

LES PAYSAGES DE L'AFRIQUE DE L'OUEST

UNE FENÊTRE SUR UN MONDE EN PLEINE ÉVOLUTION



Les Paysages de l'Afrique de l'Ouest

UNE FENÊTRE SUR UN MONDE EN PLEINE ÉVOLUTION



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



USGS
science for a changing world

Équipe de rédaction et de production

Comité Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS)

Issifou Alfari, Expert SIG et Télédétection

Edwige Botoni, Expert en Gestion des Ressources Naturelles

Amadou Soulé, Expert en Suivi et Evaluation

U.S. Geological Survey Earth Resources Observation and Science (USGS EROS) Center

Suzanne Cotillon, Géographe*

W. Matthew Cushing, Expert SIG

Kim Giese, Graphiste*

John Hutchinson, Cartographe

Bruce Pengra, Géographe*

Gray Tappan, Géographe

University of Arizona

Stefanie Herrmann, Géographe

U.S. Agency for International Development/West Africa

Nicodeme Tchamou, Conseiller Régional en Gestion des Ressources Naturelles et Changement Climatique

Financement du programme

Regional Office of Environment and Climate Change Response

U.S. Agency for International Development/West Africa

Accra, Ghana

Copyright ©2016, Comité Permanent Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS)

Cette publication ne peut faire l'objet de revente ou toute autre activité commerciale sans l'accord écrit préalable du CILSS.

CILSS

03 B.P. 7049

Ouagadougou, Burkina Faso

Tel: (226) 30 67 58

www.cilss.bf

Citation:

CILSS (2016). *Les Paysages de l'Afrique de l'Ouest : Une Fenêtre sur un Monde en Pleine Évolution*. U.S. Geological Survey EROS, 47914 252nd St, Garretson, SD 57030, UNITED STATES.

L'utilisation du nom d'une marque, d'une société ou d'un produit est à but informatif et ne constitue en aucun cas un soutien officiel apporté par le gouvernement des États-Unis.

Préface ii
 Avant-propos iii

Remerciements iv
 Introduction vii

Chapitre 1: La Dynamique de l'Environnement en Afrique de l'Ouest..... 1

1.1 Paysages et Géographie Physique..... 3
 La Géographie Physique 3
 Les Régions Bioclimatiques 7
 Les Paysages du Désert du Sahara 11
 Les Régions Écologiques 13
 La Biodiversité et les Aires Protégées 16
 La Réserve de Biosphère du Complexe W-Arly-Pendjari 20

1.2 Approche de Suivi des Ressources Terrestres 25
 L'Imagerie Satellite 25
 Cartographier l'Utilisation et l'Occupation des Terres 26
 La Modification Interne de l'Occupation des Terres 28

1.3 Les Facteurs de Changements..... 30
 La Population 31
 Le Climat 34

1.4 La Productivité des Terres..... 38

1.5 Occupation des Terres et Tendances 42
 Les Cartes de l'Occupation et de l'Utilisation des Terres 44
 Les Classes d'Occupation et d'Utilisation des terres 50
 Les Paysages Particuliers..... 56
 L'Expansion Agricole 59
 La Croissance des Villages et des Zones Urbaines 62
 La Déforestation de la Forêt de Haute Guinée 66
 Les Mangroves 68
 La Restauration et le Reverdissement des Paysages 70

Chapitre 2: Profils des Pays, Occupation des Terres et Tendances..... 73

2.1 Bénin 74
2.2 Burkina Faso 82
2.3 Cabo Verde 90
2.4 Côte d'Ivoire 96
2.5 Gambie (La) 104
2.6 Ghana 110
2.7 Guinée 118
2.8 Guinée-Bissau 126
2.9 Libéria 132

2.10 Mali 140
2.11 Mauritanie 148
2.12 Niger 156
2.13 Nigeria 164
2.14 Sénégal 174
2.15 Sierra Leone 184
2.16 Tchad 192
2.17 Togo 200

Références..... 208
 Acronymes et Abréviations..... 214
 Index 215

Cette vue saisissante de la Terre a été photographiée le 12 octobre 2015 par la sonde spatiale Lunar Reconnaissance Orbiter alors qu'elle orbitait à 134 km au-dessus du cratère lunaire Compton, près du terminateur — la ligne séparant le jour et la nuit. L'horizon lunaire est formé par des montagnes encore situées du côté nuit du terminateur, exposant leur silhouette sur le flanc de la Terre. Cette image rappelle la photographie emblématique du lever de Terre, prise par l'équipage d'Apollo 8 alors qu'ils orbitaient autour de la Lune le 24 décembre 1968. Beaucoup estiment que cette vue unique de notre planète a inspiré le mouvement écologiste qui a tellement influencé notre vision de la Terre depuis les années 1970.

En plus de son incroyable beauté, cette photographie de la Terre depuis la Lune montre l'intégralité du continent africain. Un important couvert nuageux caractérise la planète bleue. De vastes espaces sont toutefois dégagés, dévoilant les déserts de l'Afrique du Nord et du Moyen-Orient, et dans l'hémisphère Sud, les terres arides de l'Afrique du Sud. Les régions tropicales du centre de l'Afrique sont partiellement couvertes par des ceintures nuageuses qui marquent la zone de convergence intertropicale où les masses d'air venant du nord et du sud se rejoignent.





Dr. Djimé Adoum

Depuis les années 1970–1980, l’Afrique de l’Ouest a connu des perturbations climatiques importantes — fortes précipitations, inondations dévastatrices, et périodes de sécheresse. Ces sécheresses ont eu des incidences néfastes sur les productions agricoles, forestières et pastorales, et les pertes économiques ont été estimées à plusieurs milliards de dollars.

Ces perturbations ont suscité une réelle préoccupation au niveau régional et international qui s’est traduite par la mise en place d’initiatives pour lutter contre la désertification et le changement climatique. C’est ainsi que le Comité Permanent Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) et l’U.S. Agency for International Development (USAID), ont mis en œuvre des programmes au profit des populations sahéliennes et ouest-africaines.

Le programme West Africa Land Use Dynamics (programme LULC) constitue une des réalisations phare de cette coopération. Initié depuis 1999, le programme a compris plusieurs phases, notamment la formation des experts nationaux à l’interprétation des images satellitaires pour la classification du couvert végétal, et la production d’outils et d’information géographiques pour l’étude de la dynamique de l’occupation du sol.

Le présent atlas — Les Paysages de l’Afrique de l’Ouest : Une Fenêtre sur un Monde en Pleine Evolution — met en évidence les tendances évolutives de l’occupation des terres de 1975 à 2013, tant pour chaque pays que pour l’ensemble de la sous-région, à travers une cartographie multi-temporelle. En outre, cet ouvrage présente non seulement les paysages ayant subi des transformations environnementales majeures, mais aussi l’analyse des facteurs de changements et la documentation leurs impacts environnementaux et socio-économiques.

Cet atlas est une vitrine des acquis du programme LULC et un véritable support de plaidoyer pour plus

d’investissements dans la gestion des ressources naturelles. Il vise à marquer l’esprit tant des décideurs que des citoyens, dans le but de leur faire prendre conscience des changements qui se produisent au sein des paysages de la région.

Ainsi, au-delà de sa valeur scientifique, cet atlas a pour but d’inciter à l’action et à la mobilisation pour la protection des ressources naturelles de l’Afrique de l’Ouest et du Sahel. Nous invitons donc chacun — scientifiques, étudiants, enseignants, planificateurs, gestionnaires de projets de développement ou de recherche, décideurs nationaux, régionaux et locaux, bailleurs de fonds, responsables et membres des organisations de la société civile, et visiteurs de la région — à tirer le meilleur parti de cet ouvrage.

Nous présentons nos vives félicitations aux experts du CILSS, de l’U.S. Geological Survey et les partenaires nationaux du programme LULC pour ce partenariat fructueux. Nous souhaitons fortement que cette coopération, dont nous pouvons légitimement nous féliciter de l’efficacité et des performances, se poursuive et se renforce en vue d’un regain d’équilibre des écosystèmes. Ceci va constituer un pas décisif vers l’avènement d’une véritable économie verte dans la sous-région, pour le plus grand bonheur des populations ouest-africaines.

Djimé Adoum, Ph.D,

Secrétaire Exécutif

Pour le CILSS

Ouagadougou, Burkina Faso



USAID | WEST AFRICA

Au cœur de la mission de l'U.S. Agency for International Development (USAID) se trouve un engagement profond pour travailler en partenariat avec les institutions ouest-africaines afin de promouvoir le développement durable. Les milieux vulnérables aux changements climatiques sont souvent tributaires de l'agriculture, dont dépendent l'alimentation et les revenus, et sont les moins bien armés pour se protéger financièrement ou faire face aux catastrophes. Face aux effets du changement climatique qui se font ressentir de plus en plus sévèrement, des mesures d'atténuation et d'adaptation avancées sont indispensables à la résilience.

Alors que des changements rapides s'opèrent au niveau des paysages naturels et anthropiques de l'Afrique de l'Ouest, trouver un équilibre entre la préservation des écosystèmes naturels et le besoin de produire plus de nourriture, tout en assurant la résilience de ces mêmes écosystèmes, est un réel challenge. Les études de l'USAID West Africa (USAID/WA) sur les menaces et les opportunités environnementales et leur vulnérabilité face aux changements climatiques ont révélé que des informations opportunes et précises, indispensables pour la bonne gouvernance dans le secteur de l'environnement, sont peu et difficilement accessibles. L'atténuation des impacts des variations climatiques et la conservation de la biodiversité peuvent appuyer le développement durable et empêcher les pays de basculer davantage dans la pauvreté.

L'USAID travaille en partenariat avec l'U.S. Geological Survey (USGS) et le Comité Permanent Inter-état de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) afin d'analyser les changements de l'utilisation et de l'occupation des terres en Afrique de l'Ouest et de mieux comprendre les tendances des dernières 40 années, dans le but d'améliorer la prise de décision au niveau de la gestion des terres. Les produits issus de ce travail incluent des cartes qui fournissent un enregistrement clair des évolutions et tendances pour trois périodes — 1975, 2000 et 2013 — dans 17 pays ouest-africains et à l'échelle régionale.

Ces cartes et analyses constituent une base pour des scénarios futurs de l'évolution des paysages et une contribution à l'ensemble des bonnes pratiques pour le reverdissement du paysage en Afrique de l'Ouest.

L'utilisation de cet atlas et des données associées va au-delà de l'aide à la prise de décision concernant la planification de l'utilisation des sols. Les cartes diachroniques fournissent des informations fiables qui peuvent aider les pays à rendre compte de leurs émissions en carbone lors de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et peuvent aussi être utilisées pour quantifier les tendances des émissions de carbone en Afrique de l'Ouest lors des dernières 40 années.

Cet accomplissement n'aurait guère été possible sans le programme américain Landsat — le plus long enregistrement continu de la surface terrestre au monde. Le programme Landsat, issu d'un partenariat entre la National Aeronautics and Space Administration (NASA) et l'USGS, met à disposition des images satellites qui révèlent l'impact de la société humaine sur la Terre, une information cruciale étant donné que la population mondiale a déjà dépassé sept milliards d'habitants. Le premier satellite Landsat a été lancé en 1972 et, 44 ans après, Landsat 7 et 8 continuent de fournir des enregistrements continus du globe — sources d'informations pertinentes pour le suivi, la compréhension et la gestion de nos ressources telles que les aliments, l'eau et les forêts. Aucun autre programme satellitaire au monde ne fournit un enregistrement aussi long et continu d'informations géospaciales.

Sachant que ces analyses seront utiles pour la prise de décision dans la gestion des ressources naturelles, j'aimerais remercier toutes les équipes qui ont travaillé d'arrache-pied pour produire cet atlas des Paysages de l'Afrique de l'Ouest. Mes sincères remerciements vont à l'endroit du CILSS, de l'USGS, et aux différentes institutions gouvernementales ouest-africaines pour leur engagement à l'accomplissement de ce travail remarquable.

Alex Deprez
Regional Mission Director
USAID/West Africa
Accra, Ghana



Alex Deprez



Au nom des gouvernements et des populations ouest-africains qui ont bénéficié du programme West Africa Land Use Dynamics (« Dynamique de l'utilisation des terres en Afrique de l'Ouest »), le Comité Permanent Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) exprime sa profonde reconnaissance envers tous les acteurs qui ont contribué à la publication de cet ouvrage. Il remercie en particulier :

L'U.S. Agency for International Development/West Africa (USAID/WA) qui a financé et contribué activement à l'élaboration de cet atlas ;

Le programme USAID Resilience in the Sahel Enhanced (RISE), géré par l'USAID/Senegal's Sahel Regional Office, qui a appuyé le travail de cartographie du reverdissement et des pratiques de conservation de l'eau et des sols au Sahel ;

L'U.S. Geological Survey Earth Resources and Observation Science Center (USGS EROS) pour la supervision scientifique et technique, le traitement et la mise à disposition des images satellites, le partage de nombreuses données et de photos de terrain, la production des cartes, des statistiques et des analyses ;

Le Centre Régional AGRHYMET du CILSS pour son rôle dans la coordination technique des travaux et du traitement des images satellites ;

Les Directeurs Généraux du Centre National de Télédétection et de Suivi Ecologique (CENATEL) à Cotonou, de l'Agence Nationale de Gestion de l'Environnement (ANGE) à Lomé, et du Centre de Suivi Ecologique (CSE) à Dakar qui ont contribué à la mise en place des ateliers de validation et ;

Les équipes nationales pour leur contribution au contenu de cet atlas.

Membres des équipes nationales

Bénin

Cocou Pascal Akpassonou, Chef Division Coopération Technique au Centre National de Télédétection du Bénin (CENATEL) ;

O. Félix Houeto, Chef Division Télédétection et SIG au Centre National de Télédétection (CENATEL) du Bénin.

Burkina Faso

Rainatou Kabré, Chargé de production et de diffusion de l'information environnementale au Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable (CONEDD) ;

Louis Blanc Traoré, Directeur Monitoring de l'Environnement au Secrétariat Permanent du Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable (CONEDD).

Cabo Verde

Maria Da Cruz Gomes Soares, Directrice, Direction des Services de Sylviculture (DGASP) ;

Sanchez Vaz Moreno Conceição, Responsable Inventaires Forestiers et Cartographie, Direction des Services de Sylviculture (DGASP).

The Gambia

Peter Gibba, Senior Meteorologist, Department Of Water Resources (DWR) ;

Awa Kaira Agi, Program Officer CGIS UNIT, National Environment Agency (NEA).

Ghana

Emmanuel Tachie-Obeng, Environmental Protection Agency (EPA) ;

Emmanuel Attua Morgan, Lecturer, Department of Geography and Resource Development, University of Ghana.

Guinée

Aïssatou Taran Diallo, Agro-environnementaliste, Ministère de l'Agriculture, Service National des Sols (SENASOL) ;

Seny Soumah, Ingénieur Agrométéorologiste et Chef de Section, Direction Nationale de la Météorologie (CMN).

Guinée-Bissau

Antonio Pansau N'Dafa, Responsable Bases de Données Changements Climatiques, Secrétariat de l'Environnement Durable ;

Luis Mendes Chernó, Chargé de Bases de Données Climatiques, Institut National de Météorologie.

Liberia

D. Anthony Kpadeh, Head of Agro-meteorology, Climatology and Climate Change Adaptation, Liberia Hydrological Services ;

Torwon Tony Yantay, GIS Manager, Forestry Development Authority (FDA).

Mali

Abdou Ballo, Enseignant Chercheur, Faculté d'Histoire-Géographie, Université de Bamako ;

Zeinab Sidibe Keita, Ingénieur des Eaux Forêts, Système d'Information Forestier (SIFOR).

Niger

Nouhou Abdou, Chef Division Inventaires forestiers et Cartographie, Direction des Aménagements Forestiers et Restauration des Terres, Ministère de l'Environnement, de la Salubrité Urbaine, et du Développement Durable ;

Abdou Roro, Chef du Département Cartographie, Institut Géographique National du Niger (IGNN).

Nigeria

Kayode Adewale Adepoju, Lecturer and Scientist, Obafemi Awolowo University, Ile Ife ;

Esther Oluwafunmilayo Omodanisi, Lecturer, Obafemi Awolowo University, Ile Ife ;

Sule Isaiah, Lecturer, Federal University of Technology, Minna ;
Mary Oluwatobi Odekunle, Federal University of Technology,
Minna.

Sénégal

Samba Laobé Ndao, Cartographe et Ingénieur en
Aménagement du Territoire, Direction des Eaux, Forêts,
Chasse, et de la Conservation des Sols (DEFCCS), Programme
PROGEDE ;

Ousmane Bocoum, Cartographe, Centre de Suivi Écologique
(CSE).

Sierra Leone

Samuel Dominic Johnson, System Administrator, Ministry of
Agriculture, Forestry and Food Security (MAFFS).

Tchad

Angeline Noubagombé Kemsol, Agronome, Assistante de
Recherche, Centre National d'Appui à la Recherche (CNAR) ;

Ouya Bondoro, Chercheur, Centre National d'Appui à la
Recherche (CNAR).

Togo

Issa Abdou-Kérim Bindaoudou, Géographe et Cartographe,
Direction Générale de la Statistique et de la Comptabilité
Nationale ;

Yendouhame John Kombaté, Responsable Suivi Evaluation
et Communication, Agence Nationale de Gestion de
l'Environnement, Ministère de l'Environnement.

Collaborateurs du Centre Régional AGRHYMET

Bako Mamane, Expert en télédétection et Système
d'Information Géographique (SIG) ;

Djibo Soumana, Expert Agrométéorologue ;

Alio Agoumo, Technicien en traitement d'images ;

Dan Karami, Technicien en Système d'Information
Géographique.

Autres collaborateurs

Nous tenons également à remercier nos collaborateurs
ouest-africains pour leurs précieux conseils, réflexions
et soutien :

Amadou Hadj, Géographe, Spécialiste aménagement
du territoire, Dakar, Sénégal, pour de nombreuses
productives années de partenariat, sur le terrain et
dans l'étude de la gestion des ressources naturelles ;

Samba Laobé Ndao qui, outre faire partie de l'équipe
nationale du Sénégal, a fourni un appui considérable lors
les missions de terrain et de la production de données
géographiques, et un soutien logistique indispensable
au bon déroulement du projet ;

Moussa Sall et Assize Touré du Centre de Suivi Écologique
(CSE) de Dakar, pour leur aide lors des missions de

terrain, leurs études sur la biomasse et la séquestration
du carbone, et les nombreuses années de collaboration ;

Bienvenu Sambou et Assane Goudiaby, de l'Institut
des Sciences de l'Environnement (ISE) de l'Université
Cheikh Anta Diop de Dakar, pour de nombreuses
années d'échanges avec l'équipe de l'USGS EROS qui
ont contribué au suivi à long terme des écosystèmes
de la région soudanienne.

Au sein du centre USGS EROS, nous remercions tout
particulièrement Jan Nelson et Tom Holm pour avoir
permis la publication de cet atlas. Merci à Tom Adamson
et Mike Budde qui ont révisé et édité le contenu de cet
ouvrage, et à Aaron Neugebauer pour ses illustrations
des profils de végétation. Un grand merci à Melissa
Mathis pour son appui lors des formations SIG et pour
son rôle essentiel dans le développement de l'outil Rapid
Land Cover Mapper. Nous sommes très reconnaissants
envers Anne Gellner pour avoir traduit en français une
grande partie des textes.

Nous souhaitons remercier Chris Reij et Robert
Winterbottom du World Resources Institute (WRI) et
Michael McGahuey de l'USAID pour leurs recherches
et réflexions sur les ressources naturelles de la région
du Sahel, et leur travail inlassable sur la restauration et
le reverdissement des paysages, pour le bénéfice des
populations locales. Nous remercions Michiel Kupers
des Pays-Bas, et Robert Watrel et Eric Landwehr de South
Dakota State University (SDSU) pour avoir partagé leurs
photographies et contribué à l'illustration de cet atlas.

En mémoire

Nos pensées vont vers trois de nos amis et collègues
qui nous ont quittés. Tous ont contribué de façon
significative à l'élaboration de cet atlas :

Yendouhame John Kombaté, Responsable Suivi
Evaluation Communication (Ingénieur Agronome)
Spécialiste en Télédétection et SIG, Agence Nationale
de Gestion de l'Environnement, Ministère de
l'Environnement, Togo ;

Kevin Dalsted, Pédologue et Expert en gestion des
ressources naturelles, South Dakota State University
(SDSU) pour sa contribution dans la production des
cartes de l'occupation et de l'utilisation des terres ;

Richard Julia, ami et pilote basé à Ouagadougou, qui
a permis à l'équipe d'effectuer des vols à travers toute
l'Afrique de l'Ouest et de réaliser des centaines de prises
de vues aériennes, et pour ses propres photographies
des paysages ouest-africains, de la faune et de la culture
du Sahel.



Introduction

Notre écosystème mondial est — et a toujours été — complexe, dynamique et en évolution constante. La science nous explique comment des forces naturelles puissantes ont façonné et remodelé la surface terrestre, l'atmosphère, le climat et les biotes depuis la création de notre planète il y a environ 4,5 milliards d'années. Pendant la majorité de l'histoire de la Terre, les interactions entre les processus naturels, tels que la géologie et le climat, étaient les principaux responsables des changements environnementaux qui se produisaient à l'échelle des temps géologiques, c'est-à-dire des périodes couvrant des millions d'années.

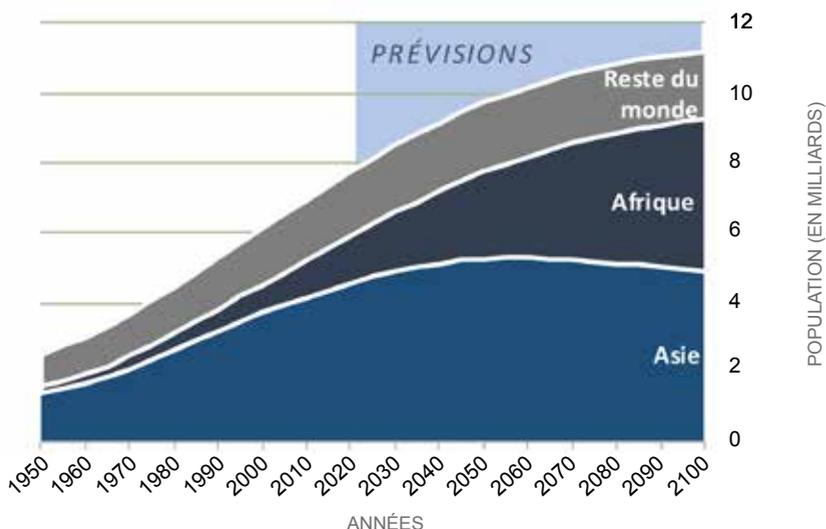
Lorsque les êtres humains sont apparus sur Terre il y a environ 200 000 ans, les conséquences des activités humaines sur l'environnement étaient faibles et limitées dans l'espace. Les impacts de ces petites populations éparses sur l'écosystème planétaire restaient négligeables par rapport aux forces des processus naturels (Steffen et al., 2007). La population humaine n'atteindrait 50 millions d'individus (environ 0,7 pour cent de la population actuelle) que 197 000 ans plus tard. La croissance démographique s'est accélérée continuellement au cours des siècles suivants. Aujourd'hui, notre planète compte environ 7,3 milliards d'habitants, auxquels s'ajoutent environ 1 million de personnes tous les 4,8 jours (US Census Bureau, 2011). Avant 1950, personne sur terre n'avait vécu un doublement de la population humaine, mais désormais certains ont vu la population tripler au cours de leur vie (Cohen, 2003).

La chasse et la maîtrise du feu, suivie de l'agriculture et de l'urbanisation, et finalement la révolution industrielle et la technologie moderne, ont conféré aux êtres humains la capacité à façonner leur environnement, de manière de plus en plus intensive. Les géoscientifiques utilisent l'échelle de temps géologique pour décrire les périodes pendant lesquelles diverses forces et processus ont modelé les événements ponctuant l'histoire de la Terre, tels que les glaciations ou les extinctions massives. Ces périodes sont appelées « époques » et leur durée varie de 11 700 ans (Holocène) à des millions d'années (Pléistocène et Néogène). Aux alentours de l'an 2000, la communauté géoscientifique a créé un nouveau terme, Anthropocène, afin de décrire une nouvelle époque où « l'influence humaine sur l'environnement mondial est devenue si importante et active qu'elle rivalise avec quelques-unes des grandes forces de la nature au niveau de ses impacts sur le fonctionnement de la planète Terre » (Steffen et al., 2011). Nombreux sont les scientifiques qui estiment que cette époque a déjà commencé et que l'espèce humaine — en raison de sa population et de sa disposition à modifier la surface terrestre — risque de déséquilibrer l'écosystème global et causer une défaillance des systèmes naturels essentiels à sa survie, menaçant même le futur de l'humanité.

"Mai lura da ice bashin jin yunwa" — Celui qui prend soin de l'arbre ne souffrira pas de la faim.

– Proverbe Hausa

Croissance démographique en Afrique et dans le reste du monde de 1950 à 2100



En 2015, la population des 17 pays étudiés dans cet atlas a dépassé les 369 millions d'habitants, ce qui représente une multiplication par cinq depuis 1950 — outrepassant fortement la croissance démographique mondiale qui s'est seulement accrue d'un facteur de 2,9 durant la même période (UN, 2015). La pyramide des âges de la population ouest-africaine révèle une population jeune qui garantit une croissance démographique accélérée jusqu'en 2050 et au-delà. Si les estimations des Nations Unies sont correctes, les 17 pays de l'Afrique de l'Ouest totaliseront

Paysage boisé fragmenté par l'expansion agricole dans l'ouest du Burkina Faso



JAMES ROWLAND / USGS

835 millions d'habitants en 2050, soit 11,1 fois plus qu'en 1950 (UN, 2015) !

Les changements de l'occupation des terres en Afrique de l'Ouest dévoilent des tendances similaires. Avec tant de nouveaux habitants à nourrir, les superficies cultivées ont doublé entre 1975 et 2013. De vastes étendues de savanes, forêts claires et forêts ont été remplacées ou fragmentées par les cultures. Simultanément, les villages, villes et agglomérations se sont étendus — couvrant une superficie 140 pour cent plus vaste qu'en 1975. En partie pour faire place aux cultures et aux habitations, plus d'un tiers du couvert de forêt présent en 1975 a disparu. Au sein des paysages de savanes et de steppes, les sécheresses — aggravées dans certains cas par des pratiques d'utilisation des terres non durables — ont dégradé le couvert végétal, entraînant une augmentation de 47 pour cent des surfaces sableuses (voir la paire de photos ci-contre, en haut). Même si les

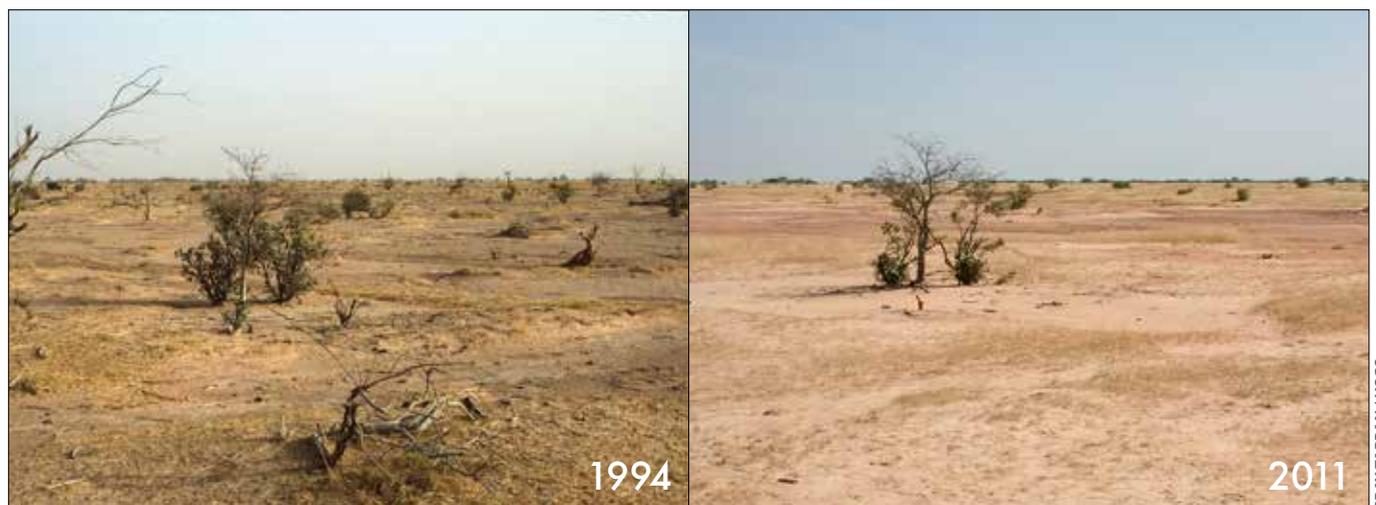
tendances des quatre dernières décennies continuent, il est peu probable qu'elles soient durables à long terme.

En Afrique de l'Ouest, la conversion des paysages naturels en terres cultivées a considérablement réduit la biodiversité naturelle et exposé les sols à l'érosion éolienne et hydrique. La perte des écosystèmes de savane, forêt claire et zones humides a des conséquences tangibles telles que la perte de produits naturellement fournis par les écosystèmes, par exemple le bois, le miel, les noix, les médicaments, le gibier, les fruits et le fourrage. De nombreux autres services écosystémiques, tout aussi importants mais moins visibles, sont également en déclin : la biodiversité, la séquestration du carbone, la qualité de l'eau, la diminution de l'infiltration de l'eau dans les sols et la régulation naturelle des facteurs climatiques (voir la paire de photos ci-contre, en bas).

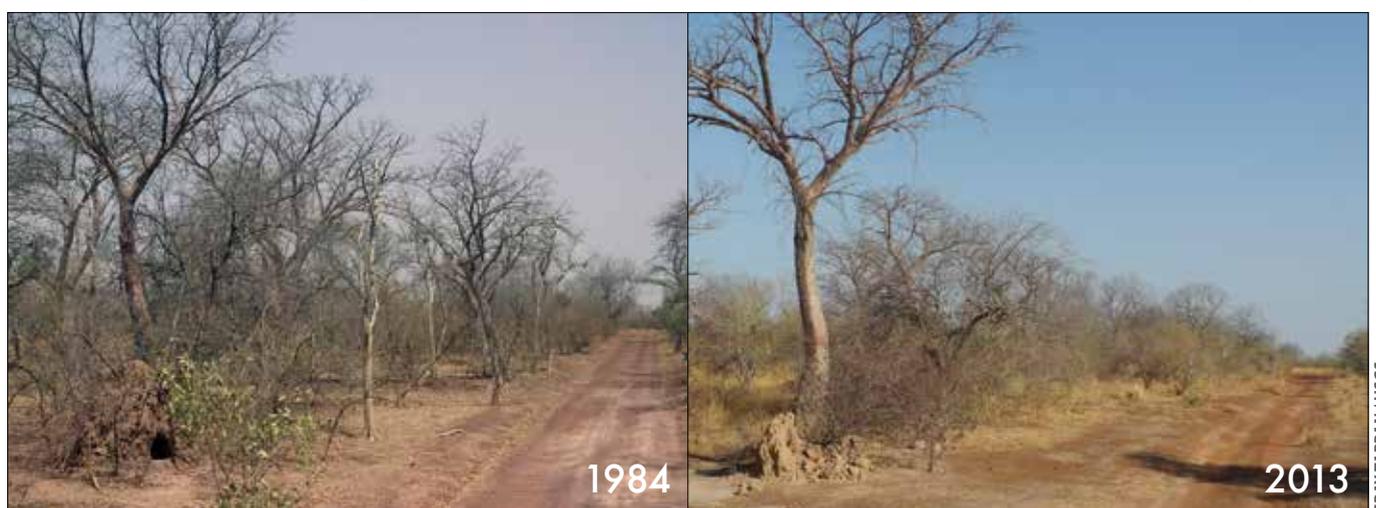
Il incombe aux décideurs et responsables politiques actuels d'être bien informés et de faire des choix



La dégradation des terres dans la région du Ferlo au Sénégal



Déclin du couvert végétal et de la biodiversité dans le centre-est du Sénégal

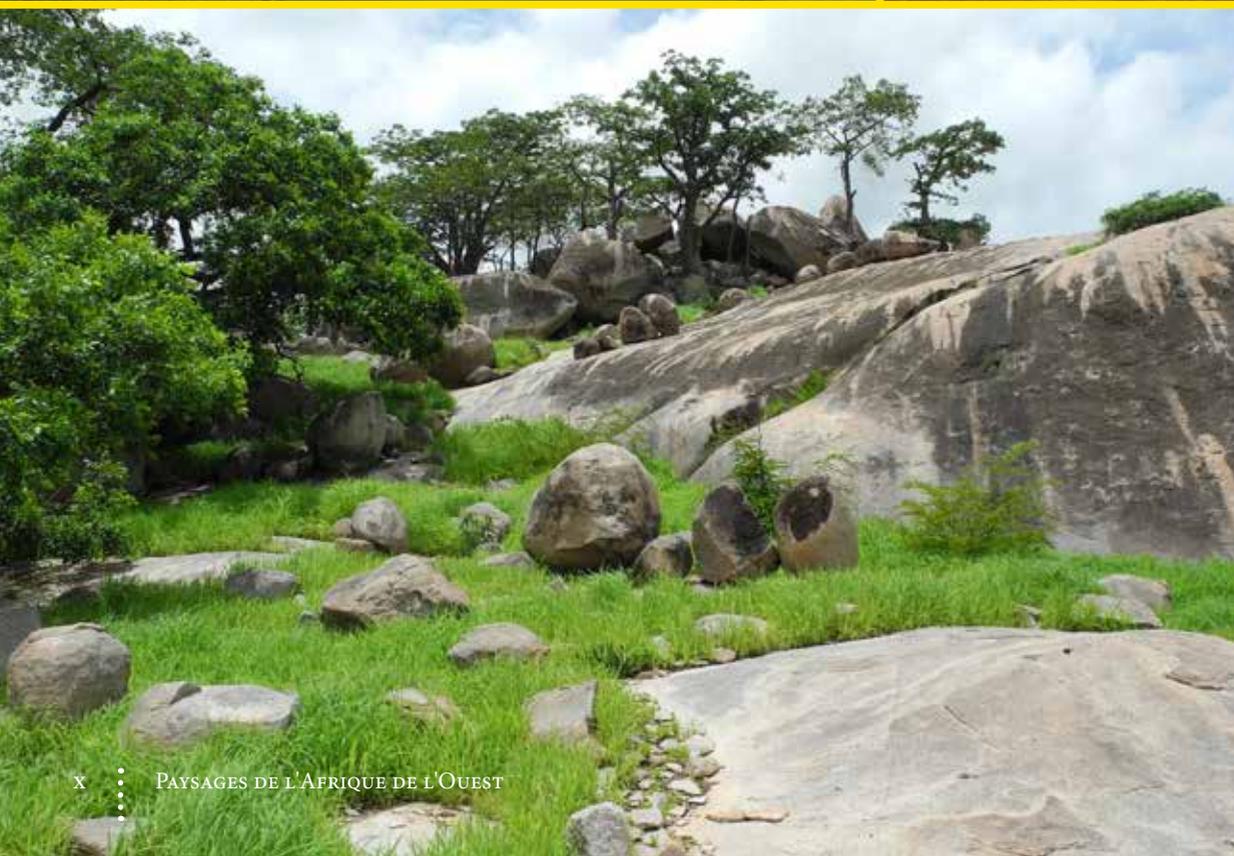
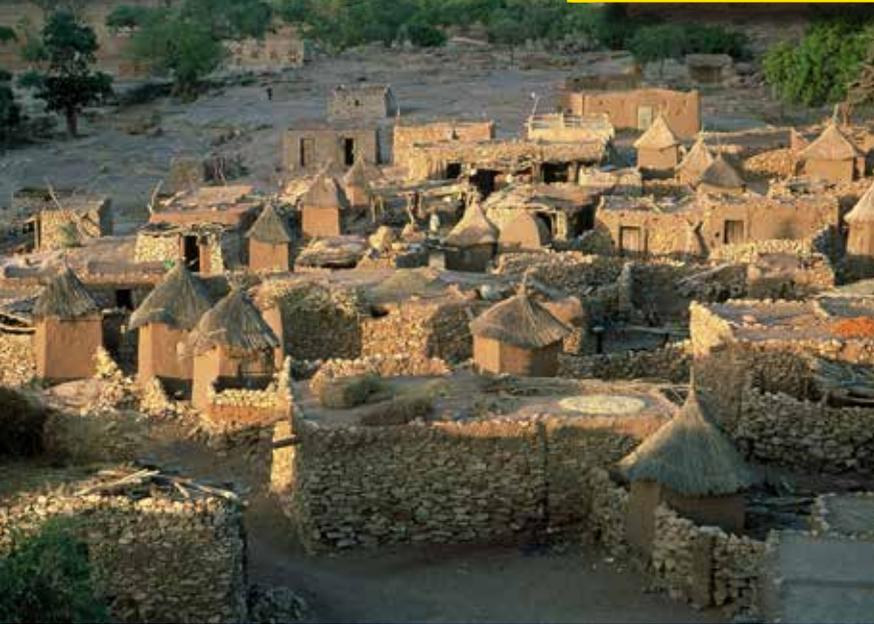


judicieux en matière de gestion du territoire en vue d'assurer la durabilité des services écosystémiques et de la productivité agricole, et de garantir la subsistance des populations futures. Afin de prendre les bonnes décisions, les gouvernements des pays d'Afrique de l'Ouest ont besoin d'informations précises concernant les changements rapides qui ont lieu sur leurs territoires, les facteurs responsables de ces changements et les interactions qui s'opèrent entre le climat, l'utilisation des terres, les activités humaines et l'environnement.

Des experts d'institutions de 17 pays de l'Afrique de l'Ouest en partenariat avec le Comité Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS), l'U.S. Agency for International Development West Africa (USAID / WA) et l'U.S. Geological Survey (USGS) ont entrepris de cartographier les changements de l'utilisation et de l'occupation des terres en l'Afrique de l'Ouest dans le cadre du projet West Africa Land Use Dynamics (« Dynamique de l'utilisation des terres en Afrique de

l'Ouest »). Cet ouvrage présente les résultats de leur travail. Les chapitres qui suivent mettent en évidence les modifications qui ont eu lieu dans les 17 pays, au cours des quatre dernières décennies. Ces changements sont illustrés par des cartes, des graphiques, des chiffres et des photographies.

Cet atlas des paysages de l'Afrique de l'Ouest relate une transformation rapide de l'environnement, avec des volets optimistes et inquiétants. Les données cartographiques détaillent la vitesse, l'amplitude et l'emplacement des changements de l'occupation des terres tandis que les récits et les photographies cherchent à décrire une histoire concrète aux habitants de l'Afrique de l'Ouest et au reste du monde. Le partage de ces informations a pour but de contribuer à meilleure compréhension de la dynamique de l'utilisation et de l'occupation des terres ouest-africaines afin d'aider la prise de décisions qui assureront notre subsistance et notre bien-être, ainsi que ceux des générations futures.



Chapitre

I

La Dynamique de l'Environnement en Afrique de l'Ouest





1.3

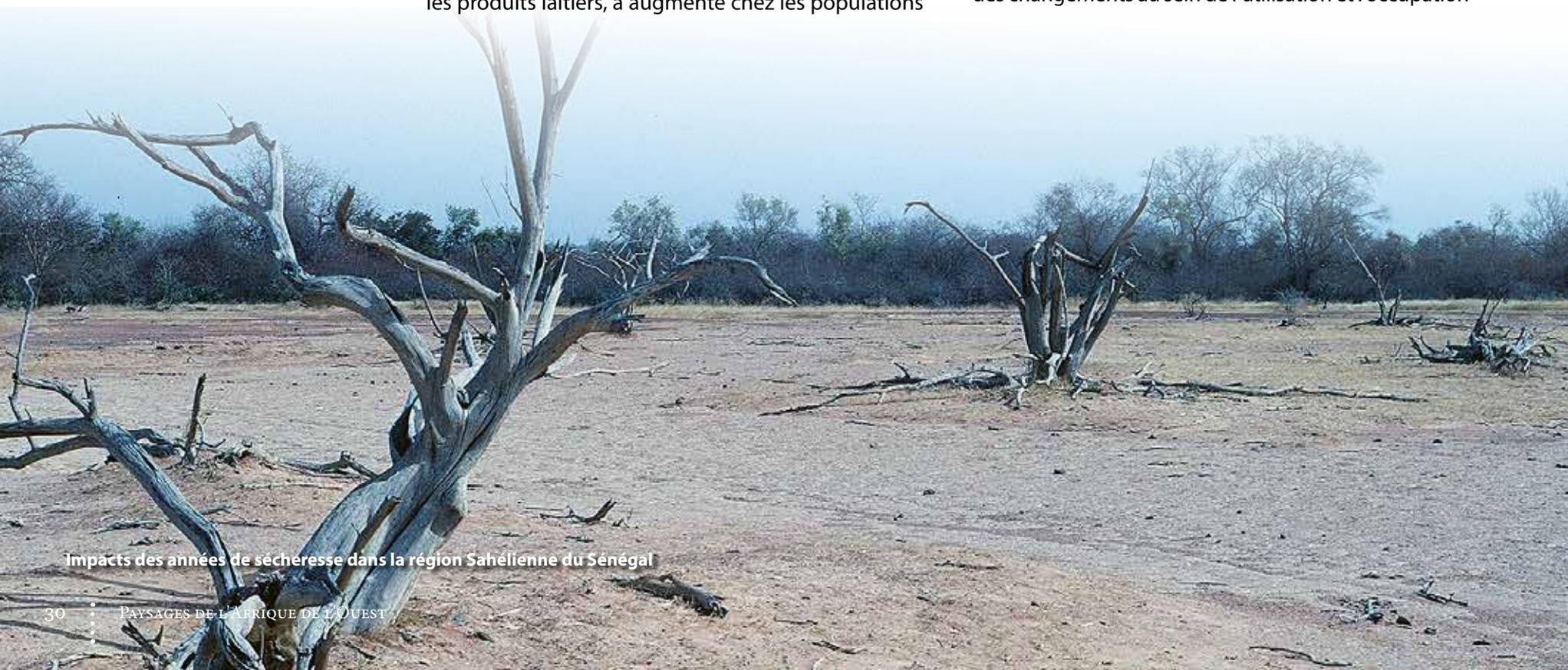
Les Facteurs de Changements

Les changements d'utilisation et d'occupation des terres résultent d'une multitude de facteurs affectant la surface terrestre. Ces facteurs peuvent être d'origine humaine ou naturelle. Parmi les facteurs d'origine humaine, la taille et l'accroissement de la population jouent un rôle important mais ne sont pas les seuls responsables des modifications de l'occupation des terres. Les effets de la croissance démographique sont amplifiés ou atténués par des facteurs institutionnels, les politiques nationales et régionales, ainsi que par le processus de mondialisation. Tous ces éléments façonnent les opportunités économiques auxquelles les populations d'Afrique de l'Ouest réagissent de manières complexes et interdépendantes, et finalement affectent la dynamique de l'occupation et de l'utilisation des terres (Lambin et al., 2001). Par exemple, l'intégration progressive de l'Afrique de l'Ouest dans l'économie de marché mondiale a entraîné l'augmentation des investissements étrangers dans l'industrie minière et l'industrie du bois des pays de la forêt de Haute Guinée, augmentant le taux de déforestation dans ces pays. Des programmes d'ajustement structurel ont encouragé la spécialisation agricole et promu plusieurs cultures de rente, telles que le coton et l'arachide dans les pays du Sahel, qui ont remplacé un mélange beaucoup plus divers de tubercules et céréales locaux. Finalement, l'augmentation du niveau de vie de cette population croissante a modifié les modes de consommation. Ainsi, la demande pour les aliments transformés, la viande et les produits laitiers, a augmenté chez les populations

urbaines plus aisées, ce qui a eu des répercussions majeures au niveau des ressources naturelles et de l'utilisation des terres (Godfray et al., 2010).

En plus des facteurs humains, des facteurs naturels contribuent aux changements de la surface terrestre. La géologie et le relief étant stables sur de très longues périodes, le climat est le facteur naturel qui affecte le plus l'occupation des terres au cours du temps. La récurrence et la durabilité des périodes de sécheresse, spécialement dans les régions semi-arides d'Afrique de l'Ouest, ont directement transformé l'occupation des terres en asséchant les sols, réduisant les ressources en eau, augmentant le stress de la végétation et exposant les sols nus et les couches sableuses sous-jacentes à l'érosion. Ces phénomènes ont indirectement affecté le potentiel agricole ou fourrager des terres, obligeant les populations à trouver d'autres moyens de subsistance. La crainte de nouvelles sécheresses a poussé les agriculteurs et les éleveurs du Sahel à émigrer vers des régions plus humides ou vers les zones urbaines, à la recherche de nouvelles opportunités. Dans d'autres cas, les pressions de la sécheresse et de la croissance démographique ont donné lieu à des innovations favorisant la conservation de l'eau et des sols, ainsi que l'intensification agricole, comme dans le sud du Niger et le centre du Burkina Faso (Reij et al., 2009).

Tout en prenant en compte que les forces responsables des changements au sein de l'utilisation et l'occupation

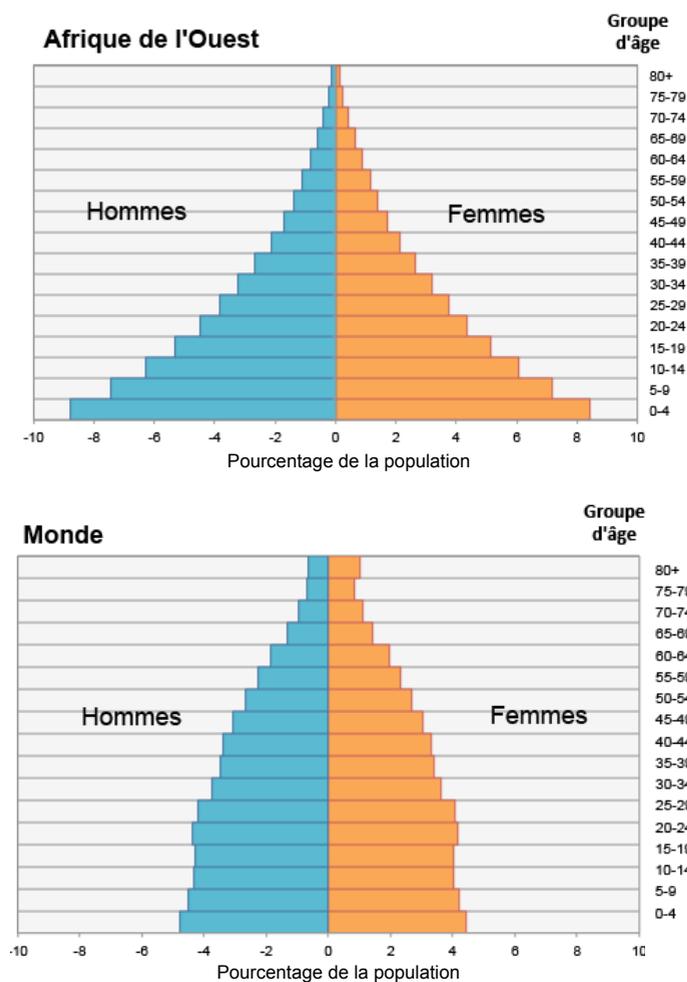


Impacts des années de sécheresse dans la région Sahélienne du Sénégal

des terres interagissent de manière complexe, deux facteurs de changement sont décrits plus en détail : (1) la population, qui détermine la demande et la pression exercée sur les ressources terrestres ; et (2) le climat, qui affecte la disponibilité et la qualité des ressources terrestres.

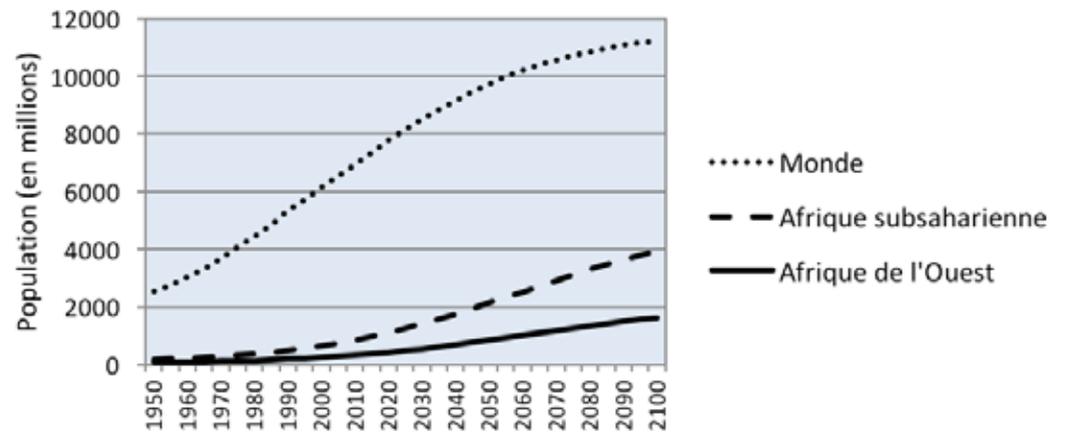
Avec une population s'élevant à 367 millions d'habitants en 2015 (UN, 2015), l'Afrique de l'Ouest est le foyer de 5 pour cent de la population mondiale. En 1950, seulement 73 millions de personnes vivaient dans la région. Depuis, la population a quintuplé — l'Afrique de l'Ouest a la plus forte croissance démographique au monde. La population ouest-africaine est très jeune — près de la moitié des habitants ont moins de 15 ans — ce qui garantit le maintien de la croissance démographique à court et à moyen terme. En faisant l'hypothèse d'un taux de fertilité moyen, il est probable que la population de l'Afrique de l'Ouest dépasse un milliard en 2059. Dès lors, à l'échelle mondiale, presque un habitant sur dix de la planète sera Ouest-Africain (UN, 2015).

Pyramides des âges de l'Afrique de l'Ouest et du monde en 2013



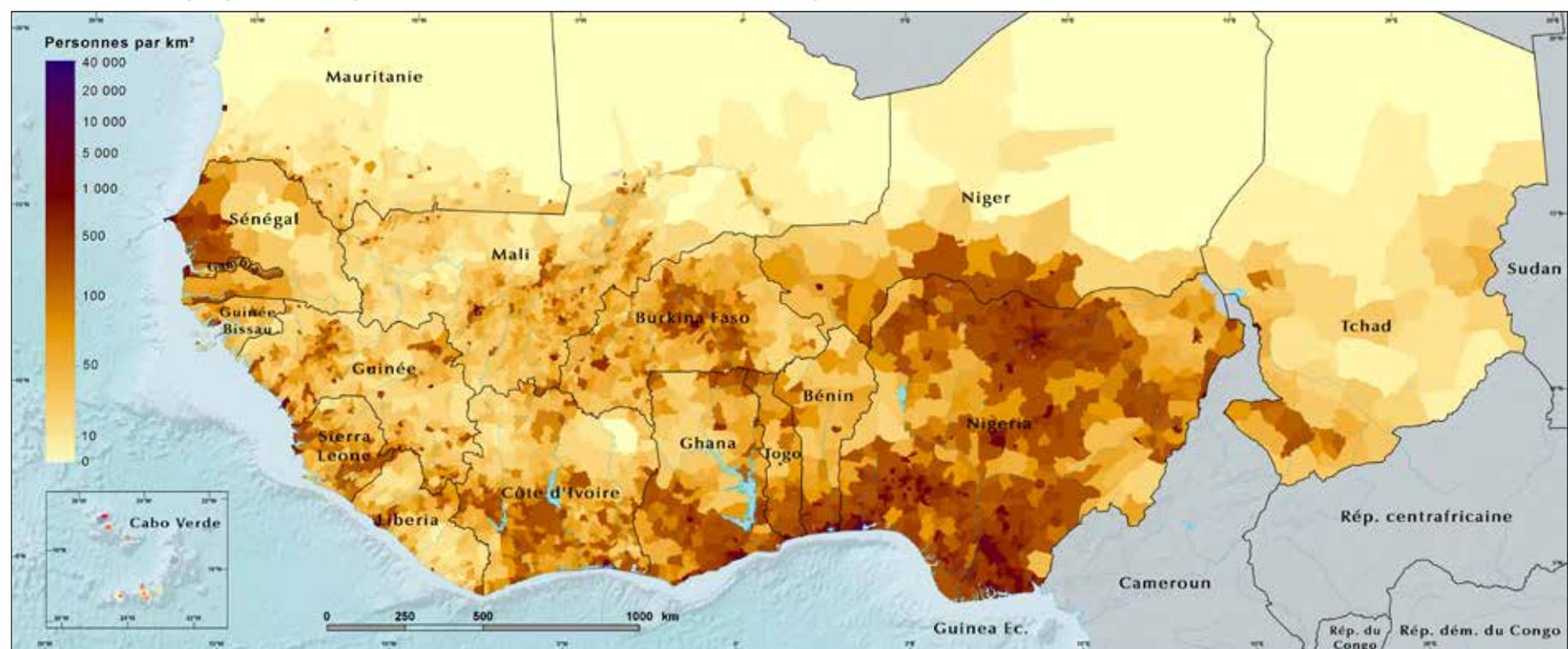
La pyramide des âges de la population ouest-africaine indique des taux de natalité et de mortalité relativement élevés, donnant lieu à un accroissement démographique rapide. En comparaison, la structure de la population mondiale montre une croissance plus lente, avec des taux de natalité et de mortalité moins élevés et une population vieillissante.

Historique et projection de la croissance démographique de 1950 à 2100



STEFANIE HERRMANN / U. OF ARIZONA

Densités de population par unité administrative en Afrique de l'Ouest en 2015



La population de l'Afrique de l'Ouest est inégalement répartie à travers la région, reflétant des disparités au niveau de l'environnement physique mais aussi l'histoire des établissements humains (voir carte ci-dessus). Dans le secteur aride du Sahara seule une population éparse peut subsister tandis que les fortes densités de population se concentrent dans les zones arables où les sols sont fertiles et le climat propice aux cultures. Ainsi le bassin arachidier du Sénégal, la région frontalière Niger-Nigeria, le centre du Burkina Faso et le sud-ouest du Tchad se démarquent par des densités de populations rurales relativement élevées dans les régions sahéenne et soudanienne. Les établissements humains se concentrent également dans les plaines riveraines des fleuves Sénégal et Niger — la disponibilité

permanente de l'eau permettant la culture irriguée du riz et les cultures maraîchères à forte valeur ajoutée. Dans les zones forestières du sud de la région, qui historiquement ont été plus difficiles à développer, les densités de populations rurales sont en général plus faibles que dans les zones de savanes ouvertes. Toutefois, le long de la côte, les densités de population et le nombre de villes et villages augmentent, y compris les larges agglomérations urbaines.

La carte des densités de population met en évidence des densités plus élevées au Nigeria que partout ailleurs en Afrique de l'Ouest. En effet, presque la moitié des Ouest-Africains sont des Nigériens ; avec 172 millions d'habitants, le Nigeria est le pays le plus peuplé de tout



RICHARD JULIA

Vue aérienne de Niamey, Niger en 2006. De nombreuses cultures irriguées sont visibles le long du fleuve Niger.

le continent africain. L'autre moitié de la population ouest-africaine est répartie parmi les 16 autres pays, avec le Ghana en deuxième position (7,53 pour cent de la population ouest-africaine), loin derrière le Nigeria. Quelles sont les raisons de cet écart notable entre le Nigeria et le reste de l'Afrique de l'Ouest ? Les êtres humains ont tendance à s'installer où le climat est clément, les sols fertiles et les opportunités économiques présentes. Le Nigeria comprend une vaste étendue de savane — sans l'extrême aridité des régions septentrionales — un large delta et de vastes plaines côtières. Deux cours d'eau importants, le fleuve Niger et la Benue, et leurs affluents assurent un approvisionnement en eau continue. Du 15^{ème} siècle à la fin du 19^{ème} siècle, alors que plusieurs civilisations florissaient à travers la région, la forte concentration de royaumes, empires et en particulier de villes-États — tels que Kano, Katsina, Oyo, Ife, Benin, Nri, Igbo et beaucoup d'autres — est unique au territoire qui est devenu le Nigeria. Deux des trois anciennes routes de commerce transsahariennes, qui débutaient en Afrique du Nord et en Arabie, se terminaient au Nigeria. Ces routes ont été une importante source de richesses pour le commerce mais aussi une source d'arrivée de populations. Puisque le pays est déjà très densément peuplé, le Nigeria offre un aperçu des pressions que les autres régions d'Afrique de l'Ouest devront probablement affronter dans l'avenir.

Non seulement la population de l'Afrique de l'Ouest s'est accrue rapidement, avec un taux annuel moyen de 2,75 pour cent, mais elle s'est également urbanisée — quelques villes majeures enregistrant un taux moyen de croissance annuelle de presque 9 pour cent. La majorité des Ouest-Africains vivent encore dans les zones rurales, mais la population urbaine est passée de

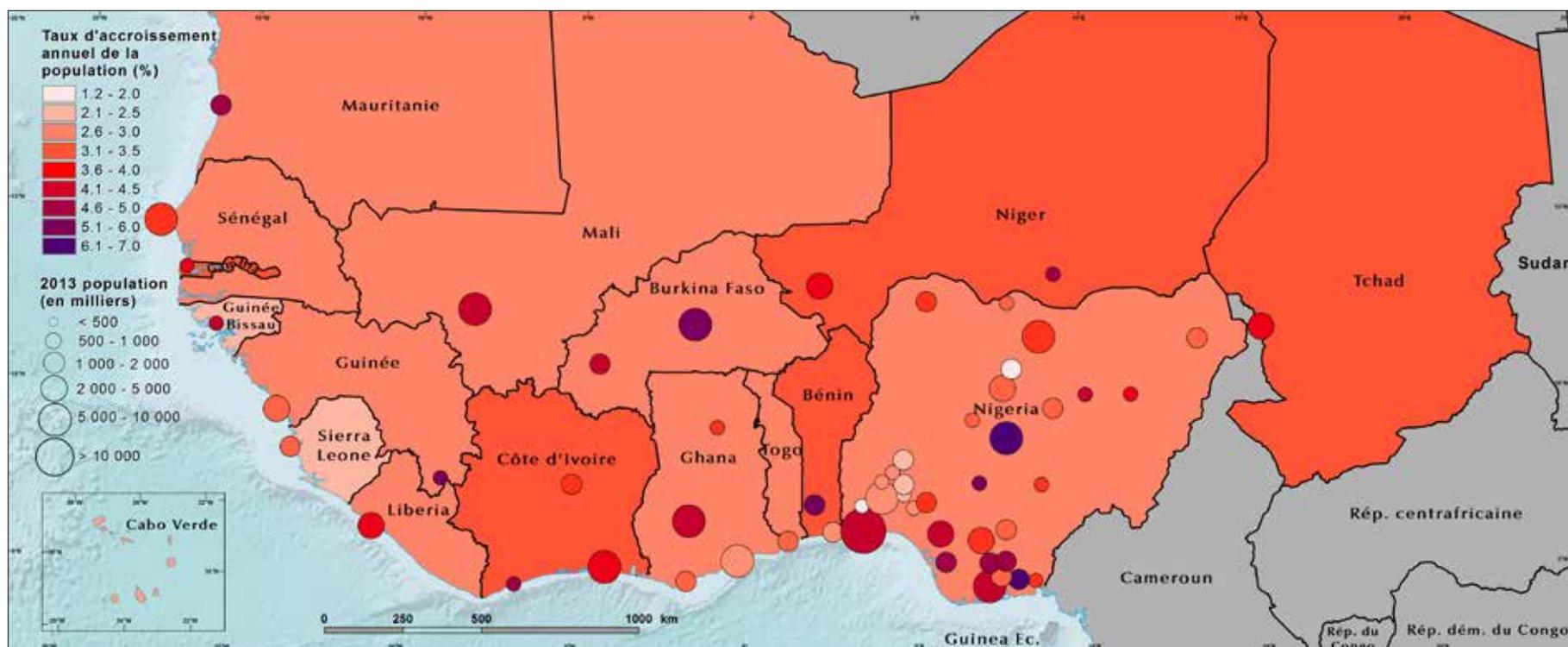


Marché central de Kejetia, Kumasi, Ghana

STEFANIE HERRMANN / U. OF ARIZONA

8,3 pour cent en 1950 à près de 44 pour cent en 2015. Les changements de modes de vie et de consommation associés à cette urbanisation croissante ont modifié l'utilisation et l'occupation des terres, bien au-delà de l'augmentation directe et évidente des surfaces habitées (Rindfuss et al., 2004). Les demandes alimentaires de la population urbaine se traduisent en demandes foncières à la périphérie des villes, en particulier pour la culture de denrées périssables telles que les fruits et les légumes. Une portion des salaires gagnés en ville par les nouveaux citoyens est transférée vers les milieux ruraux — dans leurs villages d'origine — et stimule des investissements économiques dans des activités qui peuvent potentiellement modifier l'occupation des terres, telles que l'abandon ou l'intensification de l'agriculture. Ce ne sont là que quelques exemples des interactions possibles entre la population et l'utilisation des terres (Lambin et al., 2001).

Taux annuels de croissance démographique par pays et par agglomération urbaine de plus de 100 000 habitants pour la période 1975 à 2013



(SOURCE DES DONNÉES : CIESIN, 2015)

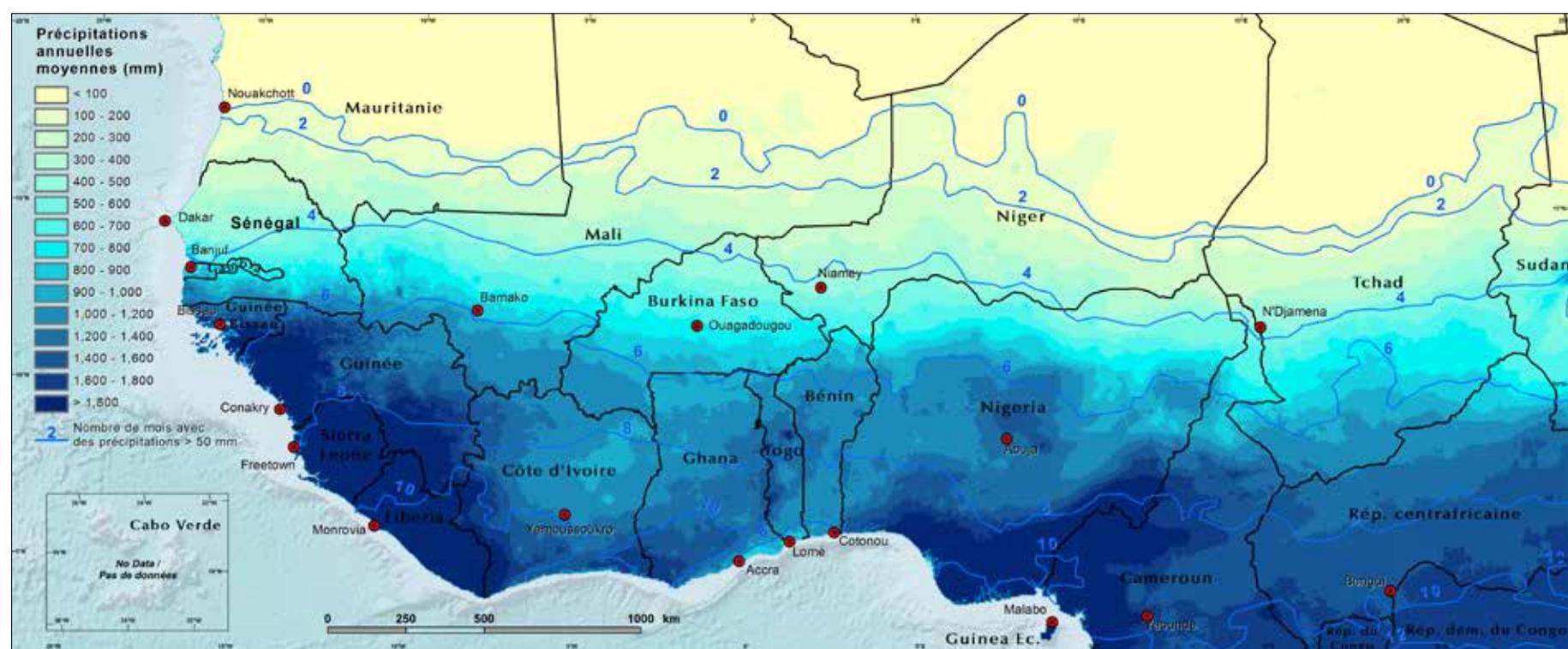
Le climat de l'Afrique de l'Ouest est contrôlé par l'interaction de deux masses d'air, dont l'effet varie tout au long de l'année en fonction du mouvement nord-sud du front intertropical (FIT). Les masses d'air continental chaud et sec provenant de l'anticyclone surplombant le désert du Sahara donnent naissance à l'harmattan — un vent poussiéreux qui souffle sur la majorité de l'Afrique de l'Ouest de novembre à février. Pendant l'été, les masses d'air humide équatorial venant de l'Atlantique apportent les pluies de mousson (Nicholson, 2013).

Du fait de l'interaction de ces masses d'air, le régime pluviométrique de l'Afrique de l'Ouest suit un gradient latitudinal, caractérisé par des précipitations dont la durée et l'amplitude croissent du nord au sud (voir pages 7–9). Le Golfe de Guinée jouit de pluies abondantes toute l'année, sans saison sèche marquée. Plus au nord, les précipitations diminuent et sont limitées à la saison des pluies. Cette répartition latitudinale est quelque peu modifiée par le relief — les plus hauts massifs tels que les hauts plateaux Guinéens et le plateau de Jos au centre du Nigeria reçoivent plus de précipitations que les plaines à la même latitude. Selon le gradient nord-sud de pluviométrie croissante, Abidjan en Côte d'Ivoire (latitude 5°N) enregistre une pluviométrie annuelle

moyenne de 1600 mm tandis que Ouagadougou au Burkina Faso (latitude 12°N) reçoit 700 mm sur cinq mois et Agadez au Niger (latitude 18°N) 165 mm sur moins de deux mois (voir carte ci-dessous). Les températures des plaines de l'Afrique de l'Ouest sont élevées tout au long de l'année, avec des moyennes en général supérieures à 18 °C. Au Sahel, les maxima de températures peuvent dépasser 40 °C.

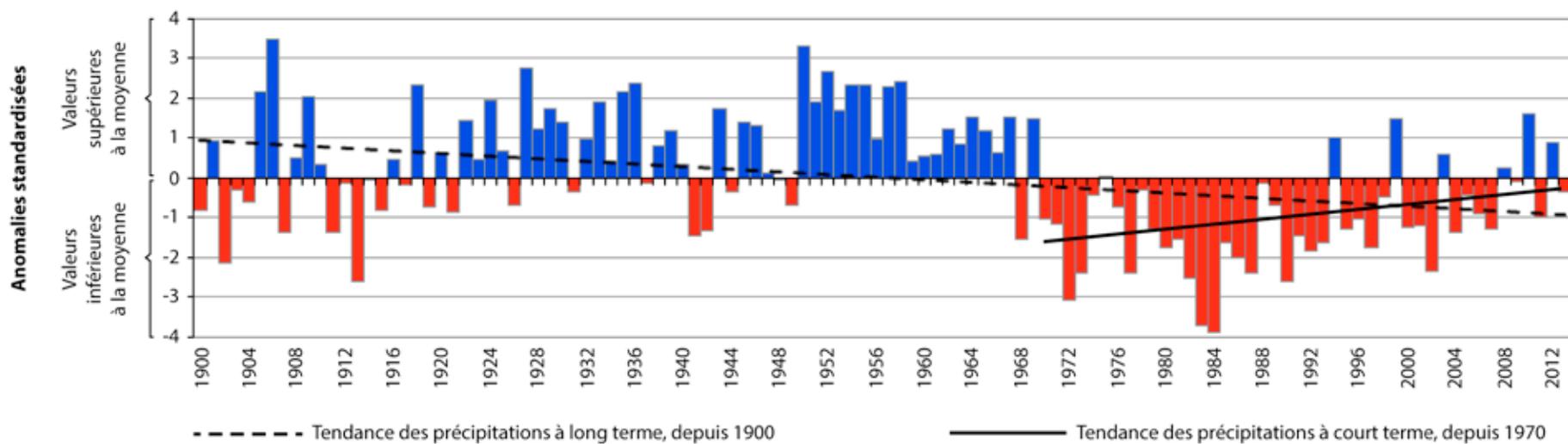
Non seulement les précipitations sont rares mais elles sont aussi variables et imprévisibles, surtout dans les latitudes septentrionales. La variabilité pluviométrique interannuelle est de seulement 10 à 20 pour cent dans les régions côtières alors qu'elle atteint 40 pour cent dans le nord du Sahel (FAO, 1983). La sécheresse est un phénomène récurrent dans les zones semi-arides de l'Afrique de l'Ouest où la variabilité de la pluviométrie ne permet pas de rivaliser avec des périodes plus sèches — quelques années de précipitations abondantes ne compensent pas une décennie de faible pluviométrie. De la fin des années 1960 à la fin des années 1980, le Sahel a subi des sécheresses d'une durée et d'une ampleur sans précédents (Hulme, 2001). Ces sécheresses se sont produites après une décennie (1950–1960) de précipitations favorables qui avaient

Pluviométrie annuelle moyenne entre 1981 et 2014, et nombre de mois dont les précipitations sont supérieures à 50 mm



(SOURCE DES DONNÉES : FUNK ET AL., 2015)

Anomalies standardisées des précipitations annuelles dans la région Sahélienne (10-20° N, 20° W-10° E)



(SOURCE DES DONNÉES : MITCHELL, 2013)

encouragé les planificateurs publics et les agriculteurs à étendre les cultures vers le nord (Glantz, 1994). Les grandes sécheresses sahéniennes ont forcé l'abandon des cultures dans les zones marginales arides, déclenché des famines qui ont tué des milliers de gens et leur bétail, et ont été jugées responsables de la dégradation généralisée de l'environnement à travers la région. Bien que la pluviométrie semble s'être rapprochée des valeurs moyennes normales depuis la fin des années 1970, la tendance à long terme (depuis 1900) indique toujours une diminution des précipitations au Sahel (Nicholson, 2005). Par ailleurs, ce ne sont pas seulement les totaux annuels de pluie qui sont importants pour l'agriculture, mais également la fréquence et la répartition de ces précipitations tout au long de la saison humide. Trop de pluie d'un seul coup peut endommager les cultures et les pâturages, ou aggraver l'érosion des sols.

Les grandes sécheresses sahéniennes constituent l'exemple le plus spectaculaire — directement

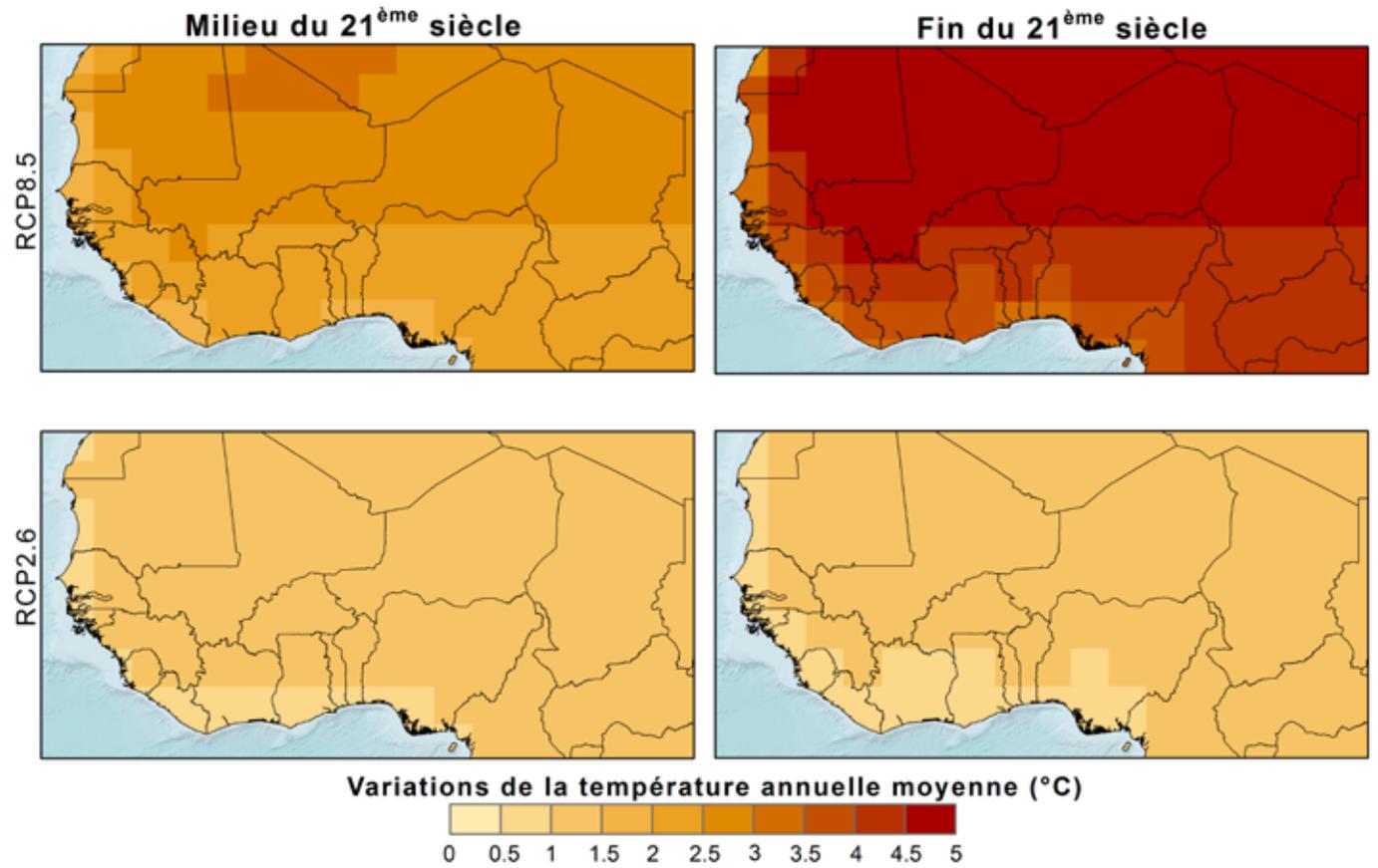
mesuré — de la variabilité climatique pluri-décennale. Toutefois, en raison d'un manque de relevés pluviométriques avant le 20^{ème} siècle, il est difficile de déterminer si ces sécheresses sont uniques à l'échelle du siècle ou du millénaire (Hulme, 2001). Font-elles partie de la variabilité normale de ce climat semi-aride ou sont-elles des signes du changement climatique induit par les activités humaines ? Comprendre les processus climatologiques responsables de ces sécheresses est indispensable pour pouvoir déterminer leurs causes, naturelles ou humaines, et éventuellement pouvoir prédire les futurs impacts des changements climatiques sur le climat de cette région. D'après notre compréhension actuelle de ces processus, les variations de températures de surface des océans seraient le facteur qui influence le plus la variabilité de la pluviométrie au Sahel, amplifié par l'occupation des terres (Giannini, 2016). Ainsi, le climat non seulement entraîne des changements au niveau de l'utilisation



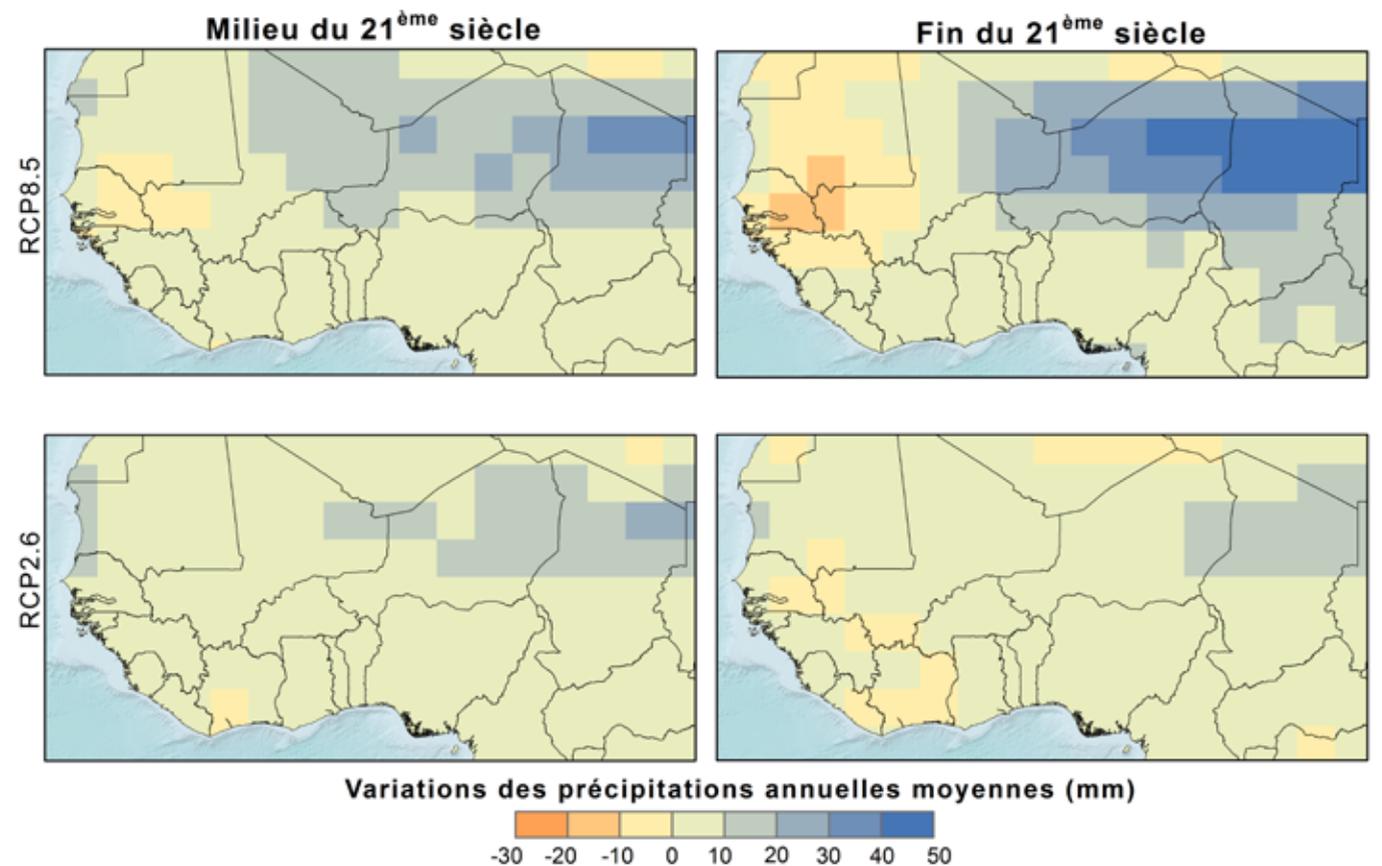
Tempête de sable, Winde Mborni, Mauritanie, juillet 2008

STEFANIE HERRMANN / U. OF ARIZONA

Prédictions des variations de températures au milieu et à la fin du 21^{ème} siècle



Prédictions des variations des précipitations au milieu et à la fin du 21^{ème} siècle



Les modèles de projections des variations des précipitations et de la température moyennes en Afrique de l'Ouest ont été établis par le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC – IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change). Ces modèles prédisent l'évolution de la température et des précipitations au milieu (2046-2065) et à la fin (2081-2100) du 21^{ème} siècle, par rapport aux moyennes de la fin du 20^{ème} siècle (1986-2005). Ces prédictions sont basées sur deux scénarios d'émissions de gaz à effet de serres, RCP2.6 and RCP8.5 (profils représentatifs d'évolution de concentration – Relative Concentration Pathways). Le RCP2.6 — scénario optimiste — suppose que les émissions de gaz à effets de serres atteignent leur maximum entre 2010 et 2020 puis diminuent. Le scénario RCP8.5 — scénario extrême — présume que les émissions continuent d'augmenter tout au long du 21^{ème} siècle. Les projections représentées sur ces cartes sont des moyennes de plusieurs modèles et permettent d'uniformiser les variabilités et les divergences entre ces modèles.

Comme le montre les cartes, les deux scénarios projettent un réchauffement et une augmentation des précipitations moyennes annuelles pour la plupart de l'Afrique de l'Ouest. Bien que la plupart de ces variations soient faibles et négligeables, il est prédit que le Niger et le Tchad reçoivent plus de précipitations. Le scénario RCP8.5 indique un climat plus sec dans l'ouest de la région (Sénégal, Mauritanie, et Mali).

Ces cartes ont été reproduites sur la base des données du 5^{ème} rapport du GIEC (Niang et al., 2014).



Village inondé le long du fleuve Niger, au sud de Niamey, en 2012

GRAYTAPPAN / USGS

et de l'occupation des terres mais il est également en partie déterminé par ce changement. À l'échelle locale, en particulier, les impacts de la végétation sur la température et l'humidité sont tout à fait notables comme l'illustrent les exemples de régénération naturelle assistée par les agriculteurs (voir pages 70–71) (Reij, Tappan et Smale, 2009).

Les températures en l'Afrique de l'Ouest ont augmenté au cours des 50 dernières années, en accord avec l'augmentation des températures au niveau mondial (Niang et al., 2014). Toutefois, l'effet du réchauffement climatique sur la pluviométrie en Afrique de l'Ouest reste difficile à évaluer dans un climat sujet à des variations significatives aux diverses échelles de temps. Les modèles climatiques, qui diffèrent dans leur représentation des processus atmosphériques, donnent des projections significativement différentes de la pluviométrie future en Afrique de l'Ouest. Bien que ces modèles affirment — avec un niveau de confiance élevé — que les températures continueront à augmenter en Afrique de l'Ouest (entre 3 à 6 °C de plus en 2100, par rapport à la fin du 20^{ème} siècle), certains modèles projettent un avenir plus sec, d'autres un

avenir plus humide et d'autres pas de changement significatif de la pluviométrie totale (voir figure ci-contre). Vraisemblablement, l'augmentation de la fréquence des précipitations extrêmes observée au cours des 50 dernières années continuera à l'avenir. L'aptitude agricole des sols pourrait être altérée par le changement climatique ; en particulier les rendements des productions de légumineuses, de maïs et de bananes pourraient diminuer et exiger une transformation au sein des systèmes de production (Rippke et al., 2016). Les pays côtiers ouest-africains sont également vulnérables à la montée du niveau de la mer résultant du réchauffement climatique, donnant lieu à des inondations et une érosion du littoral.

En modifiant la quantité et la fréquence des précipitations, le changement et la variabilité climatiques ont affecté et continuent d'affecter l'occupation des terres en Afrique de l'Ouest. En réponse à ces variations, l'utilisation et l'occupation des terres subissent davantage de transformations, allant de modifications légères affectant la qualité du couvert végétal à une conversion complète du type d'occupation des terres.