extrêmes des pluies qui peuvent avoir des effets plus graves et inattendus sur l'hydrologie et les écosystèmes. Cette étude donne un aperçu de la projection des pluies extrêmes (2006-2100), à partir des données observées (1970-2010), à la station de Mascara, située à l'est du bassin versant de Macta (Nord-Ouest algérien). Quatre scénarios de trajectoire de concentration des émissions de gaz à effet de serre 2,6 W/m² (RCP2.6), 4,5W/m² (RCP4.5), 6W/m² (RCP6.0) et 8,5W/m² (RCP8.5), du modèle CCSM4 (Community Climate System Model, version 4) ont été téléchargés à partir du Centre allemand pour le climat informatique (<https://www.wdc-climat.de/ui/>) puis corrigés du biais par la méthode de réduction d'échelle statistique (SDM). Les pluies journalières maximales historiques à la station de Mascara ont été recueillies auprès de l'ANRH d'Oran sur la période (1970-2010). Une fonction de dépendance spatiale (SDF) a été appliquée pour estimer les données CCSM4 à la station sélectionnée (Mascara). Ensuite, ces dernières ont été corrigées à l'aide des paramètres de données observés (moyenne et écart type). Les résultats ont montré une sous-estimation des précipitations extrêmes au cours de la période observée. L'ajustement des précipitations extrêmes (observées et projetées) à la loi de distribution GEV (Generalized Extreme Value) a montré un bon accord avec le scénario optimiste RCP2.6. Cette étude fournit des résultats complémentaires et cohérents sur les précipitations extrêmes dans le nord-ouest de l'Algérie que les décideurs locaux peuvent intégrer dans l'élaboration des plans de gestion des catastrophes et la planification de l'adaptation des infrastructures.

Mots clés : Statistical Downscaling ; GEV ; CCSM4 ; Pluies extrêmes ; RCP ; Mascara (Algérie)

Variabilité du régime hydrique des sols à l'échelle du cycle saisonnier, dans le bassin versant du Mayo Mizao à l'Extrême-Nord du Cameroun.

Lucas BOUBA ¹, Pierre-Alain AYRAL ², Sophie SAUVAGNARGUES ³

¹ Université de Maroua / Faculté des Sciences. BP 814 Maroua Cameroun, iss.bouba.lucas@gmail.com

² ESPACE, UMR 7300, Aix Marseille Université, Université Côte d'Azur, Avignon Université, CNRS, Implantation Cévennes, 410 chemin de Boissières, 30380 Saint-Christol-Lez-Alès, France ; pierre-alain.ayral@cnrs.fr

³ Laboratoire des Sciences des Risques (LSR), IMT Mines Ales, Ales, France ; Sophie.sauvagnargues@mines-ales.fr

La connaissance de la variabilité de l'humidité du sol est essentielle pour la gestion durable des terres et le maintien d'un équilibre environnemental des zones arides et semi-arides, soumis au changement climatique avec notamment des effets néfastes sur les conditions écosystémiques ou sur le potentiel hydroagricole des terres cultivables exposées à la sécheresse, aux inondations, à l'érosion ou à la sédimentation. Dans le souci de mettre sur pied les conditions favorables à la planification et à l'aménagement des bassins versants soudano-sahéliens, la présente étude a été mise sur pied pour évaluer l'influence des fluctuations climatiques saisonnières et des caractéristiques du paysage (type de sol) sur le comportement hydrique des formations superficielles dans le bassin versant du Mayo Mizao à l'Extrême-Nord du Cameroun. Ainsi, à travers une campagne de terrain réalisée de 2016 à 2019, des mesures d'humidité du sol ont été réalisées grâce à l'utilisation de deux sondes FDR (*Frequency Domain Reflectometry*) dont l'une implantée à 5 cm et l'autre à 15 cm de profondeur du sol ; les mesures étant à la fois ponctuelles et continues. L'analyse géostatistique et cartographique des données obtenues a permis de montrer qu'en dépit de la diversité des types de sol rencontrés à travers le bassin versant du Mayo Mizao, les fluctuations climatiques saisonnières disposent des influences remarquables sur l'humidité des sols dans la zone proche de la surface (5 cm) qui possède par ailleurs, une forte corrélation avec la pluviométrie. De même l'humidité mesurée dans les sols granulaires en bordure de montagnes, dispose une forte sensibilité vis à vis des fluctuations pluviométriques saisonnières.

En définitive, les résultats de cette étude offrent la possibilité d'apprécier le comportement hydrique des sols des régions semi-arides face à l'emprise de la variabilité et du changement climatique qui menacent la durabilité environnementale dans les zones concernées. Les résultats constituent également une opportunité à l'endroit des aménageurs et des décideurs, de mettre en œuvre des programmes efficaces en matière de planification et de mise en valeur du bassin versant du Mayo Mizao.

Mots-clés : Humidité du sol, variabilité climatique, saison, type de sol.

Changement climatique et ressources en eau : le cas de la coopération ibérique dans la Région Internationale du Douro

Francisco SILVA COSTA ¹, Hélder S. LOPES ²

¹ CECS - Centre de Recherche en Communication et Société, Université de Minho (Portugal), costafs@geografia.uminho.pt

² Lab2PT - Laboratoire des Paysages, du Patrimoine et du Territoire, Département de Géographie, Institut des Sciences Sociales, Université de Minho (Portugal), Réseau Compor Mundos - Humanités, Bien-être et Santé et IDRA - Groupe de Climatologie, Université de Barcelone, helderlopes.geografia@gmail.com

Due au changement climatique, la région Internationale du Douro est vulnérable à une réduction de la disponibilité de l'eau à moyen et long terme sur le volume de stockage de l'eau. Étant donné l'importance du fleuve Douro pour la production d'hydroélectricité au Portugal, il est essentiel de veiller à ce que les stratégies d'adaptation soient conformes aux accords qui fournissent des lignes directrices pour la gestion des ressources en eau transfrontalières.

Le fleuve Douro est le plus grand bassin hydrographique ibérique et représente environ 50% de la production d'hydroélectricité du Portugal, avec un total de 66 centrales hydroélectriques, dont 13 ont une capacité installée dépassant 15 MW. Ces 13 centrales hydroélectriques représentent plus de 90% de la capacité totale installée dans le bassin portugais du Douro.

Pour évaluer les impacts du changement climatique dans la région internationale du Douro du côté portugais, des simulations de température et de précipitations ont été réalisées, en utilisant une modélisation basée sur l'ensemble de données CMIP5 et des anomalies pour la période de 1979 à 2015. Les données de 1900 à 2100 ont été traitées, en tenant compte des scénarios RCP 4,5 et 8,5. Dans une dernière phase, certaines des incertitudes associées aux résultats obtenus ont été discutées, en particulier en ce qui concerne l'imprévisibilité du changement climatique et la coopération ibérique existante dans l'utilisation des ressources en eau.

Les résultats de l'étude mettent en évidence des impacts significatifs sur les réserves d'eau, la qualité de l'eau et les risques d'inondations et de sécheresses et la nécessité de la région de Douro s'adapter aux changements climatiques. La coopération avec l'Espagne, telle que stipulée dans la Convention d'Albufeira et la Directive-Cadre sur l'Eau, est essentielle pour identifier les zones à risque transfrontalier. Il est crucial de surveiller l'utilisation de l'eau dans les zones sujettes à la sécheresse, en particulier en raison de la menace des incendies de forêt, et de garantir la qualité de l'eau après les incidents. Cette étude constitue une base solide pour guider les futures stratégies d'adaptation et souligne la nécessité de réévaluer les procédures de planification et de gestion territoriale.

Mots-clés : Douro International ; Convention d'Albufeira ; Directive-Cadre sur l'Eau ; Changement climatique ; Stratégies d'adaptation

Modification du régime pluviométrique et accélération des inondations dévastatrices en milieu urbain casablancais (Cas du mois de janvier 2021)

Hind FATTAH ¹, Aissam BOUAICHE ², Mohammed-Saïd KARROUK ²

¹ Laboratoire STHP, Dpt. Géographie, FLSH Rabat, Université Mohammed V, Maroc. h.fattah@um5r.ac.ma

² Laboratoire CEAT, Dpt. Géographie, FLSH Ben M'sik, Université Hassan II, casablanca, Maroc.

Bouaiche.Aissam.Scopus@gmail.com

Dans le contexte actuel des changements climatiques, les inondations dévastatrices se sont manifestées plus marquantes et plus agressives au Maroc au cours des trois dernières décennies. Les dégâts constatés sont fortement coûteux, notamment dans les milieux urbains où le ruissèlement est très important en raison de l'imperméabilisation des surfaces.

Le mois de Janvier 2021 était un mois exceptionnel pour la ville de Casablanca. Les inondations que la ville a connues entre le 05 et le 11 janvier de la même année, étaient témoins d'un aléa climatique remarquable. Tout a commencé lorsque les cumuls pluviométriques casablancais ont enregistré des valeurs records rarement constatées pendant une durée aussi courte. Cette situation s'est aggravée encore plus à cause de l'inefficacité des infrastructures d'assainissement qui n'étaient pas capables de supporter un cumul dépassant 210 mm en une semaine. Devant l'ampleur de cette situation, on s'est trouvé dans l'obligation de poser la question problématique suivante : les inondations casablancaises sont-elles dues à la modification du régime pluviométrique ou à l'inefficacité des infrastructures d'assainissement ? Cette étude vise tout d'abord à analyser statistiquement l'évènement pluviométrique extrême survenu à la ville de Casablanca pendant le mois de janvier 2021, de le comparer avec d'autres évènements similaires pendant la période 1973-2021, de l'expliquer et de suivre son impact sur le déclenchement du dernier épisode d'inondation, tout en cherchant le lien entre les débordements constatés et les autres facteurs qui entrent en jeu, notamment la saturation des réseaux d'assainissement pluvial et la croissance urbanistique. En se basant sur le test de Mann-Kendall, la tendance temporelle des précipitations a été suivie pour le mois de janvier (1973-2021). L'utilisation des méthodes d'analyse fréquentielle (Gumbel, Weibull et Ln-normal) a permis de déterminer la fréquence du retour des précipitations extrêmes à Casablanca.

Les résultats obtenus démontrent que la concentration des pluies dans un laps de temps bien précis – liée à une activité atmosphérique méridienne – pourrait expliquer une partie de cet épisode d'inondation exceptionnel. D'autres facteurs y contribuent également et doivent être pris en compte.

Mots clés : Régime pluviométrique, Changement climatique, Inondations, Inefficacité des infrastructures d'assainissement, Casablanca

Inondations des 11 et 12 novembre 2022 à Batouri (Est - Cameroun) : Interprétation des données hydrométéorologiques et contexte historique de l'après-événement météorologiques

Paulin Sainclair KOUASSY KALEDJÉ ¹, Jules-Rémy NDAM NGOUPAYOU ², Alain FOUPE TAKOUNJOU ³

¹ Faculté des Sciences, Université de - Cameroun. pskaledje@yahoo.fr

² Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I - Cameroun. jrndam@yahoo.fr

³ Institut de Recherche Géologique et Minière - Cameroun. alfouepe01@yahoo.fr

Dans la nuit du 11 au 12 novembre 2022, de nombreuses cellules orageuses peu mobiles se sont organisées sur l'est du plateau méridional du Cameroun et ont déversé jusqu'à 260 mm de pluie en 4 heures. Se produisant sur un sol relativement saturé, ces pluies ont provoqué de fortes crues de la Kadey et de la Doumé. Les inondations ont été particulièrement dommageables dans la ville de Batouri, où un lotissement a été submergé par la Boumbé (affluent de la Sangha) avec des hauteurs d'eau dans les maisons atteignant 1,75 m, malgré la présence d'un barrage permettant d'écrêter les crues en amont du bassin. Dans cet article, nous présentons les résultats de l'analyse de l'enquête post-événement générée sur cet événement avec des débits estimés sur 15 tronçons de sous-bassins non jaugés. Ces débits sont ensuite comparés à ceux obtenus à partir d'autres enquêtes post-événement récentes et à ceux estimés par diverses estimations régionales. L'inventaire des fortes pluies autour de Batouri pendant la période 1970-2022 a conduit à la révision des normes de développement actuelles dans la région, qui semblent sous-estimer les précipitations et les débits peu fréquents.

Mots-clés : Inondations, Bassin versant de la Kadey (BVK), Évènement météorologique, Pluviométrie

Références bibliographiques :

K. P. Kouassy, N. J. Ndam, A. Kpoumié, T. A. Fouépé, and O. J. Mvondo, (2016). Analysis of Climate Variability and Its Influence on the Hydrological Response of the Catchment Area of Kadey (East Cameroon), *International Journal of Geosciences*, vol. 07, no. 04, pp. 539–547, 2016

P. Brunet and C. Bouvier, (2017). Analysis of the September 12th 2015 Lodeve (France) flash flood: Influence of karsts on flood characteristics, *La Houille Blanche*, vol. 2017-, no. 3, pp. 39-46, 2017

R. Naulet, M. Lang, T. B. M. J. Ouarda, (2005). Flood frequency analysis on the Ardeche river using French documentary sources from the last two centuries, *Journal of Hydrology*, vol. 313, no. 1-2, pp. 58–78, 2005

J. Ndam Ngoupayou, J. Dzana, A. Kpoumié, (2016). Present day sediment dynamics of the Sanaga catchment (Cameroon): from the total suspended sediment (TSS) to erosion balance, *Hydrological Sciences Journal*, vol. 61, no. 6, pp. 1080–1093, 2016

P. Brunet, C. Bouvier, and E. et Gaume, (2012). Retour d'expérience sur les crues du Gard en septembre 2002 : contrôle de la qualité des débits estimés et comparaison avec les formules synthétiques régionales, *Évènements extrêmes fluviaux et maritimes*, CD-Rom, congrès SHF p. 8, Paris, 2012

Impacts de la sécheresse sur les milieux humides insulaires L'exemple des mares de Sainte-Anne au sud de la Martinique

Peguy MAJOR ¹

¹ Université des Antilles Faculté des Lettres et Sciences Humaines Département de géographie
peguy.carra@univ-antilles.fr, Chercheuse associée au laboratoire AIHP-GEODE

La Martinique est caractérisée par un climat tropical chaud et humide. À cause du relief, le climat varie en fonction de l'orientation du vent et de la pluviométrie. Le Sud est faiblement arrosé : il recueille moins de 1 500 mm de pluie par an. La sécheresse est surtout grande dans cette région de l'île, en raison de la faiblesse des reliefs. En revanche, la pluviosité est plus importante au Nord.

Par conséquent, le Sud manque d'eau, ce qui peut y expliquer la création d'un nombre important de mares. Autrefois, elles avaient été creusées et entretenues, afin de répondre aux divers besoins domestiques et agricoles. Face à l'anthropisation, ce type de milieu humide est en constante diminution et est aujourd'hui menacé et/ou dégradé.

De nos jours, le changement climatique est considéré comme une menace majeure pour les milieux humides, lesquels représentent l'un des écosystèmes les plus riches de la terre qui offrent à l'homme beaucoup d'avantages environnementaux et socioéconomiques. Cependant, ce sont les écosystèmes les plus vulnérables aux activités anthropiques, aggravées par le changement climatique. Un tel phénomène provoque les modifications de la température, du débit, du taux de ruissellement et du moment de l'écoulement de l'eau, ainsi que les caractéristiques physiques des terres humides.

L'objectif de cette communication est de questionner un projet de restauration de mares, en intégrant la problématique de la sécheresse. Dans cette perspective, un premier travail de localisation a été réalisé par l'acquisition de données topographiques, et par des relevés de terrain dans la commune de Saint-Anne. Quinze mares ont été repérées.

Notre exposé vise à appréhender les conséquences de la sécheresse sur ce type de milieu. Il s'agira de restituer les réflexions dégagées de l'impact de ce climat sec, et de faire état d'un travail en cours de co-construction, avec les gestionnaires et les riverains.

Mots-clés : changement climatique, sécheresse, milieu humide insulaire, mares, anthropisation

Références bibliographiques :

- Carra, P. (2022). *Contribution à la connaissance des milieux humides des Petites Antilles : l'exemple des mares de la Martinique* (Doctoral dissertation, Antilles).
- Desta, H., Lemma, B., & Fetene, A. (2012). Aspects of climate change and its associated impacts on wetland ecosystem functions: A review. *Journal of American Science*, 8(10), 582-596.
- Erwin, K. L. (2009). Wetlands and global climate change: the role of wetland restoration in a changing world. *Wetlands Ecology and management*, 17(1), 71-84.
- Grayson, J. E., Chapman, M. G., & Underwood, A. J. (1999). The assessment of restoration of habitat in urban wetlands. *Landscape and Urban planning*, 43(4), 227-236.
- Major, P., & Claude, J. P. (2021). Les milieux humides dans le paysage des Petites Antilles : étude des mares de la Martinique. *VertigO-la revue électronique en sciences de l'environnement*, 21(1).

Perceptions, impacts et gestion de la sécheresse dans le grand sud de Madagascar Cas du district d'Amboasary Atsimo

Zolalaina Rebecca RAKOTOMANGA ¹, Kevin THIBAUT ¹

¹ Département des Sciences et gestion de l'environnement, UR SPHERES, Université de Liège, 185 Avenue de Longwy, 6700 Arlon, Belgique ; zrakotomanga@student.uliege.be ; kevin.thibaut@uliege.be.

Le sud de Madagascar est une zone naturellement semi-aride et sujette à des épisodes de sécheresse depuis longtemps. Cependant, ces-derniers sont de plus en plus récurrents au cours de ces quinze dernières années et les effets de ces déficits hydriques semblent exacerbés par la hausse des températures due au réchauffement climatique. Les impacts de la sécheresse sont significatifs sur la vie et le bien-être de la population du district d'Amboasary Atsimo – zone d'étude située au sud de Madagascar –. Ils se font ressentir à travers la diminution des productions agricoles et des sources d'eau induisant une non-satisfaction des besoins alimentaires et non-alimentaires ainsi que l'instabilité des moyens de subsistance des ménages.

L'étude – basée sur une large enquête de terrain auprès de plus de 220 ménages et sur des entretiens avec des chefs de village – a permis de mettre en évidence la perception passée, actuelle et future de ce phénomène climatique mais aussi les réponses apportées face à ce risque. La population estime d'ailleurs que la sécheresse a tendance à s'amplifier ces dix dernières années et que ce constat s'accroîtra dans le futur. Pour y faire face, les ménages ont mobilisé des stratégies d'adaptation parfois drastiques comme la migration ou la vente des biens pour assurer l'accès à l'alimentation et à l'eau ainsi que leur survie. Parallèlement, l'Etat a mis en œuvre d'une part des mesures techniques telles que des mécanismes de stockage et de distribution de l'eau, de l'assistance ou des aides humanitaires, et d'autre part des mesures stratégiques telles que le monitoring de la sécheresse. Ces actions ne semblent cependant pas suffisantes à court et moyen termes.

En conclusion de ce constat alarmant, l'étude propose quelques orientations stratégiques d'adaptation et d'atténuation de la sécheresse pour renforcer la résilience des ménages vis-à-vis de ce phénomène, notamment la modification de certaines pratiques agricole, l'amélioration du stockage et la distribution de l'eau, la pérennisation des moyens de subsistance des populations ou encore le reboisement.

Mots-clés : sécheresse ; impacts sur les ménages ; stratégies de lutte ; migration ; Madagascar

Évaluation de la vulnérabilité à la pollution des eaux de surface par les facteurs physiographiques dans la basse vallée de l'Ouémè

Gildas Mauril KAWOUN ALAGBE ^{2,3}, Baké Adissatou SARE ^{2,3}, Sabi TASSIGUI SIO ^{1,2}

¹ Laboratoire de Géographie Rurale et d'Expertise Agricole (LaGREA /FASHS/UAC), Université d'Abomey-Calavi

² Laboratoire Pierre Pagney Climat, Eau, Ecosystème et Développement (LACEEDE), Université d'Abomey-Calavi, 03 BP 1122, Cotonou, Bénin.

³ Laboratoire d'Ecologie Appliquée (FSA)/FSA /UAC

Auteur correspondant : Gildas. Mauril KAWOUN ALAGBE, gildasalagbe@gmail.com

Les eaux de surface sont de plus en plus enclines à la pollution du fait des activités humaines mais aussi des effets de la variabilité climatique et des facteurs physiographiques dans la Basse Vallée de l'Ouémè. Pour ce faire, l'objectif de la présente recherche est de développer une méthodologie à partir des fonctionnalités d'un Système d'Information Géographique (SIG) afin d'évaluer le degré de vulnérabilité à la pollution des eaux de surface.

L'approche méthodologique adoptée est axée sur un modèle d'analyse spatial prenant en compte quelques paramètres physiographiques dont la pente, le réseau hydrographique, la perméabilité, le ruissellement, les sols et la densité du drainage.

Il ressort du traitement des données, trois (03) classes de vulnérabilité. Ainsi, la classe de vulnérabilité faible occupe 42%, soit 349 km² de la basse vallée de l'Ouémè, observée à l'Ouest et au Nord du bassin. Ce qui s'explique par la faible pollution dans les zones de très forte perméabilité, de forte pente qui facilite le ruissellement de surface. Pour la classe de vulnérabilité forte, elle représente 56%, soit 465 km² de la superficie, localisée dans les plaines inondables sujettes aux inondations et caractérisée par une faible perméabilité, une forte densité du réseau hydrographique et une pente faible. Quant à la classe de très forte vulnérabilité, elle occupe 2%, soit 13 km² du secteur et répartie de façon sporadique dans la partie du Centre-Ouest et du Nord-Ouest. Elle est située dans les zones à très forte densité de drainage en contrebas des reliefs, aux abords immédiats des cours d'eau et des bourrelets de berges de même que dans les lits majeurs du fleuve Ouémè.

La caractérisation de ces zones de vulnérabilité permet d'avoir un outil d'aide à la décision afin de prendre des mesures de protection de la ressource eau.

Mots clés : Eau de surface, vulnérabilité, SIG, Pollution, Basse vallée de l'Ouémè

Étude préliminaire pour une approche de modélisation de l'inondation dans le bassin versant de Bonoumin-palmeraie à partir de l'Analyse Multicritère Hiérarchisée de SAATY

Affouet Charlène N'GUESSAN ¹, Daouda SYLLA ¹, Célestin HAUHOUOT ¹

¹ Institut de Géographie Tropicale, Université Félix Houphouët-Boigny, Abidjan (Côte d'Ivoire)
zyllahdah@yahoo.fr ; nguessanaffouetcharlene5@gmail.com ; celestin.hauhouot@ufhb.edu.ci

La métropole abidjanaise, capitale économique de la Côte d'Ivoire connaît une croissance démesurée. Le bassin versant de Bonoumin-Palmeraie, quartier résidentiel de cette capitale économique, est entre 2000 et 2022 le moteur de cette dynamique urbaine qui a des impacts sur le cycle de l'eau à travers la diminution de son infiltration. En effet, l'absence du couvert végétal limite l'évapotranspiration, l'infiltration de l'eau puis l'augmentation significative du ruissellement urbain. Face à une tendance de plus en plus importante à l'imperméabilisation des surfaces naturelles et à l'exacerbation des risques d'inondations dans le bassin versant de Bonoumin-Palmeraie, il est opportun pour une prise de décision rapide et efficiente de mettre à la disposition de la communauté et des décideurs, une fine cartographie à jour et précise sur l'ensemble des zones inondables. Pour y parvenir, la méthodologie adoptée combine l'Analyse Multicritère Hiérarchisée (*Analytic Hierarchy Process*, AHP) de SAATY (1991) et les Systèmes d'Information Géographique (SIG). L'approche synergique entre l'AHP et les SIG constitue en plus de la diversité des données utilisées, un des aspects novateurs de cette étude sur site du bassin versant de Bonoumin-Palmeraie. L'AHP est retenue dans le cadre de cette étude en raison de la récurrence de son utilisation dans la littérature et de son potentiel dans les études de risque et de vulnérabilité à l'inondation. Les résultats montrent que ledit bassin versant est fortement exposé aux inondations par ruissellement puis identifie à l'intérieur du bassin versant quatre (4) niveaux d'exposition : *les zones très fortement inondables* qui mobilisent 1017 ha soit 21 % de la superficie totale du bassin versant ; *les Zones fortement inondables* occupant la plus grande partie du bassin versant (44 %) avec une superficie de 2131 ha ; *les Zones moyennement inondables* qui occupent une superficie de 1162 ha soit 24 % et enfin, *les zones faiblement inondables* occupent la plus petite portion du bassin versant avec environ 533 ha soit 11 % de la surface totale.

Mots-clés : Abidjan, Bassin versant de Bonoumin-Palmeraie, Analyse Multicritère Hiérarchisée de SAATY, SIG

Mutations morphologiques et anthropiques associées aux pluies torrentielles du 5-6 juillet 2017 dans des hydrosystèmes montagnards au nord de Kyûshû (Japon)

Vincent SICCARD¹, Étienne COSSART¹, Candide LISSAK², Mélody DUMONT^{3,4}, Christopher GOMEZ⁴

¹ Université Jean Moulin Lyon 3, CNRS, UMR 5600 EVS, F-69362, 69007 Lyon, France. vincent.siccard@univ-lyon3.fr, etienne.cossart@univ-lyon3.fr

² Université de Rennes, INSERM, EHESP, Irset (Institut de recherche en santé, environnement et travail), UMR_S 1085, F-35042 Rennes. candide.lissak@univ-rennes.fr

³ Université Paris Cité, CNRS, UMR 8586 PRODIG, 75013 Paris, France. melody.dumont@u-paris.fr

⁴ Laboratory of Environmental Sedimentology and Sediment Hazards, Department of Maritime Sciences, Kobe University, Kobe 658-002, Japan. christophergomez@bear.kobe-u.ac.jp

Le 5-6 juillet 2017, en raison d'un front stationnaire, des pluies torrentielles se sont abattues au sud du Japon sur la partie nord de l'île de Kyûshû, atteignant le 5 juillet une intensité maximale de 129.5 mm/h entre 15:00 et 16:00 (JST) pour un maximum cumulé sur 6 h de 660 mm à proximité de la station d'Asakura (Kawano et Kawamura, 2020). Face à ces précipitations extrêmes, plusieurs centaines de mouvements de terrain se sont déclenchés et la propagation des flux hydro-sédimentaires ainsi que les inondations associées ont provoqué 41 victimes (DPRI-KU, 2018). Ces hydrosystèmes ont connu et connaissent encore à l'heure actuelle des mutations morphologiques et anthropiques significatives influençant la fonctionnalité de ces territoires montagnards ruraux.

Les extrêmes hydrologiques associés à ces extrêmes météo-climatiques seront de plus en plus fréquents et intenses dans un contexte de changement climatique qui se manifeste au sud du Japon par une augmentation des précipitations dans l'ouest de Kyûshû ainsi qu'un glissement vers l'est et le nord de l'influence des fronts stationnaires, des typhons et des pluies torrentielles lors de la saison des pluies (MEXT et JMA, 2020 ; MLIT, 2020). La fréquence de ces événements pourra augmenter aussi, en raison du seuil de déclenchement moindre par des phénomènes de cumuls (Gariano et Giuzetti, 2016).

Ce type de phénomène engendre des fortes modifications sur le fonctionnement des hydrosystèmes et des territoires à différentes échelles spatio-temporelles. Pour comprendre leur influence on s'interroge alors sur les différentes modifications morphologiques et anthropiques, à la fois depuis la morphologie des versants et du lit des rivières jusqu'à l'occupation du sol, les aménagements de gestion des flux hydro-sédimentaires et les dynamiques démographiques. Il est alors nécessaire d'identifier et d'inventorier ces mutations et de suivre l'évolution des dynamiques socio-environnementales induites ou accélérées par l'événement de juillet 2017.

Mots-clés : Extrême hydrologique, Mouvements de terrain, Cascade sédimentaire, Montagnes, Japon

Références bibliographiques :

Kawano, T., & Kawamura, R. (2020). Genesis and maintenance processes of a quasi-stationary convective band that produced record-breaking precipitation in northern Kyûshû, Japan on 5 July 2017. *Journal of the Meteorological Society of Japan. Ser. II*, 98(4), 673-690

DPRI-KU (2018) - Rapport d'enquête sur la catastrophe des pluies torrentielles de 2017 dans le nord de Kyûshû. Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University. Disponible en ligne : http://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web_j/publication/other/20180330_kyusyu.pdf

MEXT, JMA, 2020. Climate Change in Japan: Report on assessment of observed/projected climate change relating to the atmosphere, land and oceans. Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT) ; Japan Meteorological Agency (JMA). Disponible en ligne :

https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ccj/2020/pdf/cc2020_gaiyo_en.pdf

MLIT (2020). Interim Report of SABO Technical Panel for Climate Change. Ministry of Land, Infrastructure and Transport. Disponible en ligne :

https://www.mlit.go.jp/river/sabo/committee_kikohendo/200521/chukan_torimatome.pdf

Gariano S.L., Guzzetti F. (2016) - Landslides in a changing climate. *Earth-Science Reviews*, 162, 227–252. DOI : 10.1016/j.earscirev.2016.08.011

Session 4. Extrêmes hydrologiques et ressource en eau

Résumé pour un poster

Initier des plans de gestion des débits écologiques à partir des « VCN » dans le bassin de Réghaya-Tensift - Maroc

Bahija CHOUKRI ¹, Mohamed EL-GHACHI ¹

¹ Département de Géographie, Laboratoire de Dynamique du Paysage, Risques et Patrimoine, Université Sultan Moulay Slimane, B. 524, Beni Mellal, Maroc, choukribahijastu@gmail.com

Le sous bassin versant de l'oued Réghaya est localisé géographiquement au centre du Maroc, il est considéré comme l'un des plus importants affluents de l'oued Tensift. Malgré que. Bien que l'oued réghaya reçoive des précipitations durant toute l'année liée aux stocks neigeux installés aux hautes altitudes, on remarque que la zone connaît des perturbations hydro-climatiques très fréquentes. Notons que, la demande évaporatoire est très importante et « Les ressources en eau de surface ou souterraines sont surexploitées par l'agriculture et les usages domestiques qui croissent fortement avec le développement économique de la région » (*Boukhari et al., 2015*).

En ce qui concerne les événements et les phénomènes hydrologiques extrêmes (crues, étiages), l'étiage d'un cours d'eau est plus complexe à étudier à cause de sa dynamique lente. Dans notre travail, nous nous sommes focalisés sur les données hydrométriques disponibles et communiqués par l'Agence du Bassin Hydraulique de Tensift (ABHT) pour extraire et étudier les VCNd (volumes moyens minimum de l'année pendant X jours consécutifs), avec pour objectif de quantifier les écoulements d'eau et d'évaluer les débits d'étiages les plus faibles pendant une durée consécutive dans le bassin versant de l'oued Réghaya afin de mieux gérer les ressources en eau et d'assurer leurs durabilités.

Mots-clés : Oued Réghaya, étiage, VCNd, extrême

Les crues soudaines d'avril 2020 à Uvira, RD Congo : histoire d'un événement géo-hydrologique à l'impact extrême

Josué MUGISHO BACHINYAGA ^{1,2}, Axel DEIJNS ^{3,4}, Guy ILOMBE MAWE ^{1,5},
François KERVYN ³, Caroline MICHELLIER ³, Toussaint MUGARUKA BIBENTYO ^{1,3,6},
Jaziel NKERE BULIBA ¹, Charles NZOLANG ¹, Benoît SMETS ^{3,7}, Olivier DEWITTE ³

¹ Université Officielle de Bukavu, Département de Géologie, Bukavu, DR Congo, mugisho.bachinyaga@uob.ac.cd, ilombeg@gmail.com, toussaintbib@gmail.com nkerej50@gmail.com, nzolang@gmail.com

² Université de Liège, Faculté des Sciences, Belgique, josue.mugishobachinyaga@student.uliege.be

³ Musée royal de l'Afrique centrale, Département des sciences de la Terre, Tervuren, Belgique, axel.deijns@africamuseum.be, francois.kervyn@africamuseum.be, caroline.michellier@africamuseum.be, benoit.smets@africamuseum.be, olivier.dewitte@africamuseum.be

⁴ Vrije Universiteit Brussel, Département d'hydrologie et de génie hydraulique, Bruxelles, Belgique

⁵ Université de Liège, Département de géographie, Liège, Belgique

⁶ Universiteit Gent, Département de géologie, Gand, Belgique

⁷ Vrije Universiteit Brussel, Département de géographie, Bruxelles, Belgique

Uvira est une ville de RD Congo à croissance urbaine rapide d'environ 600 000 habitants située à la frontière avec le Burundi. Coincée entre le lac Tanganyika et des montagnes, son territoire est sous l'influence d'un climat tropical et fait régulièrement face à des crues soudaines. Les crues soudaines d'avril 2020 ont provoqué une série d'impacts de loin les plus importants que la ville ait subi au cours de dernières décennies. Dans ce travail, nous explorons les causes naturelles et anthropiques des impacts exceptionnels de cet événement d'avril 2020. Pour ce faire, nous exploitons des images satellites, des photographies aériennes historiques et des rapports combinés à des observations de terrain et à des informations fournies par les acteurs locaux et observateurs citoyens. Nous montrons qu'un événement pluvieux de forte magnitude, survenu à la fin d'une saison de pluies plus humide que d'habitude, a déclenché, sur une zone d'impact exceptionnellement grande pour la région, plus de 600 glissements de terrain dans les parties supérieures des bassins versants. Ceux-ci ont transporté des matériaux supplémentaires vers les rivières en crue, augmentant leur charge sédimentaire et leur mobilité latérale. Nous montrons aussi que les paysages des bassins versants où cet événement composé s'est produit sont restés ruraux au cours de six dernières décennies. Ceux-ci n'ont pas été affectés par des changements significatifs du couvert forestier et par la construction des routes ; ce qui permet d'éviter le rôle des principales activités humaines potentielles sur l'ampleur des crues soudaines. En aval de ces bassins versants, la ville s'est étendue sans tenir compte de la géographie de l'environnement où les cônes alluviaux et les plaines d'inondation ont été urbanisés au cours de dernières décennies, souvent de manière informelle. Les impacts de l'événement d'avril 2020 sont toujours présents presque trois ans après le début de la crise et devraient perdurer ; plus particulièrement, la perturbation de la dynamique fluviale et l'érosion sévère des berges causée par l'apport important de sédiments. En outre, l'exploitation souvent incontrôlée des sédiments, considérée ici comme une opportunité, exacerbe la dynamique imprévisible du système. Entre-temps, les zones inondées sont en train d'être réappropriées. Bien que les autorités et les habitants soient conscients du danger, ils font face à des moyens limités pour améliorer la gestion et la planification de la ville.

Mots clés : crue soudaine, glissements de terrain, événement composé, croissance urbaine, Afrique tropicale

Session 5. Végétation et biodiversité

Résumé pour communication orale

Cartographier la sévérité du feu de forêt et les effets induits sur la végétation : une étude de cas dans le massif de la Montagne (Bouches-du-Rhône, France)

Théo IZARD ¹, Matthieu VIGNAL ²

¹ Étudiant du Master « Géomatique et conduite de projets territoriaux », Avignon université, theo.izard@alumni.univ-avignon.fr

² UMR CNRS 7300 ESPACE, Avignon université, matthieu.vignal@univ-avignon.fr

Les incendies de forêt sont des événements qui façonnent le paysage méditerranéen et font partie intégrante du fonctionnement des écosystèmes (Thompson, 2005). Cependant, le changement climatique devrait être à l'origine d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité de ces événements (IPCC, 2022). Cette modification du régime des feux de forêt pourrait engendrer de nombreuses conséquences sur la structure de la végétation, la biodiversité végétale, mais aussi sur le fonctionnement des écosystèmes. Dans ce contexte, caractériser les impacts de ces événements sur la végétation à court, moyen et long terme relève d'un enjeu majeur. Le 14 juillet 2022, un incendie de forêt est survenu dans le massif de la Montagne situé dans le département des Bouches-du-Rhône (France). L'objectif de ce travail est de proposer une méthode pour évaluer les conséquences de cet incendie sur la biodiversité végétale et la structure de la végétation et ainsi contribuer à caractériser les impacts de ces événements.

Pour ce faire, la méthode mise en place est une chaîne de traitements composée de plusieurs étapes. D'abord, il s'est agi de cartographier la sévérité de l'incendie par télédétection. L'indice NBR (*Normalized Burn Ratio*) a été calculé en utilisant des images Sentinel-2 et une comparaison a été effectuée entre les valeurs de l'indice avant et après l'incendie (Kelley, 2009). Ensuite, un croisement a été réalisé entre les classes de sévérité de l'incendie et les occurrences des espèces végétales présentes dans la zone incendiée en tenant compte du degré de vulnérabilité de ces dernières. Enfin, un protocole de suivi de reprise de la végétation a été mis en place. Ce dernier repose sur une stratification de la zone d'étude en fonction de la sévérité de l'incendie, mais également du type de formation végétale et s'inspire du protocole mis en place par Vignal (2020).

Les premiers résultats indiquent que la sévérité de l'incendie est hétérogène dans la zone d'étude et que les effets sur la végétation diffèrent selon le degré de sévérité et le type de formation végétale. Le protocole de suivi mis en place devrait permettre de mener une étude comparative de la reprise de la végétation en fonction des différentes strates. Il pourrait à terme permettre d'acquérir des connaissances sur les conséquences des changements des régimes des incendies sur la répartition des espèces végétales et plus généralement sur l'évolution des paysages des massifs méditerranéens.

Mots-clés : feu de forêt ; végétation ; analyse spatiale ; télédétection ; massif de la Montagne.

Références bibliographiques :

Parmesan, C., Morecroft, M. D., & Trisurat, Y. (2022). Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability (GIEC).

Keeley, J. E. (2009). Fire intensity, fire severity and burn severity: a brief review and suggested usage. *International journal of wildland fire*, 18(1), 116-126.

Thompson, J. D. (2020). *Plant evolution in the Mediterranean: insights for conservation*. Oxford University Press, USA.

Vignal, M. (2020). *L'impact du changement global sur la flore du Sud-Est de la France: Modélisation multiscalair de la répartition de 25 espèces à l'horizon 2100 par la dynamique de population* (Doctoral dissertation, Université Côte d'Azur).

Caractérisation des fenêtres d'opportunités pour la colonisation de la mangrove noire (*Avicennia germinans*) dans les estuaires inversés sénégalais à travers une modélisation spatio-temporelle de la salinité et des observations botanique in-situ

Florent LOMBARD¹, Boubacar SOLLY², Julien ANDRIEU^{1,3}, Luc DESCROIX^{4,5}, Safietou SOUMARE⁶, Alexandre BADIANE^{4,5,6}, Ababacar FALL⁶, Dorian LOMBARD⁷

¹ Département de Géographie, Université Côte d'Azur, CNRS UMR Espace Campus Valrose, Bâtiment L 28, avenue de Valrose 06108 Nice Cedex 2 France. florent.lombard@univ-cotedazur.fr

² Département de Géographie, Université Assane SECK de Ziguinchor, Laboratoire de Géomatique et d'Environnement, BP 523 Ziguinchor, Sénégal. b.solly1087@zig.univ.sn

³ Département de Géomatique, Institut Français de Pondicherry (IFP) UMIFRE 21 CNRS-MEAE / UAR 3330 11, St. Louis Street, P.B. 33 Pondicherry, 605001, Inde. julien.andrieu@ifpindia.org

⁴ IRD UMR PALOC MNHN/IRD/Sorbonne-Université, 75231 Paris, France. luc.descroix@ird.fr

⁵ LMI PATEO, UGB, BP 234 Saint Louis, Sénégal

⁶ Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement (LaSTEE) - Ecole Polytechnique de Thiès, BP A10 THIÈS, Sénégal. afall@ept.sn

⁷ Informatics for Bio-Companies, InnovaGrasse, 4 Trav. Dupont, 06130 Grasse. dorian.lombard@infobioco.com

Les mangroves sénégalaises présentent une couverture partielle de l'estran, avec une partie haute trop salée et acide pour les palétuviers, appelée tannes. L'interface mangrove-tannes varie en réaction aux fluctuations climatiques, définissant la plage de métastabilité et de résilience du système. Dans la partie sahélo-soudanienne du Sénégal, le Delta du Saloum, en milieu semi-aride, présente des caractéristiques de marge d'aire de répartition en raison des salinités extrêmes. La mangrove dans ce delta est donc très sensible aux fluctuations hydroclimatiques.

Une période de sécheresse entre la fin des années 60 et le milieu des années 90 a entraîné une conversion des mangroves en tannes en raison de l'augmentation de la salinité. Cependant, depuis la fin des années 1990, les précipitations sont revenues à des niveaux proches de la moyenne centenaire, favorisant ainsi la régénération des mangroves dans les estuaires sénégalais. Néanmoins, des lacunes de régénération d'une espèce (*Avicennia germinans*) semblent indiquer la présence de populations relictuelles dans le Delta du Saloum.

Par conséquent, une méthodologie basée sur la mise en synergie de données climatiques, hydrologiques et botaniques a permis d'évaluer la réponse de l'espèce dans son processus de reproduction face aux changements induits par le climat. Une démarche de modélisation spatio-temporelle impliquant également la télédétection et les séries temporelles climatiques ERA5-LAND a permis la reconstitution des contextes hydroclimatiques du Delta du Saloum.

Les résultats indiquent que la configuration permettant l'établissement de l'espèce ne s'est certainement pas produite depuis 1959. En effet, nous avons identifié une fenêtre d'opportunité pour l'amorçage des semis nécessitant des salinités comprises entre 20 et 25 psu, au moment de l'ensemencement pour garantir la reproduction de l'espèce. Or, ces concentrations en sel ne peuvent être atteintes qu'avec des cumuls pluviométriques annuels supérieurs à 750 mm dans la majeure partie de l'estuaire. De plus, il semble exister un déphasage phénologique entre la répartition actuelle des pluies dans l'année et la période optimale de reproduction pour l'espèce.

En effet, les cumuls annuels à hauteur de 750 mm pouvaient être atteints fin août pendant la période 1951-1959 contre fin octobre actuellement. Cela corrobore l'hypothèse qu'*Avicennia germinans* serait relictuelle depuis la dernière période humide datant des années 50.

Mots-clés : Mangrove ; biogéographie ; hydroclimat ; modélisation spatio-temporelle ; végétation relictuelle

Les forêts de chêne liège atlantique à l'épreuve des changements climatiques et de l'action anthropique

Nadia MACHOURI ¹

¹ Université Mohammed V, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Rabat. n.machouri@um5r.ac.ma

Parmi les essences nobles du Maroc, le chêne liège occupe une place et joue un rôle de première importance. C'est une essence endémique du domaine atlantique du bassin méditerranéen. Les subéraies marocaines représentent 16% de la superficie totale des subéraies mondiales et elles s'étendent dans la partie nord-occidentale depuis les plaines du littoral jusqu'au Rif central et Moyen Atlas.

Les subéraies actuelles se présentent comme les survivants des époques humides de l'ère quaternaire ou même tertiaire, les stations disséminées un peu partout au Maroc et très éloignées du centre de son aire actuelle, notamment les petits massifs et îlots de chêne liège, qui se situent dans les chaînes montagneuses du Rif oriental, du Moyen Atlas et du Haut Atlas, sont les témoins d'une aire du chêne liège beaucoup plus vaste qu'aujourd'hui.

Ces subéraies forment des écosystèmes avec une importance écologique fondamentale pour la conservation des ressources génétiques et la protection de l'environnement aussi bien à l'échelle nationale qu'à l'échelle mondiale. Elles présentent de nombreux atouts en rapport avec leur grande diversité biologique et leur impact sur l'équilibre environnemental et socio-économique.

Actuellement, ces subéraies connaissent une dégradation sévère, accentuée durant ces deux dernières décennies par les effets des changements climatiques et une pression humaine importante qui s'est accentuée suite à la croissance démographique, à la sédentarisation accélérée des populations dans les enclaves et en lisière de la forêt et la transformation des modes d'exploitation de l'espace. Ces causes sont aggravées et accélérées par des phénomènes naturels persistants (l'aridité du climat, médiocrité du sol, rareté d'eau). Ce qui aboutit à une baisse de la production agricole, forestière et pastorale et à un abaissement du niveau de vie de la population usagère. Cette situation conduira, vers une dégradation irréversible de ces subéraies voire à une désertification du milieu.

La problématique de cette étude est à deux volets, Est ce que le déséquilibre écologique actuel est dû à la complexité des transformations démographiques, sociales et économiques ou bien surtout à des crises d'ordre climatique ? Et est-ce que ces forêts risquent la disparition dans un futur plus ou moins proche ?

Mots-clés : subéraies atlantiques, changement climatique, dégradation, adaptation.

Références bibliographiques :

Machouri N., Nafaa R., Laouina A., 2008. Problématique de dégradation des subéraies atlantiques Marocaines. Les deuxièmes Assises de la Recherche Forestière : « Réhabilitation des forêts de chêne liège ». Annales de Recherche Forestière au Maroc. Tome (spécial) 39. pp .74- 84.

Machouri N., 2005. Potentialités pastorales et systèmes d'exploitation des zones forestières et périforestières. Evaluation en vue de l'élaboration d'une stratégie de développement durable participatif. Thèse de Doct, Option : Gestion de l'Environnement et Développement Durable. UFR. Chaire UNESCO-GN. Univ. Med V, Fac. des Lettres et Sciences Humaines. Rabat et Univ. Ca' Foscari. Venise. Italie.2005 ; 444 p.

Face aux effets du changement climatique sur les forêts de la région Centre-Val de Loire : les plantations de pin maritime comme solution ?

Amélie ROBERT ¹, Yann DUMAS ², Aurélien SALLÉ ³

¹ UPJV, INSPÉ de l'Académie d'Amiens, UMR EDYSAN ; UMR CITERES. amelie.robert@u-picardie.fr

² INRAE Nogent-sur-Vernisson. yann.dumas@inrae.fr

³ Université d'Orléans, Laboratoire Physiologie, Écologie et Environnement (P2E EA 1207). aurelien.salle@univ-orleans.fr

Les effets du changement climatique se font de plus en plus sentir sur les forêts françaises ; ils sont surtout désormais visibles : des arbres dépérissent. Les forêts de la région Centre-Val de Loire ne sont pas épargnées : l'emblématique chêne (pédonculé et désormais aussi sessile) est concerné, tout comme le pin sylvestre et plus encore le châtaignier. La sécheresse en est une cause mais sans être la seule. Cela se vérifie notamment dans la forêt de Vierzon, qui constitue un « terrain d'étude privilégié pour les scientifiques » (<https://www.onf.fr/vivre-la-foret/les-actualites/+/6e::onf-en-region-centre-val-loire.html>) tant les dépérissements sont nombreux ; elle est aussi l'un de nos sites d'étude. Notre communication se fondera sur les recherches conduites dans le cadre du projet Plantaclim (Projet financé par la région Centre-Val de Loire et porté par l'UMR CITERES (Amélie Robert & Sylvie Servain), 2020-2024) qui, selon son intitulé, vise à « Maximiser les services des (re)plantations forestières dans le contexte du changement climatique ». Nous nous appuyons sur l'analyse de données spatiales, des observations de terrain, des inventaires floristiques et entomologiques, ainsi que sur des témoignages : ont été interrogés 25 acteurs de la filière forêt-bois (surtout 5 avec qui les effets du changement climatique ont été davantage abordés) et 4 autres acteurs du territoire (dont association de protection de la nature) ; se sont ajoutés des échanges réguliers avec les partenaires socio-économiques du projet (dont ONF et CNPF). Pour les acteurs forestiers, face aux dépérissements, la plantation apparaît comme une solution, d'ailleurs encouragée par les pouvoirs publics (plan de relance) et, même si des essais sont réalisés avec de nouvelles essences, ce sont pour l'heure les pins maritimes qui profitent de la dynamique. Mais peuvent-ils constituer une solution pour l'ensemble de la région Centre-Val de Loire ? Après avoir exposé le cadre méthodologique de notre recherche, nous analyserons les regards portés par les acteurs interrogés. Nous retracerons ensuite les dynamiques des plantations de pin maritime et nous nous intéresserons, dans un 3^e temps, aux (*dis*)services rendus par ces dernières et notamment à la biodiversité associée. Nous montrerons ainsi que cette solution n'a pas vocation à être généralisée à l'échelle de la région et ne peut valoir que localement, sur le plan biophysique autant que sociétal.

Mots-clés : Plantations forestières, dépérissements, acteurs, perception, biodiversité

Session 5. Végétation et biodiversité

Résumé pour un poster

Effet des foyers améliorés et écologiques sur l'utilisation du bois de chauffage dans les écoles à cantine du département du Zou au Bénin

Arnaud ACCALOGOUN ¹, Elisabeth LOKOSSOU ², Joinville ESSEY ³

¹ Département des Sciences et Gestion de l'Environnement, UR Sphères, Université de Liège, tfa.accalogoun@student.uliege.be

² Cercle Béninois pour l'Environnement le Développement Economique et Social (CEBEDES-Xudodo), elisabethlokossou@gmail.com

³ Cercle Béninois pour l'Environnement le Développement Economique et Social (CEBEDES-Xudodo), joinville.essey@gmail.com

L'état béninois a lancé en 2017, un vaste Programme d'Alimentation Scolaire couvrant le territoire béninois. Ce programme impacte 5 508 écoles et 1 203 695 écoliers bénéficiaires. Son pilotage est assuré par le Programme Alimentaire Mondial (PAM) au travers des Organisations Non Gouvernementales (ONG) dont le Cercle Béninois pour l'Environnement le Développement Economique et Social (CEBEDES). Cette dernière facilite la mise en œuvre dans 576 écoles du département du Zou. L'exécution dudit programme fait appel à deux volets dont l'intermédiation sociale. Ce dernier revêt un caractère important en ce sens que le programme fournit un panier alimentaire composé de céréales, de légumineuses, de l'huile et du sel. Ainsi, la nécessité de la contribution communautaire s'avère indispensable et répond au principe d'une participation active en vue de la cuisson des repas et du bon fonctionnement de la cantine. Cette contribution communautaire renvoie aux apports en nature ; à la participation financière ; à l'installation des jardins scolaires ; et à l'apport en bois de chauffage. Dans le Zou, 126 010 écoliers dont 58 575 filles et 67 435 garçons bénéficient d'un repas chaud chaque jour où ils fréquentent l'école. Cependant, pour offrir ces repas, des foyers traditionnels de type trois pierres posées entre lesquelles le bois est brûlé sont utilisés. Ceci nécessite une quantité importante de combustibles de cuisson notamment du bois de chauffage à cause de la dispersion de l'énergie évaluée à 95% environ. En effet, 200 kg de bois par jour sont nécessaires pour cuire un repas de 100 écoliers. Ce bois de chauffage, provient de la destruction des arbres situés aux alentours des écoles, dans des forêts à proximité ou des commerçantes spécialistes dans la vente. L'utilisation du bois de chauffage affecte les forêts, la santé des femmes cuisinières exposées à la fumée mais également les ressources financières disponible au niveau des écoles. Pour réduire l'impact de son utilisation sur la santé des cuisinières, la production du CO₂, la déforestation et préserver la biodiversité, CEBEDES s'est lancé d'une part dans la formation et la fabrication des foyers de types améliorés et écologiques par les acteurs ; et d'autres part, dans la sensibilisation à l'utilisation de ces foyers qui consomment moins de bois de chauffage. Avec ces foyers améliorés, on note une réduction d'environ 84,5% du bois utilisé pour la cuisson des repas dans les écoles.

Mots-clés : Alimentation scolaire, bois de chauffage, foyers améliorés et écologiques, Biodiversité

Gestion des écosystèmes frontaliers de Odo-Hongla dans l'arrondissement de Aglogbe dans la commune de Adjarra au Sud du Bénin

Rachad Kolawolé Foumilayo Mandus ALI ¹

¹ Enseignant-chercheur, Béninois, Université d'Abomey-Calavi, Faculté des Sciences Humaines et Sociales, Département de Géographie et Aménagement du Territoire, Bénin, Laboratoire de Biogéographie et Expertise Environnementale, ali.rachad2022@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-8973-4646>

Face aux menaces qui pèsent sur les écosystèmes frontaliers, les conflits entre les groupes sociaux des pays voisins deviennent une question préoccupante pour les dirigeants du Bénin et du Nigéria. Cette recherche vise à identifier le mode de gestion et les facteurs de pressions qui menacent l'écosystème transfrontalier de Odo-Hongla.

La collecte des données sur le terrain a été effectuée grâce à l'application KoboCollect auprès de 40 chefs de ménage frontalier à cet écosystème du côté de la République du Bénin, de 21 agriculteurs, 4 forestiers et 4 policiers. L'analyse des impacts liés à l'utilisation de cet écosystème particulier a été faite grâce à la Matrice de Léopold 1971.

Le mode de gestion de cet écosystème particulier est fait de façon anarchique basé sur la théorie de la tragédie des biens commun. Chaque acteur des différents pays cherche à tirer le maximum de profit. Ce qui engendre actuellement la dégradation des ressources de cet écosystème. Cet écosystème procure de nombreux services écologiques à la population riveraine notamment la production agricole (56 %), la pêche (30 %) et la chasse (14 %). Outre ces avantages, les activités écologiques recensées occasionnent la destruction du couvert végétal et par ricochet la perte de la biodiversité.

Il est donc indispensable que les deux pays collaborent en mettant en place une approche mixte de gestion de cet écosystème à long terme et à court terme sensibiliser la population sur la gestion durable des écosystèmes frontaliers.

Mots clés : Bénin, Adjarra, Ecosystème, Gestion frontalier

Dynamique de la forêt Classée de L'Anguededou au Nord-Est D'abidjan Côte D'ivoire

Pascal ANOGBRO ¹, Tchaa BOUKPESSI ², Zueli KOLI BI ³

¹ Docteur en géographie physique. anogbro2@gmail.com

² Professeur Titulaire à l'Université ABOMEY Calavi. tchaa.boukpeSSI@gmail.com

³ Professeur Titulaire à l'Université Félix Houphouët Boigny. z_kolibi@yahoo.fr

La forêt classée de l'Anguédédou à Abidjan en Côte d'Ivoire, est l'une des dernières reliques forestières périurbaines de la ville d'Abidjan. Erigée en forêt classée par l'administration coloniale en 1930, elle est aujourd'hui gérée par la Société de Développement des Forêts (SODEFOR). Sa végétation appartient au domaine de la forêt avec un climat subéquatorial et une pluviométrie abondante pouvant atteindre en moyenne 1440 millimètres par an. La présente étude se propose de caractériser la dynamique à l'aide d'une classification supervisée au travers de la télédétection et des SIG. Spécifiquement, l'étude vise à analyser l'état de l'occupation du sol de la forêt classée de l'Anguédédou. L'atteinte de l'objectif a nécessité le recours aux données telles que des images Landsat TM, ETM+ et OLI, des données cartographiques et de terrain. L'ensemble de mes travaux se situe à l'interface du milieu physique et du milieu humain dans une démarche inductive incluant le géosystème. Il s'agit, à partir de l'étude des interactions entre les éléments du géosystème, d'appréhender le milieu globalement, c'est-à-dire comme un ensemble dans lequel les éléments naturels et les éléments humains entretiennent des rapports dialectiques. Les résultats de cette analyse montrent qu'en 2016, la forêt classée de l'Anguédédou était constituée de 17% de forêt contre 36 % en 1986. La forêt a donc connu une régression au cours des 30 dernières années. En 2016, la zone de culture représentait 30% contre 17% en 1986. Au cours de cette période, les zones de cultures ont gagné en superficie. Les plantations d'hévéa et de palmier à huile ont enregistré une régression en termes de superficie. Elles étaient respectivement de 2 800 ha en 2016 contre 2 553 ha en 1986 et de 2 065 ha en 1986 contre 1 709 ha en 2016.

Mots-clés : Dynamique, Anguédédou, Forêt périurbaine, Télédétection, SIG

Une politique de reboisement est plus qu'importante pour l'environnement haïtien

Jimmy DELISCA¹

¹ *Faculté des Sciences et Gestion de l'Environnement, jimmy.delisca@student.uliege.be*

En Haïti, les phénomènes de la déforestation et de la dégradation des forêts ont toujours été très problématiques. L'abattage des arbres pour libérer de l'espace pour l'agriculture, la pression démographique aboutissant à une pression sur les ressources, les mauvaises pratiques agricoles, la forte consommation de combustibles ligneux représentant presque exclusivement la seule source d'énergie dans les zones rurales et l'insécurité foncière (FAO, 2014 ; Singh & Cohen, 2014). Toutes ces causes résultent d'une façon ou d'une autre de la situation de pauvreté à laquelle font face les populations (surtout rurales) qui n'ont pas de moyens financiers nécessaires pour subvenir à leurs besoins (Louis, 2008 ; May, 2015). Or, Haïti est un pays soumis à diverses menaces naturelles qui sont directement ou indirectement liées à ces phénomènes. Les plus fréquentes sont les ouragans, les inondations, les crues torrentielles, la sécheresse, les glissements de terrain et les raz de marée (Louis, 2003 ; Lucien, 2010 ; Mathieu et al., 2002). Le pays a été frappé par 3 sécheresses, 22 inondations et 23 tempêtes et ouragans pour la période allant de 1990 à 2008 provoquant des dommages énormes de l'ordre de 53 milliards de dollar US avec de nombreuses pertes en vie humaine (Weissenberger, 2018). Ceux-ci contribuent à rendre plus vulnérables le milieu haïtien (perte de la biodiversité, contribution aux changements climatiques, impacts sur des populations locales dépendantes de ces milieux, etc.). En vue de lutter contre ces phénomènes, il convient alors que des mesures soient prises par l'État haïtien et les instances concernées afin de mettre sur pied une politique de reboisement, laquelle doit être ponctuée de paramètres agro-environnementaux et climatiques pour faciliter l'investissement dans l'agriculture, introduire des projets d'énergies alternatives pour diminuer la consommation du bois, mettre en place des systèmes de contrôle et de suivi de l'application de ces arrêtés tout en continuant à former, informer et sensibiliser la population, promouvoir la mise en place, l'entretien et la durabilité des forêts, mettre un plan de monitoring au profit des bassins versants tout en reprofilant les principales rivières du pays. Avec celle-ci, de nombreux avantages présenteraient comme : une végétation dense, une biodiversité riche, une réduction de la chaleur, une amélioration des pratiques agricoles de ménages, etc. D'où la nécessité d'une telle politique pour Haïti.

Mots-clés : Déforestation ; Dégradation forestière ; Végétation, Biodiversité, Haïti

Références bibliographiques :

Weissenberger, S. (2018). Haïti : vulnérabilité, résilience et changements climatiques. *Haïti Perspectives*, 6(3), 19–26.

Résistance au stress hydrique des graines et des plantules du Cèdre de l'Atlas (*Cedrus Atlantica M.*) en Algérie : cas de la Cédraie de Theniet El Had

Malika HACHI ILLOUL ¹, Malik KACI ², Yacine BENAICHA ¹, Fatma/Zoha ATTEF ¹

¹ Laboratoire de Bio ressources Naturelles, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département des Sciences Agronomiques, Université H.Ben Bouali de chlef. m.hachiilloul@univ-chlef.dz

² Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département des Sciences Agronomiques, Université H.Ben Bouali de chlef. m.kaci@ univ-chlef.dz

La disponibilité en eau du sol est l'un des paramètres qui affectent le plus la germination et l'installation des semis en milieu naturel, tout particulièrement en région méditerranéenne. Le polyéthylène glycol (PEG-600) a été utilisé pour simuler l'effet du stress hydrique osmotique sur la germination et la croissance des plantules (la croissance racinaire, des cotylédons et de la tige) de *Cedrus atlantica* sous 22°C. Différents niveaux de pressions osmotiques ont été préparé (0, -0,2 Mpa, - 0,4 Mpa, -0,7 Mpa, -1,0 Mpa et -1,5 Mpa).

Le temps moyen de germination augmente sensiblement lorsque le stress hydrique augmente alors que les taux moyens de germination varient entre 91% (traitement témoin) et 48% (-1,5 Mp). C'est à partir de -1,5 Mpa que la sensibilité des graines au déficit hydrique se fait ressentir avec une réduction du taux de germination de 48%, les graines ont de ce fait montré une stratégie à tolérer la sécheresse édaphique. La germination est plus précoce au niveau du témoin, et devient de plus en plus tardive avec la diminution du potentiel osmotique. Le seuil maximum de tolérance pour la croissance des plantules est de -0.7Mpa, en effet le déficit hydrique a interrompu le processus de la germination avec l'absence totale des plantules à partir de -1 et -1,5 Mpa.

La longueur des tiges enregistre la plus forte moyenne de 9.8 cm, puis diminue progressivement selon le niveau de stress soit 5.0cm, 3.4 cm et 2.4 cm. La longueur des racines est en moyenne de 14.7 cm, puis diminue de 7.5cm, 5.7cm et de 3.5cm. La longueur des cotylédons dans le traitement témoin est de 5.4cm puis de 1.9cm, 1.3cm et enfin de 1.2cm. La longueur des racines, des tiges et des cotylédons les plus élevés ont été enregistrés au niveau de l'essai témoin, l'abaissement du potentiel osmotique induit une diminution de la croissance des semis, notamment la croissance racinaire à partir d'un seuil de tolérance (1Mp), en revanche la germination des graines est nettement moins sensible.

La régénération sur milieu déficitaire en eau pourrait être utilisée comme indicateur de la capacité du Cèdre de l'Atlas de la forêt de Theniet El Had à résister à la sécheresse et à se maintenir dans des conditions de changements climatiques et pourrait constituer une source de graines résistantes en vue d'une régénération assistée ou reboisement avec des essences de montagnes.

Mots clés : régénération, graines, croissance, stress hydrique, *Cedrus atlantica M.*

Étude du processus de compétition en conditions naturelles sur deux espèces congénères : cas du *Musanga cecropioides* et *Cecropia peltata*

Hermann Nigel KONDJIO KWAMO ¹, Achille Bernard BIWOLE ², Marlène NGANSOP TOUNKAM ³

¹ hermannkondjio89@gmail.com

² achille.biwole@gmail.com

³ ngansop77@gmail.com

^{1, 2 & 3} Université de Douala

Une invasion biologique est l'introduction d'une espèce dans un milieu nouveau où celle-ci se développe tout en modifiant l'écosystème préétabli et y causant des dommages significatifs. Selon l'IUCN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), les invasions biologiques sont aujourd'hui classées comme la deuxième cause d'extinction des espèces dans le monde. L'espèce *Cecropia peltata* introduite au Cameroun à l'époque coloniale à Limbé semble remplacer l'espèce native *Musanga cecropioides* lors de sa progression dans le pays.

L'objectif de cette étude est de comprendre le processus d'invasion du *C. peltata* au Cameroun et les conséquences possibles de cette invasion sur *M. cecropioides*. Dans ce contexte, les questions de recherche ont été les suivantes ; (i) existe-t-il une compétition entre l'espèce invasive *C. peltata* et *M. cecropioides* l'espèce native ? (ii) Les interactions entre ces deux espèces varient-elles en fonction de la densité et la prédation ?

Le dispositif expérimental mis sur pied est constitué de 160 plantules de *C. peltata* et de *M. cecropioides* répartis en groupes de parcelles. Les parcelles sont disposées aléatoirement sur une surface d'environ 2 000 m² et réparties en groupe de densité de 1, 4, 8 et 16 en culture pure et en culture mixte afin d'y étudier la compétition. Les données de hauteur, diamètre et de mortalité sont relevées à une fréquence constante de 14 jours.

Cette étude a permis de mettre en évidence l'existence d'une compétition intraspécifique à la fois chez *C. peltata* et chez *M. cecropioides*. Pour les deux espèces nos résultats indiquent que tous les paramètres de croissance mesurés, sont affectés négativement lorsque les plantules se retrouvent à haute densité dans une parcelle. Les résultats d'une possible compétition interspécifique entre ces deux espèces ont mis en évidence un avantage compétitif de *C. peltata* sur *M. cecropioides* en mélange dans une parcelle. L'expérience de prédation indique que le taux de mortalité est plus élevé chez *M. cecropioides*.

Mots clés : invasion ; compétition ; densité ; prédation

Analyse de la distribution spatiale des bétulaies en forêt boréale

Caroline MALATRAIT^{1,2}, Claude MORNEAU³, Etienne BOUCHER^{1,2}

¹ Département de Géographie, Université du Québec à Montréal, UQAM, dept.geographie@uqam.ca ; malatrait.caroline@courrier.uqam.ca

² Centre de recherche sur la dynamique du système terre, GEOTOP, geotop@uqam.ca

³ Direction des inventaires forestiers, Ministère des Ressources naturelles et des Forêts du Québec, MRNF

L'acquisition de connaissances sur les écosystèmes de la forêt nordique québécoise constitue un enjeu pour le territoire, que ce soit pour la protection des milieux naturels, ou tout simplement pour mieux comprendre la constitution des paysages d'aujourd'hui et de demain. Le bouleau à papier (*Betula papyrifera* Marshall) est une espèce pionnière de feuillus, rencontrée jusqu'à la limite nord des forêts.

L'objectif du projet est de décrire et d'expliquer les patrons de distribution des bétulaies le long d'un gradient latitudinal (49°N - 55°N), en forêt boréale, au Québec. Le long de ce transect, l'étendue et les caractéristiques des peuplements seront étudiées. Enfin, les variables qui influencent la présence des peuplements de bouleaux à papier seront identifiées.

Afin d'étudier la distribution de ces peuplements dans l'espace, les données de la cartographie écoforestière de la direction des Inventaires Forestiers (DIF) du ministère des Ressources Naturelles et des Forêts (MRNF) sont utilisées. La cartographie écoforestière caractérise le couvert végétal et permet notamment d'évaluer la diversité des paysages et leur évolution. Elle est réalisée à partir de photos aériennes et/ou d'images satellites. Les peuplements de bouleaux à papier sont localisés et caractérisés à partir de cette source de donnée.

Par une approche géographique, et à l'aide des outils en géomatique, des analyses spatiales et statistiques sont réalisées sur les peuplements de bouleaux à papier. Un ensemble de variables a été identifié pour l'analyse, comme l'altitude, la pente, l'exposition, le drainage, les dépôts de surface, le climat (degrés-jours de croissance moyens) et la présence de feux dans l'histoire récente.

A terme, le projet permettra de définir le contexte géographique dans lequel se retrouvent les peuplements de bouleaux à papier dans le paysage nordique.

Mots-clés : bétulaies, bouleaux à papier, forêt boréale, distribution spatiale, facteurs géographiques

Diversité floristique de l'île Koffizaoulikro et ses environs du domaine de la fondation LAFMAAL (Centre de la Côte d'Ivoire)

Assiala Blandine TANO ¹, Zamblé Armand TRA BI ², N'Guessan Fabrice KOUASSI ³,
Amani Antoine N'GUESSAN ⁴, Aipbri Michel ALIMAN ⁵

¹ La Fondation Michel Aipbri ALIMAN (LAFMAAL). assiala.tano@lafmaal.com

² Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire). zambtra@yahoo.fr

³ Laboratoire Hydro-Climatologie et de Télédétection (LHCTE). knguessanfabrice@gmail.com

⁴ La Fondation Michel Aipbri ALIMAN (LAFMAAL). assiala.tano@lafmaal.com

⁵ La Fondation Michel Aipbri ALIMAN (LAFMAAL). michel.aliman@lafmaal.com

La zone de transition forêt-savane de la Côte d'Ivoire est une source importante de la diversité biologique. Elle renferme des espèces forestières et savaniques. Cependant, cette zone est marquée par une variation des paramètres climatiques et un ensemble de traits d'activités anthropiques conduisant à sa dégradation. Dans la mesure de préserver la biodiversité floristique, la fondation LAFMAAL mène des activités de valorisation de cette biodiversité à Koffikro S/P Yamoussoukro (Centre de la Côte d'Ivoire). L'objectif de cette étude est de présenter la diversité floristique et de faire valoir son service écosystémique. Les méthodes d'analyse se basent sur l'analyse statistique et cartographique des données d'inventaires floristiques, d'enquêtes ethnobotaniques, de parcours de terrain et de cartographies. Les résultats obtenus indiquent que le domaine de LAFMAAL de Koffikro couvre une superficie de 41 hectares pour une richesse de 195 espèces végétales regroupées en 140 genres et 54 familles. La composition floristique l'inscrit dans une forêt dense humide semi-décidue bien conservée, d'une forêt galerie et de jachère. Ce domaine abrite 12 espèces endémiques de la Côte d'Ivoire et 07 espèces endémiques du bloc forestier d'Afrique de l'Ouest (GCW). Les inventaires ont permis de recenser également 17 espèces menacées sur la liste rouge de l'UICN. Le domaine de LAFMAAL de Koffikro apporte plusieurs services à la population environnante et constitue une bibliothèque de recherche scientifique.

Mots clés : Biodiversité, Zone de transition, floristique, Espèce, Côte d'Ivoire

Session 6. Littoraux, mer et océans

Résumé pour communication orale

Contribution à l'évaluation de l'état de conservation des herbiers de posidonie sur la rive sud de la Méditerranée (Mostaganem, Algérie) : Une approche cartographique et empirique

Abdeldjalil BOUGHERIRA ¹, Hadjira KADDOUR SEGHIR ², Fatima Zohra TOUAHRIA ³

¹ Département des sciences de la mer et de l'aquaculture, Université d'Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, Algérie / Laboratoire Espace Géographique et Aménagement du Territoire (EGEAT),
abdeldjalil.bougherira@univ-mosta.dz

² Département des sciences de la mer et de l'aquaculture, Université d'Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, Algérie, hadjira.kaddourseghir@gmail.com

³ Département des sciences de la mer et de l'aquaculture, Université d'Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem, Algérie, fatimatouahria132@gmail.com

Posidonia oceanica est la plante marine la plus emblématique de la Méditerranée. Elle forme des herbiers marins qui occupent les petits fonds, allant jusqu'à 40 mètres de profondeur. Elle est désormais considérée comme un écosystème clé du milieu marin en méditerranéen et est reconnue pour ses nombreux services écosystémiques (Scemama et al., 2020).

Désormais, l'herbier de posidonie est soumis à des pressions anthropiques croissantes, qui nuisent à son développement. Plusieurs études réalisées sur la rive nord de la Méditerranée ont dressé un constat alarmant sur son état de conservation et les répercussions que cela peut avoir sur l'équilibre écologique des zones côtières méditerranéennes (Houngnandan, 2020 ; Pergent-Martini et al., 2006).

L'étude de l'état de conservation de la Posidonie nécessite une cartographie appropriée, afin d'estimer l'étendue de son herbier et de mesurer les changements dans le temps. Les systèmes d'information géographique (SIG) nous offrent la possibilité de suivre la distribution spatio-temporelle des herbiers de Posidonie, notamment dans les zones d'eaux peu profondes, qui constituent en même temps leur habitat potentiel en Méditerranée.

Dans cette communication, nous allons essayer de combiner deux approches. La première est la diachronie, qui nous permettra de suivre l'évolution de la limite supérieure des herbiers de Posidonie. La seconde est empirique, basée sur des levés *in situ* selon les critères suivants : densité, déchaussement des rhizomes et recouvrement de l'herbier. La combinaison de ces deux approches nous permettra de réaliser une cartographie éco-dynamiques des habitats potentiels pour la posidonie et d'en caractériser l'état de conservation.

Les résultats obtenus jusqu'à maintenant montrent une régression notable de la limite supérieure de l'herbier de Posidonie au-devant de la plage de Stidia, notamment durant la période allant de 2014 à 2018. La période suivante, entre 2018 et 2022, affiche plutôt une

dynamique relativement stable de l'herbier de Posidonie, mais avec une légère propension pour la régression. Malheureusement, les résultats de la deuxième partie sont en cours d'analyse et seront communiqués dans la version étendue de cette communication.

Mots-clés : Herbier à *Posidonia oceanica*, Etat de conservation, SIG, Algérie.

Références bibliographiques :

Houngnandan, F. (2020). *Impact des pressions anthropiques et de l'environnement sur les herbiers de Posidonia oceanica en Méditerranée française* (Doctoral dissertation, Université de Montpellier (UM), FRA).

Pergent-Martini, C., Boudouresque, C. F., Pasqualini, V., & Pergent, G. (2006). Impact of fish farming facilities on *Posidonia oceanica* meadows: a review. *Marine Ecology*, 27(4), 310-319.

Scemama, P., Kermagoret, C., Accornero-Picon, A., Alban, F., Astruch, P., Boemare, C., ... & Verlaque, M. (2020). A strategic approach to assess the bundle of ecosystem services provided by *Posidonia oceanica* meadows in the Bay of Marseille. *Vie et Milieu/Life & Environment*, 70.

Évolution temporelle et spatiale du littoral côtier de Tétouan entre Martil et Azla (Maroc nord-ouest) : apports de la géomatique

Taieb BOUMEAZA ¹, Mohamed BAKRY ², Abderrafie SGHIOURI ², Oumaima BOUMEAZA ³

¹ Professeur, Laboratoire : LADES, UH2C, FLSH Mohammedia Maroc ; taiebboumeaza@yahoo.fr

² Étudiant chercheur, Laboratoire : LADES, UH2C, FLSH Mohammedia Maroc

³ Étudiante chercheuse, Laboratoire LAGACE, Faculté des sciences Ben Msik. Casablanca ;
Oumaima.b@gmail.com

Le littoral méditerranéen de Tétouan entre la localité de Martil jusqu'à Azla connaît une dynamique rapide qui se traduit vivement par une régression de la ligne de côte. Ceci est dû, soit aux interventions humaines en amont, telles la construction du Barrage Cherif Al Idrissi ainsi que l'aménagement des berges et de l'embouchure de l'oued Martil principale source des sédiments pour la plage, soit en raison de la force des facteurs naturels liés aux changements climatiques que connaît le pourtour Méditerranéen. L'expansion urbaine et le non-respect de l'éloignement de l'aménagement au détriment des dunes de sables ont également contribué de manière significative à cette évolution géomorphologique.

Pour diagnostiquer cette situation et évaluer la dynamique côtière avec apport de la méthode diachronique des documents aéroportés, photographies aériennes ou imageries satellitaires, nous avons utilisé l'application d'étude diachronique, qui repose principalement sur le suivi de l'évolution de la ligne de côte à l'aide d'images aériennes et satellitaires. L'objectif final est d'étudier les changements à l'échelle spatiale et temporelle de la position de la ligne de côte sur 12,5 km sur une période allant de 1958 à 2022. À travers l'analyse de 448 transects, 311 (soit environ 70%) de plages sablonneuses et des falaises rocheuses ont subi une érosion contre seulement 137 (soit 31%) qui ont connu un engraissement.

Mots clés : Littoral ; Tétouan ; Méditerranée ; Morpho-dynamique ; Urbanisation ; diachronique.

Effets du réchauffement climatique sur les paramètres de houle au large de la côte d'Ivoire entre 1985 et 2022

Nadi Paul DANGUI¹, Yaya BAMBA¹, Paul Armand Kessé N'GANZA¹, Célestin HAUHOUOT¹

¹ Laboratoire de traitements d'images et de géomatique, IGT, Université Felix HOUPHOUËT-BOIGNY (Côte d'Ivoire) ; danguinadi@yahoo.fr

Les forçages du vent, de la marée et de la houle définissent pour l'essentiel l'hydrodynamique des systèmes littoraux. Sur la côte ivoirienne, le marnage se réduit à quelques décimètres, la dynamique des sédiments est principalement impulsée par un régime de houle. L'étude du régime de houle est donc indispensable dans la compréhension de l'évolution morphologique des plages. A cet effet, l'objectif de cet article est d'étudier du réchauffement climatique sur les paramètres de houle au large de la Côte d'Ivoire entre 1985 et 2022. La méthodologie utilisée est basée sur les méthodes d'extraction des données de houles, de traitements et de restitutions par des logiciels (Matlab et Excel).

Les résultats montrent, à travers une variabilité annuelle des paramètres de houles de 1985 à 2022, une extension des fortes houles ($2 \text{ m} < HS$) d'avril à octobre avec de fortes fréquences et de nouvelles directions. Ainsi sur les 37 ans d'observations (de 1985 à 2022), on constate que les proportions de houles très fortes ou exceptionnelles varient de 0% à 8% soit une moyenne annuelle de 0,21%, les pourcentages de houle de longue fréquence demeurent faibles de 0% à 1% de 1985 à 2022 pour une moyenne annuelle de 0,03% et les houles de direction ouest varient de 0% à 3,46% avec une moyenne annuelle de 0,09%. Les effets du réchauffement climatique dans la dynamique des littoraux sont avérés par l'amplification des houles exceptionnelles qui sont à l'origine du recul brutal du trait de côte.

Mots-clés : Côte Ivoire ; Forçages ; Réchauffement climatique ; houle

Dynamiques bio-géomorphologiques dans la construction et l'évolution de dunes circulaires - Delta du Rhône

Morgane JOLIVET¹, Loïc WILLM¹, Olivier BOUTRON¹

¹ Tour du Valat, jolivet@tourduvalat.org

Le littoral du delta du Rhône s'est formé par une succession de lobes deltaïques, construits au gré des bras historiques du Rhône, puis abandonnés et dont les sédiments sont progressivement remobilisés par la dérive littorale (Sabatier & Suanez, 2003). Le golfe de Beauduc est la résultante de cette dynamique, depuis l'abandon du bras de Fer, ancien chenal principal du Rhône, avec la formation d'un cap progradant à l'ouest. Les dépôts se sont succédés sous la forme de flèches littorales s'allongeant et s'accolant au trait de côte. Leurs morphologies terminales en crochets ont permis la création de petits monticules sableux, marquant l'ancienne attache de ces flèches au trait de côte. À la faveur de cette topographie, des dunes embryonnaires vont progressivement se développer, et leur évolution sera modelée par les facteurs environnants du paysage. Le transport éolien dominant dans ces lagunes va favoriser leur accroissement, tandis que des processus bio-géomorphologiques, avec une colonisation végétale progressive et étagée, vont renforcer la stabilité de ces constructions sédimentaires.

Cette présentation vise à décrire les processus de formation de ces dunes embryonnaires, jusqu'à leur stade le plus évolué de « dunes circulaires en bouton » (Raff et al., 2018). Cette étude prend part au plan de gestion du site des anciens salins de Camargue et au projet européen H2020 Rest-Coast, visant à favoriser une renaturation et une gestion adaptative des anciens salins de Camargue, dans le golfe de Beauduc. Elle permet de mettre en lumière les interactions entre végétation et transport sédimentaire et comment cette nouvelle gestion et le retour à des cycles hydrologiques naturels dans les lagunes ont une influence sur ces processus.

La formation et l'évolution de ces dunes ont pu être suivies sur les orthophotographies de 1940 à nos jours. Des données LIDAR de 2016 et 2022 ont été comparées pour calculer les volumes de ces dépôts et leurs évolutions à court terme. Enfin, afin de décrire les phénomènes bio-géomorphologiques, ces données LIDAR ont été implémentées dans la création d'une cartographie de la végétation dunaire et lagunaire.

Mots clefs : Dunes, Delta du Rhône, Bio-Géomorphologie, Lagune

Références bibliographiques :

Raff, J. L., Shawler, J. L., Ciarletta, D. J., Hein, E. A., Lorenzo-Trueba, J., & Hein, C. J. (2018). Insights into barrier-island stability derived from transgressive/regressive state changes of Parramore Island, Virginia. *Marine Geology*, 403, 1-19.

Sabatier, F., & Suanez, S. S. (2003). Evolution of the Rhône delta coast since the end of the 19th century. *Géomorphologie : relief, processus, environnement*, 9(4), 283-300.

Les facteurs explicatifs d'un phénomène de surexploitation persistant en lagune Aby (côte d'ivoire)

Edith KOULAI-DJEDJE ¹

1 Institut de Géographie Tropicale, Géographie des mers et des Océans, Université Félix Houphouët-Boigny Abidjan, Côte d'Ivoire ; koulaidjedje@gmail.com

Située à l'extrême Est de la Côte d'Ivoire, dans la région du Sud-Comoé, la lagune Aby est depuis longtemps soumise à des études scientifiques (Weigel (1989), Verdeaux (1988 ; 1989), Perrot (1989), Berron (1973 ; 1979), en raison de l'intensité de l'activité de pêche qui s'y déroule et de l'affluence des populations étrangères qui s'y installent. En effet, son écosystème particulièrement productif et sa situation géographique dans le proche hinterland du port d'Abidjan, a fait d'elle une zone propice à l'activité de pêche. Ces deux faits lui ont valu dans les années 1980-1981, l'effondrement de son stock principal (*Ethmalosa Fimbriata*) dont l'indice d'abondance a baissé de 100 en 1979 à 7 en 1981 (Hié-Daré, 1989). Par ailleurs, plus de 30 ans après cette crise on constate encore une perturbation du système d'exploitation de la lagune Aby. Cette étude se propose alors de contribuer à identifier les facteurs explicatifs de ce phénomène de surexploitation dans le but d'une gestion durable des pêches en lagune Aby. La méthodologie adoptée relève d'entretiens semi-structurés avec les personnes ressources pour comprendre les systèmes d'exploitation de la lagune et analyser les origines de cette situation qui perdure. Une observation de l'état des lieux a été nécessaire pour voir l'évolution des pêcheries. Des discussions ont été organisées autour des focus groupes avec les différents groupes d'acteurs pour apprécier leur implication dans le processus d'éradication de ce phénomène. Les résultats montrent que les facteurs qui expliquent la persistance du phénomène relèvent du système de gestion essentiellement basé sur les coutumes des populations riveraines mais aussi des caractéristiques physiologiques de la lagune et des variabilités climatiques.

Mots-clés : Facteurs explicatifs, phénomène de surexploitation, perdurant, lagune Aby, Côte d'Ivoire

Étude spatio-temporelle de l'évolution récente et modélisation du trait de côte atlantique à Muanda au Kongo-Central (RD.Congo)

Fils MAKANZU IMWANGANA ^{1,2,3}, Patrick Daddy ILITO LOFONGO ², Joyce MBIYA KANGUDIA ²

¹ Université de Kinshasa. Faculté des Sciences et Technologies. Mention Géosciences. Unité de Recherche et Formation en Gestion des Risques Naturels (URF-GRN). BP 190 Kinshasa XI (RDC), filmsakanzu@yahoo.fr

² Centre de Recherches Géologiques et Minières (CRGM). Laboratoire de Géomorphologie et Télédétection. BP.898 Kinshasa I Gombe, Kinshasa (RDC), filmsakanzu@yahoo.fr

³ Institut National du Bâtiment et des Travaux Publics (INBTP/Ngaliema), BP. : 4731, Kinshasa/Ngaliema, Kinshasa (RDC), filmsakanzu@yahoo.fr

L'élévation du niveau de la mer en réponse au changement climatique mondial est lente mais son impact sur les régions côtières est un danger soudain et épisodique. Les zones les plus à risque sont les zones côtières à forte densité de populations, à faible altitude, à fort affaissement des terres et à capacité d'adaptation limitée. La RD.Congo a 37 km de côtes sur l'océan Atlantique. Cette zone est appelée Muanda (Moanda) et compte trois principales agglomérations : Nsiamfumu, Muanda et Banana. Le profil topographique parcourant le linéaire côtier du SSE au NNO indique qu'il est formé de trois falaises (27 km de long) interrompues par deux estuaires et d'un cordon littoral (10 km de long). La zone côtière congolaise fait face principalement à l'érosion littorale et aux inondations, à cause de sa topographie, de la nature sableuse du sol et de la dynamique océanique. De ce fait, la terre, la biodiversité, les infrastructures socio-économiques et les moyens de subsistance des communautés sont régulièrement affectés par l'érosion côtière. Cette étude vise à : (i) cartographier la dynamique de l'évolution des traits de côte de Muanda entre 1954 et 2018 et en déduire une projection pour 100 ans ; (ii) évaluer les impacts de la dynamique récente du trait de côte et des stratégies de gestion en termes de la mise en place des ouvrages de protection de la côte. Le trait de côte a été extrait d'une part à partir de photographies aériennes (1954) et d'autre part à partir d'images disponibles de Google Earth (1988, 2002 et 2018). Ils ont ensuite été combinés en une géodatabase pour leur traitement. La ligne de référence utilisée est la ligne de pleine mer. Le logiciel ArcGIS Desktop 10.3 a été utilisé pour la réalisation des cartes avec son extension DSAS version 4.3 qui a permis le calcul statistique des vitesses d'érosion et des taux d'évolution à partir des différents traits de côte extraits. L'étude de la dynamique du trait de côte a montré une vitesse de 9,6 m/an, 3,5 m/an et 0,08 m/an respectivement comme vitesse d'érosion maximale, moyenne et minimale de 1954 à 2018. Les conséquences sont telles qu'il y a quatorze sites d'érosion côtière, trois sites d'inondation et neuf sites abandonnés à cause de l'érosion. Les principales ressources exploitées sont les ressources mangroviennes, halieutiques et la terre pour l'agriculture. Mais depuis 1975, la mangrove a commencé à être dégradée puis s'est installée une sécheresse vers la fin des années 70, et enfin depuis 1980, on assiste à des inondations dans la zone. L'érosion côtière a toujours existé ainsi les colons avaient placé des dispositifs pour parer à ce phénomène, du reste naturel mais exacerbée aujourd'hui par les changements climatiques (Fils Makanzu Imwangana, 2021).

Mots clés : Muanda, recul du trait de côte, érosion côtière, mangrove

Référence bibliographique :

Makanzu Imwangana, F., 2022. Risques côtiers en RD Congo : Évolution spatio-temporelle récente du trait de côte atlantique et vulnérabilités des communautés. Préface de Jules Aloni Komanda. Ed. L'Harmattan. 11/04/2022. ISBN : 978-2-343-25218-6, EAN13 : 9782343252186, EAN PDF : 9782140240591, 122 p.

Étude du changement climatique au niveau de la mer Méditerranée occidentale d'Alboran (Algérie, Espagne, Gibraltar)

Malik KACI ¹, Malika HACHI ILLOUL ¹

¹ Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département des Sciences Agronomiques, université Hassiba Benbouali de Chlef, m.kaci@univ-chlef.dz, m.hachiilloul@univ-chlef.dz

Le maintien des services écosystémiques fournis par la mer Méditerranée apparaît vital pour la sécurité alimentaire, la croissance économique et le bien-être des populations voisines. Les changements environnementaux et sociaux sont particulièrement rapides dans la rive sud de la Méditerranée occidentale d'Alboran (Algérie, Espagne, Gibraltar), ce qui rend essentiel de disposer d'outils d'analyse statistique et de surveillance et de suivi, afin de mieux comprendre la vulnérabilité des sociétés côtières et les services fournis par la mer. Ces outils permettront de prédire l'avenir de la pêche, notamment celle de la sardine, en déclin spectaculaire suite au changement climatique depuis des années 2000, la taille moyenne dans la région méditerranéenne passant de 15 cm à 11 cm tout en favorisant la capacité des sociétés à s'adapter à la raréfaction de l'espèce (*Sardina pilchardus*). Cette étude met en évidence des résultats importants sur le réchauffement détectable et prévisible de la température de surface (SST) en mer Méditerranée d'Alboran. L'analyse présentée du SST, salinité, vague, courants marins sont basés sur les données SIMAR (puertos.es) constitués de séries temporelles issues de la modélisation numérique, téléchargées et corrigées pour la période 1986-2023, et données prédites en utilisant une méthode linéaire ARIMA pour la période 1993-2030. L'analyse SST sur 30 ans (1986-2015) montre une augmentation d'environ 0,4 °C par décennie avec un p-value calculée inférieure au niveau de signification $\alpha=0.05$. La plus grande fluctuation du SST mensuel a généralement été détectée au début de la période estivale. Au cours des 30 dernières années (1993-2023), l'augmentation relative au modèle prévoit que la SST et les sera d'environ 5,8 °C dans la mer Méditerranée occidentale. L'analyse et la prévision de la présente étude (vagues, salinités, température, courants marins) ont montré une tendance à la hausse à partir de l'année 2011 et un réchauffement perceptible de la surface de la mer, et le réchauffement continuera également à s'accroître dans les conditions environnementales actuelles.

Mots clés : ARIMA, Sardine, MODIS, télédétection, modélisation

Irrégularité thermométrique marine et baisse de la production halieutique dans la Commune de Grand-Lahou (Côte d'Ivoire)

Dosso YAYA ¹, Ibrahim Béh DIOMANDÉ ²

¹ Maitre-Assistant Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire), UFR-CMS, Laboratoire Ville, Société et Territoire (VST), yayadosso137@gmail.com, 01 BPV 18 Bouaké 01

² Maître de Conférences, Université Alassane Ouattara (Côte d'Ivoire), UFR-CMS, Laboratoire de démographie et des dynamiques spatiales (Laboradys), beh.ibrahimdiomande@gmail.com, 01 BPV 18 Bouaké 01

Dans certaines localités ivoiriennes favorables à la pratique de la pêche, la baisse de la production halieutique est généralement liée à la pêche illégale, non déclarée et non réglementée. À Grand-Lahou, commune marquée par une pêche maritime intense, l'amointrissement du volume des débarquements est dû, en plus des facteurs énumérés ci-dessus, à d'autres facteurs naturels, suscitant ainsi un regard scientifique. Ainsi, cette recherche veut établir le lien entre le phénomène d'irrégularité thermométrique marine et la baisse de la production halieutique dans la commune de Grand-lahou. Pour y parvenir, cette réflexion circonscrite à l'approche qualitative, a fondé sa recherche sur l'observation, la fouille documentaire et l'entretien. Par ailleurs, le test de Mann Kendall a permis de connaître la tendance évolutive de la température de la surface océanique sur une période de 36 ans. La mise en corrélation des variables « variation de la température de la surface de l'océan » et « rendement de la pêche » a permis de comprendre que les activités du secteur de la pêche sont menacées par le phénomène d'irrégularité thermométrique marine. En effet, ce phénomène est à l'origine du réchauffement de la surface océanique, provoquant ainsi la migration des espèces vers des zones plus froides. Se faisant, les espaces de production océanique (l'eau) de la commune de Grand-lahou sont de plus en plus pauvres en ressources halieutiques. Ce qui explique la régression de la production des pêches ces dernières années.

Mots-clés : Irrégularité thermométrique, surface océanique, production halieutique, commune de Grand-Lahou (Côte d'Ivoire)

Session 6. Littoraux, mer et océans

Résumé pour un poster

Étude de l'évolution morpho-sédimentaire du littoral transfrontalier sénégal-mauritanien et ses impacts : axe Ndiago-Mouit

Mar GAYE ¹, Seydou Alassane SOW ², Cheikh Ahmed Tidiane FAYE ³

¹ Doctorant à l'UCAD, mar.gaye91@gmail.com

² Enseignant chercheur à l'UCAD, sowseydoualassane@yahoo.fr

³ Enseignant Chercheur à l'UCAD, chatifa@yahoo.fr

Le littoral sableux transfrontalier sénégal-mauritanien est une côte à barres pré littorales avec un déferlement en rouleaux. Abritant un secteur rural et un secteur fortement urbanisé, il repose sur la Langue de Barbarie. Cette fragile bande de sable séparant le fleuve Sénégal de l'océan Atlantique est menacée par les phénomènes d'augmentation du niveau de la mer entraînant une dynamique morpho-sédimentaire aux impacts socio-économiques et environnementaux souvent néfastes. L'approche méthodologique adoptée consiste, à prélever des échantillons de sable de plage le long de l'axe cible pour une analyse granulométrique, suivre l'hydrodynamisme marin par vidéo-caméra à Guet-Ndar, faire un suivi de la variation du bilan sédimentaire par des levés topographique entre 2019 et 2021 à l'aide d'un DGPS ; de plus, sur la même période suivre les fluctuations du trait de côte par imagerie satellitaire ; et mener des enquêtes couplées avec des observations directes afin de déterminer les modes de gestion des divers impacts de la mobilité du trait de côte. L'analyse des résultats obtenus montre que le long du secteur d'étude les sables moyens et fins occupent plus de 98% des échantillons prélevés. Ainsi, les vagues développent une hauteur maximale est estimée à 2,5 m et une période oscillant entre 6,5 et 14 s. Cette variation saisonnière de la compétence des vagues entraîne une fluctuation du bilan sédimentaire prédominée par les phénomènes d'érosion dont le trait de côte recule en moyenne de 2,7 m/an à Ndiago et de l'ordre de 2,8 m à Goxxumbacc. Mais à l'embouchure, la passe nord se colmate de l'ordre de 500 m/an pendant que la passe sud rétrécit la Langue de Barbarie de 640 m/an. Le recul du trait de côte occasionne des destructions majeures des plages, du bâti, etc. progressivement malgré les diverses stratégies de lutte adoptées.

Mots clefs : évolution, morpho-sédimentaire, littoral, transfrontalier, impacts

Changement d'occupation du sol, variation des températures de surface et recours à la climatisation dans les cités balnéaires du Golfe de Guinée : cas de la ville de Kribi au Cameroun

Philippe MBEVO FENDOUNG¹, Fabrice Armel MVOGO MOTO², Marie Brigitte MAKUATE³,
Aurélia HUBERT-FERRARI⁴

¹ Université de Yaoundé 1, Département de Géographie

² IRIC-Université De padou/ Université de Yaoundé 1, Département de Management Environnemental, CA2D

³ Ministère de la recherche scientifique et de l'innovation, Institut National de la cartographie, Yaoundé, BP 157
Yaoundé, Cameroun

⁴ Université de Liège, Département de géographie, laboratoire SPHERE

La hausse des températures est l'une des manifestations des changements climatiques la plus répandue à travers le monde. En Afrique, elle touche en premier lieu les pays sahéliens. Ceux du golfe de Guinée ne sont pas en reste. Même en Europe de l'Ouest, en Amérique du Nord, la situation est identique. Les réflexions y afférentes ont donné lieu à la tenue de conférences, de sommets, et à la signature de conventions et accords internationaux. À l'échelle des villes atlantiques africaines, notamment les villes côtières qui occupent souvent des bas reliefs où l'air a tendance à se comprimer, où la croissance démographique est galopante, le ressenti de ces hausses de températures est significatif pour les populations. Pour y faire face dans les bâtiments, les populations font majoritairement recours à la climatisation, tant dans les maisons privées, que dans les bâtiments administratifs/publics. Telle est le cas de Kribi.

L'objectif ici est d'analyser le lien entre les variations de températures de surface et le recours à la climatisation dans la ville de Kribi, une cité balnéaire en plein essor économique.

Pour accomplir cette recherche, les températures de surface sont analysées sur la période 2015-2023, à travers la bande thermique de Landsat 8 et le logiciel ArcMap 10.5®. Une exploitation des données de la station météorologique terrestre de Kribi est également faite à titre comparatif. La levée GPS des différents climatiseurs utilisés dans la ville de Kribi est faite à l'aide de l'application mobile SWmap. Les images Google Earth des années 2015, 2017 et 2023 sont exploitées pour évaluer l'évolution de l'occupation du sol dans la ville.

En l'état actuel, la cité balnéaire de Kribi a une superficie de 20 300 ha, pour près de 104 000 habitants. Les températures de surface en 2015 sont comprises entre 26° à 31°, et vont jusqu'à 35° en 2023, avec une forte variation d'amplitude thermique diurne. Plus de 435 climatiseurs ont été levés à Kribi. Le quartier administratif regorge le maximum, suivi des équipements hôteliers, et les habitations privées. Les espaces verts ont drastiquement reculé dans la ville de Kribi entre 2015 et 2023.

Mots-clés : Changement d'occupation du sol ; températures de surface ; climatisation ; cités balnéaires ; Kribi-Cameroun

Références bibliographiques :

Devendran, A. A., & Banon, F. (2022). Spatio-Temporal Land Cover Analysis and the Impact of Land Cover Variability Indices on Land Surface Temperature in Greater Accra, Ghana Using Multi-Temporal Landsat Data. *Journal of Geographic Information System*, 14(03), 240-258.

Kalma, J. D., McVicar, T. R., & McCabe, M. F. (2008). Estimating land surface evaporation: A review of methods using remotely sensed surface temperature data. *Surveys in Geophysics*, 29(4), 421-469.

Mbaha, J. P., & Etoundi, M. L. B. A. (2021). Et demain KRIBI : Construire une ville portuaire stratégique et émergente à l'horizon 2035. *Espace Géographique et Société Marocaine*, (43-44).

Mena, M. S., Tchawa, P., Amougou, J. A., & Tchotsoua, M. (2016). Les changements climatiques à travers la modification du régime pluviométrique dans la région de Kribi (1935-2006). *Rev. Ivoire. Sci. Technol*, 28, 389-407.

Session 7. Communication, éducation, transfert de connaissances

Résumé pour communication orale

Les Groupes de Recherches et d'Expertise sur le Changement climatique : regards géographiques sur les expériences bretonne et normande

Vincent DUBREUIL ¹, Stéphane COSTA ²

¹ LETG, Université Rennes 2, UMR 6554 CNRS. Vincent.dubreuil@univ-rennes2.fr

² IDEES, Université Caen Normandie, UMR 6266 CNRS. Stephane.costa@unicaen.fr

L'ampleur des changements climatiques, rappelés récemment dans la synthèse du sixième cycle de rapports du GIEC, nécessite que ces enjeux soient abordés à l'échelle des territoires. En France, outre le niveau national, l'échelon territorial des collectivités territoriales de plus de 20.000 habitants a été fortement mis à contribution dans le cadre des Plans Climat Air Energie Territorial (PCAET). Mais à l'échelle des régions, une structuration s'est aussi progressivement mise en place du fait de l'implication de nombreux chercheurs dans des instances régionales (Conseils Scientifiques et/ou de l'environnement) mais aussi en raison des compétences des Régions, notamment en matière d'environnement, énergie, et transport.

Les GRECs (Groupes de Recherches et d'Expertise sur le Changement climatique) sont ainsi apparus dans le paysage, le premier d'entre eux (Acclimaterra) s'étant constitué dès 2016 en Nouvelle Aquitaine. Aujourd'hui, la plupart des régions françaises sont dotées de telles structures mais dont les missions et les statuts diffèrent sensiblement d'une région à l'autre.

Cette communication sera l'occasion de présenter les actions menées par deux GRECs co-présidées par deux géographes physiciens. **Le GREC normand** a été mis en place fin 2019, il est constitué d'experts régionaux (scientifiques et spécialistes) sur les différentes thématiques liées au climat et à son évolution, a pour but de traduire les prévisions du GIEC pour le territoire et de faire la synthèse des travaux scientifiques locaux existants sur ce sujet. **Le Haut Conseil Breton pour le Climat** a été officiellement installé début 2022 : il s'agit d'un Conseil consultatif composé de 20 scientifiques ayant pour mission de diffuser les connaissances sur le CC auprès d'un public large mais aussi de rendre des avis sur les politiques régionales.

Mots-clés : Changement Climatique ; Région ; Acteurs ; Aide à la décision

La fresque du climat : progression thématique des enseignements de licence en géographie

Véronique MALEVAL ¹

¹ GEOLAB UMR 6042 CNRS, Université de Limoges, 39E rue Camille Guérin, 87036 LIMOGES
veronique.maleval@unilim.fr

Dans son rapport de juin 2023, le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche donne l'obligation aux formations postbac, à partir de 2025 au plus tard, de « Former à la transition écologique pour un développement soutenable ». Cette communication orale propose de présenter la progression thématique de la maquette de géographie environnementale, de l'Université de Limoges. Le point de départ est la Fresque du climat qui, tout au long des 3 années de licence, est approfondie pour montrer l'importance des enjeux énergie / climat / transitions pour les sociétés. La connaissance et la compréhension des défis sociétaux du siècle en cours fait comprendre aux étudiants la nécessité de la transition écologique. De la L1 à la L3, les thématiques enseignées concernent les sociétés face à leur milieu, leur démographie et leur économie ; les sociétés face aux changements climatiques, aux risques et leur vulnérabilité. Cette progression qui permet de préciser les processus, les interactions et les conséquences des informations données par la Fresque du climat, révèle l'urgence de mesures et actions systémiques concrètes pour que les sociétés transitionnent, comme le clament les scientifiques depuis trop de temps maintenant. Le retour d'expérience de ces enseignements qui s'appuie sur des verbatims, montre à quel point les étudiants informés veulent agir pour un avenir durable même si ces actions paraissent parfois très difficiles. Le rôle de l'Université est ainsi crucial pour, peut-être, guider la société vers un nouveau monde.

Mots-clés : enseignement, enjeux climat, énergie, transitions, durabilité

Un croquis de Pierre Dansereau pour ne rien oublier

Jacques SCHROEDER ¹

¹ *Département de géographie Université du Québec à Montréal, Schroeder.jacques@uqam.ca*

Dans les archives numérisées du biogéographe Pierre Dansereau (1911-2011), se trouve une feuille jaune sur laquelle il a dessiné à main levée un croquis en trois couleurs.

Ce croquis se compose de deux cercles concentriques coupés en leur milieu par une ligne horizontale. Dans la couronne, quatre petits cercles sont disposés en haut en bas et sur chaque côté. Des flèches partent des quatre petits cercles vers le cercle central. Dans tous les cercles, des mots sont tracés en rouge, en vert et en noir. Enfin au centre de ce dernier, quelques traits évoquent une plante. Sous ce croquis est écrit « FIG.3 ».

À l'évidence, ce brouillon fut tracé pour illustrer la complexité des rapports du milieu avec une plante, ou plus exactement pour montrer la dépendance complexe de chaque être vivant avec son milieu. Pour comprendre comment fonctionne cette sorte de machine entourant une plante, des mots interpellent l'observateur en rouge pour les plus grands, vert et noir en caractère de plus en plus petit. En comprenant et retenant le contenu de chaque mot ainsi que les relations indiquées par les flèches, on réalise à quel point sont complexes dans l'espace et dans le temps les facteurs nécessaires à l'existence de la plante.

Par une sorte de fonctionnement analogique, ce croquis m'a aussi été utile pour guider ma réflexion de géomorphologue : l'élément du paysage étudié remplaçant la plante et des mots porteurs d'autres contenus occupant les cercles. Suit un exemple.

En fait, ce croquis vieux de plusieurs dizaines d'année préfigure et illustre l'approche écosystémique actuelle. Et de mon point de vue, il peut servir de guide pour la recherche dans tous les domaines de la géographie physique. D'un aide-mémoire pour ne rien oublier notamment quand on enseigne, ce croquis s'est donc imposé dans mon monde intérieur pour structurer et valider mes réflexions. De plus, il m'aide à échapper autant que possible aux raisonnements linéaires et à la pensée téléologique qu'on affectionne tous plus ou moins, deux biais cognitifs toujours récurrents.

Mots-clés : transfert de connaissances, approche écosystémique, histoire des idées

La discipline et la culture géographique à l'épreuve du changement climatique

Jean-Claude TOURNOU ¹

¹ Jean-Claude TOURNOU-BERGONZAT jean-claude.tournou@orange.fr

Nous savons que les approches géographiques face aux changements climatiques reposent sur une importante connaissance, un savoir-faire pratique, un héritage culturel antique. Pourtant, nous savons également que depuis la COP 21 de Paris et la situation des G.E.S, les géographes sont plus sollicités par les territorialités et les politiques qui accusent un retard préjudiciable aux citoyens malgré des progrès qui s'apparentent à des petits pas.

Cependant, si la spécialisation géographique grâce aux performances technologiques et à la modélisation s'avère nécessaire, il existe un espace pour des généralistes hybrides qui s'appuient sur les pionniers de la cartographie, de la géomorphologie, de la Nature à partir des Lumières. Ces derniers nous ont transmis, au travers du pluridisciplinaire, une vision globale plus fine qu'il n'y paraissait. ¹

Nous trouvons encore tout cela, par exemple dans la genèse du « pyrénéisme », avec le savant Ramond de Carbonnières (1755-1821), et Jean-Daniel-François Schrader (1844-1924) son disciple scientifique dans les domaines cartographiques et géographiques au XIX^{ème} siècle. Avec Henry Russell (1834-1909), ces deux personnages nous ont offert à travers leurs travaux et voyages un témoignage autant qu'un outil pour mieux visualiser l'évolution géographique en rapport avec les phénomènes climatiques de notre époque. Ces géants ont révélé un savoir-faire de terrain à échelle humaine irremplaçable. Mieux que cela, en s'appuyant sur leurs connaissances à la charnière de la marche des siècles, ils nous invitaient, avec leurs successeurs, à observer et mieux respecter les milieux naturels, les glaciers « sentinelles du climat », les fleuves, les rivières, les mers et les forêts. Ils nous aident à comprendre le rapport complexe entre la géophysique et nos sociétés, avec des paysages en mutation, des modes de vie qui se globalisent face aux risques naturels et aux réponses apportées souvent accélérées. ²

En fait, comme pour la recherche médicale contemporaine qui ne néglige pas et trouve encore des réponses utiles dans les travaux du médecin grec de l'antiquité Claude Galien, cela rappelle l'importance de la géoarchéologie actuelle. Ces références du passé permettent, plus que jamais, de transmettre les réalités de terrain observées, et de mieux penser la géographie de la Terre face au défi climatique et anthropique mondialisé. ³

Mots-clés : cartographie, géographie physique, géoarchéologie, risques naturels et anthropiques.

Références bibliographiques :

- 1- Mai 2023 Exposition/conférence grand public : Les glaciers, miroirs de l'humanité – « Des paysages en mutation » – Grisolles (région Toulouse) JCTB.
- 2- Tournou-Bergonzat, Jean-Claude. Les Pyrénées ou l'invention d'une civilisation paysagère de la montagne en Europe : Jean-Claude Tournou-Bergonzat, J.-C. Tournou-Bergonzat, 2007.
- 3- Jean-Claude Tournou Bergonzat, « Rétrospectives et hommages aux peintres alpinistes du XX^{ème} siècle », *Physio-Géo* [En ligne], Volume 8 |2014, mis en ligne le 30 Mars 2014, Consulté le 01 avril 2014. URL : <http://physio-geo.revues.org/3987> ; DOI : 10.4000/physio-geo.3987 Tournou-Bergonzat Jean-Claude, OgetPHM/FFCAM/SPM

Session 7. Communication, éducation, transfert de connaissances

Résumé pour un poster

Impacts de l'extraction artisanale de l'or sur l'environnement et la santé en Afrique : une revue systématique

Christelle BALEGAMIRE KARUTA ^{1,2}, Bossissi NKUBA ^{1,3}

¹ Centre d'Expertise en Gestion Environnementale et Minière, Université Catholique de Bukavu (CEGEMI-UCB) ;
cegemi@ucbukavu.ac.cd

² Institut Supérieur des Techniques de Développement de Kalehe (ISTD-Kalehe) ; bertin.buzigire@gmail.com

³ Institut de Politique du Développement (IOB), Université d'Anvers, Belgique

Bien que l'extraction aurifère artisanale et à petite échelle génère près de 20 millions d'emplois dans le monde, elle crée aussi des impacts négatifs sur l'environnement et la santé humaine. En Afrique, les recherches évaluant ces impacts sont encore rares. Cet article identifie dans la littérature, les types d'impacts étudiés, leurs méthodologies et les résultats obtenus, ainsi que les limitations et impacts demeurant à analyser. Les articles ont été collectés via quatre moteurs de recherche et une méta-analyse a été réalisée pour une analyse critique et une synthèse des résultats. Des 2176 articles identifiés par les moteurs de recherche, seuls 141 ont satisfait aux critères d'inclusion (pays non africains, extraction minière industrielle). Les travaux étaient conduits dans 25 des 54 pays du continent, et près de la moitié d'entre eux sur la pollution au mercure. Moins d'un travail sur six examine les impacts sur la santé et près du tiers analyse tous les autres impacts environnementaux. Trois travaux sur quatre utilisent des enquêtes qualitatives ou quantitatives, basées sur des interviews et questionnaires, comme seules méthodologies. Très peu d'études incluent des analyses d'eau, de sédiments, d'animaux et/ou sur l'humain, ou des analyses de biodiversité avec la télédétection. Les maladies congénitales, la santé infantile, la restauration d'anciennes mines, ainsi que d'autres thèmes demeurent non étudiés dans les travaux identifiés. Des efforts demeurent donc nécessaires pour analyser ces impacts ignorés, ainsi que pour renforcer le suivi et l'évaluation des écosystèmes et de la santé des communautés minières artisanales.

Mots-clés : Environnement, santé, EMAPE, or, Afrique



Liste des participants

ACCALOGOUN Arnaud, Université de Liège

ACCALOGOUN Arnaud, Université de Liège

AKADJE Léocadie Marie-Claude, Université Félix Houphouet Boigny

AYRAL Pierre-Alain, CNRS, UMR ESPACE

BALEGAMIRE KARUTA Christelle, Université de Liège

BALLAIS Jean-Louis, UMR ESPACE

BENALI Peguy, Université des Antilles

BENTO GONÇALVES António, Universidade do Minho

BOPP Esteban, Université de Lille

BOUMEAZA Taieb, Faculté des lettres et des sciences humaines Mohammedia

BOUSTIL Fériel, Université Paris Nanterre France, Université Mohamed Khider Biskra
Algérie, Université Blida 1 Algérie

CAMARA Mohamed Saliou, Université de Tours

CAMARA Mamadi, Université Général Lansana Conté de Sonfonia-Conakry

CERCEAU Juliette, IMT Mines Alès

CHAPUIS Margot, Université Côte d'Azur

CHARBEL Laurence, Université Libanaise

CHOUKRI Bahija, Université Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal, Maroc

COSTA Francisco, Universidade do Minho

COURAULT Dominique,

CRESPIN-BOUCAUD Arthur, IRD

DANGUI Nadi Paul, Université Felix HOUPHOUET-BOIGNY COTE D'IVOIRE

DELISCA Jimmy, Université de Liège

DEPRAETERE Christian, Institut de Recherche pour le Développement

DISSANA Arthur, UNIVERSITE DE LIEGE

DOUVINET Johnny, Avignon Université, UMR ESPACE

DUBREUIL Vincent, Université Rennes 2

EL ABDELLAOUI Jamal Eddine,

Approches géographiques face aux changements climatiques



GENRE-GRANDPIERRE Cyrille, Avignon Université, UMR ESPACE

HAKIZIMANA Audace, Université de Liège

HAMIMED Abderrahmane, Université de Mascara

HARIZIA Abdelkader, Université de Mascara Algérie

HIEN Koufanou, Université de Liège

HOUINATO Marjoel, Université de Liège

IZARD Théo, Avignon Université - Master GEOTER

JOSELIN Didier, CNRS, UMR ESPACE

JOURANI Safae, Avignon université, UMR ESPACE

KABORE Harouna, Université de Liège

KACI Malik, Université de Chlef

KOLOU Biré Kemedou Pélagie, Centre d'Excellence Régional sur les Villes Durables en Afrique (CERVIDA-DOUNEDON) à l'Université de Lomé

KOULAI-DJEDJE Edith, Université Félix Houphouët-Boigny

LAOUINA Abdellah, Association de recherche en Gestion Durable des Terres

LEURBOURS Suzette, Université de Liège

LOMBARD Florent, Université Côte d'Azur

MACHOURI Nadia

MAKANZU IMWANGANA Fils, Université de Kinshasa

MALATRAIT Caroline, Université du Québec à Montréal

MALEVAL Véronique, Université de Limoges

MANDIMBIHARISON Aurélien

MARTIN Philippe, Université d'Avignon, UMR ESPACE

MILLIMONO Tamba Saranté, Liège Université

MUGISHO BACHINYAGA Josué, Université de Liège

NDOUR Biram, Université Cheikh Anta DIOP de Dakar

NGATSE René, Institut supérieur des sciences Géographiques, Environnementales et de l'Aménagement, Université DENIS SASSOU- N'GUESSO

NIYUHIRE Serges, Université de Liège

NTSAMA Monique, université yaoundé 1

Approches géographiques face aux changements climatiques



OUALID Ahmed Tewfik, Université de Mascara

OZER Pierre

PACYNA Daniel, Service public de Wallonie

PUCHE Mathilde, Université Côte d'Azur

RAZAFIMAHATRATRA Marie Paule, Université de Liège

REDJEM Ali, université Mohamed BOUDIAF de M'sila

ROBERT Amélie, Université de Picardie Jules Vene

ROYER-GASPARD Paul, CNRS

RUSCART Patricia, Service public de Wallonie

SALL Awa Amadou, Université Alioune Diop

SALMON Marc, Service public de Wallonie

SICCARD Vincent, Université Jean-Moulin Lyon 3

SIMONIN André, CNRS

SOME Wieme, Université de Liège

TAIBI Aude Nuscia, Université d'Angers

THIBAUT Kevin, Université de Liège

TOURNOU-BERGONZAT Jean-Claude, PHM

VIGNAL Matthieu, Avignon Université

YAYA Dosso, Université Alassane Ouattara



Table des matières

Appel à communication	1
Présentation du colloque	3
Programme.....	5
Sommaire	11
Comité scientifique	13
Comités d'organisation	14
Résumé des conférences plénières.....	15
<i>Le déploiement de l'alerte par diffusion cellulaire en France : une innovation sociale pour se préparer aux événements à venir ?</i>	16
Juliette CERCEAU, Fabienne ERRERO BRANCATO, Camille JUHEL, Pierre-Alain AYRAL, William's DARE, Amandine ADAMCWESKI-HERTZOG	
<i>Cartographie du dynamisme littoral : Impacts des facteurs naturels et anthropiques Exemple de la Baie d'Akkar (Liban nord)</i>	17
Laurence CHARBEL	
<i>Apport de la télédétection et de la modélisation pour caractériser les cultures irriguées méditerranéennes</i>	18
Dominique COURAULT, André CHANZY, Claude DOUSSAN, Raul LOPEZ, Fabrice FLAMAIN, Fabienne TROLARD, Pierre ROUAULT, Guillaume POUGET	
<i>Le déploiement de l'alerte par diffusion cellulaire en France : une innovation sociale pour se préparer aux événements à venir ?</i>	20
Johnny DOUVINET	
<i>Synthèse sur la dynamique du trait de côte du littoral marocain</i>	21
Jamal Eddine EL ABDELLAOUI, Chaimae EL AOUAD	
Résumés par sessions	23
Session 1. Observations et modélisations.....	24
Résumé pour communication orale.....	24
<i>Quantification du charriage et conditions hydrauliques de mise en mouvement des sédiments grossiers au niveau de l'Oued Tigrigra (Bordure occidentale du moyen Atlas Central Marocain)</i>	24
Hassan ACHIBAN, Ali TAOUS, Hamid ACHIBAN, Nezha LAADEL, Rachid ADOU	
<i>Modélisation de l'imprécision spatiale du Cell Broadcast pour la diffusion d'alertes en contexte urbain</i>	25
Esteban BOPP, Johnny DOUVINET, Noé CARLES, Pierre FOULQUIER, Matthieu PEROCHE	

Approches géographiques face aux changements climatiques



<i>Transferts sédimentaires dans un bassin versant à régime montagnard sous influence méditerranéenne (Roya, Alpes-Maritimes, France) : modélisation conceptuelle en contexte de changement climatique</i>	26
Margot CHAPUIS, Cyriel ADNES	
<i>Fluctuations versus changements climatiques dans les îles méditerranéennes pendant la période Néolithique</i>	27
Christian DEPRAETERE, Helen DAWSON, Stéphane PLOIX	
<i>Évaluation quantitative de la capacité de rétention en eau du sol en Algérie à partir des images thermiques de Landsat-8 et du modèle METRIC</i>	29
Abderrahmane HAMIMED, Kaddour MILOUDI, Mohamed BENSILIMANE	
<i>Attribution et prévisibilité des faux-départs des saisons agricoles au Burkina Faso</i>	30
Koufanou HIEN, Seyni SALACK	
<i>Évaluation de l'évapotranspiration réelle des agrosystèmes semi-arides méditerranéens dans le nord-ouest de l'Algérie à partir de la télédétection et des modèles de bilan énergétique mono-source et bi-source</i>	31
Ahmed Tewfik OUALID, Abderrahmane HAMIMED, Rachid BENAHCENE	
<i>Importance des images drones dans la modélisation des mares temporaires de la vallée du fleuve Sénégal</i>	32
Madina BA, hadj Abdou Karim KEBE EI, Mahefa MAMY, Awa FALL NIANG, Aude Nuscia TAIBI	
<i>Prédiction des zones potentielles de reboisement du chêne vert (Quercus ilex (L.)) à l'aide des techniques d'apprentissage automatique : Cas du bassin du Haut Ziz, sud-est du Maroc</i>	33
Mohamed MANAOUCH, Mohamed AGHAD, Mohamed SADIKI	
<i>Le Modèle Hydrologique Différentiel (MHD)</i>	34
<i>Application aux cycles et récessions de la Fontaine de Vaucluse (1966 - 2014)</i>	34
Philippe MARTIN	
Session 1. Observations et modélisations.....	36
Résumé pour un poster	36
<i>Analyse fréquentielle et modélisation hydraulique : contribution à la gestion des inondations dans la basse vallée de l'Ouémé</i>	36
Marjoel HOUINATO, Maurice AHOUANSOU	
<i>Évaluation du bilan hydrologique du Plandi dans un contexte de changement climatique au Burkina Faso</i>	37
Harouna KABORE, Bouraima KOUANDA, Jamilatou Chaibou BEGOU	
Session 2. Dynamiques spatio-temporelles des territoires	38
Résumé pour communication orale	38
<i>Lithologie du substrat géologique et processus de ravinement hydrique dans deux bassins versants du Prérif méridional et du Moyen Atlas septentrional, Maroc : cas des oueds Amlil et Bouhellou</i>	38
Hamid ACHIBAN, Ali TAOUS, Hassan ACHIBAN, Safaa SERBOUTI	

Approches géographiques face aux changements climatiques



<i>Modélisation prédictive de l'occupation du sol du site Ramsar de Sassandra- Dagbégo face aux changements climatiques.....</i>	<i>39</i>
Léocadie Marie-Claude AKADJE-KONAN	
<i>Les pluies automnales extrêmes qui inondent le sud du Maroc et leur relation avec les types de circulation atmosphérique.....</i>	<i>40</i>
Aissam BOUAICHE, Hind FATTAH, Mohammed Said KARROUK	
<i>Impact du changement climatique sur l'agriculture périurbaine littorale de l'agglomération de Conakry : dynamiques spatio-temporelles et stratégies d'adaptation des agriculteurs.....</i>	<i>41</i>
Mohamed Saliou CAMARA, Saran CAMARA, Mamadi CAMARA	
<i>Les paysans de l'arrière-pays de Rabat, face à la succession des années sèches.....</i>	<i>42</i>
Miloud CHAKER	
<i>Modélisation de trajectoires de changements d'usage des sols en Afrique sub-saharienne</i>	<i>43</i>
Arthur CRESPIEN-BOUCAUD, Christophe PEUGEOT, Olivier MORA, the CECC project team	
<i>L'agriculture dans l'ouest algérien face au changement climatique Quelle durabilité pour les adaptations en cours ?.....</i>	<i>44</i>
Tarik GHODBANI, Juan ROBLES, Abdelaziz KOUTI, Rabia YAHIA MEDDAH	
<i>Variations spatio-temporelles du stock en carbone des formations ligneuses en zone Nord soudanaise : cas de l'Arrondissement de Djilor (Fatick, Sénégal)</i>	<i>45</i>
Daniel GOMIS, Pr Aliou GUISSSE, Pr Aminata NDIAYE	
<i>Suivi de l'impact des activités anthropiques sur l'évolution du secteur Danube-Delta sur une période de 30 ans à l'aide de l'imagerie SAR</i>	<i>46</i>
Kamel HACHEMI, André OZER, Florina GRECU	
<i>Prospective de dégradation des terres dans la région de Rabat</i>	<i>47</i>
Abdellah LAOUINA	
<i>Analyse de la structure du paysage du cours moyen du bassin de la rivière Ngounié en vue du paiement des services environnementaux dans la municipalité de Mouila, dans le sud-ouest du Gabon.....</i>	<i>48</i>
Dieu-Donné MOUKETOU-TARAZEWICZ	
<i>La dendrogéomorphologie : méthode d'évaluation du taux d'érosion produite le long des sentiers touristiques des Monts Bucegi, Carpates Roumaines. Études de cas.....</i>	<i>49</i>
Mircea VOICULESCU, Mihai JULA	
Session 2. Dynamiques spatio-temporelles des territoires	50
Résumé pour un poster	50
<i>Analyse par télédétection de la dynamique du couvert forestier et évaluation du stock de carbone dans la réserve de faune de Santchou entre 2000 et 2022</i>	<i>50</i>
Anaëlle Brunda DJIAHA, Marlène NGANSOP TOUNKAM, Philippes MBEVO FENDOUNG	
<i>Dynamique spatio-temporelle autour des espaces verts urbains aménagés de la ville de Porto-Novo (Bénin, Afrique de l'Ouest).....</i>	<i>51</i>
Gbodja Houéhanou François GBESSO, Abdel Aziz OSSENI, César SEMBIENY	

Approches géographiques face aux changements climatiques



<i>Les aires protégées à l'épreuve des pressions humaines : analyse par télé-détection de la dynamique spatio-temporelle de la réserve forestière d'Ottotomo (Cameroun) entre 1978-2020.....</i>	52
Marie Josiane NDE NGUESSE, Mesmin TCHINDJANG, Philippe MBEVO FENDOUNG	
<i>Étude rétrospective par télédétection de l'occupation du sol d'une forêt classée (Kousmar) en zone fluvio-marine : dynamiques spatio-temporelles récentes et risques.....</i>	53
Biram NDOUR	
<i>Évolution spatio-temporelle du littoral de Fort-Dauphin entre « 1918 - 2023 »</i>	54
Andraina RAJOELIMANANA, Aurélien MANDIMBIHARISON	
<i>Analyse spatio-temporelle sur l'évolution du territoire du district d'Ambanja entre 1985 et 2022. 55</i>	
Rindra Nalinirina RASOANAIVO, Aurélien Jacques MANDIMBIHARISON	
Session 3. Risques, résilience et gestion de crise.....	56
Résumé pour communication orale.....	56
<i>La nouvelle génération d'incendies de forêt au Portugal dans l'Anthropocène.....</i>	56
António BENTO-GONÇALVES	
<i>Défaillances logistiques face aux inondations Cas d'étude en Algérie mai 2023.....</i>	58
Fériel BOUSTIL	
<i>Gouvernance de l'eau et changements climatiques : la problématique des inondations dans les villes de la moyenne vallée du Sénégal.....</i>	59
Djibrirou Daouda BA	
<i>Vulnérabilité et résilience des milieux humides aux aléas climatiques. Démonstration à travers la géohistoire des hortillonnages d'Amiens (France).....</i>	60
Sylvain DOURNEL	
<i>Stratégies d'adaptation des riziculteurs à la variabilité climatique dans la préfecture de Kpélé au Togo</i>	62
Pélagie Kemedou Biré KOLOU, Zébéto Koko HOUEDAKOR, Kossiwa ZINSOU-KLASSOU	
<i>Synthèse sur la résilience urbaine : concepts et méthodes d'évaluation</i>	63
Nihal MESBAHI, Jamal Eddine EL ABDELLAOUI	
<i>Enjeux et problématique de l'érosion hydrique dans la ville de Brazzaville : phénomènes, causes, conséquences et recommandations</i>	64
René NGATSE	
<i>Analyse juridique des crises humanitaires dues aux inondations dans l'arrondissement de Douala 5^{ème}, Cameroun.....</i>	65
Serges NIYUHIRE	
<i>Bitti (Sardaigne, Italie) : du risque nul à l'urgence nationale</i>	66
Kevin THIBAUT, Matilde SCHIRRU, Mario Gesuino MASIA, Donatella CARBONI, Sonia MALVICA, Pierre OZER	
<i>Évaluation et cartographie des zones vulnérables aux risques d'inondation à l'aide d'un modèle d'analyse multicritères combiné de AHP et SIG - cas d'étude de la ville de Sidi Aissa (Algérie) -</i>	67
Ali REDJEM, Mohamed BENHALIMA, Salim DEHIMI	

Approches géographiques face aux changements climatiques



<i>Variabilité climatique et culture pluviale des variétés de mil (Souna 3, ICTP 8203, GB 8735, Gawane et Chakti) et de sorgho (Ce 180-33, Golobé et Payenne) dans le Nord-Est du Sénégal</i>	68
Awa Amadou SALL, Elhadji FAYE, Mehdi SAQALLI, Oumar KONTÉ, Pierre GUILLEMIN	
<i>Les mouvements de sols argileux en Wallonie (Belgique) : État des lieux et prévention des risques</i>	69
Marc SALMON, Patricia RUSCART, Daniel PACYNA	
<i>Analyse du terme de l'échange bétail/céréale pour l'orientation des mesures de gestion des crises alimentaires au Burkina Faso</i>	70
Wièmè SOME, Hassan Bismarck NACRO, Bakary DJABY, Pierre OZER, A.G.M. BELEM, Bernard TYCHON	
Session 3. Risques, résilience et gestion de crise	71
Résumé pour un poster	71
<i>Insécurité alimentaire au Burkina Faso en 2022 : l'État et ses partenaires volent au secours des personnes vulnérables à travers le Plan de Réponse et de Soutien aux Populations Vulnérables à l'insécurité alimentaire et à la malnutrition (PRSPV).....</i>	71
Arthur DIESSANA, Issa KONKISRE, Inoc POODA	
<i>Urbanisation incontrôlée et risque d'inondation : Cas de la commune de Tabarre en Haïti.....</i>	72
Suzette LEURBOURS, Gary DOLISCAR	
<i>Impacts socio-économiques et environnementaux des inondations dans la commune de Douala v : comment agir sur les vulnérabilités, et accroître la résilience des populations de Makepe Mikosse</i>	73
Monique NTSAMA AFANA, Philippes MBEVO	
<i>Incidences environnementales des déchets solides dans les villes secondaires de la République de Guinée</i>	74
Tamba Saranté MILLIMONO	
<i>Le « Tiomena », phénomène connu mais ignoré ?</i>	76
Marie Paule RAZAFIMAHATRATRA	
Session 4. Extrêmes hydrologiques et ressource en eau	78
Résumé pour communication orale	78
<i>Étude de la relation entre la température de l'Océan Atlantique et la variabilité hydrologique dans le bassin versant du N'Zi (centre-nord de la Côte d'Ivoire).....</i>	78
Marc Auriol AMALAMAN, N'kpomé Styvince Romaric KOUAO, Giscard Aka ADOU	
<i>Impacts du changement climatique sur les pluies extrêmes projetées au nord-ouest de l'Algérie..</i>	79
Benali BENZATER, Abdelkader ELOUISSI, Khadidja BOUKHAROUBA	
<i>Variabilité du régime hydrique des sols à l'échelle du cycle saisonnier, dans le bassin versant du Mayo Mizao à l'Extrême-Nord du Cameroun.</i>	80
Lucas BOUBA, Pierre-Alain AYRAL, Sophie SAUVAGNARGUES	
<i>Changement climatique et ressources en eau : le cas de la coopération ibérique dans la Région Internationale du Douro</i>	81
Francisco SILVA COSTA, Hélder S. LOPES	

Approches géographiques face aux changements climatiques



<i>Modification du régime pluviométrique et accélération des inondations dévastatrices en milieu urbain casablancais (Cas du mois de janvier 2021).....</i>	82
Hind FATTAH, Aissam BOUAICHE, Mohammed-Saïd KARROUK.....	82
<i>Inondations des 11 et 12 novembre 2022 à Batouri (Est - Cameroun) : Interprétation des données hydrométéorologiques et contexte historique de l'après-événement météorologiques.....</i>	83
Paulin Sainclair KOUASSY KALELJE, Jules-Rémy NDAM NGOUPAYOU, Alain FOUPE TAKOUNJOU	
<i>Impacts de la sécheresse sur les milieux humides insulaires.....</i>	84
<i>L'exemple des mares de Sainte-Anne au sud de la Martinique</i>	84
Peguy MAJOR	
<i>Perceptions, impacts et gestion de la sécheresse dans le grand sud de Madagascar Cas du district d'Amboasary Atsimo.....</i>	85
Zolalaina Rebecca RAKOTOMANGA, Kevin THIBAUT	
<i>Évaluation de la vulnérabilité à la pollution des eaux de surface par les facteurs physiographiques dans la basse vallée de l'Ouémè</i>	86
Gildas Mauril KAWOUN ALAGBE, Baké Adissatou SARE, Sabi TASSIGUI SIO	
<i>Étude préliminaire pour une approche de modélisation de l'inondation dans le bassin versant de Bonoumin-palmeraie à partir de l'Analyse Multicritère Hiérarchisée de SAATY.....</i>	87
Affouet Charlène N'GUESSAN, Daouda SYLLA, Célestin HAUHOUOT	
<i>Mutations morphologiques et anthropiques associées aux pluies torrentielles du 5-6 juillet 2017 dans des hydrosystèmes montagnards au nord de Kyûshû (Japon).....</i>	88
Vincent SICCARD, Étienne COSSART, Candide LISSAK, Mélody DUMONT, Christopher GOMEZ	
Session 4. Extrêmes hydrologiques et ressource en eau	90
Résumé pour un poster	90
<i>Initier des plans de gestion des débits écologique à partir des « VCN » dans le bassin de Réghaya-Tensift - Maroc</i>	90
Bahija CHOUKRI, Mohamed EL-GHACHI	
<i>Les crues soudaines d'avril 2020 à Uvira, RD Congo : histoire d'un événement géo-hydrologique à l'impact extrême</i>	91
Josué MUGISHO BACHINYAGA, Axel DEIJNS, Guy ILOMBE MAWE, François KERVYN, Caroline MICHELLIER, Toussaint MUGARUKA BIBENTYO, Jaziel NKERE BULIBA, Charles NZOLANG, Benoît SMETS, Olivier DEWITTE	
Session 5. Végétation et biodiversité.....	92
Résumé pour communication orale.....	92
<i>Cartographier la sévérité du feu de forêt et les effets induits sur la végétation : une étude de cas dans le massif de la Montagnette (Bouches-du-Rhône, France).....</i>	92
Théo IZARD, Matthieu VIGNAL	
<i>Caractérisation des fenêtres d'opportunités pour la colonisation de la mangrove noire (Avicennia germinans) dans les estuaires inversés sénégalais à travers une modélisation spatio-temporelle de la salinité et des observations botanique in-situ.....</i>	94

Approches géographiques face aux changements climatiques



Florent LOMBARD, Boubacar SOLLY, Julien ANDRIEU, Luc DESCROIX, Safietou SOUMARE, Alexandre BADIANE, Ababacar FALL, Dorian LOMBARD

Les forêts de chêne liège atlantique à l'épreuve des changements climatiques et de l'action anthropique 96
Nadia MACHOURI

Face aux effets du changement climatique sur les forêts de la région Centre-Val de Loire : les plantations de pin maritime comme solution ? 97
Amélie ROBERT, Yann DUMAS, Aurélien SALLÉ

Session 5. Végétation et biodiversité 98

Résumé pour un poster 98

Effet des foyers améliorés et écologiques sur l'utilisation du bois de chauffage dans les écoles à cantine du département du Zou au Bénin 98
Arnaud ACCALOGOUN, Elisabeth LOKOSSOU, Joinville ESSEY

Gestion des écosystèmes frontaliers de Odo-Hongla dans l'arrondissement de Aglogbe dans la commune de Adjarra au Sud du Benin 99
Rachad Kolawolé Fomilayo Mandus ALI

Dynamique de la forêt Classée de L'Anguededou au Nord-Est D'Abidjan Côte D'ivoire 100
Pascal ANOGBRO, Tchaa BOUKPESSI, Zueli KOLI BI

Une politique de reboisement est plus qu'importante pour l'environnement haïtien 101
Jimmy DELISCA

Résistance au stress hydrique des graines et des plantules du Cèdre de l'Atlas (Cedrus Atlantica M.) en Algérie : cas de la Cédraie de Theniet El Had 102
Malika HACHI ILLOUL, Malik KACI, Yacine BENAICHA, Fatma/Zoha ATTEF

Étude du processus de compétition en conditions naturelles sur deux espèces congénères : cas du Musanga cecropioïdes et Cecropia peltata 103
Hermann Nigél KONDJIO KWAMO, Achille Bernard BIWOLE, Marlène NGANSOP TOUNKAM

Analyse de la distribution spatiale des bétulaies en forêt boréale 104
Caroline MALATRAIT, Claude MORNEAU, Etienne BOUCHER

Diversité floristique de l'île Koffizaoulikro et ses environs du domaine de la fondation LAFMAAL (Centre de la Côte d'Ivoire) 105
Assiala Blandine TANO, Zamblé Armand TRA BI, N'Guessan Fabrice KOUASSI, Amani Antoine N'GUESSAN, Aipbri Michel ALIMAN

Session 6. Littoraux, mer et océans 106

Résumé pour communication orale 106

Contribution à l'évaluation de l'état de conservation des herbiers de posidonie sur la rive sud de la Méditerranée (Mostaganem, Algérie) : Une approche cartographique et empirique 106
Abdeldjalil BOUGHERIRA, Hadjira KADDOUR SEGHIR, Fatima Zohra TOUAHRIA

Évolution temporelle et spatiale du littoral côtier de Tétouan entre Martil et Azla (Maroc nord-ouest) : apports de la géomatique 108

Approches géographiques face aux changements climatiques



Taieb BOUMEAZA, Mohamed BAKRY, Abderrafie SGHIOURI, Oumaima BOUMEAZA	
<i>Effets du réchauffement climatique sur les paramètres de houle au large de la côte d'ivoire entre 1985 et 2022.....</i>	<i>109</i>
Nadi Paul DANGUI, Yaya BAMBA, Paul Armand Kessé N'GANZA, Célestin HAUHOUOT	
<i>Dynamiques bio-géomorphologiques dans la construction et l'évolution de dunes circulaires - Delta du Rhône.....</i>	<i>110</i>
Morgane JOLIVET, Loïc WILLM, Olivier BOUTRON	
<i>Les facteurs explicatifs d'un phénomène de surexploitation persistant en lagune Aby (côte d'ivoire).....</i>	<i>111</i>
Edith KOULAI-DJEDJE	
<i>Étude spatio-temporelle de l'évolution récente et modélisation du trait de côte atlantique à Muanda au Kongo-Central (RD.Congo).....</i>	<i>112</i>
Fils MAKANZU IMWANGANA, Patrick Daddy ILITO LOFONGO, Joyce MBIYA KANGUDIA	
<i>Étude du changement climatique au niveau de la mer Méditerranée occidentale d'Alboran (Algérie, Espagne, Gibraltar).....</i>	<i>114</i>
Malik KACI, Malika HACHI ILLOUL	
<i>Irrégularité thermométrique marine et baisse de la production halieutique dans la Commune de Grand-Lahou (Côte d'Ivoire).....</i>	<i>115</i>
Dosso YAYA, Ibrahim Béh DIOMANDÉ	
Session 6. Littoraux, mer et océans	116
Résumé pour un poster	116
<i>Étude de l'évolution morpho-sédimentaire du littoral transfrontalier sénégal-mauritanien et ses impacts : axe Ndiago-Mouit.....</i>	<i>116</i>
Mar GAYE, Seydou Alassane SOW, Cheikh Ahmed Tidiane FAYE	
<i>Changement d'occupation du sol, variation des températures de surface et recours à la climatisation dans les cités balnéaires du Golfe de Guinée : cas de la ville de Kribi au Cameroun.....</i>	<i>117</i>
Philippe MBEVO FENDOUNG, Fabrice Armel MVOGO MOTO, Marie Brigitte MAKUATE, Aurélia HUBERT-FERRARI	
Session 7. Communication, éducation, transfert de connaissances.....	119
Résumé pour communication orale.....	119
<i>Les Groupes de Recherches et d'Expertise sur le Changement climatique : regards géographiques sur les expériences bretonne et normande</i>	<i>119</i>
Vincent DUBREUIL, Stéphane COSTA	
<i>La fresque du climat : progression thématique des enseignements de licence en géographie</i>	<i>120</i>
Véronique MALEVAL	
<i>Un croquis de Pierre Dansereau pour ne rien oublier.....</i>	<i>121</i>
Jacques SCHROEDER	
<i>La discipline et la culture géographique à l'épreuve du changement climatique</i>	<i>122</i>
Jean-Claude TOURNOU	

Approches géographiques face aux changements climatiques



Session 7. Communication, éducation, transfert de connaissances.....	123
Résumé pour un poster	123
<i>Impacts de l'extraction artisanale de l'or sur l'environnement et la santé en Afrique : une revue systématique</i>	123
Christelle BALEGAMIRE KARUTA, Bossissi NKUBA	
Liste des participants.....	125
Table des matières	128