

Changements climatiques et essor djihadiste au Sahel: une approche critique pour des solutions adaptées

Luc Descroix (a), Laurent A. Lambert (b)

(a) Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR 208 PALOC IRD/MNHN, LMI PATEO, IRD Hann, Dakar, Sénégal.

(b) Qatar Humanitarian Innovation Lab (QHIL) Initiative, Social & Economic Survey Research Institute (SESRI), Qatar University.

Introduction

Les liens entre changements climatiques et essor des organisations djihadistes dans le Sahel depuis une dizaine d'années ont été mis en avant de nombreuses fois par les responsables politiques de la région, de la communauté internationale et de l'Organisation des Nations Unies (ONU). La Grande Sécheresse (1968-1993) a largement contribué à la déstructuration partielle et à la difficile réorganisation de ces sociétés essentiellement rurales - aujourd'hui parmi les plus pauvres au monde et s'urbanisant rapidement. Toutefois, il est aussi important de souligner que les changements climatiques et leurs effets – loin d'être directs, linéaires ou simples - ont souvent été simplifiés à l'extrême - ou en partie omis - par les preneurs de décision, peu familiers de la complexité des processus hydro-climatiques et cherchant parfois à masquer les responsabilités politiques de leur gouvernement vis à vis des multiples crises qui traversent la région. En partant de ce constat, cet article propose de rendre accessible la vaste somme de travail scientifique international sur les principales manifestations des changements climatiques dans la région sahélienne, y compris ses grands paradoxes toujours à l'étude, de façon à mieux comprendre l'environnement ayant favorisé la naissance de mouvements djihadistes, tels que le MUJAO ou Boko Haram. Pour cela, cette contribution étudiera dans une première partie la problématique de l'ancienne transition du Sahel en tant que zone d'agriculture extensive abondante, parfois itinérante et fondée sur

des jachères longues, de l'ouest africain, dans la première partie du XX^{ème} siècle, à celle de zone ravagée par la dite grande sécheresse. Dans un second temps, cet article expliquera en quoi la fin de la grande sécheresse, avec l'augmentation du régime des précipitations depuis les années 1990, n'a pas permis un renouveau de la sécurité alimentaire au Sahel, mais contribue à la vulnérabilité et à la paupérisation des plus démunis.

I - De jardin de l'ouest africain à une zone ravagée par la 'Grande Sécheresse'

Le Sahel est loin d'avoir toujours été une région connue pour ses famines régulières, sa pauvreté ou son instabilité politique. Jusqu'au 20^{ème} siècle, le Sahel était même une région globalement autosuffisante au niveau alimentaire et exportant une partie de ses récoltes au-delà de la zone sahélienne. L'Afrique de l'Ouest dans son ensemble a connu au Boréal (-9000 à -7500 BP) et surtout à l'Atlantique (-7500 à -3800 BP) des conditions bien plus humides que les conditions actuelles, en marge d'un Sahara qui devait ressembler, lui, aux steppes et savanes du Sahel actuel. En témoignent les nombreuses gravures rupestres de faune des zones tropicales sèches retrouvées au cœur du désert, dans le Tassili et l'Air entre autres, ainsi que des ossements fossilisés d'hippopotames, de girafes et d'éléphants retrouvés dans de nombreuses zones du Sahara (Le Houérou, 1997). Le Sahel aurait très probablement hérité de cette période fertile et riche en précipitations, ses abondants aquifères facilement accessibles dans ses bassins sédimentaires. Par contre, les voyageurs de l'époque romaine et du Moyen Age européen décrivent tous le Sahel pour ce qu'il est, l'autre « rivage » (c'est le sens littéral du mot arabe 'Sāḥīl') du grand désert du Sahara, un océan de sable et un vide humain. Un vide parsemé toutefois d'oasis et parcouru par de nombreux courants commerciaux reliant les deux rivages (les zones semi-arides d'Afrique du nord et le Sahel, au sud), qui ont vu s'échanger de nombreux objets manufacturés et le sel, du nord, contre l'or et les esclaves du Sud, bien avant l'ère chrétienne et jusqu'à l'époque coloniale. L'archéologie a permis de supposer que des villes, des royaumes voire des civilisations, ont prospéré dans le Sahel, puis disparu, sans qu'on ait la certitude que les fluctuations climatiques en expliquent la dynamique. La mémoire, le plus souvent orale, des anciens, des griots, des commerçants, et les récits des voyageurs, ont aussi mis en évidence des phases de sécheresse ou de pluviométrie excédentaire, à travers disettes et renouveaux commerciaux, entre autres. La station pluviométrique de Saint Louis, dans l'actuel Sénégal, apporte des données chiffrées à partir de 1856. Mais c'est surtout à partir du début du 20^{ème} siècle et la multiplication des postes pluviométriques qu'on a pu dresser un historique des excédents et déficits de pluie. L'Etat

colonial voulait mieux connaître, pour mieux maîtriser et « mettre en valeur », les milieux sahéliens. Depuis le début du 20^{ème} siècle, on a donc des données issues d'enregistrements pluviométriques, avec plusieurs dizaines de postes dès la fin de la décennie 1900-1910. On a ainsi pu calculer un indice standardisé des précipitations sur un grand rectangle du 10^{ème} au 17^{ème} parallèle nord et de l'océan Atlantique jusqu'à la bordure orientale du bassin du Lac Tchad, (figure 1).

$$ISP_a = P_a - P_m / ET$$

ISP_a étant l'ISP de l'année a, P_a la précipitation totale de l'année, P_m la moyenne des précipitations de la série, ET leur écart-type (indice réalisé suivant une méthode proposée par Ali et Lebel, 2009).

La figure 1 met en évidence deux grandes périodes de déficit pluviométrique en Afrique de l'Ouest depuis le début du 20^{ème} siècle ; le début des années 1910 et des années 1940 ont connu des phases de sécheresse marquée de 4 à 6 ans. On observe après la seconde une longue période d'excédent pluviométrique, de 1950 à 1967. C'est pourquoi la « grande sécheresse » (1968-1993) a paru d'autant plus sévère, survenant après une période nettement humide, qui peut apparaître encore maintenant, dans la mémoire collective, comme une période « normale » puisque la proportion de la population ayant souvenir de la période pré-1950 est extrêmement faible (ce sont les gens nés avant 1940). Il n'en demeure pas moins que cette sécheresse exceptionnelle a été, à ce moment-là, le plus fort signal de changement climatique jamais enregistré à la surface du globe depuis la normalisation des mesures météo en 1850. Elle a surtout été marquée par deux pics de sécheresse très marquée, en 1972-1973 et en 1983-1985, intervenant durant deux périodes de déficit de 7 et 17 ans respectivement.

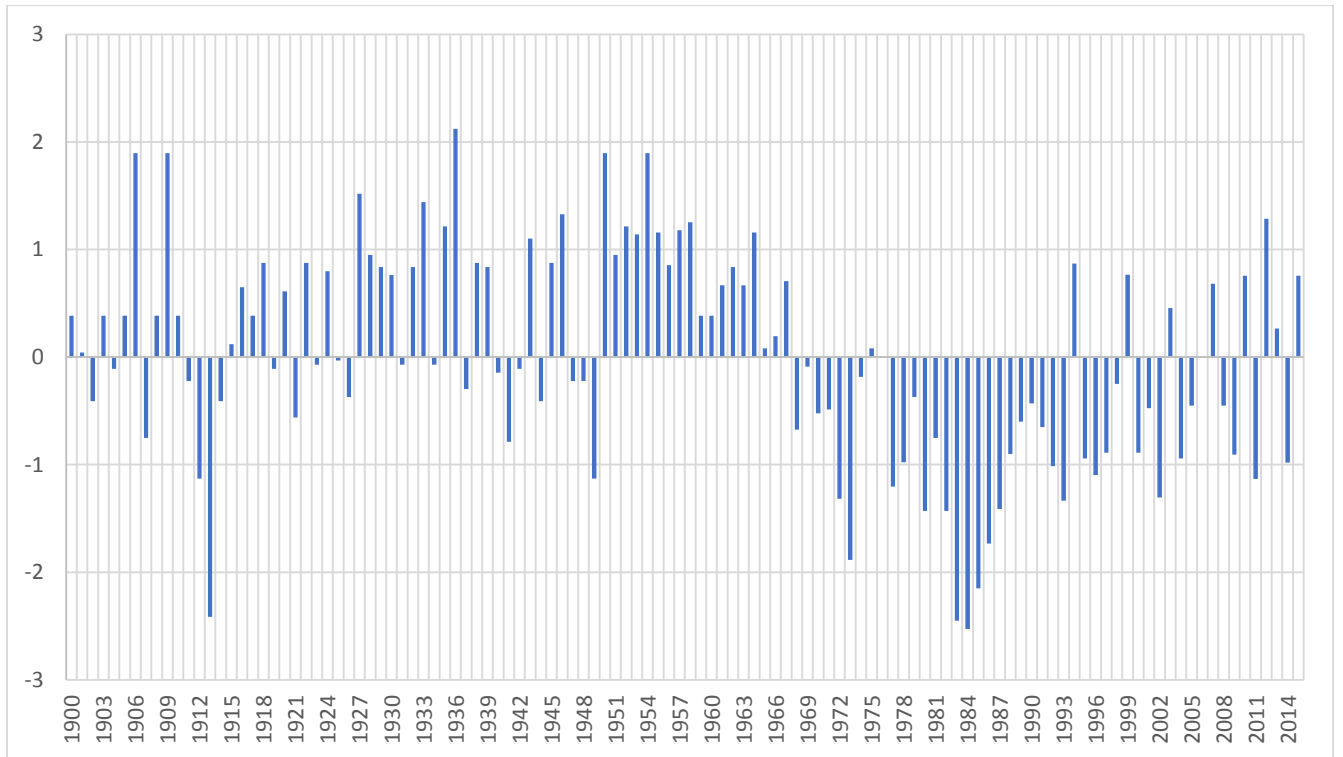


Figure 1. Indice standardisé des précipitations en Afrique de l’Ouest soudano-sahélienne. (indice réalisé suivant méthode proposée par Ali et Lebel, 2009).

La figure 2 ci-dessous montre que le déficit pluviométrique de la période 1971-1990 (en comparaison avec la période précédente 1951-1970, en grande partie excédentaire) a été de plus en plus marqué en allant vers le nord, puisqu’il passe de 20% au sud, dans la zone sahélo-soudanienne, à 50% sur les marges sahariennes du Sahel, tout au nord. En d’autres termes, ce sont les régions qui étaient déjà les plus sèches qui ont connu le plus fort déficit. C’est un élément important pour les dynamiques géopolitiques qui découleront dans les années et décennies suivantes comme nous le verrons.

La figure 2 indique également la valeur de l’énorme déficit d’écoulement pour les deux principaux bassins fluviaux du Sahel ouest-africain : -55% sur celui du fleuve Sénégal et -60% sur celui du Niger (Lebel *et al.*, 2003). En effet, comme l’indiquent Olivry (2002), Mahé *et al.* (2013) et Lemoalle et Magrin (2014), un

déficit de 25-30% des pluies dans la zone soudanienne (qui peut anéantir les cultures pluviales), zone d’approvisionnement des grands bassins fluviaux, se traduit par un déficit double des écoulements (ce qui limite et rend plus difficile – pour un temps du moins - certaines cultures irriguées autour des fleuves plus au nord). C’est aussi entre les années 1960 et 1980 que la surface du Lac Tchad - un grand lac d’eau douce au centre de l’Afrique sahélienne - a le plus diminué, sous l’effet conjugué de la baisse du régime des précipitations (principalement) et très secondairement de la hausse des prélèvements par les populations autour du lac. Ces populations - des agriculteurs, pêcheurs et éleveurs de quatre pays frontaliers (Cameroun, Niger, Nigeria et Tchad) – ont été fortement impactées par la dégradation environnementale du Lac et des écosystèmes qu’il soutient.

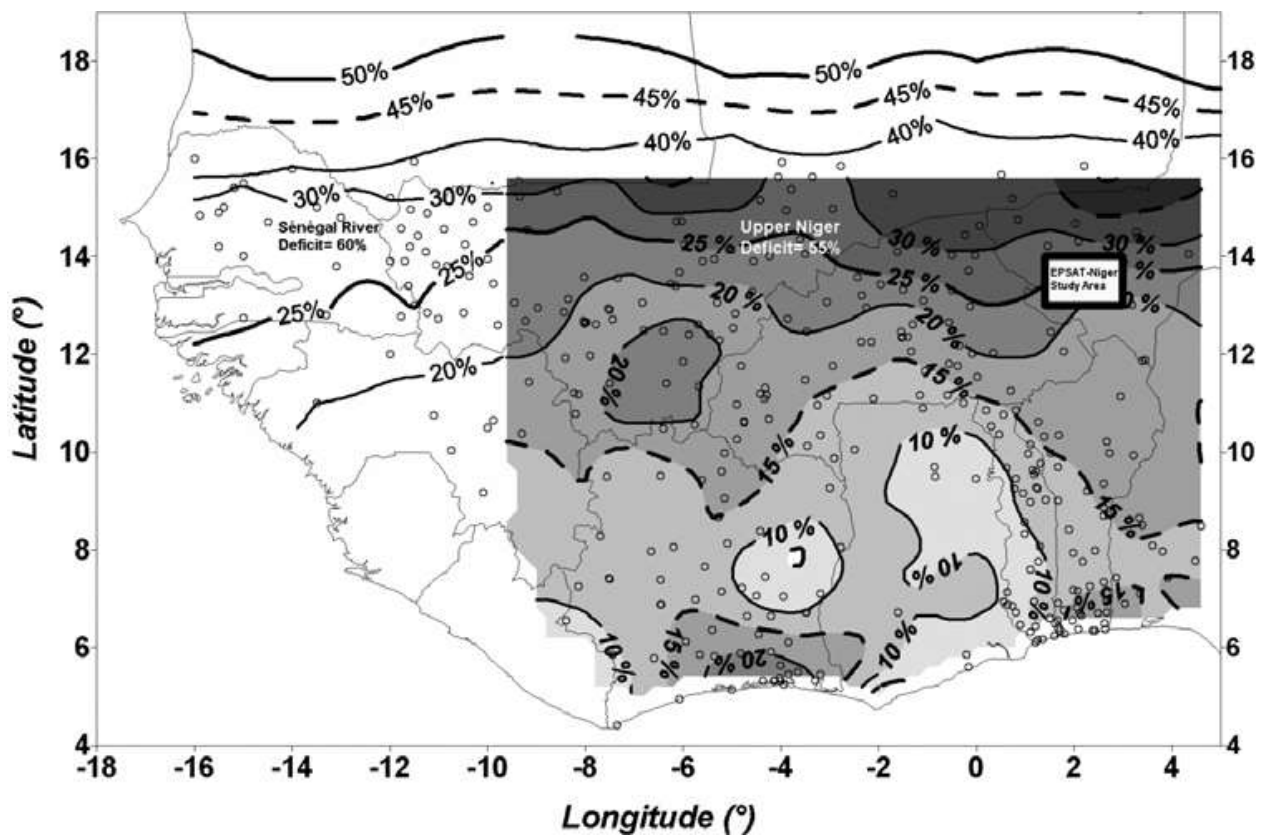


Figure 2. Carte du déficit relatif des pluies de la période 1971-1990 par rapport à la période 1951-1970. (in Lebel *et al.*, 2003)

L'Afrique de l'ouest est une zone de forte croissance démographique et de forte ruralité de la population, les deux éléments étant fortement liés. La phase de sécheresse s'est produite en période de pleine croissance démographique (de +2 à +3% par an), qui a mécaniquement accéléré les prélèvements de végétation dans les steppes et les savanes (fourrages pour le bétail ; bois surtout mais aussi fruits et plantes à usages multiples pour les ménages). Les photos aériennes de la bande sahélienne des années 1948-1956 (soit avant la grande sécheresse) montrent un espace globalement couvert d'une végétation sinon dense, du moins couvrant l'essentiel de la zone ; les zones cultivées et défrichées (incluant entre 50 et 75% de jachères) ne couvrant que 10 à 30% de l'espace suivant les régions. La « brousse » qui recouvrait l'ensemble et protégeait les sols de l'érosion était une formation basse de fourrés avec quelques arbres dominant l'ensemble (Descroix 2018, en cours). La grande sécheresse et en particulier les deux phases très sèches précitées, ont provoqué une sévère surmortalité de la végétation naturelle, au moment où la croissance démographique entraînait une augmentation des prélèvements de biomasse. Les cartes permettant de comparer la couverture végétale ou l'occupation des sols entre la période pré-sécheresse et la situation au début des années 1990 montrent un fort recul des ligneux, des formations forestières ou buissonnantes ainsi que des couverts de graminée ; une grande partie du recul de ces ligneux est due à la surmortalité des arbres et arbustes liée au déficit pluviométrique. Elle est très forte dans les secteurs où le sol comporte peu de ressources hydriques (plateaux latéritiques, zones de socle, lithosols et regosols). S'ajoute à cela le déboisement dû à la pression démographique et à l'absence au sein des pays du Sahel d'un Etat régulateur s'assurant de la mise en œuvre sur l'ensemble de son territoire des politiques de conservation des ressources naturelles. En effet, si la part de la mortalité naturelle des arbres augmente avec la latitude (comme le montre la figure 2, c'est dans la marge nord du Sahel que la pluie a le plus diminué), avec une sécheresse édaphique très prononcée et durable, plus on va vers le sud

et les zones cultivables, et plus la disparition des ligneux est liée au déboisement, destiné entre autres à ouvrir des champs, de manière à compenser la baisse des rendements céréaliers à cause de la sécheresse.

Au niveau hydrologique, cette grande sécheresse et la disparition d'une partie notable de la végétation ont entraîné l'apparition d'un processus paradoxal : les hydrologues ont constaté durant les années 1980 (Albergel, 1987 ; Pouyaud, 1987) une augmentation des écoulements dans les bassins hydrologiques strictement sahéliens, alors que les précipitations continuaient de décliner. C'est ce qu'on a appelé le premier paradoxe hydrologique du Sahel (Descroix *et al.*, 2012). Cette augmentation des écoulements est directement liée à deux processus occasionnés par la sécheresse :

- la baisse de la capacité de rétention en eau des sols, du fait de la forte diminution de la biomasse et du contenu en matière organique, la baisse de la teneur moyenne en eau affaiblissant l'activité biologique de la micro faune des sols et altérant de ce fait la structure même des sols ;
- L'encroûtement des sols ; comme l'ont bien montré Casenave et Valentin (1989) et Valentin et Bresson (1991), la mise à nu des sols récemment issus de déboisements, la diminution des temps de jachère, ont exposé les sols nus durant l'essentiel du temps au soleil et surtout aux précipitations sahéliennes qui sont de forte intensité instantanée et horaire. Cela s'est très souvent traduit par un encroûtement (croûte d'érosion ou de type ERO) des horizons superficiels, processus qui, à son tour, réduit considérablement la conductivité hydraulique des sols et de ce fait, leur perméabilité, leur teneur en eau et leur capacité de rétention en eau.

Ces deux processus font qu'à une sécheresse climatique a succédé une sécheresse édaphique, l'eau ne s'infiltrant pas et s'écoulant pour aller provoquer des inondations en aval (Descroix *et al.*, 2015a) On a donc au final moins de précipitations mais bien plus d'eau de pluie qui ne peut s'infiltrer et qui s'écoule

rapidement vers les cours d'eau sahéliens. Le paradoxe concerne strictement les cours d'eau sahéliens. En effet, comme on l'a vu, les grands cours d'eau, alimentés à 90 ou 95% par les eaux provenant des zones guinéennes et du Fouta Djallon, ont vu leur débit diminuer très fortement. En effet, leurs sols et leurs bassins ont conservé leur importante capacité de rétention en eau ; la baisse des précipitations n'ayant pas réduit leur capacité d'infiltration, c'est donc la part qui en fin de saison, une fois le sol saturé, ruisselait, qui est la plus impactée par la baisse observée des pluies. Ceci explique pourquoi les écoulements ont diminué en gros de plus de 50% quand la baisse des pluies était de 25% ; la réponse des bassins est donc deux fois plus forte, traduisant la nécessité pour le sol de stocker de l'eau pour son fonctionnement et celui de la végétation, ce qui réduit la part de l'écoulement.

Cette « grande sécheresse » sahélienne s'est achevée vers 1993 au Sahel central et oriental, en 1998 au Sahel occidental. On assiste depuis à un retour des pluies aux environs de la moyenne 1900-2015, avec certes une certaine variabilité interannuelle, mais qui n'est pas supérieure à celle de l'ensemble de la série (figure 1). En d'autres termes, les changements climatiques sont en cours, la région peut connaître des années agricoles difficiles, mais la grande sécheresse est belle et bien finie depuis près de vingt ans.

Toutefois, elle laisse un héritage : en effet, l'encroûtement des sols fait que l'eau des pluies revenues s'infiltré bien moins qu'auparavant : on peut dire qu'à une sécheresse climatique a succédé une sécheresse édaphique ; cette eau qui ne s'infiltré plus s'écoule et va provoquer des inondations de plus en plus fréquentes et graves en aval.

Au vu de ce panorama de l'évolution climatique récente, y a t'il une relation entre changements climatiques et l'essor – plus récent - de groupes djihadistes dans le Sahel ?

II -Comment l'augmentation des précipitations depuis les années 1990 n'a-t'elle pas permis un renouveau de la sécurité alimentaire mais contribua à la paupérisation des populations

Les images de populations sahéliennes régulièrement victimes de périodes de disette ou de famine contrastent fortement avec le retour, depuis les années 1990 (1993 au Sahel central et oriental ; 1999 au Sahel occidental), de niveaux de précipitations autour de la moyenne 1900-2015 (voir figure 1). Ce retour des pluies s'est traduit par plusieurs dynamiques :

- le « greening » ou reverdissement : le « pic » de la grande sécheresse a été très prononcé en 1983-1985, on observe donc un reverdissement général de l'ensemble de la bande sahélienne depuis lors, ce qui est attesté par nombre de travaux scientifiques : Prince *et al.*, 1998 et 2007 ; Anyamba et Tucker, 2007 ; Fensholt et Rasmussen, 2011 ; San Emeterio, 2015 ; Marega, 2016 ; Brandt *et al.*, 2017. Le retour d'une pluviométrie moyenne a fait littéralement reverdir l'ensemble du Sahel. La plupart des travaux insistent sur la grande croissance des graminées, annuelles et herbacées, mais les travaux récents (Marega, 2016 ; Brandt *et al.*, 2017) montrent que les arbres ne sont pas en reste et font preuve d'une expansion de leur couvert dans maints endroits ; ce greening a aussi probablement un rôle climatique, du fait de la rétro-action surface-atmosphère (Sy *et al.*, 2017).
- la hausse des écoulements (crues et inondations) pourtant, se poursuit, et semble même s'accélérer. Des inondations sévères à Dakar (2012), à Ouagadougou (2009), à Bamako (2013) et à Niamey (2004, 2010, 2012, 2013, 2016) semblent témoigner d'une poursuite de la baisse de la capacité de rétention en eau des sols en amont de ces villes. La reprise de la végétation, notoire et observée presque partout, aurait dû au contraire conduire à une augmentation de l'infiltration des précipitations et de l'évapotranspiration et donc une réduction des

écoulements. Or c'est le contraire qu'on observe, Gal *et al* (2016) ont donc cerné là un **deuxième paradoxe hydrologique au Sahel.**

Une des explications possibles, qui est un objet de recherche depuis quelques années, est l'intensité des précipitations. De fait, on a déjà observé une augmentation de la fréquence et du nombre des précipitations extrêmes (Panthou *et al.*, 2013, 2014 ; Descroix *et al.*, 2015b ; Taylor *et al.* , 2017) ; les dernières observations semblent aussi montrer que l'on aurait une augmentation des intensités horaires.

Le retour à des conditions pluviométriques moyennes a bien entraîné une augmentation des rendements et des productions agricoles, mais on reste loin de l'autosuffisance. L'exception notoire est le cas du Mali qui a lancé en 2008 et maintenu durant les années de conflit armé une politique publique très volontariste dans la partie amont du delta intérieur du Niger, à travers l'Office du Niger.

L'Afrique de l'Ouest soudano-sahélienne est la région du globe qui connaît, depuis la fin du 20^{ème} siècle, la plus forte croissance démographique ; plus de 3% par an en moyenne, 2.9 % au Sénégal et jusqu'à 3.9% au Niger. Ce dernier est le pays qui cumule depuis le début du millénaire les « records » de fécondité, de mortalité infantile et de faiblesse de l'alphabétisation pour un pays sans guerre inter-étatique (notons que le pays toutefois connaît ces dernières années des combats asymétriques de plus en plus fréquents avec les mouvements djihadistes « sahariens » au nord et Boko Haram au Sud).

Mais ce ne sont pas toujours les régions ni les plus peuplées, ni celles qui connaissent les plus forts taux de croissance démographique qui ont les plus importants problèmes de sécurité alimentaire ou de préservation de la ressource eau-sol-végétation. En effet, les sociétés rurales africaines, comme d'autres, ont pu faire preuve de comportements de type « boserupien » (« anti malthusien ») (voir Boserup, 1965).

On a pu remarquer que les régions rurales les plus peuplées sont celles qui ont un paysage agraire construit et « résilient », les rendements agricoles y sont relativement importants et le plus souvent, croissants, traduisant une bonne maîtrise de la fertilité des sols ; c'est le cas, classiquement, des régions

aux sols très fertiles, comme les andosols des plateaux d’Ethiopie ou des pays des grands lacs (Rwanda, Burundi, Est de la RDCongo...), ou du pays kikuyu du Kenya (Tiffen *et al.*, 1994). Mais les pays d’Afrique de l’Ouest aux sols pauvres et aux rendements céréaliers très bas ont aussi leurs réussites. En Nord Côte d’Ivoire, Demont et Jouve (2000) ont montré que les paysages les moins dégradés et les plus « résilients » étaient ceux correspondant aux secteurs les plus peuplés. De même, Luxereau et Roussel (1997) au Niger, mettent en évidence la durabilité des secteurs ruraux de la région de Maradi (200 hab au km²) où la sécheresse a incité les populations à replanter des arbres, souvent par RNA (régénération naturelle assistée), quand les secteurs bien moins peuplés autour de Niamey (moins de 50 hab/km² dans les années 2000, mais en très forte croissance) étaient l’objet d’une fatigue évidente des sols et d’une sur-collecte généralisée des ressources végétales conduisant à un paysage vite devenu « lunaire », créateur de crues éclairs du fait de la disparition du sol et de la végétation, et donc de la moindre capacité de rétention en eau du sol comme expliqué préalablement.

On constate donc que dans de nombreuses zones, le retour des précipitations sur des sols très dégradés lors de la phase sèche se traduit par une augmentation très forte des ruissellements immédiats, générateurs de crues éclairs qui font des dégâts et des victimes en nombre fortement croissants ces dernières années (Tschakert *et al.*, 2010 ; Di Baldassare *et al.*, 2011). Cela se traduit aussi par des populations pauvres qui, en milieu rural et en milieu urbain, souffrent de dégradation ou de destruction de leur logement, champs ou de la perte de biens matériels.

Les prévisions du GIEC (GIEC 2014) font état d’une probable augmentation des pluies dans l’ensemble de l’AO comme conséquence du réchauffement climatique, qui dynamiserait la mousson ; certaines prévisions voient par contre, à côté de cette augmentation globale, une diminution des pluies dans l’Ouest de l’AO (Sénégal, Gambie, Mauritanie, Guinée Bissau) (Biasutti, 2013), ce qui doit inciter à tout mettre en œuvre pour y accroître la résilience des agro-systèmes dans les toutes prochaines années. Pour finir, il est aujourd’hui établi que le principal signal du CC en Afrique de l’ouest, c’est l’augmentation

des températures (Sultan *et al.*, 2015, Guichard *et al.*, 2015). Celle-ci est plus rapide en AO que la moyenne planétaire (+1.2°C contre +0.9°C), et les prévisions montrent que cette tendance devrait se renforcer. A défaut de l'inverser, la re-végétalisation artificielle doit épauler la naturelle afin d'améliorer la résilience des agro-systèmes et aussi d'atténuer la chaleur perçue par la population, tout du moins d'atténuer l'augmentation de cette chaleur perçue.

Le changement climatique est global. Il faut aussi intégrer nos remarques dans un autre mouvement « global » : celui de l'affirmation des fondamentalismes dans le monde (islamistes, mais aussi évangélistes, hindouistes, et autres), et notamment en Afrique de l'Ouest (islamiste dans ce cas). A ce sujet, Jean-Claude Marut, auteur d'une étude sur cette dynamique en Afrique de l'Ouest, observe qu' « *il y a à la fois une mobilisation identitaire non-violente (qui a une signification politique), réellement fondamentaliste, et des pratiques politiques terroristes au nom d'une communauté imaginée perçue comme agressée, plus qu'au nom de l'islam. Le drame de nos dirigeants est de confondre les deux registres (même s'il y a bien sûr des passerelles), celui de la Réforme et celui du terrorisme, et de les traiter uniquement en termes sécuritaires.* »¹

¹ Entretien avec Jean-Claude Marut, auteur d'une étude sur ce phénomène en Afrique de l'Ouest, en cours.

Conclusion

John W. Gardner déclara un jour que « *l'extrémisme politique implique deux ingrédients principaux: un diagnostic excessivement simple des maux du monde et une conviction qu'il existe des méchants identifiables derrière tout cela* ». Cette remarque est probablement aussi vraie pour les djihadistes et leurs soutiens, dans le Sahel et au-delà, que parmi une partie d'entre ceux qui les combattent en rendant simplissime les ressorts du djihadisme au Sahel. Le manque de services publics et d'infrastructure, mais aussi souvent des déficits de bonne gouvernance et parfois, la corruption, l'incapacité des populations à vivre dignement et à se faire entendre sont indubitablement des facteurs qui ont fortement participé à l'essor du terrorisme dans la région, comme dans bien d'autres régions auparavant.

Les épisodes de sécheresse au Sahel ou même la grande sécheresse ne permettent pas d'expliquer mécaniquement l'essor des mouvances djihadistes, tels que Boko Haram, AQMI ou le MUJAO dans les années 2000 et 2010, alors que la grande sécheresse (marquée par un important déficit des précipitations) s'était terminée entre 1993 et 1998, selon les zones sahéliennes.

De même, la forte croissance démographique ne devrait être vue comme seul facteur explicatif de la faim dans la région ; des zones sahéliennes aux densités de population relativement élevées citées auparavant arrivent à être autosuffisantes du point de vue alimentaire. C'est évidemment la conjonction de ces grands facteurs négatifs de la dégradation environnementale et d'une croissance démographique très forte qui, dans un cadre de l'échec de l'état-nation au sein du Sahel et d'une déficience des services publics et d'un état de droit impartial, a donné lieu à une forte insécurité alimentaire et politique.

Le lien 'sécheresse --> pauvreté --> migration et/ou radicalisation' est une rhétorique simpliste qui a contribué à l'essor de projets et de programmes d'aide peu adaptés et peu efficaces. Des forages de puits ne résolvent pas le problème de manque d'école ou de corruption latente ; des semences résistantes à la sécheresse ne compensent pas le manque d'équipements des hôpitaux ou l'absence d'infrastructures de

protection du risque d'inondation. Ces faits simples expliquent la rapide augmentation du nombre de vies humaines perdues et de dégâts matériels liées aux inondations ces dernières années, particulièrement parmi les populations pauvres vivant dans des quartiers informels. Il est bon de rappeler à ce titre que la focalisation de la communauté internationale sur la crise hydrique et agricole durant les années 1970 et 1980, prodiguait outils hydrauliques (souvent peu adaptés aux savoirs techniques locaux) et convois de nourriture (nourrissant en partie la corruption locale), alors que le Fonds Monétaire International (FMI) et la Banque Mondiale (BM) ont mis en œuvre des plans d'ajustements structurels qui ont fortement réduit les actions de l'état et ses services, notamment dans les domaines éducatif et sanitaire. Il ne faudrait pas oublier non plus le rôle de la libéralisation des marchés agricoles et alimentaires africains qui ont dû faire face à l'arrivée de produits moins chers importés (Berthelot, Le Monde Diplomatique, octobre 2017). Jusqu'à aujourd'hui, le riz ouest africain reste plus cher que la brisure de riz importée. D'ailleurs, c'est aussi suite à l'interdiction d'importer ailes et cuisses de poulets surgelées de France ou du Brésil que les filières d'aviculture de plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest furent sauvées, épargnant ainsi des milliers d'emplois directs.

Il est donc aujourd'hui primordial de bien faire la part des choses entre :

- ce qui relève dans le Sahel de problèmes environnementaux bien réels, notamment la hausse des précipitations depuis les années 1990, la hausse de la fréquence des événements climatiques extrêmes (notamment les pluies extrêmes causant des inondations) et la hausse des températures, et ce qui relève de la paupérisation largement due à la mauvaise gouvernance et à l'incapacité des institutions publiques, encore fragilisées par les PAS des années 1980, à faire face à ces défis et à apporter des services de bases dans des périphéries particulièrement délaissées;
- la sécheresse ponctuelle (par exemple annuelle) perçue par l'acteur du monde rural, lequel voit ses rendements agricoles stagner ou baisser, et qui souvent vient d'une vraie sécheresse

édaphique (liée au sol et à sa dégradation) et/ou d'un encroûtement des sols, empêchant l'infiltration de l'eau et donc le retour d'une vie biologique riche dans les sols en dépit de précipitations normales ou proches de la normale ; à distinguer de la sécheresse « prétexte », qui dure toujours et permet à certains gouvernements d'expliquer pourquoi le développement piétine, ainsi qu'à certaines ONG opportunistes, de capter les financements du Nord sous prétexte d'une grande sécheresse qui est, climatiquement parlant, finie depuis 20 ans.

Au final, la problématique des changements climatiques a particulièrement affecté la zone sahélienne durant le demi-siècle passé et devrait contribuer, tout comme la croissance démographique, à la dégradation environnementale de la région. Ceci étant, celle-ci a fait preuve d'une certaine capacité d'adaptation, voire de résilience : le Sahel et les Sahéliens sont toujours là, 50 ans après le début de la grande sécheresse, et sont même 4 fois plus nombreux, dans les seules zones rurales, qu'en 1968. Les quelques projets prometteurs financés par les Nations Unies et autres bailleurs de fonds internationaux n'ont jamais atteint le seuil critique nécessaire pour une bonne gestion des risques. Il est d'autant plus important de voir que les risques actuels, particulièrement l'augmentation des précipitations, pourraient constituer une formidable opportunité pour que le Sahel redevienne une région auto-suffisante du point de vue alimentaire. Tant que la gouvernance aux échelles locale, nationale et régionale ne le permettra pas, les dynamiques de paupérisation et le discours de victimisation (à tort ?) de certaines populations permettront aux réseaux djihadistes de prospérer dans la région, indépendamment de la sévérité des changements climatiques.

Bibliographie

Albergel, J. 1987. Sécheresse, désertification et ressources en eau de surface : application aux petits bassins du Burkina Faso. In *The Influence of Climate Change and Climatic Variability on the Hydrologic Regime and Water Resources*; IAHS publication N° 168, Wallingford, UK,; pp. 355-365.

- Ali, A., Lebel, T., 2009. The Sahelian standardized rainfall index revisited. *Int. J. Climatol.* 29, 1705-1714. doi: 10.1002/joc.1832.
- Anyamba, A. and Tucker, C.J., 2005. Analysis of Sahelian Vegetation Dynamics Using NOAA-AVHRR NDVI Data from 1981-2003. *Journal of Arid Environments*, 63, 596-614. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jaridenv.2005.03.007>.
- Berthelot, J., 2017. L'agriculture africaine dans la tenaille libre-échangiste. *Le Monde Diplomatique*, octobre 2017, page 18-19.
- Biasutti, M., 2013. Forced Sahel rainfall trends in the CMIP5 archive. *Journal of Geophysical Research : Atmospheres*, 118: 1613–1623. doi:10.1002/jgrd.50206, 2013
- Boserup, E., 1965. *The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure*, Allen and Unwin, London (Republished 1993: Earthscan Publications, London).
- Brandt, M.; Tappan, G.; Diouf, A.A.; Beye, G.; Mbow, C.; Fensholt, R. Woody, 2017. Vegetation Die off and Regeneration in Response to Rainfall Variability in the West African Sahel. *Remote Sens.*, 9, 39; doi:10.3390/rs9010039.
- Casenave A, Valentin C. A runoff capability classification system based on surface feature criteria in semiarid areas of West Africa. *J Hydrol* 1992 ; 130 : 231 -49.
- Descroix, L., Genthon, P., Amogu, O., Rajot, J-L., Sighomnou, D., Vauclin, M., 2012. Change in Sahelian Rivers hydrograph: The case of recent red floods of the Niger River in the Niamey region. *Global Planetary Change*, 98-99, 18-30.
- Descroix, L., Mahé, G., Olivry, J-C., Albergel, J., Tanimoun, B., Amadou, I., Coulibaly, B., Bouzou Moussa, I., Faran Maiga, O., Malam Abdou, M., Souley Yero, K., Mamadou, I., Vandervaere, J-P., Gautier, E., Diongue-Niang, A., Dacosta, H., Diedhiou, A., 2015a : Facteurs anthropiques et environnementaux de la recrudescence des inondations au Sahel. In Sultan, B., Lalou, R., Sanni, M.A., Oumarou, A. et Soumaré, M.A. (Eds), « *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest* », Ed. IRD, 153-170.
- Descroix. L., Diongue Niang, A., Panthou, G., Bodian, A., Sané, T., Dacosta, H., Malam Abdou, M., Vandervaere, J-P., Quantin, G., 2015b. Evolution récente de la mousson en Afrique de l'Ouest à travers deux fenêtres (Sénégal et Bassin du Niger Moyen). *Climatologie*, 12 :25-43.
- Di Baldassarre, G., A. Montanari, H. Lins, D. Koutsoyiannis, L. Brandimarte, and G. Blöschl, 2010. Flood fatalities in Africa: From diagnosis to mitigation, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L22402, doi:10.1029/2010GL045467.
- Fensholt, R. & Rasmussen, K. , 2011. Analysis of trends in the Sahelian 'rain-use efficiency' using GIMMS NDVI, RFE and GPCP rainfall data. *Remote Sensing of Environment* **115**, 438-451.
- Gal, L.; Grippa, M.; Hiernaux, P.; Peugeot, C.; Mougin, E.; Kergoat, L. Changes in lakes water volume and runoff over ungauged Sahelian watersheds, *J. Hydrol.*, **2016**, 540, 1176–1188, doi:10.1016/j.jhydrol.2016.07.035, 2016.
- GIEC, rapport 2014.
- Guichard, F., Kergoat, L., Hourdin, F., Léauthaud, C., Barbier, G., Mougin, E. et Diarra, B. 2015. Le réchauffement climatique observé depuis 1950 au Sahel. In Sultan, B., Lalou, R., Sanni, M.A.,

- Oumarou, A. et Soumaré, M.A. (Eds) « *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest* » Ed IRD, pp. 23-42.
- Lebel, T., Diedhiou, A., et Laurent, H., 2003. Seasonal cycle and interannual variability of the Sahelian rainfall at hydrological scales. *Journal of Geophysical Research*, 108:D8 D8, 8389, doi:10.1029/2001JD001580, 2003.
- Le Houérou H.N., 1997. Climate, flora and fauna changes in the Sahara over the past 500 million years. *Journal of Arid Environments* 37: 619–647.
- Lemoalle, J., Magrin, G. 2014. « Le développement du lac Tchad. Situation actuelle et futurs possibles. Rapport de synthèse et contributions intégrales », Marseille, IRD Éditions, « Expertise collégiale ». 638 p. http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers16-01/010063404.pdf.
- Mahé, G., Lienou, G., Descroix, L., Bamba, L., Paturol, J-E., Laraque, A., Meddi, M., Habaieb, M., Adeaga, O., Dieulin, C., Chahnez Kotti, F., and Khomsi, K., 2013. The rivers of Africa: witness of climate change and human impact on the environment; *Hydrol. Process.* 27, 2105–2114 (2013) DOI: 10.1002/hyp.9813.
- Marega, O, 2016. Changements socio-environnementaux et évolution des pratiques agropastorales en Afrique sahélienne : étude comparée entre le Ferlo (Sénégal), le Gourma (Mali) et le Fakara (Niger). Université Paris Diderot-Paris7. 350 p.
- Panthou, G., Vischel, T., Lebel, T., Quantin, G., Favre Pugin, A-C., Blanchet, J., Ali, A., 2013. From pointwise testing to a regional vision: an integrated statistical approach to detect non stationarity in extreme daily rainfall. Application to the Sahelian region. *Journal of Geophysical Research*, Volume 118, Issue 15, pages 8222–8237. DOI: 10.1002/jgrd.50340.
- Panthou, G., Vischel, T., Lebel, T., 2014. Recent trends in the regime of extreme rainfall in the Central Sahel. *International Journal of Climatology*. 34 : 3998-4006.
- Pouyaud, B., 1987. Variabilité spatiale et temporelle des bilans hydriques de quelques bassins versants d'Afrique de l'ouest en liaison avec les changements climatiques. *The Influence of Climate Change and Climatic Variability on the Hydrological Regime and Water Resources*. Proceedings of the Vancouver Symposium, August 1987. IAHS Publ. no. 168, 1987.
- Prince, S.D., Brown de Colstoun, E., Kravitz, L., 1998. Evidence from rain-use efficiencies does not indicate extensive Sahelian desertification. *Global Change Biology* 4, 359–374 <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2486.1998.00158.x>.
- Prince, S.D.; Wessels, K.J.; Tucker, C.J.; Nicholson, S.E. Desertification in the Sahel: a reinterpretation of a reinterpretation. *Global Change Biology* 2007, 13, 1308–1313. doi:10.1111/j.1365-2486.2007.01356.x. .
- San Emeterio, J.L. Désertification ou reverdissement : étude multi-scalaire de l'évolution du couvert végétal en Afrique sahélienne à partir de données de télédétection ». PhD Thesis. Université Paris Diderot. 269 p. Dec 12th, 2015.
- Sultan, B., Roudier, P., Traoré, S., 2015. Les impacts du changement climatique sur les rendements agricoles en Afrique de l'Ouest. . In Sultan, B., Lalou, R., Sanni, M.A., Oumarou, A. et Soumaré, M.A. (Eds) « *Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest* » Ed IRD, pp 209-224.

- Sy, S., de Noblet-Ducoudré, N., Quesada, B., Sy, I., Dièye, A.M., Gaye, A.T., Sultan, B., 2017. Land-surface characteristics and climate in West-Africa : model's biases and impacts of historical anthropogenically-induced deforestation. *Sustainability* 9(10), 1917; doi:[10.3390/su9101917](https://doi.org/10.3390/su9101917)
- Taylor, M.T. Belušić, D., Guichard, F., Parker, D.J., Vischel, T., Bock, O., Harris, P.H., Janicot, S., Klein, C., Panthou, G., 2017. Frequency of extreme Sahelian storms tripled since 1982 in satellite observations. *Nature* 544, 475–478 (27 April 2017) doi:[10.1038/nature22069](https://doi.org/10.1038/nature22069).
- Tiffen, M., Mortimore, M., Gichuki, F., 1994. More People, Less Erosion: Environmental Recovery in Kenya. John Wiley & Sons, London. 311 pp.
- Tschakert, P., Sagoe, R., Ofori-Darko, G. & Codjoe, S.M. (2010). Floods in the Sahel: an analysis of anomalies, memory, and participatory learning. *Climatic Change* 103, 471-502. doi:[10.1007/s10584-009-9776-y](https://doi.org/10.1007/s10584-009-9776-y).
- Valentin, C. et Bresson, L-M., 1992. Morphology, genesis and classification of surface crusts in loamy and sandy soils. *Geoderma*, 55 (1992) 225-245.