




**Vulnérabilité des secteurs stratégiques au réchauffement climatique en Afrique de l'Ouest : arguments scientifiques pour la limitation du seuil de réchauffement climatique global à 1,5 °C.**

*Note d'information en vue de la COP 21*



Novembre 2015



Dr Benoît SARR, Expert changement climatique et agriculture. Coordonnateur scientifique du projet Alliance Mondiale contre le Changement Climatique, zone CILSS/CEDEAO. Centre Régional Agrhymet / CILSS, BP 11011 Niamey. Niger. Email : [b.sarr@agrhymet.ne](mailto:b.sarr@agrhymet.ne)

Dr Maguette Kairé, Expert forestier, Centre Régional Agrhymet / CILSS, BP 11011 Niamey. Niger. Email : [m.kaire@agrhymet.ne](mailto:m.kaire@agrhymet.ne)

Dr Edwige Yaro Botoni, Expert en Gestion des Ressources Naturelles. Point focal du projet Alliance Mondiale contre le Changement Climatique, zone CILSS/CEDEAO. Secrétariat Exécutif / CILSS, BP 7049 Ouagadougou. Burkina Faso. Email : [e.botoni@cilss.bf](mailto:e.botoni@cilss.bf)

Mme Adeyemi Sandra Freitas, Consultant changement climatique, Coordinatrice Atténuation / ADP pour les pays les moins avancés, [adeyemi.freitas@yahoo.fr](mailto:adeyemi.freitas@yahoo.fr)

COP21 • CMP11  
PARIS 2015  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

## Résumé

Après avoir documenté les évolutions climatiques actuelles observées et projetées pour le futur dans la région ouest africaine, marquées par une variabilité accrue des précipitations, une intensification du réchauffement climatique et une recrudescence de phénomènes météorologiques extrêmes (inondations, sécheresse, vague de chaleur) qui deviendront de plus en plus intenses et fréquentes, ce papier a passé en revue (i) les discussions récentes au sein de la communauté internationale sur la limitation du réchauffement climatique à + 2° C (ii) les impacts de divers scénarii de réchauffement climatique sur les secteurs stratégiques (agriculture, eau, biodiversité, santé, conflits et migrations, etc.). Il démontre que le seuil de réchauffement de + 2° C constitue une menace dangereuse pour le développement durable de l'Afrique. Par conséquent, l'accord de Paris doit viser un objectif d'atténuation visant la limitation à long terme du réchauffement climatique en deçà de 1,5 °C ou à défaut inclure l'option d'une révision de cet objectif de limitation sur la base des dernières informations scientifiques disponibles.

<b>Introduction</b>	<p>Les travaux scientifiques du GIEC (2007) qui servent de bases scientifiques pour les négociations internationales sur le climat interpellent les pays développés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de 25 à 40 % d'ici 2020 par rapport à 1990 afin de limiter le réchauffement climatique à + 2° C. Afin d'atteindre l'objectif de 1,5° C, les émissions de gaz à effet de serre devaient être réduites de 80% à 90% par rapport à 2010 d'ici 2050 au lieu de 40% à 70% sur la même période pour l'objectif de 2° C selon le dernier rapport du GIEC (2013).</p> <p>Le groupe africain, dans l'accord de Paris de 2015, souhaite compte tenu de la grande vulnérabilité face au changement climatique de la région, un objectif global pour l'adaptation et un objectif d'atténuation visant la limitation du réchauffement climatique en deçà de 1,5 °C d'ici la fin du siècle par rapport aux niveaux préindustriels. Ce papier documente les impacts des différents scénarii de réchauffement climatique sur les moyens de subsistance des populations et la sécurité alimentaire. Il met en évidence que le seuil de réchauffement de + 2°C constitue une menace dangereuse pour le développement durable de l'Afrique.</p>
<b>Discussions récentes sur la limitation du réchauffement climatique à + 2°C</b>	<p>L'objectif de limitation du réchauffement climatique en deçà de 2°C (Copenhague, COP15), adopté à l'unanimité lors de la COP16 (Accords de Cancun, 2010) constitue la base des négociations internationales sur le climat. La Conférence de Cancun avait accepté de lancer un processus de la considération d'une révision de cet objectif global, y compris un objectif en deçà de 1,5°C dans le cadre de l'examen pour la période 2013-2015 par les organes subsidiaires et le dialogue structuré des experts. La COP 21 devra encore délibérer sur cet objectif de revisiter l'objectif global à 1,5°C. Ce choix de 2°C, été fondé sur les conclusions du GIEC, lequel dans ses scénarii n'évaluent pas de manière explicite les impacts à 1,5°C. Un monde plus chaud de 2°C par rapport à l'ère préindustrielle signifie des hausses de températures plus importantes dans de nombreuses régions d'Afrique qui se réchauffent plus vite que les autres parties du globe et des</p>

	<p>impacts lourds de conséquences sur l'agriculture, la biodiversité, les océans et les zones côtières. A 2°C les changements seraient trop rapides pour les espèces et le niveau de la mer pourrait atteindre voire dépasser 1 mètre.</p> <p>De ce fait, le seuil de réchauffement de 2°C, agréé dans le contexte des négociations internationales est de plus en plus contesté scientifiquement comme un seuil de sécurité pour plusieurs régions du globe. Déjà en 1988, le climatologue américain James Hansen déclarait que la « trajectoire vers 2°C de réchauffement climatique est la promesse d'un désastre ». Le rapport produit sous la CCNUCC (IPCC, 2015), dans le cadre du dialogue structuré des experts conjointement avec les travaux des organes subsidiaires indique que l'objectif de 2°C présente des risques majeurs pour les écosystèmes et recommande aux Etats de ne pas dépasser le seuil des 1,5° C. Ce rapport conclut qu'il est préférable de «considérer le seuil des 2°C comme une limite supérieure ou une ligne de défense à ne pas franchir.</p> <p>L'objectif de 1,5 °C de plus en plus soutenu par (i) les Petits Etats Insulaires en Développement (PEID), (ii) les pays les moins avancés (PMA) et qui constitue la position officielle des négociateurs du groupe Afrique, (iii) ainsi que le groupe informel du forum des pays vulnérables, présentent moins de menaces en terme de hausse du niveau de la mer, d'impacts pour la plupart des secteurs et écosystèmes vitaux de ces pays face aux changements climatiques est alors pleinement justifié.</p> <p>Enfin, les efforts à faire pour atteindre ce nouvel objectif seraient alors plus importants. Au lieu de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de 40% à 70% d'ici 2050 par rapport à 2010, les plus gros émetteurs devraient réduire leur émission de 80% à 90% sur la même période.</p>
<p><b>Le climat actuel selon les observations météorologiques</b></p>	<p>De nombreux travaux scientifiques sur le climat dans la sous région (GIEC, 2007 et 2013 et Agrhymet /CILSS, 2013, 2014 et 2015) ont permis de mettre en évidence les changements climatiques actuels majeurs survenus en Afrique (i) variabilité accrue des pluies et ses composantes avec une brusque alternance d'années humides et sèches, (ii) une augmentation continue des températures depuis les années 90 notamment dans les zone arides et semi arides déjà chaudes qui fait que la région se réchauffent plus vite que les autres du globe, (iii) une augmentation de la fréquence et de l'intensité des phénomènes hydroclimatiques extrêmes tels que les inondations, les sécheresses les vagues de chaleur, etc. Déjà selon les observations, des hausses de températures maximales de 0,5 à 0,9 °C et au-delà de +1 °C pour les minimales ont été enregistrées. Une publications récente (Sarr et al., 2015), indique que les agriculteurs ouest africains sont conscients de l'accroissement des températures, de la variabilité accrue des précipitations et des changements de la période de croissance des cultures. En outre, ils ont une perception claire de la fréquence accrue des événements extrêmes tels que les canicules et les inondations. De ce fait, les évolutions climatiques majeures déjà observées feront du Sahel et la zone tropicale ouest-africaine les points chauds (hotspots) du changement climatique dans le monde d'ici 2030-2040 (Diffenbaugh et Giorgi, 2012, et Mora <i>et al.</i>, 2013).</p>

<b>Le climat futur selon les projections climatiques</b>	<p>Les projections des changements climatiques à l'horizon 2050 par rapport au scénario le plus pessimiste (RCP 8,5) indiquent une intensification du réchauffement climatique dans les parties sahéliennes de la région &gt; à 2°C. Dans les régions côtières, le taux de réchauffement est de l'ordre de 1 et 1,5 °C. En dépit des incertitudes, les projections sur les précipitations indiquent rapport à 1981-2010 une augmentation des pluies de l'ordre de 30% sur les parties Est de la région sahélienne, un déficit de l'ordre de 20% dans les pays sahéliens océaniques et des variations de pluies peu significatives dans les pays du Golfe de Guinée.</p>
<b>Les évènements extrêmes actuels et futurs</b>	<p>L'Afrique de l'Ouest a connu au cours de ces dernières décennies une recrudescence des évènements hydro climatiques extrêmes. Le nombre d'évènements d'inondations est passé de 1 à 3 au cours des années 60 à 6 à 12 en moyenne par an en Afrique de l'Ouest à partir des années 90 entraînant de pertes et dommages très importants sur les infrastructures, les cultures les systèmes humains (Sarr, 2012). Les nuits et les jours chauds, les vagues de chaleur montrent, dans la sous région, une tendance à la hausse de 10 à 15 % (Ly <i>et al.</i> 2013). Or, selon le GIEC (2007 et 2013), il est très probable que les évènements extrêmes tels que les inondations, les vagues de chaleurs, soient liés aux changements climatiques et qu'elles continuent à devenir plus fréquentes et plus intenses. En outre, il est probable que les évènements dus aux sécheresses deviennent plus fréquents et entraînent des famines, des épidémies, un accès limité à l'eau potable, des grandes migrations et des conflits.</p>
<b>Impact des changements climatiques sur l'agriculture</b>	<p>Sans adaptation ni avancées technologiques, les activités agricoles et les productions agricoles de l'Afrique de l'Ouest seront fortement impactées par les changements climatiques. Selon André <i>et al.</i>, (2003), les rendements du maïs chutent dès que la température augmente de 1 °C en zone tropicale. A +2°C, on note une baisse du rendement en grains du maïs de 15 % en zone tropicale. Or, en zone tempérée la hausse de +1°C augmente le rendement et un réchauffement de +2 °C n'a pas une incidence sur la productivité du maïs. Dans un contexte de réchauffement climatique de + 2°C la zone tempérée serait gagnante pour le cas de la culture du maïs et la zone tropicale perdante en dépit de sa faible contribution aux émissions de gaz à effet de serre (4 %). En outre, selon la Banque Mondiale (2014) une hausse des températures de 1,5°C à 2°C d'ici les années 2030 et 2040 entraînerait une réduction de 40 à 80 % de la surface cultivable pour le maïs. Quant aux mils et sorghos cultivés en zone semi arides chaudes bien que considérés comme étant des plantes de chaleur, leurs rendements chutent à 10 % pour des hausses de températures de &gt; 1,5 °C (Agrhymet, 2009).</p> <p>Chez les cacaoyers, plante qui croît pour des températures optimales autour de 25 °C dans notre région, des hausses des températures engendreront des chutes drastiques de la production de cacao d'ici 2030 au Ghana et en Côte d'Ivoire. Déjà, les rendements de l'arabica en Afrique orientale et centrale ont baissé de 145 kg par ha sur les 50 dernières années en raison d'une hausse de 1,42° C de la température nocturne (IITA ; CIAT 2013).</p>



	Au total, l'Afrique de l'Ouest subira les pertes agricoles les plus élevées dans le monde, entre 2 et 4 % de son PIB (Mendelsohn et al. 2000 ; Boko et al. 2007).
<b>Impact sur l'élevage</b>	Les évolutions climatiques les plus à même d'impacter la disponibilité et la qualité des ressources fourragères, l'accès aux ressources en eau pour le bétail, ainsi que la mobilité des troupeaux (Turner, 2000 ; Hiernaux et al., 2009 ; d'après Ayantunde et al., 2015) sont liés aux événements extrêmes (sécheresses, inondations, vagues de chaleur). Il a été démontré (NRC, 1981) que lorsque la température augmente de 30 °C les bovins, les ovins, les porcs, les poulets réduisent leur consommation de tous les aliments de 3 à 5 % pour chaque 1°C d'augmentation.
<b>Impact sur les ressources forestières et la biodiversité</b>	Pour les forêts, des conditions de croissance plus favorables pour les forêts tempérées en raison de la stimulation de la photosynthèse par l'accroissement du CO <sub>2</sub> atmosphérique et l'allongement de la saison de croissance, à l'inverse des forêts tropicales déjà vulnérables pour des augmentations de température < 2°C. Pour des valeurs de réchauffement plus élevées de l'ordre de 2 à 3° C la productivité des forêts des milieux tropicaux sera fortement réduite par l'effet combiné des fortes températures et de la sécheresse accentuée (Seguin, 2012). Aussi, l'accroissement de l'intensité et de la fréquence des sécheresses et des vagues de chaleur génèrera des changements dans la phénologie des espèces, des menaces sur la biodiversité et des migrations de faune et de flore. 4000 espèces végétales africaines perdront leur habitat ce qui compromettrait les modes de subsistances des populations qui dépendent des ressources tirées de la biodiversité (fruits, bois, fourrage, médicaments, etc.).
<b>Impact sur les ressources en eau</b>	Les changements climatiques attendus marqués par des phénomènes extrêmes tels que les sécheresses, les inondations, l'intensification des flux d'évapotranspirations, l'accentuation des phénomènes d'intrusion d'eau salée affecteront sérieusement la disponibilité en eau de la région. Des études du Centre Agrhymet (Coulibaly, 2007) ont montré que chaque accroissement des températures de l'air de 1 °C fait augmenter de 8 % les pertes d'eau par évaporation sur les plans d'eau de surface. En outre l'intensification des événements météorologiques extrêmes constitue des menaces sur les systèmes d'infrastructures et d'assainissement de l'eau avec des conséquences directes sur l'hygiène et l'accès à l'eau.
<b>Impact sur la pêche</b>	Une hausse des températures de 2° C se traduirait en 2050, par une élévation du niveau de la mer de l'ordre de 0,35 mètre (GIEC, 2013) Les impacts se traduisent par une destruction des infrastructures et habitats, une perte de la biodiversité des écosystèmes de mangroves, une baisse de la productivité des terres agricoles côtières et des pêcheries. La raréfaction des ressources halieutiques à cause de l'élévation des températures, de la salinité et des inondations côtières affectera la sécurité alimentaire des populations. Aussi, pour des gammes de températures de 2° C, la carte des zones de pêche devrait être redessinée, avec des espèces marines plus

	<p>nombreuses dans les latitudes moyennes et hautes, et en baisse autour des tropiques avec « de forts taux d'extinction au niveau local ». La situation s'aggraverait, selon le GIEC, après 2050, exposant davantage les pays d'Afrique et d'Amérique du Sud. Le coût d'adaptation sera de 5 à 10 % du PIB des pays côtiers.</p>
<b>Impact sur la santé</b>	<p>L'augmentation des températures, les épisodes de vagues de chaleur et les événements hydro climatiques extrêmes entraîneront une prévalence accrue des maladies liées à la contamination de l'eau, des maladies à transmission vectorielle, des maladies cardio vasculaires et respiratoires et la malnutrition (OMS, 2015, GIEC, 2007). WHO (2015 estime que chaque augmentation de température de 1 °C fait augmenter de 3 à 11 % les maladies diarrhéiques.</p>
<b>Impact sur les conflits, les migrations et l'insécurité</b>	<p>Hsiang et al (2013) ont mis en évidence une corrélation entre les phénomènes climatiques et les conflits en Afrique. Selon cette étude, l'amplitude des changements climatiques est telle qu'une seule unité d'écart-type vers des températures plus chaudes ou des précipitations plus extrêmes augmenterait de 4% la fréquence des violences et une hausse de 14% des conflits intercommunautaires. Le GIEC (2007) prévoit sur une augmentation des déplacements de population, et des « risques de conflit violent » en raison des rivalités autour de ressources plus rares à partager.</p>
<b>Impact sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle</b>	<p>Lloyd, Kovats et Chalabi (2011) prévoient des taux de malnutrition en Afrique Sub Saharienne de 25-90 % d'ici à 2050 pour un scénario de réchauffement global de 1,2-1,9 °C en 2050 comparativement à la période actuelle. le PAM estime que, d'ici 2050, le nombre de personnes risquant de souffrir de la faim dans le monde sera 10-20% plus élevé que s'il n'y avait pas de changement climatique. Une grande majorité de ces personnes se trouvera dans les pays en voie de développement, dont 65% en Afrique, selon les estimations. Il est estimé qu'en Afrique Subsaharienne, le changement climatique sera responsable de la malnutrition de 10 millions d'enfants supplémentaires.</p>
<b>Messages clés en vue de la COP21</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Les évolutions climatiques actuelles observées qui sont sans doute amplifiées par les changements climatiques feront du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest les « points chauds » du changement climatique</li> <li>2. Les phénomènes météorologiques extrêmes (vague de chaleur, inondations, sécheresse) deviendront de plus en plus intenses et fréquents entraînant des famines, des épidémies, un accès limité à l'eau, des grandes migrations et des conflits.</li> <li>3. Le seuil de réchauffement de + 2° C constitue une menace dangereuse pour les systèmes agro sylvo pastoraux et halieutiques, la santé, la sécurité alimentaire, la paix et la sécurité de la sous région,</li> <li>4. L'étendue des impacts liés au réchauffement climatiques sur les secteurs stratégiques et les économies de la sous région conforte la position défendue par le groupe Afrique dans les négociations internationales sur le climat à savoir la limitation du réchauffement climatique en deçà de 1,5° C par rapport aux niveaux préindustriels,</li> </ol>

	<p>5. L'objectif global de réduction des émissions au titre de l'article 3 de l'accord de Paris, devrait garantir la limitation de l'augmentation de la température globale moyenne en deçà de 1,5°C à défaut l'article 3 devrait prévoir une provision pour revisiter au plus tôt cet objectif sur la bases des dernières informations scientifiques.</p> <p>6. La prise en compte de l'adaptation de l'agriculture ouest africaine au changement climatique via les techniques d'agriculture intelligente face au climat (AIC) et le renforcement du soutien financier est une voie certaine pour renforcer la résilience des écosystèmes et des communautés au changement climatique.</p>
--	--

### *Références bibliographiques consultées*

Africa's Adaptation Gap (non daté). Climate-change impacts, adaptation challenges and costs for Africa. Technical report. AMCEN, UNEP, Climate Analytics.

Alhassane A, Salack S, Ly M, Lona I, Traoré SB, Sarr B, 2013. Evolution des risques agroclimatiques associés aux tendances récentes du régime pluviométrique en Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne. Sécheresses : 1-12. doi : 10.1684/sec.2013.0400

Bernard Seguin, « Le changement climatique : conséquences pour les végétaux », Quaderni [En ligne], 71 | Hiver 2009-2010, mis en ligne le 05 janvier 2012, consulté le 14 octobre 2015. URL : <http://quaderni.revues.org/525>

Boko M., I. Niang A. Nyong C. Vogel A. Githeko M. Medany B. Osman-Elasha R. Tabo and P. Yanda 2007: Africa. Climate Change 2007 in Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge UK, 433-467.

CEDEAO-Club /Sahel/OCDE. 2008. Climate and Climate Change. The Atlas on Regional Integration in West Africa. Environment Series. January 2008. Available at: « [www.atlas-westafrica.org](http://www.atlas-westafrica.org) ».

IPCC, 2007: Climate Change 2007. Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976pp

IPCC (2015). Report on the structured expert dialogue on the 2013–2015. Review. Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, Matters relating to science and review, Subsidiary Body for Implementation, Forty-second session, Bonn, 1–11 June 2015, 186 pages.

Lobell, D. B., Schlenker, W., & Costa-Roberts, J. (2011). Climate trends and global crop production since 1980. Science (New York, N.Y.), 333(6042), 616–20. doi:10.1126/science.1204531



Ly M, Traore S., Alhassane A., Sarr B. Evolution of some observed climate extremes in the West African Sahel. *Weather and Climate Extremes* 1(2013)19–25

Mendelsohn R., Dinar A., dalfelt A. 2000. Climate change impacts on African agriculture / preliminary analysis prepared for the World Bank, Washington, DC.

Rapport GIEC, 2013. Contribution du groupe de travail I au 5e Rapport d'évaluation du GIEC, Changements climatiques : les éléments scientifiques. Résumé à l'attention des décideurs, 36 p.

Sarr B. 2012. Present and future climate change in West Africa: a crucial input for agricultural research prioritization for the region. *Atmospheric Sciences*, Vol 13, Issue 2, 108-112.

Schellnhuber, H. J., Hare, W., Serdeczny, O., Schaeffer, M., Adams, S., Baarsch, F., Rocha, M. (2013). Turn down the heat: Climate extremes, regional impacts and the case for resilience.

Schlenker, W., & Roberts, M. J. (2009). Nonlinear temperature effects indicate severe damages to U.S. crop yields under climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(37), 15594–8. Retrieved from <http://www.pnas.org/content/106/37/15594>

Stern, N. (2006). *The Economics of Climate Change, The Stern Review*. Cambridge, UK, Cambridge Universitypress.

Thornton, P. K., van de Steeg, J., Notenbaert, A., & Herrero, M. (2009). The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: A review of what we know and what we need to know. *Agricultural Systems*, 101, 113–127.

World Bank (2010a). *The Costs to Developing Countries of Adapting to Climate Change - New Methods and Estimates*. The Global Report of the Economics of Adaptation to Climate Change Study: Consultation Draft. Washington, D.C. The World Bank Group.

