

JOURNAL INTERNATIONAL

Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement

ISSN 1737-6688

Numéro 2 – Octobre 2017

Eau-Société-Climat'2017



Ressources en Eau et Changement Climatique:
Impacts anthropiques et climatiques sur la
variabilité des ressources en eau

Rédacteur en Chef : Pr Nouredine Gaaloul

Publié par

l'Association Scientifique et Technique pour l'Eau et
l'Environnement en Tunisie (ASTEE *Tunisie*)

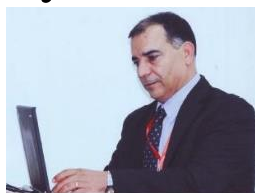
"وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ"

سورة الأنبياء آية 30

Comité Scientifique International

<i>Hamadi Habaieb</i>	<i>Université de Carthage -IRESA- INRGREF (Tunisie)</i>
<i>Noureddine Gaaloul</i>	<i>Université de Carthage -IRESA- INRGREF (Tunisie)</i>
<i>Zouhaier Nasr</i>	<i>Université de Carthage -IRESA- INRGREF (Tunisie)</i>
<i>Taoufik Hermassi</i>	<i>Université de Carthage -IRESA- INRGREF (Tunisie)</i>
<i>Zohra Lilli</i>	<i>Université de Carthage -IRESA- INAT (Tunisie)</i>
<i>Mohamed Mechergui</i>	<i>Université de Carthage -IRESA- INAT (Tunisie)</i>
<i>Jamila Tarhouni</i>	<i>Université de Carthage -IRESA- INAT (Tunisie)</i>
<i>Mohamed Habib Sellami</i>	<i>Université de Jendouba -IRESA- ESIER (Tunisie)</i>
<i>Hechmi Belaid</i>	<i>Université de Jendouba -IRESA- ESIER (Tunisie)</i>
<i>Nagaz Kamel</i>	<i>Université de Sfax- IRA (Tunisie)</i>
<i>Kamel Zouari</i>	<i>Université de Sfax- ENIS (Tunisie)</i>
<i>Salwa Saidi</i>	<i>Université de Manar FST (Tunisie)</i>
<i>Mohamed Meddi</i>	<i>ENSH, (Algérie)</i>
<i>Ahmed Kettab</i>	<i>ENP, (Algérie)</i>
<i>Azzedine Hani</i>	<i>Université de Annaba (Algérie)</i>
<i>Mohammed Achite</i>	<i>Université de Chlef (Algérie)</i>
<i>Larbi Djabri</i>	<i>Université de Annaba (Algérie)</i>
<i>Abdelhalim Yahiaoui</i>	<i>Université de Bechar (Algérie)</i>
<i>Mohamed Bessenasse</i>	<i>Université de Saad Dahlab- Blida (Algérie)</i>
<i>Abdessamad Merzouk</i>	<i>Université de Tlemcen (Algérie)</i>
<i>Belkacem Bekkoussa</i>	<i>Université Mustapha Stambouli de Mascara (Algérie)</i>
<i>Guendouz Abdelhamid</i>	<i>Université de Blida I (Algérie),</i>
<i>Benabadj Noury</i>	<i>Université de Tlemcen (Algérie),</i>
<i>Nadia Machouri</i>	<i>Univ. Mohammed V (Maroc)</i>
<i>Abdelmajid Moumen</i>	<i>Université Nadour (Maroc)</i>
<i>Mhamed Amyay</i>	<i>Université de Fès (Maroc)</i>
<i>Abdelaziz Abdallaoui</i>	<i>Université Moulay Ismail (Maroc)</i>
<i>Saeid Eslamian</i>	<i>Université de. Isfahan (Iran)</i>
<i>Diop Ngom Fatou</i>	<i>UCAD FST (Sénégal)</i>
<i>Sousou Sambou</i>	<i>Univ. Cheikh Diop (Sénégal)</i>
<i>Soro Nagnin</i>	<i>UFR STRM (Cote d'Ivoire)</i>
<i>Gil Mahé</i>	<i>IRD (France)</i>
<i>Didier Orange</i>	<i>IRD (France)</i>
<i>Sabine Sauvage</i>	<i>IRD (France)</i>
<i>José Sánchez-Pérez</i>	<i>CNRS (France)</i>
<i>Christan Leduc</i>	<i>IRD (France)</i>
<i>Luc Descroix</i>	<i>IRD (France)</i>
<i>Jean-Denis Taupin</i>	<i>IRD (France)</i>
<i>Jean-Francois Vernoux</i>	<i>BRGM (France)</i>
<i>Dhafer Abbas</i>	<i>ISL Ingénierie (France)</i>
<i>Sami Lallahem</i>	<i>Société Ixsane – Lille (France)</i>
<i>Amjad Aliawi</i>	<i>Water Research Center, Kuwait Institute for Scientific Research (Kuwait),</i>

Préface



L'eau est une source indispensable à la vie. Elle est essentielle au développement industriel et agricole des sociétés humaines. Depuis que l'homme existe, il cherche à développer ses ressources en eau et garantir ses réserves en cette matière vivante notamment en la stockant, et à en améliorer la qualité, en la purifiant.

L'agriculture représente 70% des prélèvements par les secteurs agricole, municipal et industriel (y compris l'énergie). L'utilisation de l'eau dans l'agriculture peut représenter plus de 90% dans les pays où les aliments ne peuvent être produits sans eau (irrigation). Selon FAO une augmentation de 50% de la demande alimentaire en 2050 par rapport à 2006. Il est clair que, même avec l'utilisation de l'eau la plus efficace en l'agriculture, il faudra encore plus d'eau pour produire les aliments supplémentaires nécessaires en particulier pour ceux qui souffrent de l'insécurité alimentaire.

Dans le même temps, les changements climatiques devraient avoir un impact massif sur la disponibilité de l'eau en modifiant radicalement les régimes hydrologiques à travers le monde. Si ils ne sont pas traités correctement et en temps opportun, les conflits sur l'eau entre les secteurs, entre les personnes peuvent déclencher des conflits, menacer la sécurité alimentaire et augmenter les migrations. Une gestion responsable de l'eau agricole contribuera de manière importante à la future sécurité mondiale de l'eau. En effet, une gestion responsable est nécessaire dans chacun des secteurs utilisant de l'eau, même s'ils utilisent moins. Les effets attendus des changements climatiques sur le secteur agricole varient selon les régions et ne doivent pas pour autant inquiéter. L'adaptation doit être adoptée comme solution face à ces changements et aux différents problèmes qu'ils vont provoquer. Il faut s'adapter d'une manière progressive et augmenter la capacité d'adaptation par l'usage des technologies, le développement des infrastructures, du capital social, la promotion de la gouvernance, des connaissances et des compétences, outre la gestion des risques liés aux changements climatiques. Ainsi l'agriculture pourrait être modifiée à cause de plusieurs facteurs : les changements des températures, le niveau de l'humidité, des rayonnements ultraviolets, le niveau de CO₂, la présence d'animaux et d'insectes nuisibles ainsi que des maladies, la dégradation du sol et la sécheresse. Parmi ces problèmes figurent aussi la désertification, le surpâturage, la déforestation, la prolongation des périodes de sécheresse et la diminution des périodes de grandes précipitations.

Les conséquences des changements climatiques sont principalement : l'élévation du niveau de la mer et l'érosion, l'inondation des terres agricoles, des zones habitées et celles côtières, la salinité de l'eau souterraine. Les stratégies visant à réduire la pénurie d'eau au niveau sectoriel doivent être basées sur une compréhension approfondie du bilan hydrique, y compris les approvisionnements et les demandes en eau et leurs dimensions spatiales et temporelles. Le dialogue entre parties prenantes, la planification et / ou l'alignement entre planifications sont presque impossibles si les parties prenantes travaillent avec leurs propres systèmes d'information différents.

Tandis que les politiques d'atténuation s'attaquent aux causes des changements climatiques, les mesures d'adaptation sont destinées à aider les populations à surmonter les conséquences de ces changements. L'adaptation consiste à adopter des politiques et des pratiques pour préparer les populations aux effets des changements climatiques, en acceptant le fait qu'il est désormais impossible de les éviter complètement.

Les questions suivantes sont proposées à la discussion :

- *Comment la comptabilité de l'eau peut-elle aider à planifier les investissements et la répartition de l'eau entre les secteurs ?*
- *La comptabilité de l'eau peut-elle aider à gérer la pénurie d'eau pour l'agriculture ? Expériences à partager ?*
- *Comment développer les capacités humaines sur l'utilisation de la comptabilité de l'eau pour la gestion et la planification ?*
- *Peut-on survivre avec la salinité des eaux ?*
- *Peut-on penser l'adaptation aux changements climatiques ?*
- *Effets du changement climatique sur les ressources en eaux ?*
- *Impact du changement climatique sur les ressources en eaux ?*

Nouredine Gaaloul
Professeur de l'Enseignement Supérieur Agricole (INRGREF)
Président de l'ASTEE *Tunisie*
Coordinateur ESC-2017

Sommaire

Thème I :		
Caractérisation qualitative et quantitative des ressources en eau		10
Descroix Luc (IRD LMI PATEO, UMR PALOC IRD/MNHN, Sénégal, - France), Richard Lalou, Yasmin Bouaita, Robert Diatte, Pape Y. Ndiaye, Honoré Dacosta, Anastasie Mendy, Raymond Malou, Marie-Jeanne Senghor <i>Salinité et salinisation de la nappe phréatique du centre du bassin arachidier sénégalais.</i>		11
Amina Besselma (Université de Mostaganem - Algérie), Mohamed Abbou, Amina Hamadi, Mohamed Larid <i>Evaluation des efficacités de l'utilisation de l'eau au niveau du périmètre irrigué de la Mina (Algérie, Nord-Ouest)</i>		15
Ben Elkheir Abderrahman (Université Kasdi Merbah, Ouargla - Algérie), Zeddouri Aziez, Hadj-said Samia, Satouh Adel, Taringa Lahcen, Taupin Jean Denis, Leduc Christian <i>Configuration du système aquifère de la région de Tamanrasset (Sud de l'Algérie): application des méthodes géophysiques à l'établissement d'un schéma conceptuel.</i>		21
Bentahar kheira (Université des sciences et de la technologie D'Oran Mohamed Boudiaf - Algérie), Yebdri djilali <i>Planification et gestion des ressources en eau</i>		25
Fatah Bouteldjaoui (Ecole Nationale Polytechnique Alger - Algérie), Ahmed. Kettab, Mohamed. Bessenasse, Laila Oualkacha <i>Apport de l'analyse statistique multi variée de l'hydrogéochimie et de la géostatistique à l'étude des eaux souterraines : cas de la plaine d'ain oussera Algérie</i>		29
Philippe Martin (Université d'Avignon- France) Pierre-Alain Ayrat, Ingrid Canovas, Patricia Cicille, Jean-François Didon-Lescot, Jean-Marc Domergue, Annick Douguédroit, Nadine Grard, Saliou Kamara, Christian Lopez, Sylvie Morardet, Sophie Sauvagnargues <i>HydroPop : une nouvelle façon d'aborder la question du partage de l'eau en situation de basses eaux en France métropolitaine méridionale</i>		33
ElHabiri Sid Ahmed (Université de Tlemcen - Algérie), Didi Mohamed Amine <i>Extraction du mélange de Terbium (III) et Fer (III) par imprégnation de membrane liquide en utilisant D2EHPA / TOPO comme support mobile.</i>		37
Nacira Chabi Tahenni (Ecole nationale supérieure des sciences de la mer et l'Aménagement du littoral - Algérie), Fouzia Houma Bachari <i>Simulation de la qualité de l'eau de mer de la zone côtière Oranaise par modélisation numérique en combinant avec les données multi-sources satellites.</i>		41
Chidmi Emna (Faculté des Sciences de Tunis - Tunisie), Mounira Zammouri <i>L'application de la loi de Darcy pour le calcul de débit d'alimentation de la nappe de la Djeffara par la nappe du Continental Intercalaire.</i>		47
Houria Bendiab (Université de Tlemcen- Algérie), Omar Abderrahim, Mohamed Amine Didi <i>Etude de l'efficacité d'une nouvelle résine phosphonate dans la sorption de La(III) à partir des solutions aqueuses</i>		51
Mimouni oumria (Université d'Oran 2 Mohamed ben Ahmed - Algérie), Lasгаа Moussa <i>Problématique des eaux potables dans les hautes plaines occidentales (Saida Algérie).</i>		55
Ahmed Salem Mohamed , (Ecole Supérieure Polytechnique de Nouakchott - Mauritanie), C Leduc, C Marlin, MA Sidi-Cheikh, P. Vincent <i>Comportement hydrodynamique et géochimique d'une nappe côtière soumise à des contraintes naturelles et anthropiques sévères. Cas de la nappe de Nouakchott, Mauritanie</i>		60
Soulef Azizi (Université Larbi Ben Me Hidi - Algérie), Tahar Sehili <i>Amélioration de la dégradation photocatalytique de l'isoproturon par addition d'accepteur d'électron en présence d'une petite quantité de bioxyde de titane en solution aqueuse.</i>		65
Abdelaziz Abdallaoui (Université Moulay Ismail - Maroc), Hind Omari, Adil Lammini, Ali Dehbi <i>Etude cinétique et thermodynamique de l'adsorption du phosphore sur les sédiments aquatiques de l'Oued Boufekrane (Maroc)</i>		70
Lamia Mammeri (Université des Frères Mentouri Constantine- Algérie) <i>Effet d'un agent complexant de fer « l'acide citrique » vers le procédé photo-fenton pour le traitement d'eau polluée par l'orange G</i>		76
Hamadi Amina (Université de Mostaganem - Algérie), Larid Mohamed <i>L'eau d'irrigation entre mobilisation et modes d'utilisation agricole : Cas de la wilaya de Mostaganem (Algérie Nord-Ouest).</i>		80

Thème II :		
Évaluation des ressources en eau sous les pressions de l'humanité et des changements climatiques		84
Mireille Sophie Kissezounnon (Université de Lomé - Togo), Euloge Kossi Agbossou <i>La discrimination du genre dans GIRE pour l'agriculture dans la Basse Vallée de l'Ouemé : cas d'Adjohoun au Bénin</i>		85
El-Aaraby Abdelaaziz (Faculté des Lettres et des Sciences Humaines –Sais-Fès - Maroc) <i>L'impact des changements climatiques et les mutations sociales sur les ressources en eau dans les oasis marocaines- le cas des oasis de Zagora(Maroc)</i>		89
Omar Elahcene (Université Ziane Achour, Djelfa - Algérie), Mohamed Yacine Bendjedou, Abdelali Terfous, Sylvain Ouillon, Boualem Remini, Abdellah Ghenaimn, Zohir Boulkenafet <i>Production et exportation des sédiments en suspension à différentes échelles et lors des événements des crues. Cas de l'Oued Haddad, Algérie.</i>		94
Farès Nini (Université Salah Boubnider de Constantine 3, - Algérie) Azeddine Mebarki <i>Efficience de distribution de l'eau potable à l'échelle de quelques communes du Nord-Est Algérien</i>		98
Luc Descroix (IRD, LMI PATEO, UMR PALOC IRD/MNHN-Sénégal), Laurent Kergoat, Manuela Grippa, Honoré Dacosta, Moussa Malam Abdou, Aida Diongue-Niang, Françoise Guichard, Laetitia Gal, Cécile Dardel, Jean-Pierre Vandervaere, Ibrahim Mamadou <i>Paradoxes hydrologiques au sahel : ou en est-on ?</i>		102
Mostafia Boughalem (Université Ain Temouchent - Algérie), Rabiaa Bachir Bouyejra, Meriem Bachir Bouyejra, Hafida Boucherit <i>Risque du SAR dans l'eau de puits destinée à l'irrigation dans la région d'Ain Témouchent- Algérie</i>		106
Benabadji Noury (Université de Tlemcen - Algérie) <i>Evolution du bioclimat de la steppe en Algérie occidentale</i>		110
Lahlou Nadia (Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, Béni Mellal – Maroc) El Ghachi Mohamed <i>Variabilité pluviométriques et changement climatique dans le bassin supérieur d'Oum Er-Rbia (1934-2010) (Région Beni Mellal – Khenifra)</i>		114

Thème III : Vulnérabilité des ressources en eau aux changements climatiques	120
Gbombele Soro (UFR Sciences de la Terre et des Ressources Minières, - Côte d'Ivoire), Ernest Kouassi Ahoussi, Abou Traore, Nagnin Soro <i>Impacts de la variabilité spatio-temporelle de la pluviométrie dans le «V» Baoulé (centre de la Côte d'Ivoire) au cours de la période 1966-2000 sur les ressources en eau.</i>	121
Houda Rebai (Université de Tunis - Tunisie) <i>Impact du régime des pluies sur la dynamique érosive d'un bassin versant vertique et gypseux : cas de Fidh Ali (Kairouan)</i>	125
Sohou Laurenda Rose (Université de Lomé - Togo), Luc Ollivier Sintondji, Jean Mianikpo Sogbedji ; Euloge Kossi Agbossou <i>Une technique de conservation de l'eau pour les cultures : résidus de récolte du riz avec apport d'azote pour la production du piment</i>	129
Oga Yéï Marie Solange (Université Félix Houphouët Boigny - Côte d'Ivoire), Kpan Oulai Jean Gautier, Baka Derving, Yao Koffi Théodore, Biemi Jean <i>Adaptations des populations face aux impacts hydrologiques et environnementaux de la variabilité climatique dans le Sud-Est côtier de la Côte d'Ivoire</i>	135
Hamchaoui Samir (Université de Bejaia - Algérie), Boudoukha Abderrahmane, Benzerra Abbas <i>Performance des services d'eau potable face à l'aléa pluviométrique</i>	139
Yapi Assa Fabrice (Université FHB, Abidjan - Côte d'Ivoire), N'GNESSAN Bi Vami Hermann, OGA Yeï Marie Solange, KOUADIO Boyossoro Hélène <i>Caractérisation de la sécheresse météorologique dans la région de la Marahoué : apport de l'Indice Standardisé de Précipitation (SPI)</i>	143
Belaid Hechmi (Université de Carthage-ESIM-IRESA, Tunisie), Hammadi Habaieb <i>Etude des intensités instantanées en 15' et 30', répercussions sur l'érosivité des pluies et les pertes enterrées et mesures d'adaptation en milieu semi-aride Tunisien.</i>	147
Aissatou Lamarana Bah (Institut Supérieur Agronomique et Vétérinaire de Faranah - Guinée), Adama Oueda, Abdoulaye Barry, Gustave Kabre <i>Qualité des eaux du fleuve Niger et leur aptitude à l'irrigation à Faranah-Guinée</i>	151
Balah Belkacem (Département d'hydraulique Pole de technologie, Ain Beida - Algérie) <i>Climat de l'Est Algérien en liaison avec la zone de convergence intertropicale (ZCIT).</i>	155

Thème IV : Modélisation de l'impact des changements anthropiques et climatiques sur les ressources en eau	159
Noureddine Gaaloul (Université de Carthage -INRGREF, IRESA - Tunisie) <i>Impact anthropique et climatique sur les eaux souterraines de la nappe côtière Côte orientale au Cap Bon au Nord-Est de la Tunisie</i>	160
Boutaghane Hamouda (Université Badji Mokhtar - Algérie) <i>Variabilité temporelle des précipitations sur le nord-est algérien</i>	166
Mohamed Habib Sellami (Université de Carthage-ESIM-IRESA, Tunisie), <i>Outils de quantification des impacts des activités anthropogéniques et du changement climatique sur les ressources en eau</i>	170
Lina Bendjema (Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen - Algérie), Kamila Baba-Ahmed, Bouanani Abderrazek <i>Caractérisation de la variabilité climatique : cas du bassin versant de mellah (nord-est algérien)</i>	176
Jihane Ahattab (Faculté des Sciences Semailia - Maroc), Najat Serhir, El Khadir Lakhhal <i>Apport des SIG et des outils géostatistiques dans l'estimation des crues de projet</i>	180
Elhadj Mokhtari (Université de M'sila - Algérie), Belkacem Merzouk <i>Eude du transport solide à l'estuaire du bassin versant de la Soummam par le logiciel HEC-RAS</i>	184
Chérifa Abdelbaki (Université Abou Bakr Belkaid de Tlemcen - Algérie), Mustapha Chemidi, Yasser Kaddour <i>Apport des SIG et de la modélisation hydraulique dans la gestion d'un réseau d'AEP – Cas des localités de M'dig et Sidi Aissa, Tlemcen, Algérie.</i>	188
Noura Slimani (CNRS/MNHN, Muséum National d'Histoire Naturelle- Paris - France), Eric Guilbert, Moncef Boumaiza <i>Prévision les impacts du changement climatique sur <i>Aquarius cinereus</i> (Heteroptera: Gerromorpha) dans le nord de la Tunisie</i>	193

Thème V :		
Modélisation Numérique en Hydraulique, Hydrologie et Hydrogéologie		198
Jean-Francois Vernoux (BRGM - France), <i>F. Horriche, R. Ghoudi</i> <i>Outils de gestion des aquifères de la Jeffara de Gabès</i>		199
Otmane Abd-el-Kader (Agence spatiale Algérienne - Algérie), <i>Baba-Hamed Kamila, Bouanana Abderrazak, Kebir Lahcen Wahib</i> <i>Apport de la télédétection et le système d'information géographique à la modélisation hydrologique pluie-débit dans le bassin de la Mekerra (MACTA- NW ALGERIEN).</i>		203
Boyossoro Hélène Kouadio (Université de Cocody, Abidjan - Côte d'Ivoire) <i>Vami Hermann N'guessan Bi, Kouakou Bernard Djè, Gabriel Ettienne Aké, Assa Yapi, Sika Brice, Jean Biémi</i> <i>Analyse spatio-temporelle des extrêmes climatiques dans la région semi-montagneuse de Man-Danané par utilisation du programme RCLimDEX</i>		207
Brou Loukou Alexis (Université Jean Lorougnon Guédé - Côte d'Ivoire), <i>Kouassi Kouakou Lazare, Konan Kouakou Séraphin, Kouadio Zilé Alex, Dongo Téhua Fiedi, Konan Koffi Félix, Kamagate Bamory</i> <i>Modélisation Pluie-Débit à l'aide des Réseaux de Neurones Artificiels Multicouches sur le Bassin Versant du Fleuve Cavally à la station d'Ity (Zouan-Hounien, Côte d'Ivoire)</i>		211
Kouassi Kouakou Lazare (Université Jean Lorougnon Guédé, - Côte d'Ivoires), <i>Brou Loukou Alexis, Konan Kouakou Séraphin, Kouadio Zilé Alex, Dongo Kobena Tehua Fiedi, Konan Koffi Félix, Kamagate Bamory, Koné Diakaria</i> <i>Modélisation de la propagation des crues du fleuve Cavally dans le périmètre d'exploitation de la Société des Mines d'Ity (Zouan-Hounien, Côte d'Ivoire)</i>		216
Dahmani Meriem Nadia (Université Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen – Algérie), <i>Baba-Hamed Kamila, Safa Aissa</i> <i>Modélisation hydrologique d'Oued Saida (NW algérien)</i>		220
Mohamed Rata (Université Djillali Bounaama. Khemis Miliana - Algérie), <i>Abdelkader Douaoui</i> <i>Analyse spatiale de la pluviométrie annuelle en utilisant des techniques de krigeage ordinaires et un krigeage lognormal dans le bassin hydrographique de Cheliff. Algérie</i>		224
Najat Serhir (Ecole Hassania des Travaux Publics, Casablanca - Maroc), <i>Abdelhamid Fadil, El Hassan El Brirchi, Bachir Alami</i> <i>Couplage SIG-modèles hydrologiques pour la prévision hydrométéorologique Application au bassin versant de Bouregreg –Maroc</i>		229
Tchékpo Théodore Adjakpa (Centre Interfacultaire de Formation et de Recherche en Environnement pour le Développement Durable (CIFRED)- Bénin), <i>Idelbert Dagbégnon Behanzin, Abraham Ayédon Ayena, Toupta Boguena</i> <i>Facteurs de la recrudescence des crues et des inondations en Afrique : Cas du bassin du fleuve Niger au Bénin</i>		233
Sofiane Kourat (Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique Blida- Algérie), <i>Bénina Touaïbia, Abdelhalim Yahiaoui</i> <i>Vulnérabilité aux Inondations. Cartographie pour une aide à la décision. Cas de la Mitidja ouest – Algérie</i>		237
Abdelaziz Abdallaoui (Université Moulay Ismail, Faculté des Sciences, Meknès - Maroc), <i>Kaoutar Elazhari, Hicham El Babaoui, Hamid Zineddine</i> <i>Perceptrons multicouches avec algorithme d'apprentissage de Levenberg-Marquardt pour la prédiction des teneurs en métaux lourds des sédiments marins</i>		242

Facteurs de la recrudescence des crues et des inondations en Afrique : Cas du bassin du fleuve Niger au Bénin

Tchékpo Théodore ADJAKPA¹, Idelbert Dagbégnon BEHANZIN¹, Abraham Ayédon
AYENA², Toupta BOGUENA³

¹Centre Interfacultaire de Formation et de Recherche en Environnement pour le
Développement Durable (CIFRED); 03 BP 1463 Jéricho- Cotonou- Bénin ;
adjakpatheo@yahoo.fr ; bidelbert@gmail.com.

²Département de Géographie et Aménagement du Territoire ; Université d'Abomey-
Calavi, Bénin ; 01 BP 526 Cotonou ; ayenabrac@yahoo.fr

³Autorité du Bassin du Niger (ABN) ; BP 729 Niamey- Niger ; touptab@yahoo.com

Résumé

Au cours des dernières décennies, les inondations enregistrées en Afrique de l'Ouest se sont accrues dans un contexte de baisse de la pluviométrie. La présente étude vise à analyser les facteurs de la recrudescence des crues et des inondations dans le bassin du fleuve Niger au Bénin plus précisément dans les Communes de Malanville et Karimama. Elle a été réalisée par le biais de la Méthode Accélérée de Recherche Participative (MARP). Les données qualitatives et quantitatives recueillies sur la période 1954-2013 ont été traitées aux moyens des logiciels Excel et Arc-GIS 10.3. Les résultats obtenus indiquent que plusieurs facteurs naturels et anthropiques aggravent les inondations dans bassin du fleuve Niger au Bénin. Ils sont relatifs à la proximité des deux Communes par rapport au cours principal du fleuve, à l'ensablement, à la dégradation du couvert végétal, à l'occupation anarchique des rives du fleuve et à l'intensification des activités agricoles dans les plaines inondables.

Mots clés : Ensablement, crues, inondations, recrudescence, bassin du Niger au Bénin.

Flood Recrudescence Factors and Flooding in Africa: Case of the Niger River Basin of Bénin

Abstract

During the last decade, floods recorded in West Africa have increased in a context of rainfall declining. The current study aims to analyze flood recrudescence factors and flooding in the Niger River basin of Benin, specifically in the Communes of Malanville and Karimama. It was carried out through the Rapid Participatory Research Appraisal. The qualitative and quantitative data collected over the period 1954-2013 were processed using the Excel and Arc-GIS 10.3 software. The results indicate that several natural and anthropogenic factors aggravate flooding in the Niger River Basin of Benin. They relate to the proximity of the two municipalities in relation to the main stream of the river, sandbank, degradation of the vegetation cover, the anarchic occupation of the river banks and the intensification of agricultural activities in the floodplains

Key Words: Sandbank, floods, flooding, recrudescence, Niger Basin of Benin

et 2014. On en déduit une réduction de la profondeur du lit du fleuve. Ceci peut s'expliquer en partie par son comblement par des dépôts de sédiments (Figure 3).



Figure 3 : Bing Image satellite, année 2011 : Ensablement du lit du fleuve Niger à Malanville
 Source : PNUD-Bénin, 2014

Ces dépôts de sédiments réduisent la profondeur du lit du fleuve Niger et obligent les eaux à s'étaler dans la plaine inondable provoquant ainsi de graves inondations. Outre ces facteurs naturels, les activités agricoles dans les plaines inondables expliquent dans une certaine mesure la recrudescence des inondations. La figure 4 présente l'évolution comparée des superficies emblavées et de la population du bassin du fleuve Niger au Bénin.

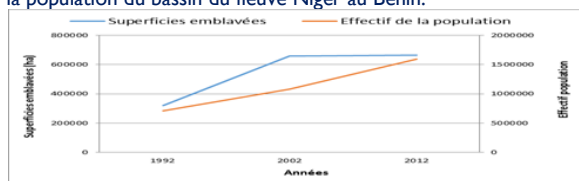


Figure 4 : Evolution comparée des superficies emblavées et de la population du bassin du fleuve Niger au Bénin ; Source des données : INSAE, 2013 et MAEP, 2013

L'observation la figure 4 montre, qu'au fur et à mesure que la population évolue, les superficies emblavées augmentent (tableau I). Il s'en suit une érosion éolienne et hydrique des terres nues entraînant le comblement du lit du fleuve. et le déferlement des eaux dans les basses altitudes assujetties aux inondations. Aussi, les besoins en eau provoqués par la sécheresse des années 1970, ont poussé les populations à s'installer de façon anarchique sur les rives et les basses plaines du fleuve Niger pour leurs activités. Nonobstant ces facteurs locaux, il convient de noter que les crues en amont amplifient les inondations en aval. En effet, les crues en provenance de la Guinée et du Mali combinées aux crues des affluents nigériens et burkinabé de la rive droite en amont de Niamey (Gorouol, Dargol, Sirba) viennent à leurs tours par le phénomène de la propagation des ondes de crues provoquer les inondations dans les Communes de Malanville et Karimama (Vallée du Niger au Benin) pendant les mois d'août et septembre.

Tableau I : Bilan statistique de l'évolution des superficies des différentes unités d'occupation du sol entre 1986 et 2012.

Occupation du sol	1986		1998		2012		Dynamique (+), (-) ou (=)
	ha	%	ha	%	ha	%	
Forêt dense	152169	3,41	142525	3,19	120327	2,77	(-)
Forêt claire et sa boisée	753413	16,87	731052	16,37	534316	11,97	(-)
Savane arborée e arbustive	2823050	63,22	2558943	57,31	2170352	48,60	(-)
Savane inondable	17952	0,40	17952	0,40	17952	0,40	(=)
Plantation	718	0,02	12136	0,27	18421	0,41	(+)
Mosaïque de cult jachère	614962	13,77	896078	20,07	1492741	33,43	(+)
Agglomération	8263	0,19	11741	0,26	16318	0,37	(+)
Plan d'eau	6563	0,15	6563	0,15	6563	0,15	(=)
Total	4465410	100,00	4465410	100,00	4465410	100,00	

(-) : la superficie de l'unité d'occupation du sol a régressé ; (+) : la superficie de l'unité d'occupation du sol a augmenté ; (=) : la superficie de l'unité d'occupation du sol est stable.

2.2. Discussion

Les graves inondations répétées dans les Communes de Malanville et de Karimama ont pour causes les crues locales du fleuve Niger qui s'observent entre les mois d'août et de septembre (Ayéna, 2013). Ces résultats sont similaires à ceux de Blalogoé (2014) qui a montré que parmi les causes des inondations dans le Grand Cotonou, il y a les apports fluviaux de l'Ouémé et de ses affluents depuis le Nord et le Centre du Bénin qui viennent provoquer la crue du lac Nokoué se déversant sur les quartiers périphériques. A ces causes, s'ajoutent des facteurs aggravants comme l'occupation anarchique de la plaine inondable. De pareils résultats ont été obtenus par Kane (2007) à Dakar affirmant que les inondations sont l'aboutissement de l'urbanisation accélérée, favorisé par une occupation anarchique des terrains disponibles sans respect des dispositions prévues par le plan directeur urbain. Egalement N'Bessa (2008) a montré que l'occupation anarchique des zones inondables est un facteur responsable des inondations à Cotonou (Bénin). Les activités humaines menées dans le bassin constituent également un facteur aggravant des inondations (Ayéna, 2013 ; Béhanzin, 2014). De pareilles conclusions ont été obtenues par Descroix (2012) à Niamey pour qui, les activités anthropiques notamment l'agriculture crée l'encroûtement des sols, le rend imperméable, accélère et amplifie le ruissellement provoquant rapidement les crues de fortes intensités et par conséquent les inondations

Conclusion

Les facteurs naturels et humains tels que le comblement du lit du fleuve Niger, la sécheresse des années 1970 à 1980, la régression du couvert végétal, l'installation anarchique des populations sur les rives du fleuve et les activités humaines menées dans le bassin constituent les facteurs aggravants des graves inondations provoquées par les crues et le déferlement des eaux du fleuve dans les plaines inondables au cours des mois d'août à septembre. Pour atténuer les effets des inondations, il faut reboiser une grande partie du bassin afin de réduire l'érosion des sols et le comblement du fleuve. Il faut aussi construire des digues de protection en matériaux locaux (latérite compactée par de l'argile) et des barrages de retenues d'eau le long du fleuve Niger pour réduire la montée des eaux et empêcher le débordement du fleuve. Les systèmes de cultures en parallèle à la pente et en quinconce vont permettre de réduire la vitesse du ruissellement, l'apport des sédiments vers le lit du fleuve et son comblement.

Références

- [1] I.T. T. Adjakpa, Gestion des risques hydro-pluviométriques dans la vallée du Niger au Bénin : cas des inondations des années 2010, 2012 et 2013 dans les communes de Malanville et de Karimama. Thèse de doctorat, Université d'Abomey-Calavi, 2016.
- [2] A. Amankwa, A. et J. Caputo; A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century. Chapitre 2, Banque mondiale: Washington, (2011), 150-152
- [3] A. Ayéna, Gestion des risques hydrométéorologiques dans la Commune de Malanville, Mémoire de maîtrise, Université d'Abomey-Calavi, 2013.
- [4] D. Béhanzin, Risque d'inondation et sécurité humaine au Bénin : cas de la vallée du fleuve Niger au Bénin, Mémoire de master, Université de Lomé, 2014.
- [5] P. Blalogoé, Stratégies de lutte contre les inondations dans le Grand Cotonou : Diagnostic et alternative pour une gestion durable, Thèse de doctorat unique, Université d'Abomey-Calavi 2014.
- [6] M. Boko, et F. Afouda, Climat Agricuture et Ressources en eau d'hier à demain. XXVIème Colloque international Association Internationale de Climatologie, ISSN : ISBN-10 : 99919-58-64-9, Cotonou, 557 (2013), 1840-5452.
- [7] L. Descroix, P. Genthon, O. Amogu, J. L. Rajot, D. Sighomnou et M. Vauclin, Change In Sahelian Rivers Hydrograph: The Case Of recent red floods of the Niger River in the Niamey region. Global Planetary Change, N°98-99 (2012), 18-30.
- [8] D. Diarra, Impacts des changements climatiques en Afrique de l'Ouest. Direction Nationale de la Météorologie, Bamako, Mali, 2010. En ligne <http://www.wamis.org/agm/meetings/iwacc09/S3-Diarra.pdf> (Page consultée le 15 mai 2010)
- [9] K. N. Kane, Analyse de la gestion des inondations dans la région de Dakar. Mémoire de DEA en sciences économiques, Université Cheik Anta Diop, Sénégal 2007.
- [10] MISPCL; Schémas Directeurs d'Aménagement de la Commune de Malanville, SERHAU, 2006.
- [11] MISPCL, Schéma Directeur d'Aménagement de la Commune de Karimama. CARTOGEST 2006.
- [12] INSAE, Quatrième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH4). Résultats provisoires, Direction des Etudes Démographiques 2013.
- [13] B. N'Bessa, Causes et Manifestations des inondations dans la ville de Cotonou : Communications au cours du séminaire sur le programme "3CI" à Cotonou (2008)
- [14] PNUD-BENIN, Programme Intégré d'Adaptation aux changements climatiques par le développement de l'Agriculture, du transport fluvial, du tourisme dans la vallée du Niger au Bénin (PIACC-DAT-Vallée du Niger au Bénin) 2014.
- [15] R. Wang, (2009); Données GLIDE sur les catastrophes, citées dans Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century. Chapitre 1, Banque mondiale, Washington, (2012), 77-78.