

ACTES DU COLLOQUE
6-10 septembre 2011 - MART - Rovereto (TN)

Association Internationale de Climatologie
XXIVème
Colloque International
Climat Montagnard et Risques

**ACTES DU COLLOQUE 6-10 septembre 2011
MART - Rovereto (TN)**

XXIVème Colloque International AIC

Climat Montagnard et Risques

Editeurs Scientifiques

Massimiliano Fazzini - Université de Ferrara
Gérard Beltrando - Université Paris Diderot

Comité d'Organisation

Massimiliano FAZZINI - Université de Ferrara
Paolo BILLI - Université de Ferrara
Franco MANTOVANI - Université de Ferrara
Stefano FURIN - GeotemaSrl
Luca MINARELLI - Université de Ferrara
Claudio NATALI - Université de Ferrara
Vincenzo ROMEO - Corpo Forestale dello Stato
Paolo SGUALDO - Université de Ferrara
Marco SILVA - Université de Ferrara
Roberto TEZZELE - P.A.T.
Gérard BELTRANDO - Université Paris Diderot
Hervé QUENOL - Université Rennes 2

Comité Scientifique

AIASSA Roberto - Université de Turin
BELTRANDO Gérard - Université Paris Diderot
BIGOT Silvain - Université Joseph Fourier, Grenoble
CAMBERLIN Pierre - Université de Bourgogne, Dijon
CARREGA Pierre - Université de Nice Sophia Antipolis
DOUGUEDROIT Annick - Université de Provence
DUBREUIL Vincent - Université Rennes 2
ENDLICHER Wilfried - Université Humboldt, Berlin,
Allemagne
ERPICUM Michel - Université de Liège, Belgique
FALLOT Jean-Michel - Université de Lausanne, Suisse
HENIA Latifa - Université de Tunis, Tunisie
HUFTY André - Université Laval, Québec - Canada
MADELIN Malika - Université Paris Diderot
MENDONCA Francisco - Université de Curitiba, Brésil
NDIAYE Aminata - Université Cheikh Anta Diop, Dakar
Senegal
PITA Maria Fernanda - Université de Séville, Espagne
PLANCHON Olivier - Université Rennes 2
PAUL Patrice - Université Louis Pasteur, Strasbourg
QUENOL Hervé - Université Rennes 2
ROME Sandra - Université Joseph Fourier, Grenoble
RICHARD Yves - Université de Bourgogne, Dijon
RONCHAIL Josyane - Université Paris Diderot
SEGUIN Bernard - INRA, Avignon
TOURRE Yves - Météo France, Toulouse
ZAHARIA Liliana - Université de Bucarest, Roumanie

DES ARTICULATION URBAINE ET PROBLEMES ENVIRONNEMENTAUX AU SENEGAL : EXEMPLE DES INONDATIONS RECURRENTES A PIKINE

NDIAYE A.¹ et SANÉ T.²

¹ Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Cheikh Anta Diop de Dakar (Sénégal) ; amindiay2000@yahoo.fr,

² Département de Géographie, UFR des Sciences et Technologies, Université de Ziguinchor (Sénégal) ; tsane_sn@yahoo.fr

Résumé : *A l'instar des capitales ouest africaines, la ville de Dakar, déjà lieu de convergence des populations de l'AOF à l'époque coloniale, a vu sa population sans cesse augmenter depuis l'accession du pays à la souveraineté internationale en 1960. Cette croissance tendancielle et continue dans le temps est consécutive aux problèmes du monde rural, notamment, le bouleversement des systèmes de production agricole qui s'est amplifié, durant les années 1970 et 1980, avec la persistance de la sécheresse au Sahel et les politiques d'ajustement structurels. L'afflux massif de migrants ruraux dans la capitale sénégalaise, notamment dans sa banlieue, explique l'occupation irrégulière de l'espace et en conséquence, la naissance de quartiers spontanés et dépourvus de toutes normes urbanistiques. La ville de Pikine, initialement, lieu de relogement des déguerpis de Dakar intra-muros, avant 1960, en est un exemple patent et sa situation a été aggravée par des inondations importantes et récurrentes depuis 2005. C'est dans ce contexte de dégradation environnementale et de vulnérabilité de la population face à la variabilité climatique, que cet article se propose de faire le diagnostic de la situation à Pikine.*

Mots clés : *pluviométrie, inondation, environnement, Pikine.*

Abstract : *Urban dislocation and environmental problems in senegal: example of the recurring floods at pikine. Following the example of West African capitals, the city of Dakar, already place of convergence of the populations of the AOF in the colonial period, saw his population ceaselessly increasing since the entry of the country in the international sovereignty in 1960. This current continuous growing is the result of the problems of the rural world, in particular, the turnover of the systems of agricultural production which increased, during the 70s and 80, with the obstinacy of the drought in structural Sahel and the policies of adjustment. The massive influx of rural migrants in the Senegalese capital, in particular in its suburb, explains the irregular occupation of the space and consequently, the birth of districts spontaneous and devoid of any urbanistic standards. The city of Pikine, initially, place of rehousing of left of intramural Dakar, before 1960, is an obvious example and its situation was deteriorated by important and recurring floods since 2005. It is in this context environmental degradation and of vulnerability of the population in front of the climatic variability, that this article suggests making the diagnosis of the situation for Pikine.*

Keywords: *Pluviometry, Flood, Environment, Pikine.*

Introduction

Les problèmes environnementaux se posent avec acuité à Dakar, la capitale sénégalaise, notamment dans sa banlieue à Pikine. La forte vulnérabilité du site et la forte concentration de la population dans cet espace aux caractéristiques géographiques spécifiques exposent les habitants aux dangers multiples avec le retour sporadique des pluies à la normale. En effet, la pluie, source d'espoir et de bienfait, est devenue un cauchemar pour une bonne partie de la population pikinoise. L'approche de la saison pluvieuse est source d'angoisse et d'inquiétude pour tous les habitants des zones inondables du département de Pikine (Fig. 1).

Ville la plus peuplée de l'agglomération dakaroise, Pikine souffre depuis 2005 de sérieux problèmes environnementaux liés à la récurrence des inondations qui ont complètement désarticulé la structure de son tissu urbain. La population subit quotidiennement les conséquences du phénomène avec, entre autres, la prolifération d'agents pathogènes et de vecteurs de maladies infectieuses et parasitaires néfastes pour leur santé. Elle est également victime des conséquences liées à la perte de nombreuses habitations et structures socioéconomiques de base. La récurrence des inondations dans cette banlieue dakaroise, leurs conséquences mais aussi les problèmes liés à leur gestion sont source de préoccupation grandissante pour les populations et les pouvoirs publics.

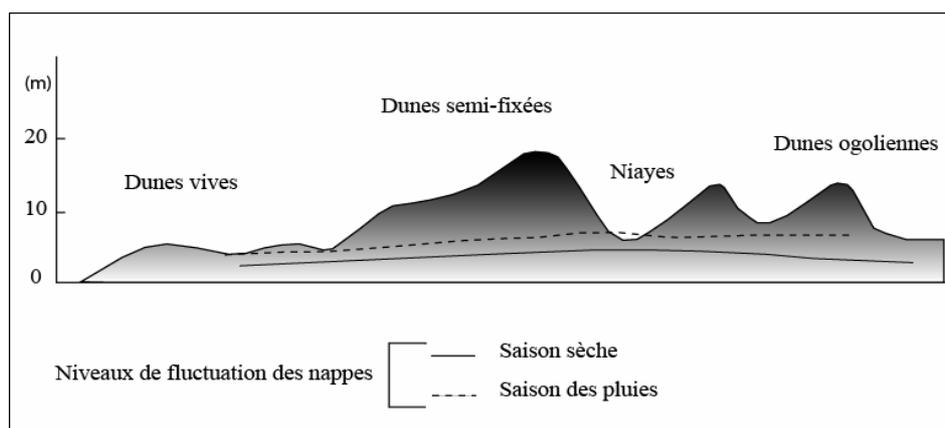


Figure 2 : Nappe sub-affleurante marquée par la saisonnalité (source Touré-Fall et Fall, 2001).

1.2. Un retour pluviométrique sporadique compromettant

Dakar appartient au domaine climatique sahélien côtier (Sagna, 2007) avec une pluviométrie moyenne annuelle d'environ 450 mm. Ce climat est assez doux par rapport au reste du pays, en raison d'une position géographique "privilégiée" et des influences océaniques qui donnent à la région un cachet particulier. Les pluies y sont liées aux remontées de la mousson en été et les perturbations cycloniques y déversent parfois des pluies importantes. Elles surviennent généralement entre juin et octobre avec un maximum en août (Fig. 3).

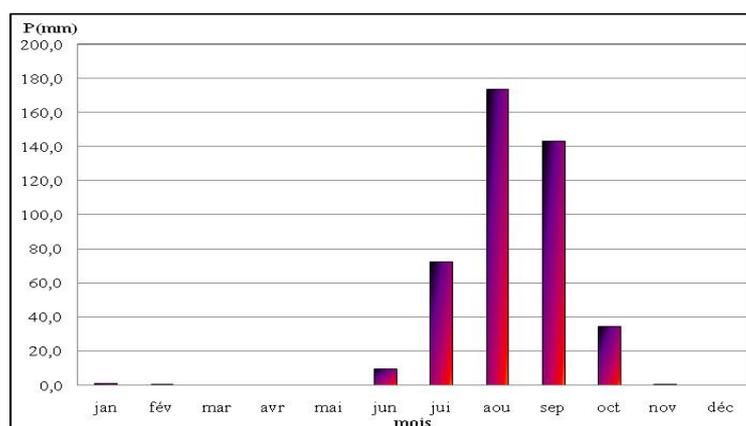


Figure 3 : Pluies moyennes mensuelles à Dakar-Yoff (1950-2010). Données source Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal (ANAMS).

L'analyse de la situation pluviométrique à Dakar montre clairement que malgré la baisse généralisée des pluies, la décennie 2001-2010 a connu une situation particulière. Durant cette période, les années 2005, 2008 et 2010 se sont singularisées avec des totaux relativement importants (Fig. 4). Les cumuls mensuels ont été particulièrement importants en août et septembre avec respectivement 336 et 159,8 mm en 2005 et un total annuel de 663,4 mm, record jamais atteint depuis 1970. L'année 2005 peut donc, à juste titre, être considérée comme l'année phare de démarrage des inondations les plus importantes connues à Dakar pour la période récente. Depuis cette date, malgré la relative baisse des quantités pluviométriques recueillies en 2006 et 2007, la situation ne s'est jamais estompée. Pire, elle s'est renforcée, notamment en 2008 et 2010, années aux totaux pluviométriques également excédentaires (Fig.3). Les caractéristiques topographiques globalement basses et la nappe phréatique sub-affleurante ont largement contribué à la vulnérabilité de Pikine face aux pluies et donc au phénomène d'inondation.

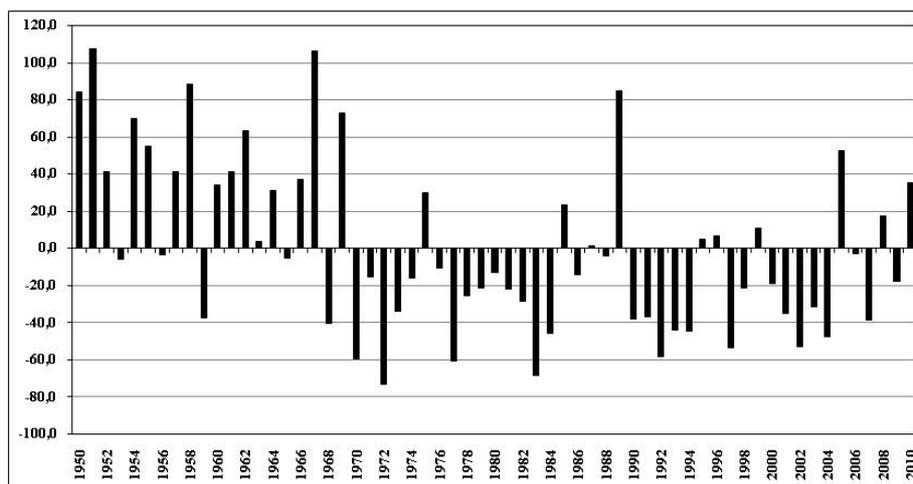


Figure 4 : Evolution interannuelle des pluies à Dakar-Yoff (1950-2010). Données source Agence Nationale de la Météorologie du Sénégal (ANAMS).

2. Une désarticulation spatiale et démographique favorable aux inondations

Plusieurs facteurs socio-économiques concourent à l'explication des inondations dans la banlieue dakaraise. Il s'agit, entre autres, des spéculations foncières, des défaillances institutionnelles et réglementaires imputables aux autorités locales. En effet, Pikine est fortement convoitée pour l'habitat à cause d'une urbanisation rapide dans un espace sans réserve foncière importante.

La forte occupation des zones *non aedificandi* dans cet espace remonte au début des années 1970, période qui correspond à la grande sécheresse en Afrique de l'Ouest. Cette époque est aussi caractérisée par l'afflux massif de ruraux vers les centres urbains. Or, ces migrants à la recherche de meilleures conditions de vie, ne disposaient pas d'une stabilité économique leur permettant d'être éligibles aux programmes immobiliers. C'est ainsi que les zones dépressionnaires des "Niayes" complètement asséchées ont fait l'objet d'une occupation anarchique, sans aucune norme urbanistique élémentaire, d'assainissement notamment. Le développement de l'habitat irrégulier dans ces zones y est aussi corrélatif à l'expansion du maraîchage ; la demande urbaine croissante en produits maraîchers étant couverte par les migrants, foncièrement agriculteurs.

Les implantations incontrôlées et irrégulières de populations dans ces dépressions se sont exacerbées surtout durant les années 1980 avec l'afflux massifs de ruraux. Sur une population estimée à 2 381 426 habitants en 2004 (DPS, 2002) pour l'ensemble de l'agglomération dakaraise, 43% habitent Pikine, d'où la forte pression démographique avec une densité dépassant 4000 habitants au km².

Sur un taux d'urbanisation annuel d'environ 8% pour Dakar, seuls 3% sont dus à la croissance naturelle, les 5% restant étant imputables au solde migratoire largement positif (Kane, 2007). La forte croissance démographique, la densification du tissu urbain, son imperméabilisation, et les multiples constructions irrégulières dans les dépressions – 25 à 45% de l'habitat selon Kane (2007) – ont provoqué de sérieux problèmes d'évacuation des eaux de ruissellement en période d'hivernage avec des conséquences socio-environnementales d'une ampleur considérable.

3. Les conséquences des inondations

Les inondations ont provoqué d'importantes conséquences environnementales, socio-économiques, institutionnelles et administratives dans la ville de Pikine.

3.1. Les conséquences environnementales et socio-économiques

Les constructions anarchiques dans les dépressions ont perturbé les "Niayes". En effet, les habitations et les infrastructures ont obstrué les cours d'eau traditionnels empêchant ainsi l'écoulement correct des eaux pluviales. Leur stagnation a ainsi entraîné la prolifération de certaines plantes aquatiques favorisant le développement de gîtes larvaires pour différents vecteurs.

Cette situation est à l'origine de conditions sanitaires précaires avec la recrudescence de nombreuses maladies. Le paludisme est devenu endémique et sa résurgence pendant la saison pluvieuse inquiète les populations. Il faut aussi noter l'existence de maladies diarrhéiques qui s'expliquent par le contact de la population avec les eaux usées et les ordures aux odeurs nauséabondes dans les zones affectées (Sané et Ndiaye, 2006). Dans ces conditions d'insalubrité et de manque d'hygiène, les parasitoses intestinales et autres infections d'origine hydrique se développent inévitablement, au même titre que les maladies dermatologiques.

Les problèmes sociaux et les dégâts matériels sont aussi considérables. Les conséquences économiques récurrentes à la fin de chaque saison des pluies se traduisent surtout en termes de pertes d'investissements de plusieurs années d'effort. Plus de 800 ménages ont vu leurs maisons envahies par les eaux de pluie pendant l'hivernage de 2005 (Kane, 2007). En 2010, les inondations ont provoqué 11 936 sinistrés et entraîné la destruction complète ou partielle de 457 maisons (Tableau 1). Les familles les plus aisées se sont déplacées vers d'autres endroits plus propices à l'occupation humaine, tandis que les ménages démunis pataugent encore dans les eaux, car ne disposant pas de moyens pour se loger ailleurs. Les charges sociales des familles victimes des inondations ont ainsi considérablement augmenté, les frais de location de maisons et les coûts sanitaires s'ajoutant aux dépenses quotidiennes déjà excessives.

Tableau 1 : Statistiques sur les dégâts causés par les inondations de 2010 à Pikine. Les données sont fournies par l'Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA), Sénégal.

Quartiers	Nombre de sinistrés	Nombre de maisons complètement détruites	Nombre de maisons partiellement détruites
Boune	2 009	23	16
Pikine-Guinaw Rail-Djidah Thiaroye Kao	2 779	230	117
Diameguene Sicap Mbao	2 867	17	13
Malika- Keur Massar	1 514	21	0
Yeumbeul Nord et Sud	2 267	17	3
Total	11 436	308	149

3.2. Les conséquences au plan institutionnel et administratif

Les inondations ont créé de sérieux dysfonctionnements institutionnels et administratifs dans leur gestion. Elles ont révélé des défaillances institutionnelles et administratives et installé une forte incompréhension entre les autorités locales et les populations victimes des inondations qui n'ont pas manqué de manifester leur mécontentement face à la non résolution définitive de leurs problèmes. Il faut cependant noter les limites décisionnelles qui ne sont pas claires entre les autorités municipales et la sous-préfecture, en termes de prérogatives dans la gestion des inondations.

La présence des services et structures de l'Etat (installations électriques, adduction d'eau, écoles, marchés) et le caractère irrégulier des habitations constituent une autre contradiction à relever. Comment justifier la présence de l'Etat dans des endroits *a priori* inhabitables ? Aussi, la lutte contre les inondations s'inscrit-elle dans une politique globale d'aménagement du territoire, sachant que les efforts déployés par les autorités ne concernent les quartiers inondés que ponctuellement, et donc sans véritables solutions à terme. Par ailleurs, malgré les tentatives partielles de résolution des inondations, les populations ne sont ni informées, ni réellement associées aux décisions les concernant ; ceci constitue souvent un frein certain dans l'élaboration des mesures d'éradication du phénomène. Or, l'implication des collectivités locales aurait pu faciliter la mise en œuvre des décisions relatives aux populations et la concertation aurait aussi rendu plus efficaces les opérations et dispositifs de secours aux sinistrés.

Conclusion

Les inondations observées à Dakar depuis 2005 s'expliquent par une combinaison de phénomènes à la fois naturels et socioéconomiques. L'évolution des précipitations durant les deux dernières décennies indique un retour sporadique à la normale, comme l'attestent les totaux enregistrés en 2005, 2008 et 2010. Cette évolution fait également ressortir une période sèche survenue pendant les années 1970 et 80, période au cours de laquelle, il a été observé un afflux massif de ruraux vers Dakar et une occupation anarchique des zones inondables asséchées. Au-delà du caractère naturel de la pluviométrie, ses impacts ont été amplifiés par la multiplication des habitations spontanées dans certains endroits impropres à l'habitat. Cette situation est devenue désastreuse avec une manifestation plus marquée des pluies ces dernières saisons, causant ainsi des inondations qui sèment la désolation au sein d'une population dont la majorité est pauvre et vit dans la précarité.

L'analyse de la problématique des inondations à Pikine, banlieue dakaroise, montre que ce phénomène constitue un sérieux problème tant du point de vue écologique, économique, sanitaire que social. Elle fait surtout apparaître les insuffisances dans la gestion urbaine, l'aménagement du territoire, le respect des textes et de la réglementation en vigueur en matière d'occupation de l'espace. L'ampleur du phénomène a enfin révélé beaucoup de défaillances politiques et institutionnelles qui ne sont pas de nature à faciliter leur gestion. Or, ces difficultés et problèmes nécessitent des stratégies et des solutions idoines aussi bien de la part des populations que des pouvoirs publics. Car, il est encore temps de comprendre que la ville devrait être vue, non seulement, au travers des coûts économiques, sociaux et environnementaux qu'elle engendre, mais doit être redécouverte comme un véritable dispositif de développement, capable de générer des économies d'échelle inventives.

Références bibliographiques

DPS, 2002 : *Recensement Général de l'Habitat et de la Population du Sénégal*. DPS, 70p.

Kane N. K., 2007 : *Analyse de la gestion des inondations dans la région de Dakar*. Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies, FASEG, UCAD, 105p.

Sagna P., 2007 : *Les caractéristiques climatiques du Sénégal*. In Les Atlas de l'Afrique. Editions J. A., pp. 66-69.

Sané T. et Ndiaye A., 2006 : La variabilité climatique et ses conséquences environnementales à Dakar. In *Les risques liés au temps et au climat*, Actes du XIX^{ème} colloque de l'Association Internationale de Climatologie (AIC), 6-9 septembre 2006, Epernay (France), pp.508-513.

Touré-Fall S. et Fall A. S., 2001 : *Cités horticoles en sursis ? L'agriculture urbaine dans les grandes Niayes au Sénégal*. CRDI, 129p.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTIONS

Massimiliano FAZZINI 1

Cesare PATRONE 5

CONFÉRENCES INVITÉES 7

FAZZINI M. 9

Le réseau de mesures de la neige du Trentino: des données hétérogènes fruit d'une histoire complexe

BELTRANDO G. 17

Changements climatiques simulés pour le XXI^{ème} siècle et évolutions possibles de la forêt française (métropole)

TEXTES DES COMMUNICATIONS ET POSTER 25

ALMEIDA L. Q. A., PASCOALINO A. 27

Aléas climatiques extrêmes et gestion de risque dans les villes brésiliennes: considérations sur les catastrophes survenues à Rio de Janeiro, Pernambuco et Alagoas

ALOUANE T., BEN BOUBAKER H., HENIA L. 33

Contraintes biothermiques dans un topoclimat de vallée en Tunisie tellienne

AMOUSSOU E., TOTIN V. S. H., CAMBERLIN P., PERARD J. 39

Événements hydroclimatiques et risque d'inondation au sud-ouest du Bénin

AVILA F. 45

Les Pyrénées modifient-elles le climat du bassin d'Aquitaine ?

AZZI. A, MEDJERAB A. 51

Caractérisation de la sécheresse climatique dans le nord de l'Algérie. Le cas du bassin versant de la Soummam

BARBANI M. ; FAZZINI M., ROMEO V. 57

« NEVEMONT », un projet finalisé pour la surveillance de la neige à basse altitudes dans le territoire italien

BARDIN-CAMPAROTTO L., BENTO PAES DE CAMARGO M., BLAIN G.C. 63

Caractérisation de la période de maturation de différents cultivars de café arabica fondée sur les degrés-jours dans une région tropicale du Brésil

BELLEFLAMME A., FETTWEIS X. et ERPICUM M. 69

Circulation atmosphérique simulée par les modèles de circulation générale en Europe de l'ouest : évaluation et projections futures

BEN ABDELLATIF H. 75

Bilans hydriques agro climatiques à Tebourba (Tunisie): cas des plantations de poiriers et de pommiers

BEN BOUBAKER H., CHAHED M.K.	81
<i>Changements climatiques et maladies réémergentes en Tunisie : cas de la Leishmaniose Cutanée Zoonotique (LCZ)</i>	
BERGES J.C., BELTRANDO G.	87
<i>Les principaux facteurs de la relation nébulosité –précipitations sous les basses latitudes : rôle du relief et de la température de la tropopause</i>	
BONNARDOT V., CAUTENET S., PLANCHON O., QUENOL H.	93
<i>Simulations climatiques méso-échelle : comparaison de données observées et simulées en vue d'une intégration de scénario de changement climatique</i>	
BOURCHAK S., BRIDIER S.	99
<i>Modélisation tridimensionnelle de l'espace bâti pour estimer le gisement énergétique solaire. Application à la ville d'Aix-en-Provence.</i>	
BOYARD-MICHEAU J., CAMBERLIN P.	105
<i>Effet du relief sur la variabilité de descripteurs des saisons des pluies en Afrique de l'est</i>	
BRICHE E., BONNEFOY C., CAUTENET S., BONNARDOT V., BELTRANDO G., MADELIN M., QUENOL H.	111
<i>Simulations du modèle à méso-échelle RAMS à résolution fine lors des épisodes extrêmes de 2003 : application à deux vignobles du nord de la France</i>	
BRUNINI O., ADAMI S.F., CARVALHO J.P., BRUNINI A.P.C.	117
<i>Les effets des changements climatiques sur les interactions forêt et agriculture à Sao Paulo</i>	
BURADA C., MANESCU C., BACESCU A.	123
<i>Variabilité et tendances du régime thermique de l'air dans la première décennie du XXI^{ème} siècle dans le sud-ouest de la Roumanie</i>	
CAMBERLIN P., WILLIAMSON D., CASTEL T., RICHARD Y.	129
<i>Montagnes d'Afrique tropicale: marqueurs de la variabilité climatique ou isolats climatiques ?</i>	
CANTET. P., ARNAUD, P.	135
<i>Cartographie nationale de l'aléa pluvial à l'aide d'un générateur stochastique de pluies horaires</i>	
CORDOLA M., FRATIANNI S., CANEVAROLO N., BARBERO S., ACQUAOTTA F., TERZAGO S.	141
<i>Etude climatologique de l'enneigement dans le nord du Piémont (Italie) dans le contexte du projet interreg «stratégies d'adaptation aux changements climatiques pour la gestion des risques naturels (STRADA)»: premiers résultats</i>	
CROITORU A.E, DRAGOTĂ C. S., MOLDOVAN F., HOLOBACA I., TOMA F. M.	147
<i>Considérations sur l'évolution des températures de l'air dans les Carpates roumaines</i>	
CUCCIA C., RICHARD Y., CASTEL T., BOIS B., THEVENIN D.	153
<i>Évolution des structures spatiales récurrentes des températures quotidiennes en Bourgogne</i>	

DALLEL J., SAKKA M., HENIA L.	159
<i>Evolution de la biomasse végétale en Tunisie entre 1981 et 2009</i>	
DANNI-OLIVEIRA I.M., MENDONÇA F., DUMKE E.S., SCHMIDTZ L.	165
<i>Restructuration urbaine et confort thermique: scénarios de modélisation pour Curitiba (Brésil) en vue de la coupe du monde de football de 2014</i>	
DELAHAYE F., DUBREUIL V., MACHADO L. A. T.	171
<i>Analyse comparative des données pluviométriques obtenues in-situ et de celles de la base de données TRMM 3B42 pendant la saison des pluies au Mato Grosso</i>	
DIEPPOIS B., DURAND A., FOURNIER M., MASSEI N., ROUSSEAU D., SEBAG D.	177
<i>Variabilités climatiques au nord-ouest de l'Europe et relations avec l'Atlantique nord depuis la fin du XVII^e siècle</i>	
DIEYE E. H. B., DIAW A. T., SANE T., SY O., DIOH P.	183
<i>Changement climatique et évolution de la mangrove dans la lagune de Joal-Fadiouth (Sénégal)</i>	
DIOP B., NDIAYE D., TCHETCHE Y., FAROTA A. K.	189
<i>Amélioration du temps de calcul des radiances d'une atmosphère nuageuse par la méthode TDMAP</i>	
DO T. P. T., BIGOT S., ZIN I.	195
<i>Variabilité bioclimatique de la végétation des montagnes ouest-africaines: suivi par imagerie SPOT-VGT (2002-2009)</i>	
DOUGUEDROIT A.	201
<i>Précipitations et altitude dans les Cévennes (France)</i>	
DOTRELOUP S., FETTWEIS X., ERPICUM M.	207
<i>Influences de l'environnement d'un parc éolien sur la prévision de sa production électrique à l'aide des modèles GFS (50km/3h) et WRF (2km/15min) : le cas du parc éolien d'Amel (Haute Belgique)</i>	
DUCHÉ S., BELTRANDO G., MADELIN M.	213
<i>Variabilité spatiale des particules fines selon différents itinéraires et modes de transport touristiques à Paris</i>	
EL MELKI T.	219
<i>Les contraintes bioclimatiques et environnementales d'un centre touristique : la ville de Sousse, en Tunisie centre-orientale</i>	
ERPICUM M., SOUGNEZ A., BELLEFLAMME A., FETTWEIS X.	225
<i>La lidarométrie laser au service de la caractérisation des hydrométéores. Application à deux stations automatiques installées en Belgique, au sud de la vallée de la Meuse liégeoise</i>	
ETENE C. G., BOKO M.	231
<i>Coûts des stratégies d'adaptation du risque de l'érosion pluviale provoquée par les événements pluvieux extrêmes à Bangui (Centrafrique)</i>	
FALL E. H. A. A	237
<i>Impacts des fortes pluies des 21, 23 et 24 août 2009 et stratégies développées par les acteurs dans la commune de Birkelane (région de Kaffrine)</i>	

FALLOT J.M.	243
<i>Efficacité des analyses de Gumbel pour déterminer les précipitations journalières extrêmes en Suisse</i>	
FAZZINI M., ROMEO V.	249
<i>L'enneigement dans l'Apennin central durant les trente dernières années</i>	
FEKI M.	255
<i>Variabilité bioclimatique de la végétation au nord de la Tunisie</i>	
FOISSARD X., QUENOL H., DUBREUIL V.	261
<i>L'influence de la variabilité des facteurs météorologiques sur l'occurrence et l'intensité de l'îlot de chaleur urbain à Rennes en 2010</i>	
FRANCO B., FETTWEIS X., ERPICUM M.	267
<i>Influence de la résolution spatiale sur la modélisation du bilan de masse en surface de la calotte glaciaire du Groenland à l'aide du modèle régional MAR</i>	
FRATIANNI S., ZAVATTINI J.A.	273
<i>Précipitations neigeuses, types de temps et sports dans la vallée de Susa (Italie). Approfondissement de la relation entre climat et tourisme d'hiver</i>	
GOTTARDI F., OBLED C., PAQUET E., GAILHARD J.	279
<i>Prise en compte de données d'enneigement et de débits dans l'estimation des précipitations en montagne</i>	
GRECU F., CRISTEA M., TIȘCOVSCHI A., IOANA-TOROIMAC G.	285
<i>Relations entre les éléments climatiques et les processus géomorphologiques dans les montagnes de Făgăraș (Carpates roumaines)</i>	
HAJRI J.	291
<i>L'environnement climatique des orangeries du Cap Bon en Tunisie</i>	
HEBERT L., KERMADI S., JACOB-ROUSSEAU N.	297
<i>Les impacts du réchauffement climatique sur la phénologie de la vigne et des vergers du sud de la France</i>	
HENIA L., HLAOUI Z.	303
<i>La pluviométrie dans les plaines et bassins intra-telliens en Tunisie: évolution récente et projections</i>	
HOLOBĂCĂ I. H., MOLDOVAN F., CROITORU A.E.	309
<i>Différenciations imposées par la direction de la circulation atmosphérique dans le régime des précipitations dans les montagnes Apuseni et les régions environnantes</i>	
HOUNDENOU C., AMOUSSOU E., BOKO M.	315
<i>Analyse des hydrocatastrophes au Bénin en 2009-2010</i>	
HOUSSOU C. S., VISSIN E. W., BOKO M.	321
<i>Types de temps et santé des populations dans le département du Mono (Bénin, Afrique de l'ouest)</i>	
HUARD F.	327
<i>Changement climatique et gradient thermique en montagne: une approche pour reconstituer la température le long d'un versant du Briançonnais</i>	

HUFTY A. <i>Simulation de l'épaisseur journalière de la neige</i>	333
JANATI I. A., HANCHANE M. <i>Types de circulations atmosphériques à l'origine des risques climatiques majeurs au Maroc entre septembre 2008 et novembre 2010</i>	339
JUVANON DU VACHAT R. <i>Le Système Mondial d'Observation du Climat. Contribution française en 2010</i>	345
KERMADI S., BRAUD I., JACQUEMINET C., MICHEL K., BRANGER F. <i>Evolution de la pluviométrie dans le bassin péri-urbain de l'Yzeron (ouest Lyonnais) depuis les années 1970 et caractérisation de son imperméabilisation</i>	351
LAMY C., DUBREUIL V. <i>Modélisation du bilan hydrique en Bretagne dans le contexte du changement climatique : cas du scénario d'émission A1B</i>	357
LAURENT J.P., DEWAELE H., BIGOT S., BIRON R., PANEL J.M., LEJEUNE Y., MORIN S. <i>Quantification des précipitations en zone préalpine : potentialité de la spectropluviométrie optique</i>	363
LEONE F., DEYMIER J., CHAPELON L., COLAS A., JOMELLI V. <i>Coulées boueuses et accessibilité routière dans les Alpes françaises : caractérisation et modélisation des vulnérabilités physiques, fonctionnelles et territoriales</i>	369
MAHERAS P., SKOURKEAS A., MACHERA F. <i>Le rôle des tendances dans la construction des scénarios climatiques: l'exemple des températures minimales hivernales en Grèce</i>	375
MARCHAND J. P., BONNARDOT V., PLANCHON O., DUBREUIL V. <i>La vigne, le vin et le climat vus par un notable lavallois au début du XVI^e siècle</i>	381
MARTIN N., CARREGA P. <i>L'enneigement dans les Alpes du Sud en France : évolution temporelle et relation avec la circulation atmosphérique</i>	387
MBAYE I., CAMARA M., PAUL P. <i>Climat, société et risques sanitaires en milieu urbain : le cas de la ville de Ziguinchor au Sénégal</i>	393
MBOUP M., KANE A., NDIAYE A. <i>Vulnérabilité du delta du fleuve Sénégal aux événements climatiques extrêmes: cas d'inondations dans la ville de Saint-Louis du Sénégal</i>	399
MEJRI W. <i>La température et l'épidémie de grippe saisonnière en Tunisie en 2009-2010</i>	405
MENDONÇA F., AQUINO JUNIOR J., ROSEGHINI W.F.F., CASTELHANO F.J., HOFFMAN T. <i>Système d'alerte climato-météorologique de prévention de l'épidémie de dengue (Brésil)</i>	411

MOLDOVAN F., PANDI G., VIGH M., TUDOSE T.	417
<i>Risques induits par la crue exceptionnelle des 21-22 juin 2010 dans les gorges de Turda (Monts Apuseni, Roumanie)"</i>	
MURARESCU O., PEHOIU G., TURLOIU R.	423
<i>Inversions thermiques dans la dépression intramontagneuse de Întorsura Buzăului (Roumanie)</i>	
NASRI L., BEN SAKKA M.	429
<i>Augmentation du risque torrentiel lié à l'évolution des paramètres climatiques extrêmes: cas du versant nord central de la montagne de Bargou (Tunisie)</i>	
NDIAYE A., SANÉ T.	435
<i>Désarticulation urbaine et problèmes environnementaux au Sénégal: exemple des inondations récurrentes à Pikine</i>	
NOUACEUR Z.	441
<i>Evolution des lithométéores depuis plus d'un demi-siècle en Mauritanie</i>	
OUOROU BARRE I., OGOUWALE E., HOUSSOU S. C., BOKO M.	447
<i>Climat montagnard dans le nord-ouest du Bénin (Afrique de l'ouest) : aspects et tendances dans les communes de Tanguiéta et de Matéri</i>	
PASCOALINO A., PITTON S. E. C.	453
<i>Les types de temps d'été et leur perception climatique par les habitants de Rio Claro – SP, Brésil</i>	
PATRICHE C.V., IRIMIA L., PIRNAU R., ROSCA B., QUENOL H.	459
<i>Application SIG pour la modélisation spatiale des conditions climatiques, topographiques et pédologiques favorables à la viticulture</i>	
PEHOIU G., MURĂRESCU O.	465
<i>Risques climatiques dans la zone de la station de montagne de Paltinis et leurs influences sur le tourisme</i>	
PERRIER R., COSSART E., FORT M.	471
<i>Facteurs topoclimatiques et modélisation spatiale du pergélisol: application à la vallée de la Clarée (Alpes françaises du sud)</i>	
PERRIMOND B., BIGOT S., QUENOL H., ROME S.	477
<i>Variations climatiques à l'échelle de la 'Zone Atelier Alpes' (Vercors et Oisans, France): observation et modélisation</i>	
PICCOLI NETO D., AMARAL A. A., CHRISTOFOLETTI A. L. H.	483
<i>Analyse multifractale des pluies dans la province côtière et sur le plateau atlantique de l'état de Sao Paulo – Brésil</i>	
POWELL S., STURMAN A., QUENOL H.	489
<i>Changement climatique et variabilité spatiale du climat dans les vignobles de Nouvelle-Zélande: l'exemple des vignobles de la région de Marlborough</i>	
PULINA M. A.	495
<i>Caractéristiques et tendances des séquences sèches en Sardaigne durant la période 1951-2005</i>	
RECEANU R.G., HERTIG J.A., FALLOT J.M.	501
<i>Estimation des crues extrêmes dans les Alpes suisses à l'aide d'un modèle hydrologique distribué</i>	

RIAHI M. <i>Les ambiances de confort climatique au nord de la Tunisie</i>	507
RICHARD Y. <i>Nuit du 19-20 décembre 2009 : gel exceptionnel en Bourgogne</i>	513
ROUSSEAU D. <i>Les étés les plus chauds en Île de France de 1676 à 2010</i>	519
SABBA S, BEN BOUBAKER H., ALOUANE T. <i>Les montagnes méditerranéennes, refuges de confort biothermique en saison estivale: exemple des montagnes tuniso-algériennes</i>	525
SABRI A. F., MEDJERAB A. <i>Cartographie du risque d'érosion et d'instabilités des sols dans les zones montagneuses du massif de l'Ouarsenis (Algérie)</i>	531
SALIT F., BELTRANDO G., ZAHARIA L. <i>Episodes hydro-pluviométriques extrêmes et implication des aménagements: le cas des inondations de 2005 sur le Siret inférieur (Roumanie)</i>	537
SALVI L. L., SAKAMOTO A. Y., DECCO H. F., LIMA R. C. <i>Analyse d'images thermiques en saisons sèches et humides à Tres Lagoas (Brésil)</i>	543
ȘERBAN E., DRAGOTA C. S. <i>Le degré de certitude de la date d'apparition de la première et de la dernière couche de neige dans la plaine de l'ouest de la Roumanie</i>	549
TEODOREANU E. <i>Analyse historique des hivers rigoureux en Roumanie</i>	555
TOURRE Y. M., BORCHI F., SOUBEYROUX J.M., VINIT F. <i>Variabilité basse fréquence des hivers en Europe depuis 1870</i>	561
TRABELSI H. <i>Les originalités climatiques de la dorsale tunisienne</i>	567
TRABOULSI M., ADJIZIAN-GERARD J., BADARO-SALIBA N., GERARD P.C. <i>Une situation climatique extrême en Méditerranée orientale: les avalanches au Liban</i>	573
TSALEFAC M. <i>L'aménagement des bas-fonds sur les Hautes Terres de l'ouest du Cameroun : un exemple d'adaptation planifiée à la variabilité climatique actuelle</i>	579
VISSIN E. W., HOUSSOU C. S., HOUNDENOU C. <i>Rythme climatique et potentialités touristiques dans les départements de l'Atacora et de la Donga au nord du Bénin</i>	585
WOKOU G., OGOUWALE E., CLEDJO P. F. G. A., BOKO M. <i>Changements climatiques et dégradation de l'environnement dans le bassin du Zou au Bénin (Afrique de l'ouest)</i>	591
YABI I., AFOUDA F., OGOUWALE E., BOKO M. <i>Années pluviométriques extrêmes et incidences socio-environnementales dans une région de montagne: le département de l'Atacora au Bénin</i>	597
YANON G., NDIAYE A.	603

Variabilité climatique et mobilité géographique: impacts sur le territoire villageois de Refane au Sénégal

**ZAHARIA L., CATANA S., IOANA-TOROIMAC G.,
CRACIUNESCU V.** 609

Apport de la géomatique à l'analyse de la couche de neige. Etude de cas : le bassin-versant de Teleajen (Roumanie)

ZANDONADI L., ZAVATTINI J. A. 615

Les pluies dans le bassin du fleuve Paraná, Brésil: une méthode pour élaborer une classification des séries pluviométriques et obtenir des années-modèles

ZAVATTINI J. A., FRATIANNI S. 621

Les climats régionaux du Brésil: une approche générique (résultats préliminaires)

TABLE DES MATIERES 627

TABLE DES AUTEURS 635

TABLE DES AUTEURS

ACQUAOTTA F. 141	CAMBERLIN P. 39, 105, 129
ADAMI S.F. 117	CANNEVAROLO N. 141
ADJIZIAN-GERARD J. 573	CANTET P. 135
AFOUDA F. 591	CARREGA P. 387
ALMEIDA L. 27	CARVALHO J.P. 117
ALOUANE T. 33 , 525	CASTEL T. 129, 153
AMARAL A.A. 483	CASTELHANO F.J. 411
AMOUSSOU E. 39 , 315	CATANA S. 609
AQUINO JUNIOR J. 411	CAUTENET S. 93, 111
ARNAUD P. 135	CHAHED M.K. 81
AVILA F. 45	CHAPELON L. 369
AZZI A. 51	CHRISTOFOLETTI A.L.H. 483
BACESCU A. 123	CLEDJO P.F.G.H. 591
BADARO-SALIBA N. 573	COLAS A. 369
BARBANI M. 57	CORDOLA M. 141
BARBERO S. 141	COSSART E. 471
BARDIN CAMPAROTTO L. 63	CRACIUNESCU V. 609
BELLEFLAMME A. 69 , 225 ,	CRISTEA M. 285
BELTRANDO G. 17 , 87, 111, 213, 537	CROITORU A.E. 147 , 309
BEN ABDELLATIF H. 75	CUCCIA C. 153
BEN BOUABAKER H. 33, 81 , 525	DALLEL J. 159
BEN SAKKA M. 429	DANNI OLIVEIRA I.M. 165
BENTO PAES DE C. M. 63	DECCO H.F. 543
BERGES J.C. 87	DELAHAYE F. 171
BIGOT S. 195, 363, 477	DEWAELE H. 363
BIRON R. 363	DEYMIER J. 369
BLAIN G.C. 63	DI AW A.T. 183
BOIS B. 153	DIEPPOIS B. 177
BOKO M. 231, 315, 321, 447, 591, 597	DIEYE E.H.D. 183
BONNARDOT V. 93 , 111, 381	DIOH P. 183
BONNEFOI C. 111	DIOP B. 189
BORCHI F. 561	DO T.P. 195
BOURCHAK S. 99	DOUGEDROIT A. 201
BOYARD-MICHEAU J. 105	DOUTRELOUP S. 207
BRANGER F. 351	DRAGOTĂ C.S. 147, 549
BRAUD I. 351	DUBREUIL V. 171, 267, 357, 381
BRICHE E. 111	DUCHE' S. 213
BRIDIER S. 99	DUMKE E.S. 165
BRUNINI A.P.C. 117	DURAND A. 177
BRUNINI O. 117	EL MELKI T. 219
BURADA C. 123	ERPICUM M. 69, 207, 225 , 261
CAMARA M. 393	ETENE C.G. 231

- FALL E. H.A.A. **237**
FALLOT J.M. **243**, 501
FAROTA A.K. 189
FAZZINI M **9**, 57, **249**
FEKI M. **255**
FETTWEIS X. 69, 207, 225, 261
FOISSARD X. **267**
FORT M. 471
FOURNIER M. 177
FRANCO B. **261**
FRATIANNI S. 141, **273**, 621
GAILHARD J. 279
GERARD P.C. 567
GOTTARDI F. **279**
GRECU F. **285**
HAIRI J. **291**
HANCHANE M. 339
HEBERT L. **297**
HENIA L. 33, 159, **303**
HERTIG J.A. 501
HLAOUI Z. 303
HOFFMAN T. 411
HOLOBACA I.H. 147, **309**
HOUNDENOU C. **315**, 585
HOUSSOU C.S. **321**, 447, 585
HUARD F. **327**
HUFTY A. **333**
IOANA-TOROMIAC G. 285, 609
IRIMIA L. 459
JACOB-ROUSSEAU N. 297
JACQUEMINET C. 351
JANATI IDRISSE A. **339**
JOMELLI V. 369
JUVANON DU VACHAT R. **345**
KANE A. 399
KERMADI S. 297, **351**
LAMY C. **357**
LAURENT J.P. **363**
LEJEUNE Y. 363
LEONE F. **369**
LIMA R.C. 543
MACHADO L.A.T. 171
MACHERA F. 375
MAHERAS P. **375**
MANESCU C. 123
MARCHAND J.P. **381**
MARTIN N. **387**
MASSEI N. 177
MBAYE I. **393**
MBOUP M. **399**
MEDELIN M. 111, 213
MEDJERAB A. 51, 531
MEJRI W. **405**
MENDONCA F. 165, **411**
MICHEL K. 351
MOLDOVAN F. 147, 309, **417**
MORIN S. 363
MURARESCU O. **423**, 465
NASRI L. **429**
NDIAYE A. 399, **435**, 603
NDIAYE D. 189
NOUACEUR Z. **441**
OBLED C. 279
OUGUVALE E. 447, 591, 597
OUROU BARRE I. **447**
PANDI G. 417
PANEL J.M. 363
PAQUET E. 279
PASCOALINO A. 27, **453**
PATRICHE C.V. **459**
PAUL P. 393
PEHOIU G. 423, **465**
PERARD J. 39,
PERRIER R. **471**
PERRIMOND B. **477**
PICCOLI NETO D. **483**
PIRNAU R. 459
PITTON S.E.C. 453
PLANCHON O. 93, 381
POWELL S. **489**
PULINA M.A. **495**
QUENOL H. 93, 111, 267, 453, 477, 489
RECEANU R. **501**
RIAHI M. **507**
RICHARD Y. 129, 153, **513**
ROME S. 477
ROMEO V. 57, 249
ROSCA B. 459

ROSEGHINI W.F.F. 411
ROUSSEAU D. 177, **519**
SABBA S. **525**
SABRI A.F. **531**
SAKAMOTO A.Y. 543
SAKKA M. 159
SALIT F. **537**
SALVI L.L. **543**
SANE' T. 183, 435
SCHMIDTZ L. 165
SEBAG D. 177
ŞERBAN E. **549**
SKOURKEAS A. 375
SOUBEYROUX J.M. 561
SOUGNEZ A. 225
STURMAN A. 489
SY O. 183,
TCHETCHE Y. 189
TEODORANU E. **555**
TERZAGO S. 141
THEVENIN D. 153
TIŞCOVSCHI A. 285
TOMA F.M. 147
TOTIN V. 39,
TOURRE Y. M. **561**
TRABELSI H. **567**
TRABOULSI M. **573**
TSALEFAC M. **579**
TUDOSE T. 417
TURLOIU R. 423
VIGH M. 417
VINIT F. 561
WILLIAMSON D. 129
WISSIN E. W. 321, **585**
WOKOU G. **591**
YABI I. **597**
YANON G. **603**
ZAHARIA L. 537, **609**
ZANDONADI L. **615**
ZAVATTINI J.A. 273, 615, **621**
ZIN I. 195