

INSTITUT DE LA FRANCOPHONIE POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

LIAISON

Energie-Francophonie

NUMÉRO 105 — 2^e TRIMESTRE 2017

DÉSERTIFICATION ET SYSTÈME TERRE

*De la (re)connaissance
à l'action*



INSTITUT DE LA FRANCOPHONIE
POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE
IFDD

ORGANISATION
INTERNATIONALE DE
la francophonie



La revue Liaison Énergie-Francophonie est publiée trimestriellement par l'Institut de la Francophonie pour le développement durable (IFDD), organe subsidiaire de l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF).

56, rue Saint-Pierre, 3^e étage
Québec (Québec) G1K 4A1 Canada
Téléphone: 1 418 692-5727
Télécopie: 1 418 692-5644
Courriel: ifdd@francophonie.org
Site Internet: www.ifdd.francophonie.org

Directeur de la publication

Jean-Pierre Ndoutoum

Rédacteurs en chef invités

Maud Loireau
Nabil Ben Khadra

Coordination technique

Arona Soumare

Coordination éditoriale

Louis-Noël Jail et Maryline Laurendeau

Attaché de programme

Issa Bado

Relecture

Aline Haeringer

Comité éditorial interne (IFDD)

Ibrahima Dabo	Mamadou Kone
Bernard Dubois	Jean-Pierre Ndoutoum
Louis-Noël Jail	Lionelle Ngo-Samnick
Tounao Kiri	Arona Soumare

Comité scientifique

Samir Allal	Panja Ramanoelina
Lori-Ann Cyr	Ahmed Senhoury
Sophie Lavallée	Raoul Siemini
Stephane Pouffary	Nasser Ary Tanimoune

Collaboratrice à l'édition et responsable de la diffusion

Marilyne Laurendeau, marilyne.laurendeau@francophonie.org

Édition et réalisation graphique

Marquis Interscript

Tirage

2 800 exemplaires

Dépôt légal

Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives du Canada

ISSN 0840-7827

Les textes et les opinions n'engagent que leurs auteurs. Les appellations, les limites, figurant sur les cartes de LEF n'impliquent de la part de l'Institut de la Francophonie pour le développement durable aucun jugement quant au statut juridique ou autre d'un territoire quelconque, ni la reconnaissance ou l'acceptation d'une limite particulière.

Prix de l'abonnement annuel (4 numéros)

40 \$ CAD

Poste-publications - Convention N° 40034719

Imprimé au Canada

..... SOMMAIRE

Mot du directeur..... 6

Jean-Pierre NDOUTOUM

Mots des directions de l'IRD et de l'OSS..... 8

Jean-Paul MOATTI et Khatim KHERRAZ

Éditorial..... 10

Maud LOIREAU et Nabil BEN KHATRA

Mot de la Ministre de l'Environnement, de l'Écologie et des Forêts de Madagascar..... 12

Bénédicte Johanita NDAHIMANANJARA

Mot du Ministre de l'Environnement et du Développement durable du Niger 13

Almoustapha GARBA

Mot de la Secrétaire exécutive de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification..... 15

Monique BARBUT

La désertification, un enjeu global et une mobilisation multi-acteurs

La désertification, où en sommes-nous? Perception, avancées et défis..... 18

Wafa ESSAHLI

La Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification: ses enjeux, son rôle, son avenir 22

Marc BIED-CHARRETON

Acteurs et mécanismes de gouvernance de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification..... 25

Boubacar CISSÉ

La société civile, pierre angulaire de la mise en œuvre de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification 28

Patrice BURGER

Photos en couverture :

Les photos en couverture et illustrant certains chapitres sont issues d'une série du photographe Christian Lamontagne dédiée aux recherches sur la désertification en Tunisie.

Les plateformes science-politique abordant des problématiques liées à la désertification.....31

Mariam AKHTAR-SCHUSTER, Martial BERNOUX, Jean-Luc CHOTTE, Lindsay C. STRINGER, Hamid ČUSTOVIĆ et Vanina PIETRAGALLA

Les sols dans l'agenda international : avancées récentes et défis à venir36

Pierre-Marie AUBERT, Aleksandar RANKOVIC et Martial BERNOUX

D'Ankara à Ordos, les enjeux de la CdP1339

Louise BAKER et Sandrine JAUFFRET

La neutralité en matière de dégradation des terres : définition et principes de mise en œuvre43

Adeline DERKIMBA et Magali PAUSIN

Quelques messages de la société civile45

La dégradation des terres un enjeu de développement durable et de coviabilité

Dégradation des terres dans les zones sèches circum-sahariennes47

Aziz HIRCHE, Pascal PODWOJEWSKI, Ali MAHAMANE, Nedjraoui DALILA, Boughani ABDELMADJID, Salamani MOSTEFA et Hourizi RATIBA

La dégradation des ressources naturelles au Maghreb : une menace permanente pour le développement agricole et rural.....54

Omar BESSAOUD

Analyse de la vulnérabilité au changement climatique des moyens d'existence des populations en zones arides : cas de la région MENA56

Mongi SGHAIER

La télédétection source d'informations pour le suivi des régions sèches61

Richard ESCADAFAL

Migration et dégradation des terres : un lien non évident 64

Florence BOYER

La salinisation des écosystèmes : de la dégradation insidieuse à la remédiation continue par les hommes67

Jean-Pierre MONTOROI

Dégradation des terres et pauvreté : des liens complexes70

Isabelle DROY

Dégradation des terres et sécurité alimentaire : la mise à l'échelle des bonnes pratiques est possible et rentable73

Sébastien SUBSOL

Les conséquences de l'urbanisation sur la dégradation des terres en Afrique de l'Ouest sahélienne et soudanienne76

Frédéric ALEXANDRE

Érosion éolienne des sols, poussières et santé : le cas des méningites en Afrique79

Nadège MARTINY, Béatrice MARTICORENA, Ousmane NDIAYE et Hélène BROUTIN

Accès à l'eau, usage des terres et dégradation des sols : un triptyque qui favorise l'émergence des maladies diarrhéiques..... 83

Emma ROCHELLE-NEWALL, Laurie BOITHIAS, Christel BOUET, Oumarou MALAM ISSA, Alain PIERRET, Olivier RIBOLZI et Elodie ROBERT

Des moyens de lutte contre la désertification

Diversité des agricultures familiales soudano-sahéliennes : entre l'adaptation aux rigueurs du climat et des sols et l'intensification pour assurer la sécurité alimentaire..... 87

Pierre HIERNAUX

**Systèmes agroforestiers soudano-sahéliens :
tradition ou innovation? 92**

Josiane SEGHIÉRI

**Valoriser les ressources microbiennes
des sols pour satisfaire les objectifs
de développement durable 96**

Robin DUPONNOIS et Yves PRIN

**Au Burkina Faso, les femmes redonnent
vie à la terre et deviennent motrices
de la transformation 100**

Lilia BENZID et Roukiattou OUEDRAOGO

**La société civile et la lutte contre la
désertification: exemple d'«Acacias for all»
en Tunisie.....102**

Sarah TOUMI

**Les collectivités locales au cœur des projets
de gestion durable des terres dans les
territoires: renforcer la gouvernance
locale en zones arides104**

*Adeline DERKIMBA, Ana-Maria OLIVEIRA
et Pascale VINCENT*

**Accompagner le pastoralisme pour la
valorisation durable des terres de parcours....107**

*Alexandre ICKOWICZ, Ibra TOURÉ, Christian
CORNIAUX, Abdrahmane WANE et Bernard BONNET*

**Pastoralisme et politiques publiques :
un pas franchi à N'Djaména en 2013
pour la gouvernance et la sécurisation
des espaces pastoraux saharo-sahéliens113**

Bernard BONNET

**L'entraide internationale du point de vue
de la société civile en matière de lutte contre
la désertification et de sécurité alimentaire :
mieux mobiliser les acteurs pour un partage
d'expérience115**

Rémi HEMERYCK

**Dégradation des terres: quelle régulation?
De la coviabilité socio-écologique au droit
négocié118**

Olivier BARRIÈRE

**Expériences de lutte contre la désertification
en Afrique circum-saharienne: les techniques
connues et reconnues de Gestion Durable
des Terres.....121**

Habiba KHIARI et Abina AbdoulKarim BELLO

**Limitation de la déforestation via
des technologies alternatives 124**

Agnès RIZZO et Cécilia RINAUDO

**Le Fonds pour l'environnement mondial
et la lutte contre la dégradation des terres.... 128**

Jean-Marc SINNASSAMY

Chapitre conclusif

**Actions de lutte contre la désertification
pour des systèmes coviables à toutes échelles
de temps et d'espace.....132**

*Maud LOIREAU, Adeline DERKIMBA,
Nabil BEN KHATRA et Mourad BRIKI*





Jean-Pierre NDOUTOUM

Directeur de l'Institut
de la Francophonie pour
le développement durable

Mot du directeur

Les experts estiment qu'environ 24% des terres exploitables de la planète sont dégradées. D'ici à 2025, près de 1,8 milliard de personnes pourraient vivre dans des pays ou des régions en manque absolu d'eau. La lutte contre la désertification et les questions connexes comme la sécheresse et la sécurité alimentaire sont donc loin d'être des enjeux dépassés. La Francophonie n'est pas épargnée par la dégradation des terres et les questions de sécheresse et s'investit dans la lutte contre la désertification. Plusieurs États membres de la Francophonie concernés sont en effet Parties prenantes au processus de négociation et de mise en œuvre de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification.

Il y a deux ans lors de la 12^e session de la Conférence des Parties à la Convention (CdP12) tenue à Ankara en Turquie, avec le soutien de l'IFDD et de ses partenaires, les États francophones Parties ont marqué le coup en organisant une concertation sur le concept de la neutralité en matière de dégradation des terres et les moyens pour mettre en œuvre la Convention au sein de l'espace francophone. Il me semble important de souligner également que lors du segment de haut niveau de la CdP12 à Ankara, toutes les Parties mobilisées ont débattu de thématiques importantes (du débat international aux initiatives locales ; l'adaptation à la sécheresse ; l'adaptation aux changements climatiques fondée sur la gestion des terres), dans le but de stimuler la participation de toutes les parties prenantes aux processus de mise en œuvre de la Convention.

La communauté scientifique, les organisations internationales et la société civile ne doivent pas rester en marge de ces processus. Dans ce sens, des actions doivent être démultipliées pour valoriser les connaissances scientifiques auprès du public francophone, orienter les décideurs et les représentants de la société civile francophone dans le portage d'actions concrètes de gestion durable des terres, de gestion des conséquences de la dégradation des terres, de concrétisation du concept de neutralité en matière de dégradation des terres.

Ce dernier concept défini comme un état dans lequel la quantité de terres saines et productives est stable ou en augmentation, appelle à éviter la dégradation des terres, tout en réhabilitant celles qui sont déjà dégradées, dans des délais et des écosystèmes spécifiques. Il a également orienté la formulation de l'Objectif de développement durable (ODD) relatif à la neutralité de la dégradation des terres (objectif 15 et cible 15.3). C'est un atout pour notre combat.

Outre les outils mis à disposition au profit des participants des Conférences des Parties (Guide des négociations, Résumé à l'intention des décideurs), l'IFDD a jugé opportun de produire avec ses partenaires, l'IRD et l'OSS, un numéro de la Revue LEF spécialement dédié à la désertification et à la dégradation des terres, afin de mettre à contribution la communauté scientifique et tous les acteurs engagés dans la lutte contre la désertification.

jean-pierre.ndoutoum@francophonie.org

Je profite de l'occasion pour remercier tous les contributeurs à ce LEF (Secrétariat de la Convention, organismes régionaux et représentants de la société civile, chercheurs et partenaires) pour tous les articles forts pertinents et enrichissants qui structurent ce numéro.

À la veille de la 13^e session de la Conférence des Parties à la Convention, prévue du 6 au 16 septembre à Ordos (Chine), nous espérons que cet autre outil mis à disposition par l'IFDD sera utile au public francophone.

Bonne lecture.



Credit photo : IRD – Christian Lamontagne



Jean-Paul MOATTI

Jean-Paul Moatti est Président-directeur général de l'Institut de recherche pour le développement (IRD) depuis 2015. Économiste de la santé, il était, jusqu'à cette nomination, Professeur d'économie à Aix-Marseille Université (AMU) et directeur de l'unité mixte de recherche IRD/Inserm/AMU « Sciences économiques et sociales de la santé et traitement de l'information médicale » (SESSTIM). Au cours de sa carrière, le Professeur Moatti a exercé de nombreuses responsabilités scientifiques internationales. Il a été directeur de l'Institut thématique multi-organismes de santé publique (ISP). Il est membre du groupe d'experts indépendants chargés de rédiger le rapport de l'ONU sur le développement durable en 2019.



Khatim KHERRAZ

Secrétaire exécutif de l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS), Khatim Kherraz est titulaire d'un diplôme d'ingénieur civil obtenu en 1977 à l'École des Ponts et Chaussées de Paris. Il a été enseignant associé à l'université de Constantine de 1980 à 2012. Il a été de 1983 à 1994, directeur départemental de l'hydraulique. Par la suite, il a assuré, de 1994 à 2012, le poste de directeur général de l'Agence de Bassin hydrographique Constantinois Seybouse – Mellègue en Algérie. Il occupe, depuis 2012, le poste de Secrétaire Exécutif de l'Observatoire du Sahara et du Sahel. M. Kherraz a été maire de Constantine de 2002 à 2004.

Mots des directions de l'IRD et de l'OSS

L'importance d'un bon état de santé des terres pour fournir aux populations les biens et services qu'elles peuvent en attendre fait l'objet d'un consensus fort au sein des communautés scientifiques.

Pourtant, la Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Désertification (CNULCD), adoptée lors du Sommet de la Terre (Rio de Janeiro, 1992) ne s'est que tardivement emparée de cette question s'en tenant pendant longtemps à la lettre de son mandat : lutter contre la désertification et atténuer les effets de la sécheresse. Durant sa négociation, les pays africains ont voulu promouvoir une vision de la désertification centrée sur les questions de modes de vie des populations locales, de sécurité alimentaire et énergétique, d'emploi ou de productivité, mais leurs attentes n'ont guère été satisfaites. Il aura fallu attendre plus de vingt ans pour que des évolutions institutionnelles viennent reconnaître la terre, dont le sol, comme un élément clé du développement associé notamment aux questions de pauvreté et d'équité. La désertification touche désormais presque la moitié de la superficie de la planète et près de deux milliards d'habitants. Elle n'est pas concentrée sur l'Afrique (nord et sud du Sahara) mais concerne aussi l'Asie du Sud, l'Asie centrale et la Chine, le Moyen-Orient et les pays méditerranéens, l'Amérique du Nord et l'Amérique latine, l'Australie ainsi que les îles du Pacifique.

L'inclusion du concept de la neutralité en matière de dégradation des terres (Cible 15.3) dans les Objectifs de développement durable (ODD) vient donner une légitimité supplémentaire aux dimensions socio-économiques de cette problématique. La nouvelle stratégie pour la période 2018-2030 que les Parties à la Convention pourraient adopter lors de leur treizième conférence coïncide, et ce n'est pas un hasard, avec la fin des Objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) et devrait donner une impulsion politique nouvelle permettant de se doter collectivement d'outils efficaces et équitables de lutte contre la dégradation des terres.

Ce nouveau plan d'action de la Convention, mais aussi les différentes interfaces science-politique qui ont émergé au cours des dix dernières années ainsi que la préparation pour 2018 du rapport sur la dégradation et la restauration des terres par la Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES), redessinent des responsabilités pour les scientifiques.

Responsabilités dans la capacité à fournir des analyses fines et multidisciplinaires des dynamiques environnementales et socio-économiques autour de la dégradation des terres et de générer plus de données pour appréhender finement les phénomènes migratoires et leurs liens avec les changements globaux. Pour cela, il est important de développer des outils de diagnostic performants sur les sols qui permettent d'évaluer et de suivre l'état des terres mais aussi de développer des modèles et scénarios des changements globaux aux échelles locale et régionale pour anticiper leurs impacts et proposer des stratégies d'adaptation. L'intégration des nouveaux risques liés aux changements globaux à ces outils d'analyse est un enjeu méthodologique et doit se

faire notamment via des outils de gestion du risque climatique comme par exemple les services climatiques.

Responsabilités dans la capacité à accompagner les acteurs publics et privés dans la mise en œuvre de politiques et d'actions éprouvées scientifiquement, mais surtout co-construites avec les parties-prenantes et en premier lieu les communautés locales. Le 4/1000 paraît un bon exemple d'initiative où scientifiques, acteurs privés et publics s'organisent pour expérimenter, analyser et documenter des pratiques afin de favoriser leur développement.

Responsabilités enfin dans la formation des générations actuelles et futures et dans la prise en compte des enjeux de partage des savoirs et de communication entre connaissances scientifiques et prise de décision en matière de gestion des ressources naturelles. Le transfert du suivi et de l'évaluation de terrain aux parties prenantes, par des méthodes simples et innovantes comme les téléphones intelligents ou les logiciels de traitement des données de télédétection sont des éléments à intégrer en amont des programmes de recherche, de même que le développement d'outils de sensibilisation aux changements globaux qui s'appuient sur les outils d'observation (stations météo ou données satellites) afin d'accompagner et de favoriser le transfert de compétences et le renforcement des capacités des populations locales.

L'éradication de la pauvreté, la réduction significative des inégalités et la gestion durable des terres passent, à l'heure des changements globaux, par le renforcement des capacités de résilience des populations et des écosystèmes. Appréhender sur le long terme les changements globaux est donc un enjeu majeur qui passe par la création et le renforcement d'observations multidisciplinaires à long terme. L'IRD et l'OSS collaborent depuis 25 ans autour des observatoires de surveillance environnementale à long terme déployés dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches en Afrique. Mais la pérennisation technique et financière de ce type d'observatoire reste un défi alors que l'ensemble des parties prenantes souhaite disposer d'outils de diagnostic performants et multifactoriels sur les terres et les sols.

L'IRD et l'OSS, soucieux de favoriser l'émergence et l'autonomisation des communautés scientifiques des pays en développement et de favoriser les décisions basées sur la meilleure connaissance scientifique disponible, portent ces responsabilités multiples et favorisent la recherche scientifique engagée, interdisciplinaire, associant étroitement les partenaires du Sud et du Nord dans le cadre des Objectifs de développement durable. Ce numéro de LEF a pour ambition de montrer la diversité des enjeux et de mettre à la disposition des décideurs les derniers résultats et analyses afin d'éclairer les décisions. 🌻



Crédit photo : IRD – Christian Lamontagne

Éditorial



Maud LOIREAU

Diplômée de l'ISTOM (ingénieur en agro-développement international) et d'un doctorat en géographie rurale, Maud Loireau travaille depuis plus de 25 ans en zones arides sahéliennes et Nord-Sahara en partenariat avec l'OSS.

Ses recherches consistent à construire, formaliser et utiliser des cadres conceptuels (observatoire, paysage, coviabilité, attachement aux lieux) et des méthodes (de collecte de données, de co-construction et formalisation de connaissances partagées, de modélisation) pour caractériser les liens entre les systèmes en jeu et leurs empreintes spatio-temporelles, entre les sociétés concernées et leurs espaces de vie. Menées sur des territoires fragiles et/ou en transition sous contrainte des changements globaux à enjeux de gestion, elle développe ainsi des moyens d'observer, analyser et suivre les dynamiques de ces territoires, et *in fine* contribue à enrichir et partager la connaissance pour faciliter les discussions et négociations entre acteurs, accompagner les décisions et actions des gestionnaires.

Au titre de sa production scientifique (une 60^{ne} de chapitres d'ouvrages, articles de revue ou d'actes de colloques), de son expertise acquise, principalement sur la problématique de la désertification, et de son réseau de partenaires Sud et Nord consolidé, elle anime les thèmes « Observatoires scientifiques Sociétés/Milieux », et « Relations Société-Milieu et écologie : de la connaissance à l'action », respectivement dans le cadre du GDR MAGIS (<http://gdr-magis.imag.fr>) et celui de la SFE (<https://www.sfecologie.org>), et elle encourage la communication entre Scientifiques, Politiques et Société Civile en tant que membre du CSFD (<http://www.csf-desertification.org>).



Nabil BEN KHATRA

Nabil Ben Khatra est ingénieur agronome (INAT-Tunis) et spécialiste en SIG et Télédétection (ENGREF-Montpellier). Après un passage de 5 ans au Centre National de Télédétection suivi de 3 ans au Ministère de l'Environnement (Tunisie), il rejoint l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) en 2003 en tant qu'expert en Suivi-Évaluation et a été nommé Coordinateur du Programme Environnement en 2008. Son expérience est orientée vers le développement de systèmes et outils de surveillance des milieux naturels et de suivi de la mise en œuvre des accords et programmes d'action environnementaux. Il œuvre pour la conception et la réalisation de projets de développement durable et d'adaptation des populations et des écosystèmes aux mutations environnementales en Afrique.

Les essors et les déclin des empires et des civilisations sont souvent corrélés aux événements climatiques et aux effets qui en découlent en termes d'extrême pauvreté, de famine et de migrations vers de nouvelles terres d'accueil. En témoigne la période de la chute de l'empire romain au III^e siècle marquée par des sécheresses prolongées¹, ou encore les migrations des premiers hommes avec la détérioration du climat comme l'expansion bantoue au Sahel depuis plus de cinq millénaires.

La conjonction contemporaine du réchauffement climatique et de la croissance démographique, très forte dans certains pays et continents tels que l'Afrique, engendre la raréfaction des terres d'accueils, notamment les terres arables, l'augmentation de la pression sur les terres déjà mises en valeur. Les zones arides, semi-arides et subhumides sèches, sont particulièrement affectées étant donné leurs contraintes intrinsèques biophysiques ; leurs terres (sol, eau, végétation) se dégradent plus vite que les nouveaux équilibres et régulations sociétés-milieus sont trouvés.

maud.loireau@ird.fr
nabil.benkhatra@oss.org.tn

1. Ulf Büntgen et al, 2500 Years of European Climate Variability and Human Susceptibility, *Science*, vol. 331, 2011, pp 578-582.

Dans ce contexte, les sécheresses qui ont sévi en Afrique durant les années 70 ont été terrifiantes et les images de leurs impacts sont encore gravées dans la mémoire collective de l'homo sapiens (de l'humanité). Elles ont été déterminantes dans l'organisation de la Conférence des Nations Unies sur la désertification à Nairobi en 1977. Au-delà de cette première inscription dans les agendas internationaux, depuis le Sommet de la Terre de Rio en 1992, la société pose clairement la question de la compréhension et de l'évaluation de la désertification, *i.e.* la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines². Elle a besoin de réponses pour se donner les moyens de lutter contre la désertification et ses effets négatifs sur la sécurité alimentaire, la pauvreté, le climat et la biodiversité ; sinon son projet de vie risque d'être mis à mal. La question est posée dans toutes les régions sèches du monde, mais elle est discutée par sous-région. La sous-région Afrique (annexe I de la CNULCD³) et tout particulièrement la zone sahélo-saharienne sont reconnues à caractère prioritaire. Avec la menace du réchauffement climatique en marche, le caractère global et la dimension sociétale de la désertification sont de plus en plus reconnus ; parmi les 17 Objectifs de développement durable (ODD) adoptés par la Communauté internationale en 2015, 15 définissent des cibles liées à la gestion durable des ressources terrestres et l'objectif 15 « Vie terrestre » pointe tout particulièrement la neutralité en matière de dégradation des terres (cible 15.3) comme un résultat à atteindre en 2030 pour éviter la dégradation et amplifier massivement la réhabilitation des terres et des sols dégradés.

À la veille de la 13^e Conférence des Parties à Ordos en Chine en septembre 2017, ce numéro fait le point sur la dimension globale et systémique du processus de désertification, comme des mécanismes de lutte, au regard des enjeux de viabilité de notre Système Terre. Il montre la mobilisation plurielle et croissante des acteurs de lutte (politiques, scientifiques, organisations de la société civile). [cf. Partie 1]

En mobilisant des scientifiques de diverses disciplines (écologie végétale, écologie du sol, écologie de la santé, pédologie, géographie, économie, sociologie, pastoralisme, agronomie, foresterie, zootechnie, climatologie, droit de l'environnement, politologie, hydrologie, biochimie, microbiologie, physico-chimie de l'atmosphère, développement rural, télédétection, physique, sciences et techniques de l'information), il montre la diversité des points de vue sur les causes, mécanismes et conséquences de la désertification, l'infini emboîtement d'échelles et de systèmes qui peut expliquer la difficulté d'appréhender le tout, de converger vers une même hiérarchisation des priorités sociétales et environnementales pour un développement durable, voire une coviabilité entre systèmes. Certains, issus des sciences de la terre, de la vie et de l'univers seront plutôt pessimistes ; d'autres des sciences humaines et sociales plus optimistes sur les capacités de l'homme à réguler, à s'adapter. Ainsi, ce numéro spécial pointe les connaissances scientifiques acquises et permet de dégager les fronts de sciences pour demain, notamment aux interfaces Sociétés-Milieus et Recherche-Action-Suivi [Partie 2] qui permettront d'interconnecter la lutte contre la dégradation des terres à la restauration de la résilience et l'adaptation des populations, de leur identité et de leur confiance dans le futur.

Enfin, en troisième partie, nous tenions à montrer la diversité et l'intensité des efforts réalisés par l'homme en matière de LCD, son infinie imagination, capacité (individuelle et/ou collective) à valoriser des savoirs ancestraux comme à innover (en matière de techniques agro-environnementales, de gouvernance, ...).

Nous remercions l'IFDD de nous avoir permis, OSS et IRD, de collaborer une fois de plus depuis 25 ans maintenant dans le cadre de notre engagement pour l'Afrique et la lutte contre la désertification et la pauvreté pour mobiliser la communauté francophone sur ce sujet et faire parler des terres et des hommes de demain en Afrique, et en conséquence dans le monde ! 

2. www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/UNCCD_Convention_FRE.pdf.

3. CNULCD – Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification.



**Bénédicte Johanita
NDAHIMANANJARA**

Le docteur Ndahimananjara Johanita, née Randrianarison, est l'actuelle Ministre de l'Environnement, de l'Écologie et des Forêts de Madagascar. Elle est médecin de formation et a été successivement Secrétaire d'État chargée de la Condition Féminine et de l'Enfance puis Ministre de la Santé Publique et Ministre de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène. Elle a été élue Député de Madagascar, titulaire du titre honorifique de Commandeur de l'Ordre National et a été Sénateur de la République de Madagascar. Elle est également membre de la plateforme des Femmes en Politique de l'Océan Indien, Secrétaire Général du Réseau des Femmes Parlementaires Malgaches de la Francophonie, membre du Réseau Africain des Femmes Ministres et Parlementaires, et membre du bureau du forum des parlements Arabes et Africains pour la Population et le Développement. Le Dr Ndahimananjara Johanita apporte ses expertises professionnelles dans le domaine du développement, du social et de l'environnement tant au niveau national qu'international.

Mot de la Ministre de l'Environnement, de l'Écologie et des Forêts de Madagascar

La désertification et la dégradation des terres sont des problèmes mondiaux, car 40 % des terres émergées sont menacées dont 60 % sont déjà affectées. De plus, au moins 2 milliards de personnes sont concernées par la désertification, soit le tiers de l'humanité. Madagascar n'est pas épargné par ce fléau, car un tiers de sa superficie est touché par le processus de désertification et environ un million de malgaches en sont victimes. Conjuguées avec les impacts de changements climatiques, cette désertification et cette dégradation des terres compromettent notre développement socio-économique et la durabilité de notre environnement.

En 2015, nous avons adopté deux grandes décisions dont la cible 3 de l'Objectif de développement durable 15 s'énonçant comme suit : d'une part, « D'ici 2030, lutter contre la désertification, restaurer les terres et les sols dégradés, notamment les terres touchées par la désertification, la sécheresse et les inondations, et s'efforcer de parvenir à un monde sans dégradation des terres » et d'autre part, la définition de la neutralité de la dégradation des terres comme « un état dans lequel la quantité et la qualité des ressources terrestres nécessaires pour appuyer les fonctions et services afférents aux écosystèmes et améliorer la sécurité alimentaire, restent stables ou progressent dans le cadre d'échelles temporelles et spatiales déterminées et d'écosystèmes donnés. » Dans cette optique, nous nous engageons à mettre en œuvre lesdites décisions en identifiant nos cibles nationales respectives en matière de neutralité de la dégradation des terres. En agissant ensemble et en conjuguant nos efforts, nous réussirons à vaincre la fatalité qu'est la désertification.

Au mois de septembre prochain, la treizième session de la Conférence des Parties à la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CdP13) se tiendra à Ordos en Chine, où d'importantes décisions seront prises, entre autres la nouvelle stratégie de lutte contre la désertification qui relatera la stratégie décennale 2008-2018. Ces décisions nous aideront à mieux gérer durablement nos terres et à en faire un levier pour notre développement durable.

La Francophonie a toujours appuyé les pays Parties dans les négociations souvent difficiles en apportant aux pays membres le cadre nécessaire pour faciliter les échanges et les négociations. En outre, la Francophonie a contribué aux renforcements des capacités nationales dans la mise en œuvre de notre Convention à travers divers ateliers nationaux ou régionaux. Et comme à l'accoutumée, la Francophonie s'impliquera certainement dans les négociations et contribuera à la réalisation des décisions en apportant aux pays membres tous les outils nécessaires pour faciliter les échanges et les participations à la CdP13.

Pour terminer mon très bref message, je saisis cette occasion pour adresser mes sincères et vifs remerciements à l'endroit de la Francophonie. J'espère par ailleurs que dans l'avenir nous atteindrons ensemble la neutralité en matière de dégradation des terres avec le soutien indéfectible de la Francophonie. Nous réduirons ainsi les impacts du changement climatique, éviterons les conflits pour l'accès aux ressources naturelles et aiderons les communautés à prospérer. 🌿



Almoustapha GARBA

Monsieur Almoustapha Garba est Ingénieur en Génie Civil, diplômé de l'École Polytechnique de Thiès au Sénégal (1989) et titulaire d'un Diplôme d'Études Professionnelles Approfondies (DEPA) obtenu à l'Université Senghor d'Alexandrie en Égypte (1995).

Il occupe depuis octobre 2016, le poste de Ministre de l'Environnement et du Développement Durable dans le Gouvernement du Niger.

De 2013 à 2016 il fut consultant indépendant et membre de diverses commissions et groupes de travail tant au niveau national que sur le plan international, sur les questions de ressources en eau, infrastructures et développement rural.

Auparavant, il fut pendant plus de 15 ans le principal artisan du développement du programme hydroélectrique de Kandadji sur le fleuve Niger en occupant successivement les postes de Haut-Commissaire au Barrage de Kandadji (1997-2002) et Haut-Commissaire à l'Aménagement de la Vallée du Niger avec rang de Ministre (2002-2013).

Monsieur Almoustapha Garba est Officier de l'ordre du mérite du Niger et Chevalier de l'ordre national du mérite de la France.

Mot du Ministre de l'Environnement et du Développement durable du Niger

Le combat planétaire contre les changements climatiques : l'engagement du Niger

Les changements climatiques, avec comme corollaire des impacts néfastes sur les populations et les ressources naturelles, constituent une véritable menace pour notre planète. Ils demeurent par conséquent des défis majeurs à relever par nos pouvoirs publics. Le combat se veut planétaire et impose une synergie d'actions de l'ensemble des nations et des principaux acteurs du développement durable. C'est dans cette optique que des stratégies efficaces de lutte contre ce fléau mondial sont mises en œuvre par les décideurs régionaux, afin d'accompagner les pays dans leurs efforts de recherche de solutions appropriées aux différentes problématiques qui découlent des changements climatiques. L'atteinte des Objectifs de développement durable qu'ambitionnent nos pays, pris individuellement, est à ce prix.

Le signal fort d'une telle ambition est venu des Chefs d'État, réunis au Sommet Africain de l'Action, le premier du genre, organisé en faveur d'une Co-émergence continentale sur les changements climatiques. La vision des Chefs d'État est de créer un cadre adéquat, susceptible de favoriser la résolution des questions liées à la sécurité alimentaire et à la résilience aux changements climatiques. Elle vise notamment à privilégier la promotion d'actions concrètes à l'endroit des populations des pays africains, face à la dégradation vertigineuse des terres et à l'avancée effrayante du phénomène de désertification.

L'Afrique sahélienne en général et le Niger en particulier, sont frappés de plein fouet par ces facteurs cités ci-dessus, avec comme impacts la faible productivité agricole, l'insécurité alimentaire et une paupérisation à grande échelle de nos laborieuses populations. Devant l'ampleur des conséquences liées aux changements climatiques, le Niger, à travers une préconisation stratégique ayant pour objectif essentiel d'accroître la performance de son économie, s'est donc engagé dans une lutte sans merci contre la désagrégation continue de notre écosystème. Pour ce faire, il a élaboré et adopté un Cadre Stratégique de Gestion Durable des Terres et un plan d'investissement. Le coût des actions préconisées dans ce document de référence s'élève à deux mille huit cent quarante-deux (2 842) millions de dollars US pour la période 2015 – 2029.

Un véritable outil d'aide à la décision, cette approche qui se veut programmatique, le choix judicieux des investissements sur la Gestion Durable des Terres au Niger, permet de coordonner de manière plus harmonieuse et cohérente l'allocation des ressources pour le financement et l'amplification des actions de Gestion Durable des Terres par les différents organismes gouvernementaux et les partenaires de développement. Il met en exergue les leviers déterminants susceptibles de booster les actions prioritaires des investissements prévus dans cette opération de grande envergure.

En effet, les principales articulations de cet outil d'aide à la décision s'inspirent de la vision du *Président de la République, Chef de l'État, SEM Issoufou Mahamadou, une vision portée par le Programme de Renaissance du Niger*. Par ailleurs, il est en parfaite harmonie avec les politiques sectorielles en la matière, tels que le Plan de Développement Économique et Social (PDES), la Contribution Déterminée au niveau National (CDN) du Niger sur les Changements Climatiques, la Politique Nationale de l'Environnement et du Développement Durable (PNEDD), l'Initiative 3N « les Nigériens Nourrissent les Nigériens », le Document de Programmation Pluriannuel des Dépenses (DPPD 2016-2018) ainsi que le Plan Annuel de Performance.

C'est dire qu'il s'agit d'un redoutable dispositif de plaidoyer pour accroître l'investissement de l'État au profit de la Gestion Durable des Terres à l'horizon 2030. L'objectif ultime est d'améliorer la synergie des interventions, en évitant les duplications des actions et d'utiliser de façon plus judicieuse les ressources financières.

Aussi, l'engagement des partenaires à accompagner le Niger dans le processus de mise en œuvre de Gestion Durable des Terres mérite-t-il d'être souligné. Ces engagements se chiffrent, entre autres, à réaliser 213 000 ha/an de terres dégradées à récupérer, 37 000 ha/an de dunes à fixer et 350 000 ha/an de Régénération Naturelle Assistée (RNA) sur une capacité actuelle de 75 000 ha de terres dégradées annuellement récupérées.

Les ambitions sont réelles, mais la visibilité des acquis et le gap à résorber pour atteindre les objectifs de l'engagement de Bonn (3,2 millions d'ha de terres dégradées à récupérer pour le Niger) restent encore un grand défi en dépit des efforts importants qui ont été faits. C'est pourquoi, le pays s'est résolument engagé vers une meilleure consultation avec ses partenaires.

Au nombre de ces consultations, figure l'organisation d'une *Conférence internationale sur la désertification et l'économie verte*. Fruit d'une consultation entre le Président de la République du Niger, Son Excellence Issoufou Mahamadou et la Secrétaire Générale de la Francophonie, Son Excellence Madame Michaëlle Jean, à l'occasion du 16^e Sommet de la Francophonie, tenu à Antananarivo (Madagascar) en novembre 2016.

L'objectif général de la Conférence est d'échanger, à un haut niveau de décision, sur les expériences et les pratiques des pays du Sahel en matière de lutte contre la désertification et de promotion de l'économie verte. Cette conférence fera également un plaidoyer en faveur de la mobilisation des ressources nécessaires à la lutte contre la désertification et la promotion de l'économie verte dans les pays du Sahel. Aussi, la conférence sera une opportunité pour réaffirmer les engagements des pays du Sahel sur la Neutralité en matière de Dégradation des Terres (NDT).

Prévue du 4 au 6 décembre 2017, la conférence regroupera les pays de la région du Sahel présentant des similitudes de problèmes environnementaux et de désertification et désireux de promouvoir l'économie verte. La réunion verra aussi la participation de plusieurs partenaires au développement qui apporteront les appuis nécessaires à la lutte contre la désertification et la promotion de l'économie verte.

À cette occasion, nous remercions d'avance tous nos partenaires pour leur accompagnement et leur sollicitude et, nous nous engageons, conformément aux orientations données par la communauté internationale, à continuer le combat pour la réalisation des Objectifs de développement durable.

C'est donc certain que les tâches qui nous attendent au cours des prochaines années sont exaltantes et qu'il est nécessaire de renouveler l'expression de notre profonde gratitude à chacun et à tous pour le soutien sans faille aux objectifs de lutte contre la dégradation des terres et la désertification. 🌻



Monique BARBUT

Monique Barbut, Secrétaire exécutive de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD), a plus de 30 années d'expérience dans le développement durable, la diplomatie internationale, le gouvernance et la finance. De 2006 à 2012, elle fut la Directrice générale et Présidente du Fond pour l'environnement mondial (FEM) et Vice-présidente à la Banque mondiale.

De 2003 à 2006, elle a été directrice au Programme des Nations unies pour l'Environnement (PNUE), en charge des programmes technologie, climat et économie verte. Avant cela, Monique Barbut a effectué un éminent parcours dans le service public français, dont une longue partie à des postes variés au sein de la banque de développement de la France, l'Agence Française de Développement (AFD), principale agence française dédiée à l'aide aux pays étrangers.

Mot de la Secrétaire exécutive de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification

Les terres sont aujourd'hui, plus que jamais, au centre des préoccupations mondiales. Elles soutiennent en effet la production alimentaire, hydrique et énergétique nécessaire à l'homme pour subvenir à ses besoins vitaux. Aujourd'hui, près de 12 millions d'hectares de terres arables disparaissent chaque année en raison de la désertification et de la sécheresse, alors qu'on aurait pu y cultiver 20 millions de tonnes de céréales. Les zones sèches représentent plus de 41 % des terres émergées du globe et abritent plus de 2 milliards d'individus. Elles sont le théâtre de processus continus de dégradation des terres, aggravés par les aléas climatiques, en particulier la sécheresse et la pression anthropique, y compris la croissance démographique et les modes de gestion non adaptés. L'ensemble de ces facteurs réunis hypothèque fortement la capacité des populations à s'adapter à un environnement de plus en plus hostile. Ceci est d'autant plus vrai dans les pays sub-sahariens où l'économie repose à plus de 80 % sur l'exploitation des terres pour assurer les moyens de subsistance de leur population.



Crédit photo : IRD – Christian Lamontagne

Pour stopper l'ensablement, des brise-vents naturels (rangées de palmes).



secretariat@unccd.int

De cette situation découlent de nombreux enjeux en matière de sécurité alimentaire, hydrique et énergétique pour couvrir les besoins actuels et futurs des populations vivant dans ces zones, parmi les plus pauvres du monde. Cette insécurité conduit à un cercle vicieux entraînant les populations les plus vulnérables, les jeunes en particulier, à abandonner leurs terres. Sans emploi, ils migrent alors à la recherche d'opportunités économiques. Se dirigeant vers les villes et se déplaçant tout d'abord au sein de leur sous-région, ils sont progressivement tentés d'aller au-delà, vers l'Afrique du Nord et l'Europe, au péril de leur vie. D'autres se radicalisent et rejoignent les groupes extrémistes qui profitent de leur sentiment de désespoir.

Dans ce contexte, nous devons faire preuve d'innovation pour redonner de l'espoir à ces populations et répondre aux défis auxquels elles sont confrontées en leur apportant de nouvelles solutions. En améliorant la compréhension des liens existant entre dégradation des terres, migration et radicalisation grâce à la recherche scientifique, nous pourrions poser les bases de nouvelles actions en faveur du développement des zones rurales et de la création d'opportunités économiques au profit des populations vulnérables. Lutter contre la dégradation des terres constitue donc un enjeu global et de développement durable.

Basées sur notre capital d'expériences réussies, des solutions concrètes existent, il suffit maintenant de les appliquer en passant massivement à l'action !

En œuvrant dès aujourd'hui à la gestion durable des terres arables et à la restauration des terres dégradées, nous atteindrons la neutralité en matière de dégradation des terres d'ici 2030.

En soutenant les grandes initiatives africaines telles que la Grande Muraille Verte pour le Sahara et le Sahel et l'initiative pour « la Soutenabilité, la Stabilité et la Sécurité en Afrique » (3S), nous soutenons la création d'emplois verts et d'opportunités économiques liées à l'exploitation durable des terres arables et à la restauration des terres dégradées et de leur base productive. En nous engageant à développer les énergies renouvelables, y compris celles basées sur la valorisation des produits issus de l'agroforesterie, nous pourvoyons aux besoins des populations. Toutes ces actions concourent à augmenter l'approvisionnement en nourriture, en eau et en énergie tout en réduisant les conflits pour l'accès aux ressources et les migrations environnementales forcées. 🌻



Fabrication de compost à partir de résidus de palmiers (Tunisie)

Crédit photo : IRD – Christian Lamontagne



Crédit photo : IISD/ENB



Crédit photo : IISD/ENB

LA DÉSERTIFICATION, UN ENJEU GLOBAL ET UNE MOBILISATION MULTI-ACTEURS



La désertification, où en sommes-nous ?

Perception, avancées et défis

Wafa ESSAHLI

Wafa Essahli a une expérience de près de trente ans dans le domaine des systèmes d'information sur l'environnement pour l'aide à la décision, notamment pour la mise en œuvre des Conventions issues du processus de Rio-1992. Outre la collecte, le traitement, la structuration et la diffusion des données géoréférencées, son expérience professionnelle couvre les aspects d'intégration des problématiques environnementales dans les stratégies et programmes de développement socio-économiques, les interfaces science-politique, le renforcement des capacités, la formation, la modération et l'organisation des événements scientifiques et techniques. Elle a notamment été directrice des programmes de l'Observatoire du Sahara et du Sahel de 2002 à 2006. Depuis 2014, elle est consultante indépendante auprès de la Banque mondiale, de la FAO, du Secrétariat de la Convention de lutte contre la désertification, de l'IFDD et bien d'autres organisations internationales.

Wafa Essahli est diplômée de l'école nationale des sciences géographiques (France) et titulaire d'un diplôme d'études spécialisées en télédétection et cartographie thématique de l'Université P&M Curie (France).

Un jour, un mois, une année...

... à Bonn, en Allemagne, les délégués des pays Parties du Sud continuent à pousser vers la prise en compte de l'agriculture dans les négociations sur le climat en argumentant sur le rôle des terres dans l'adaptation au changement climatique,

... pendant qu'à Niamey, au Niger, le Ministre de l'environnement introduit une requête pour le financement d'un programme de gestion intégrée des terres dans une région déshéritée du pays,

... et qu'à Am Djemena, au Tchad, les populations locales se réunissent pour appréhender les mesures à prendre pour gérer le seul puits du village.

La désertification ne serait-elle pas le lien entre ces événements en apparence séparés ? La définition, l'état¹, et les causes de la désertification ne provoquent certes plus beaucoup de controverses² depuis que la Communauté internationale a adopté une définition³ consensuelle dans le cadre des négociations ayant conduit, en 1994, à l'adoption de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification. En revanche, les implications de ce processus de dégradation sont différentes selon les échelles et les acteurs concernés, et les difficultés à évaluer et suivre, dans le temps et dans l'espace, le processus dans ses situations diverses, sont encore importantes.

Au niveau d'un territoire, les populations locales sont les premières à subir la désertification à travers ses manifestations (perte de la productivité des sols, accroissement de l'aridité édaphique, modification du bilan hydrique, perte

1. « La plupart des continents sont affectés par les processus de désertification. Les régions arides menacées par la désertification occupent 40 pour cent des terres disponibles, soit 5,2 milliards sur 13 milliards d'hectares. L'Afrique contient 37 pour cent des zones arides, l'Asie 33 pour cent et enfin l'Australie 14 pour cent. Des zones arides de moindre envergure existent également en Amérique ainsi que sur les franges méridionales de l'Europe. » La lutte contre la désertification, un bien public mondial. Les dossiers thématiques du CSFD n° 1, 2005.
2. Antoine Cornet, « La désertification à la croisée du développement et de l'environnement, un problème qui nous concerne tous », in Parian A. (ed.), Delaye B. (préf.) Johannesburg 2002 : sommet mondial du développement durable : quels enjeux ? : quelle contribution des scientifiques ? Paris (FRA) ; Paris : ADPF ; MAE, 2002, p. 93-133.
3. La CNULCD définit la désertification comme étant la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines. (Article 1.a de la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification).

wafa@essahli.com

de la biodiversité) et ses effets exportés (érosion des bassins versants, inondations, crues). C'est un cercle vicieux qui s'installe, où la dégradation des ressources naturelles entraîne la pauvreté qui, elle-même, entraîne des pratiques de plus en plus agressives, de moins en moins adaptées à ces milieux. En effet, la vulnérabilité naturelle de ces milieux est exacerbée par la variabilité climatique structurelle et, notamment, des pratiques qui ont rompu l'équilibre homme-nature depuis des décennies. En effet, et dans le contexte d'une démographie galopante, les programmes de développement de ces zones, menés par des politiques productivistes centralisées, ont été, au lendemain des indépendances, souvent en rupture avec leurs réalités sociales, tournées vers la satisfaction des besoins des métropoles. Ces programmes ont conduit les populations locales à l'adoption de pratiques agro-sylvo-pastorales inadaptées, en rupture avec les savoirs et savoir-faire hérités qui ont pu être développés par le passé pour assurer la résilience de leur système d'exploitation face à l'austérité de ces milieux. En constatant l'échec de ces politiques et en écoute aux revendications de plus en plus fermes des populations concernées, le Sommet de la Terre à Rio, en 1992, a promu le développement durable comme nouveau paradigme de développement qui inclut les populations locales dans les choix de développement de leurs territoires, basés sur des principes de gestion intégrée des ressources naturelles. Depuis, ces principes s'affirment de Sommet en Sommet⁴ et les pays concrétisent leurs engagements à travers des politiques de décentralisation et de démocratie participative de plus en plus ancrée.

La désertification est avant tout un problème de planification du développement et de financement dans des régions marginalisées auquel il faut pallier aujourd'hui avec des programmes et plans de lutte spécifiques. De fait, ce sont souvent les régions les plus pauvres des pays touchés⁵, excentrées par rapport aux lieux de pouvoir central, avec une démographie galopante et des ressources naturelles vulnérables qui sont les plus touchées. Historiquement, ces limites ne favorisaient guère les investissements et cantonnaient l'œuvre de développement à des projets localisés, circonscrits dans le temps et dans l'espace, avec des financements souvent extérieurs accordés dans le cadre de l'aide au développement. Ceci ne favorisait ni la

durabilité des infrastructures et des investissements qui y étaient consentis ni leurs impacts à long terme sur l'amélioration des conditions de vie. La réflexion sur les impacts à long terme⁶ et les revendications de plus en plus fortes des populations pour une plus grande équité dans le partage des richesses nationales à l'échelle des différentes régions conduisent aujourd'hui à une planification plus rigoureuse des activités de lutte contre la désertification dans le cadre d'un programme de développement intégré et inclusif. Le financement de ces programmes doit lui aussi rompre avec les approches de mobilisation des ressources fondée sur les projets pour s'inscrire dans une approche stratégique qui diversifie les sources de financements pour des périodes plus longues et en s'appuyant en premier lieu sur les ressources internes, qu'elles soient nationales ou/et locales⁷.

Au niveau global, la désertification n'a pas l'audience du changement climatique ou de la perte de la biodiversité, qui réussissent à focaliser l'attention des médias et des décideurs et drainent les financements. Elle ne fait parler d'elle qu'à l'occasion des grandes famines qui dévastent épisodiquement certains pays en Afrique subsaharienne. C'est alors un amalgame que de confondre sécheresse et désertification, quand on sait que la sécheresse n'est pas la cause de la désertification mais qu'elle constitue un facteur aggravant de ses conséquences⁸. Pourtant, la désertification se trouve à la croisée des problématiques environnementales qui ont alimenté les Sommets de la terre à Rio, les zones arides étant un réservoir de la biodiversité particulièrement adaptée aux conditions de sécheresse et de stress hydrique. Par ailleurs, la biodiversité augmente les capacités de récupération des écosystèmes après perturbation et les terres restent le principal support de la biodiversité biologique. Il faut donc les conserver pour préserver la biodiversité.

Par ailleurs, la désertification commence à être évoquée dans les débats sur la prise en charge des problèmes de migrations irrégulières comme l'une des nombreuses causes de départ de migrants vers les eldorados européens et américains⁹ à la suite de la dégradation des sources de vie dans leurs pays et régions d'origine. Il est estimé que

4. Sommet mondiale sur le développement durable en 2002 à Johannesburg (Afrique du Sud) et Sommet Rio+20 à Rio de Janeiro (Brésil)
5. Dorsouma Al Hamndou et Mélanie Requier-Desjardins, Variabilité climatique, désertification et biodiversité en Afrique : s'adapter, une approche intégrée, *VertigO*, vol. 8 N° 1, avril 2008, mis en ligne le 07 novembre 2008, consulté le 31 juillet 2017. URL : <http://vertigo.revues.org/5356>; DOI: 10.4000/vertigo.5356

6. Accords d'Accra et de Paris sur l'aide au développement et Déclaration de Busan sur le partenariat pour le développement
7. PNUD et FEM, Élaboration de stratégies de financement intégrées pour la gestion durable des sols – Introduction à l'intention des pays les moins avancés et des petits États insulaires en développement, 2008, consulté le 31 juillet 2017, URL http://unisfera.org/sn_uploads/DFIS_French___FINAL.pdf
8. ibid. Antoine Cornet, 2000
9. <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Desertificationandmigration.pdf>

la dégradation des terres contribue à la mobilité humaine ainsi qu'à la dégradation des conditions de vie autant de ceux qui partent que de ceux qui restent¹⁰. Aussi la lutte contre les migrations irrégulières commence-t-elle à prévoir des actions de développement intégré dans les zones affectées par la désertification pour contribuer à l'amélioration des conditions de vie dans ces zones et donner des perspectives et des projets de vie aux candidats à la migration¹¹. Les investissements dans le développement rural durable, l'adaptation au changement climatique et l'amélioration des moyens de subsistance des populations rurales constituent une part importante de la réponse mondiale au défi migratoire actuel¹². Des initiatives comme la Grande Muraille Verte en Afrique s'inscrivent dans cette démarche de développement des zones affectées pour lutter contre la pauvreté et pourrait ainsi englober ses corollaires la migration et la marginalisation.

Le rôle des terres dans le changement climatique est un autre sujet qui évoque la désertification à l'échelle globale. Il est ainsi de plus en plus admis que le changement climatique aura un impact qui, déjà, se fait sentir dans les zones arides et semi-arides suite à une augmentation de température et l'accroissement de la variation des précipitations où les épisodes pluvieux seront plus rares mais plus violents aussi¹³. Les effets seront des risques de désertification plus grands avec un impact sur les capacités de stockage de carbone des sols qui perdent ainsi leur rôle d'atténuation des gaz à effet de serre. Les pays touchés par la désertification sont ainsi nombreux à avoir inscrit la gestion durable des terres parmi les priorités de leur programme d'adaptation au changement climatique¹⁴. Il reste à faire admettre qu'à l'échelle globale la lutte contre le changement climatique n'est pas seulement une affaire d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre mais aussi de gestion durable des terres. Il est nécessaire d'inscrire les terres, et leur exploitation agricole en particulier, dans les agendas des négociations sur le climat pour que les efforts de financement des programmes d'adaptation,

mais aussi d'atténuation, soient à la hauteur des besoins évalués à plusieurs milliards de dollars US par an¹⁵.

Ce sont donc les crises migratoires et climatiques qui auront accentué la prise de conscience par les pays développés du caractère global de la désertification. Les Objectifs de développement durable (ODD), adoptés par la Communauté internationale en 2015, traduisent cette préoccupation. « Sur les 17 ODD proposés, 15 sont assortis de cibles liées à la gestion durable des ressources terrestres »¹⁶. En particulier, l'objectif 15 des ODD « Vie terrestre » consacre la neutralité en matière de dégradation des terres (cible 15.3) comme un résultat essentiel à atteindre en 2030 pour éviter la dégradation et amplifier massivement la réhabilitation des terres et des sols dégradés¹⁷. C'est un engagement ambitieux qu'il appartient au pays aujourd'hui de décliner à leur contexte propre au regard de leurs besoins et de leurs capacités.

Du point de vue des scientifiques, la désertification a longtemps suscité des controverses, l'abondance des définitions montrait bien la difficulté d'en préciser le concept. Depuis l'adoption de la Convention sur la lutte contre la désertification, les réflexions et débats scientifiques ont porté sur l'identification d'indicateurs pertinents qui permettent de suivre le processus et d'évaluer l'état de la dégradation et les programmes de lutte. Plusieurs ensembles d'indicateurs ont été définis, mais les difficultés persistent pour collecter les données nécessaires à leur élaboration sur des laps de temps suffisamment longs qui permettraient la surveillance à long terme et des analyses diachroniques et synchroniques dans le cadre d'observatoires qui partagent des méthodes harmonisées et des stratégies cohérentes pour permettre ce type d'analyse. La cartographie des zones sensibles à la désertification comme des zones désertifiées se heurtent également à des difficultés méthodologiques que les évolutions technologiques de traitement d'images satellitaires et de systèmes d'information n'arrivent pas à toujours résoudre, malgré les avancées remarquables réalisées par des organisations internationales et régionales¹⁸. Des interfaces science-politique s'avèrent nécessaires pour permettre une meilleure prise en compte des résultats de la recherche dans

10. <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Desertificationandmigration.pdf>

11. « Table-Ronde « Les Corridors Oasiens de la Paix et de la Résilience » 11^e réunion des ministres de l'intérieur de la Cen-Sad sur les migrations irrégulières et les enjeux sécuritaires dans l'espace sahélo-saharien, Niamey (Niger), 18 janvier 2017

12. <http://www.fao.org/3/a-i6064e.pdf>

13. <http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/Desertification-FR-EXEC-.pdf>

14. Wafa Essahli, communication sur les INDC des pays membres de la Communauté des Etats Sahelo-Sahariens, ACRIS, Addis Abeba, 2016

15. http://www.cdclimat.com/IMG/pdf/17_Etude_Climat_FR_Financement_adaptation_CCNUCC.pdf

16. http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/LandDegradationNeutrality_%20FR_web.pdf

17. http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/4_2016_LDN_TS_%20%20FRE.pdf

18. Voir par exemple les travaux de l'Observatoire du Sahara et du Sahel, du CILSS, d'Aghrymet, de la FAO, du PNUE, etc.



Crédit photo : IRD – Jean-Louis Janeau

Érosion des sols en Afrique du Sud.

les programmes de lutte contre la désertification et de développement des zones sensibles ou touchées, mais aussi pour intégrer les dimensions socio-économiques, trop souvent négligées dans le passé, dans les programmes de recherche sur la désertification.

Les interactions de la désertification avec les questions de développement socio-économiques et ses implications sont ainsi nombreuses et à toutes les échelles. On ne peut plus parler de la désertification seulement comme un phénomène à l'échelle locale qui n'intéresse que les populations

des zones arides, semi-arides et subhumides où les pratiques d'exploitation inadéquates exacerbent la variabilité climatique et la vulnérabilité des ressources et engendrent autant de formes de dégradation qu'il y a de pratiques différentes, plus ou moins réversibles. Les articles qui suivent dans ce chapitre vont détailler ses interactions et donner, à chaque fois, les défis à relever et les perspectives pour y pallier. 🌻



La Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification

Ses enjeux, son rôle, son avenir

Marc BIED-CHARRETON

Marc Bied-Charreton, Ingénieur Agro (INA Paris), Docteur en géographie (Université de Paris 1). Géographe ORSTOM dans l'équipe G.Sautter-P.Pélissier-J.P.Raiso, il se spécialise ensuite dans l'inventaire des ressources naturelles (cartographie, statistiques, télédétection). De 1981 à 1989, il est responsable de la coopération française en la matière; Il est à l'origine de l'Observatoire du Sahara et du Sahel en 1992. Responsable de l'environnement à la FAO-Rome puis en 1999 Professeur à l'Université de Versailles St Quentin en Yvelines. Il a été président du CSFD de 2003 à 2010 et membre du CST du FFEM.

*Les trois principales Conventions internationales traitant des questions d'environnement sont la **Convention cadre sur les changements climatiques**, la **Convention sur la diversité biologique** et la **Convention sur la lutte contre la désertification**.*

L'esprit de ces Conventions découle des premières conférences des Nations Unies sur l'environnement et le développement : Stockholm, en 1972, où l'on a parlé de désertification et de développement durable ; puis en 1977, une conférence spéciale sur la désertification à Nairobi adopte un plan d'action, à la suite notamment des grandes sécheresses sahéliennes des années 1968 – 1973 ; une direction et un programme spécifique du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) sont créés (DESCON¹). Il faudra attendre la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED, Rio 1992) pour que les Conventions sur la diversité biologique et les changements climatiques soient adoptées.

À Rio est également adopté l'Agenda 21, avec son chapitre 12 consacré à la désertification. Celui-ci recommande la mise en place d'une Convention spécifique et le renforcement des organisations sous-régionales déjà existantes comme le Comité inter-États de lutte contre la sécheresse au Sahel (CILSS), l'Autorité Intergouvernementale pour le Développement (IGAD), L'Union du Maghreb Arabe (L'UMA) et l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS).

En 1993 et 1994, un Comité International de négociation (CIND) se réunit cinq fois ; les 14 et 15 octobre 1994, les représentants de 104 pays, réunis à Paris, signent la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD). Elle entre en vigueur après sa ratification par 50 États le 26 décembre 1996.

La première Conférence des Parties (CdP1) se réunit en octobre 1997 à la FAO, à Rome. Aujourd'hui, 194 pays et l'Union européenne ont ratifié la Convention et les Conférences des Parties ont lieu tous les deux ans. En 1999, 2001, 2002, 2004 et 2006, les rapports des pays Parties ont été examinés par le Comité chargé de l'examen de la mise en œuvre (CRIC) et les synthèses transmises aux CdP. Depuis 2010, un nouveau cycle de rapports d'activités des pays Parties a été mis en place avec une exigence plus grande d'harmonisation² : rapport de mise en œuvre de la Convention dans chaque pays, rapport sur les activités d'appui à la mise en œuvre par les pays développés Parties.

bied-charreton.marc@wanadoo.fr

1. Desertification Control (Comité mixte PNUE/PNUD) ; MNUD : Programme des Nations Unies sur le Développement
2. Adoptant des indicateurs mesurables, standardisés et uniformisés

Il a été admis en 2006 que le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) pouvait ouvrir un « guichet » au titre de la dégradation des terres. Le Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM) a ensuite fait de même.

En 2007, la CdP8 de Madrid a adopté une stratégie décennale et elle s'est donnée les moyens de contrôler sa mise en œuvre. Il a été recommandé de relier davantage la Convention avec la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), notamment sous l'angle de la participation de la restauration des milieux dégradés au stockage du carbone.

Le premier objectif de base de la Convention est l'introduction de la lutte contre la désertification dans les politiques nationales de développement économique et social. Le deuxième objectif est de lier lutte contre la désertification et lutte contre la pauvreté. Le troisième objectif est de mobiliser la société civile par la participation des populations. Le quatrième est de mobiliser la communauté internationale et les pays développés non directement touchés par la désertification en leur permettant d'adhérer à la Convention. Le cinquième est de renforcer l'accès à l'information et aux résultats de la recherche scientifique et technologique.

Concrètement, les pays Parties touchés se sont engagés à mettre en place une **unité de coordination** au niveau de leur administration centrale pour favoriser la coordination entre les ministères intéressés ; ils se sont engagés à élaborer un **Plan d'Action National (PAN)** qui tient compte d'initiatives et de projets existants et qui s'intègre dans les plans, programmes et projets de développement et de lutte contre la pauvreté ; ils se sont engagés à faire **participer la société civile** pour la définition des objectifs locaux et nationaux, pour l'exploitation des savoir-faire locaux, pour la décentralisation des processus de décision. Dans chaque pays affecté, il y a un « point focal national » qui est l'intermédiaire entre le Secrétariat de la Convention et les autorités nationales.

L'Afrique a fait l'objet d'une attention particulière précisée dans l'annexe 1 de la Convention. Un certain nombre de pays africains de cette annexe ainsi que bon nombre d'autres pays des autres annexes pensent que la Convention ne devrait concerner que les pays affectés par la désertification au sens de la définition de la CNULCD dans son article premier, alors que se *dessine une tendance pour que la Convention concerne tous les pays affectés par des problèmes de dégradation des terres.*

Il faut noter qu'aucune obligation contraignante de mettre des fonds à disposition de la Convention n'a été adoptée.

À l'époque, des négociations pour l'adoption du principe de la Convention sur la lutte contre la désertification (comités préparatoires de la Conférence de Rio en 1991 et 1992) les États africains espéraient trouver là un nouveau mode de financement ; la plupart des pays développés, et notamment le Japon et les États-Unis, y étaient opposés et il a fallu d'après négociations en avril 1992 à New York, à la dernière conférence préparatoire, pour faire inscrire le principe de la Convention dans le chapitre 12 de l'Agenda 21, en particulier sous l'impulsion de la France et de l'Union européenne.

Aujourd'hui encore, les pays touchés ne cessent de réclamer des fonds spéciaux ; les pays développés répondent qu'il convient déjà de mieux utiliser l'aide au développement existante et que la désertification n'est pas vraiment un phénomène d'environnement global. Ces positions sont contestables et toujours en cours de discussions. On constate actuellement que pratiquement tous les pays touchés ont mis en place un mécanisme national de coordination et ont adopté un PAN mais que la mise en œuvre concrète de projets dans ce cadre tarde.

Les pays touchés se sont également engagés à mettre en œuvre des stratégies régionales et sous-régionales en définissant des **Plans d'Action Régionaux (PAR)** et des plans **d'action sous-régionaux (PASR)**. Pratiquement tous les pays et organisations sous-régionales ont aujourd'hui adopté leur PAN et leur PASR mais peu les ont entièrement ou partiellement mis en œuvre.

Un aspect original de la Convention est la reconnaissance de l'importance de **l'information** sur les processus de la désertification, de la collecte et du traitement des données pour la compréhension des processus et la définition des moyens et des méthodes de lutte à recommander. On a reconnu également la pertinence de l'utilisation de **nouvelles technologies** comme de celle de **technologies traditionnelles** à réhabiliter. Des efforts de normalisation et d'harmonisation des données ont été entamés ; la définition d'**indicateurs** de suivi-évaluation adoptés par toutes les parties a progressé, sous l'impulsion notamment de l'Observatoire du Sahara et du Sahel en liaison avec le Comité de la science et de la technologie (CST) de la Convention. Cependant, il reste beaucoup à faire pour harmoniser les indicateurs de dégradation des terres utilisés dans les pays et pour définir des indicateurs de suivi des actions de lutte.

On constate surtout que la notion même de *désertification* *n'est pas suffisamment bien définie, ainsi que les idées forces comme « zones touchées par la désertification » et « populations concernées ».* Il en résulte qu'à l'occasion des rapports

que doivent faire les pays Parties tous les deux ans, il n'est vraiment pas possible de faire un état de la désertification dans le monde tant les différences d'appréciation de ces notions entre les pays sont notables; il en est de même pour ce qui concerne les rapports des pays développés qui doivent exposer leurs actions en faveur des pays touchés. Le système **PRAIS** (Performance Review and Assessment of Implementation) mis en place en 2012 a certes apporté des améliorations dans les rapports des pays Parties, mais il souffre de ce manque de définitions précises.

On a également constaté au fil du temps la faiblesse des apports scientifiques malgré la volonté affichée, due en partie à l'incapacité institutionnelle du CST. Ce comité, composé de personnalités, pas nécessairement scientifique, nommées par les Etats n'a jamais eu les moyens de travailler. Il a donc été décidé en 2008 d'organiser régulièrement des conférences scientifiques qui rendent compte au CST puis à la CdP des progrès réalisés. Trois conférences se sont tenues depuis lors. Ces tentatives ne seront pas renouvelées. En complément un SPI, **Science Policy Interface**, a été mis en place pour faciliter le dialogue entre scientifiques et décideurs politiques. Ce dispositif est en cours d'évaluation, sa mise en place d'une façon assez légère a été vue pour éviter de créer de nouvelles organisations comme le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), qui accompagne la Convention sur les climats, ou la Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES).

Enfin, il est frappant de constater que le Secrétariat exécutif de la Convention a lancé il y a quelques années des initiatives originales pour tenter de relancer la dynamique d'origine de celle-ci: il y a eu tout d'abord le «Zero Net Land Degradation», inspiré du No Net Loss de la Convention Biodiversité, suivi maintenant par la neutralité en matière de dégradation des terres (NDT).

Cette notion est censée sensibiliser les pays touchés comme les pays coopérants et surtout les bailleurs de fonds, publics et privés. Comme nous sommes dans une période de diminution de l'aide public au développement et surtout des dons, il est tentant de rechercher des fonds privés qui participeraient à de grandes opérations de restauration et de réhabilitation des milieux dégradés pour parvenir à

une sorte d'équilibre que cette notion de NDT est censée définir. L'analyse des avantages et des risques de cette approche est en cours. On voit dans cette initiative l'influence des mécanismes de marchés mis en place sous l'égide de la CCNUCC et celle des mécanismes de compensation mis en place sous l'égide de la Convention biodiversité. Comme la lutte contre la désertification concerne essentiellement les acteurs du développement agricole, pastoral et forestier, l'agriculture familiale, la sécurité alimentaire, la pauvreté, on se demande comment des fonds privés dont le but est d'être rentables vont pouvoir intervenir sans bouleversements.

En définitive, la Convention sur la lutte contre la désertification n'a pas encore atteint une importance correspondant à la gravité du phénomène.

Elle ne mobilise pas assez les pays touchés qui n'ont pas pris la mesure de leurs solidarités régionales, en particulier les africains; elles ne passionne pas les pays développés qui n'ont pas encore mesuré l'ampleur du processus de désertification et de ses conséquences économiques, sociales et environnementales; elle ne représente pas un enjeu économique comme ceux de la Convention biodiversité qui peuvent avoir des conséquences sur les recherches génétiques, les industries pharmaceutiques et des semences; elle n'est pas issue d'un lobby scientifique puissant et n'a apparemment pas de conséquences industrielles comme la réduction des émissions de gaz à effet de serre recommandée par la Convention cadre sur les changements climatiques.

On pourrait suggérer aux Parties de mieux faire comprendre les enjeux mondiaux de la Convention: non seulement elle concerne pratiquement un tiers de l'humanité et une grande partie des terres cultivables et cultivées et la majeure partie des terres de parcours, mais également, il n'est pas assez entendu que les personnes concernées sont parmi les plus pauvres de notre planète, qu'elles vivent presque uniquement de leurs ressources naturelles et qu'elles n'ont pas la possibilité d'investir.

Enfin, l'aggravation des dérèglements climatiques fragilisent encore plus ces agriculteurs et ces éleveurs qui sont les meilleurs acteurs de la réhabilitation de leur milieu, et de l'environnement planétaire. Il est grand temps d'agir. 🌱



Boubacar CISSÉ

Il a travaillé pendant sept ans dans la mise en œuvre de programmes de lutte contre la désertification et programmes des ressources naturelles dans le Sahel du Burkina Faso (Programme Sahel Burkinabé à Gorom-Gorom) et deux ans comme assistant au programme d'Oxfam au Burkina Faso sur le programme de lutte contre la pauvreté et de renforcement des capacités des organisations locales de société civile.

Depuis le 1^{er} février 1999, il travaille pour le compte du Secrétariat de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification, particulièrement pour le programme en Afrique, et est devenu coordonnateur de ce programme depuis mars 2007.

Acteurs et mécanismes de gouvernance de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification

La Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD) fait partie des trois conventions dites de la génération de Rio, ayant vu le jour à l'issue du Sommet de la Terre qui s'est tenu à Rio de Janeiro en juin 1992, sous l'égide des Nations Unies. Elle symbolise en particulier l'engagement politique de la communauté internationale pour faire face aux problématiques de désertification et de sécheresses récurrentes, ayant en particulier touché l'Afrique. Après un rappel historique, seront présentés dans cet article les mécanismes de gouvernance internationale autour de la « désertification », la place de la CNULCD et de ses organes directeurs (CdP, CRIC et CST) et le rôle des points focaux nationaux de la Convention dans sa mise en œuvre.

■ Historique

La mobilisation de la communauté internationale pour faire face de manière collective au défi émergent de la désertification remonte principalement à la fin des années 60 – début des années soixante-dix lorsque de sévères sécheresses ont frappé la région du Sahel entre 1968 et 1973. Elle s'est traduite par une prise de conscience progressive par la communauté internationale du phénomène de la désertification, prise de conscience qui a abouti en 1977 à la conférence internationale sur la désertification tenue à Nairobi, au Kenya, sous l'égide du PNUE. C'est lors de celle-ci que le premier engagement de la communauté internationale sur le sujet a été adopté, connu sous l'appellation de Plan d'Action de Nairobi. Cependant, bien qu'ayant bénéficié pour la première fois de l'attention de la communauté internationale, le phénomène est malgré tout resté considéré comme étant purement local et les approches pour y faire face sont demeurées descendantes « top-down » et dépourvues de vision globale. La Conférence de Nairobi n'avait d'ailleurs pas été en mesure de rassembler plus de 100 pays et organisations internationales et régionales.

Malheureusement, en dépit des efforts de mise en œuvre de ce plan, le PNUE a été amené, en 1991, à constater que le phénomène s'était intensifié. Il faudra alors attendre la Conférence Internationale sur l'Environnement et le Développement de Rio de Janeiro en 1992, pour que le sujet soit remis à l'ordre du jour de l'agenda mondial, essentiellement grâce à l'engagement politique des leaders africains qui ont souligné la nécessité d'y consacrer une convention internationale, au même titre que le changement climatique ou la protection de la biodiversité. Son élaboration a alors démarré juste après le Sommet de Rio, dans le cadre d'un mandat précis octroyé par l'Assemblée Générale des Nations Unies.

Ainsi, la CNULCD fut adoptée à Paris le 17 juin 1994 et également ouverte à la signature les 14 et 15 octobre de la même année.

Il est à noter à cet égard que lors de son adoption, la communauté internationale approuva également une résolution sur les mesures d'urgence à prendre pour l'Afrique, qui autorisait les pays africains à entamer sa mise en œuvre avant même l'entrée en vigueur de la Convention, qui n'intervint que le 26 décembre 1996, après l'enregistrement par le Secrétariat Général des Nations Unies de la cinquantième ratification.

La Convention a pour objectif «de lutter contre la désertification et d'atténuer les effets de la sécheresse dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique. Pour ce faire, des mesures efficaces à tous les niveaux, appuyées par des accords internationaux de coopération et de partenariat, doivent être mises en œuvre dans le cadre d'une approche intégrée en vue de contribuer à l'instauration d'un développement écologiquement durable dans les zones touchées». La CNULCD est à ce jour le seul accord international juridiquement contraignant traitant exclusivement de la ressource en terre et, par conséquent, le seul mécanisme de gouvernance internationale des terres productives.

■ La gouvernance de la Convention

Les Parties à la Convention

Est Partie à la Convention tout pays ou toute organisation d'intégration économique régionale ayant ratifié la Convention et soumis ses instruments de ratification au depositaire qui est le Secrétaire Général des Nations Unies. Toute autre entité pertinente peut adhérer à la Convention en tant qu'observateur, selon des procédures établies, et après décision de la Conférence des Parties. La Convention rassemble à ce jour 194 Parties. Aux côtés des pays Parties touchés par la désertification et/ou la sécheresse, les pays non affectés apportent un soutien technique et financier.

Les organes et institutions de la Convention

Dans son document initial, la Convention a été dotée de trois organes directeurs que sont :

- la **Conférence des Parties (CdP)**, organe de décision de la Convention, et ses deux organes subsidiaires, à savoir le **Comité de la Science et de la Technologie (CST)**, traitant des questions scientifiques et technologiques, et le **Comité chargé de l'Examen de la Mise en Œuvre de la Convention (CRIC)** visant le suivi-évaluation de la mise en œuvre et l'élaboration de rapports. Ce dernier a été créé lors de la

5^e session de la CdP tenue à Genève en 2001. Les réunions du CRIC sont prévues aussi bien en période de session de la CdP qu'en période dite intersessionnelle. Depuis 2011, afin de renforcer le soutien scientifique de la mise en œuvre de la Convention, le CST s'est renforcé d'un organe consultatif créé par la CdP10, désigné sous l'appellation «interface science – politique (SPI – Scientific and Policy Interface)». Son rôle est de faciliter, par des avis scientifiques, une meilleure compréhension des concepts nouveaux et des sujets émergents en vue de leur juste appropriation par les décideurs politiques.

- Par ailleurs, pour assurer le fonctionnement et la mise en œuvre de la Convention, deux institutions ont été mises en place :
 - **Le Secrétariat Permanent** dirigé par un/une Secrétaire Exécutif(ve), nommé(e) par le Secrétaire Général des Nations Unies sur proposition du Bureau de la CdP. Son siège a été établi à Bonn, en République Fédérale d'Allemagne, lors de la Première Conférence des Parties tenue à Rome en décembre 1996. Le Secrétariat prépare et facilite les sessions des organes gouverneurs de la Convention, assure le plaidoyer international pour la mise en œuvre de la Convention et promeut les thèmes émergents pertinents pour l'avancement de ladite mise en œuvre. Il rend compte des progrès accomplis à la Conférence des Parties et soumet un rapport annuel à l'Assemblée Générale des Nations Unies.
 - **Le Mécanisme Mondial** qui a été établi, dont la fonction est d'assister les pays Parties affectés dans l'identification et l'accès aux ressources financières et/ou technologiques à partir des sources déjà existantes et/ou des sources nouvelles ou innovantes. Depuis la CdP11, le Mécanisme Mondial, qui était initialement hébergé par le FIDA suite à une décision de la CdP1, a été relocalisé au siège du Secrétariat permanent, sous l'autorité du Secrétaire Exécutif. Il est aussi devenu le partenaire des Parties, auxquelles il apporte son assistance technique et financière pour la mise en œuvre de programmes et projets spécifiques.

■ Les Mécanismes de Financement

Le texte de la Convention stipule que le financement de sa mise en œuvre doit être assuré à travers la mise en place de partenariats à différents niveaux (national, régional et international).

Il est à noter, cependant, que le Sommet de Johannesburg sur le développement durable tenu en 2002 reconnut le



Crédit photo : IRD – Vincent Chaplot

Étude sur l'érosion en Afrique du Sud.

caractère mondial de la désertification et ouvrit la voie au financement de la Convention également par le Fonds pour l'environnement mondial (FEM). À cet effet, un domaine focal de la gestion des terres fut créé par le FEM, et depuis ce temps le Secrétariat engage un plaidoyer international en vue de l'augmentation des allocations faites à ce domaine focal à chaque nouveau cycle du FEM, ce depuis le FEM 4. Sur cette base le FEM octroie aux pays Parties deux types de financement, l'un pour les activités habilitantes de la Convention (élaboration des programmes d'action et élaboration des rapports nationaux) et l'autre pour le financement de projets du domaine focal de la gestion des terres selon le mécanisme du FEM connu sous l'appellation de STAR (System of Transparent Allocation of Resources – Système d'allocation transparent des ressources).

■ La mise en œuvre de la Convention

- **Les programmes :** la Convention est mise en œuvre par les pays Parties affectés par le biais de programmes d'action aux trois échelles nationales (PAN), sous-régionales (PASR pour les pays appartenant aux mêmes sous-régions) et régionales (PAR). La Convention encourage également la mise en place de plateformes de coopération interrégionale (Afrique/Amérique Latine et Caraïbes, Afrique/Asie par exemple).
- **Coordination pour la mise en œuvre :** la Convention prévoit que les pays Parties mettent en place des organes nationaux de coordination (ONC) dont la

mission est de fédérer l'action de l'ensemble des acteurs nationaux impliqués dans la lutte contre la désertification. La structure ministérielle ou interministérielle chargée d'animer un tel organe est la structure focale. Son responsable ou un de ses membres est désigné Point Focal de la Convention par communication officielle de l'autorité compétente adressée au Secrétariat de la Convention. Le point focal est l'interlocuteur officiellement désigné sur tout ce qui concerne la mise en œuvre de la Convention. Il coordonne le processus d'élaboration des Programmes d'Action Nationaux (PAN), puis de leur alignement avec les Stratégies décennales de la Convention et assure actuellement la coordination et le pilotage du processus de définition des cibles de neutralité en matière de dégradation des terres (NDT) qui fait l'objet d'un programme mis en œuvre par le Mécanisme Mondial. Aux niveaux sous-régionaux (PASR) et régionaux (PAR), des institutions intergouvernementales appropriées sont quant à elles identifiées par les pays concernés. Les points focaux nationaux d'une même région constituent le Groupe de Négociateurs de la région. Ce sont ces groupes qui, munis des pleins pouvoirs délivrés par les pays Parties respectifs, négocient au cours des sessions de la CdP et prennent les décisions visant à faciliter et/ou renforcer la mise en œuvre de la Convention. Les sujets scientifiques de la Convention sont parallèlement suivis par les Correspondants de la Science et de la Technologie désignés par chaque pays Partie. 🌻



Patrice BURGER

Patrice Burger a consacré une grande partie de sa vie à la cause des terres arides et des populations qui y vivent. Engagé dès 1992 dans les prémices de la Convention des Nations Unies de lutte contre la désertification, et en collaboration avec les trois secrétaires exécutifs successifs, il a aidé à structurer la participation des organisations de la société civile accréditées. Parmi les pionniers de l'agroécologie il est aussi l'initiateur de plusieurs plateformes et réseaux dédiés dont le groupe de travail désertification, Drynet, ReSaD et RADD0 (sur les oasis) et les sommets Désertif'Actions. Premier président d'un panel de représentants d'organisations de la société civile au sein de la Convention Désertification, il a été désigné pour porter cette voix au sein de l'assemblée générale des Nations Unies en 2011. Il est le président fondateur du CARI.

La société civile, pierre angulaire de la mise en œuvre de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification

La désertification et la dégradation des terres sont un phénomène mondial, et beaucoup de pays affectés sont des pays en développement où les contextes économiques et politiques difficiles ne permettent pas de répondre aux besoins des populations dont les modes de vie dépendent de ressources naturelles qui se dégradent. Pour ces populations, les terres dégradées riment souvent avec des vies dégradées. Ils font certes partie du problème, mais sont aussi partie de la solution si celle-ci est participative. Depuis la création des «groupes majeurs»¹ représentatifs de la société civile au cours du premier sommet sur le développement durable à Rio en 1992, les organisations de la société civile jouent un rôle important et la situation de l'environnement global serait à n'en pas douter très différente aujourd'hui si elles ne s'étaient pas mobilisées. Leur rôle est allé croissant depuis plus d'un demi-siècle et couvre un éventail de domaines fortement marqué par la défense des droits, de l'équité, de la justice, et plus largement de l'intérêt général présent et futur dont les États ne se sont pas toujours révélés les garants.

Le rôle incontournable des acteurs de la société civile

Les revendications et alertes des organisations de la société civile (OSC) lancées sur la dégradation de l'environnement global ont beaucoup pesé sur la naissance des trois accords multilatéraux de l'environnement fondateurs dénommés les «conventions de Rio» : changement climatique, biodiversité et lutte contre la désertification. Pour ce dernier, les organisations de la société civile africaine se sont particulièrement mobilisées avant 1992 et ont aidé en quelque sorte à concrétiser un accord qui était relativement marginalisé. Elles ont rapidement souscrit au processus d'accréditation qui s'est ouvert après la signature de la Convention en 1994 à Paris, et ont constitué une force dès son entrée en vigueur en 1996 après la ratification du 50^e état.

Un exemple intéressant de convention très participative

La Convention des Nations Unies sur la lutte contre la Désertification (CNULCD) est un instrument multilatéral composé de gouvernements dits «les pays Parties» qui assurent le budget de fonctionnement dont le coût du secrétariat exécutif. Certaines organisations intergouvernementales comme la Commission de l'Union Européenne sont elles aussi reconnues comme parties. D'autre part, de nombreuses organisations scientifiques, opérateurs privés, organisations du système des Nations Unies, organisations régionales,

patriceb@cariassociation.org

1. <http://esango.un.org/civilsociety/displaySusDevSearch.do?method=search&sessionCheck=false>

organisations associatives, ONG, etc. sont acceptées comme des observateurs à la Convention. Il en est ainsi des organisations de la société civile – souvent dénommées ONG ou OSC – grâce à une ouverture particulière du texte fondateur de la Convention qui ne comporte pas moins d’une vingtaine de références à la société civile.

Cette ouverture se traduit par les procédures du texte comme le processus d’accreditation² qui permet nominativement après acceptation de la Conférence des Parties (CdP) à une OSC disposant d’une personnalité juridique d’obtenir le statut d’observateur aux travaux de la Convention. Si on a pu constater, notamment les premières années, que certains pays moins démocratiques avaient une méfiance envers cette présence, celle-ci s’est peu à peu dissipée face au constat que les institutions publiques seules ne suffiraient pas à l’ampleur de la tâche.

Le contexte international a sur ce plan beaucoup évolué et chacun connaît la sensibilité des derniers secrétaires généraux des Nations Unies Kofi Annan et Ban Ki-moon à propos de la société civile. À tel point que l’on évoque depuis les années 2010 une participation possible de représentants de la société civile au conseil de sécurité de l’ONU. À titre d’exemple, la décision 65/160 prise par l’Assemblée Générale des Nations Unies en 2010 de convoquer, dans le cadre de l’Assemblée générale de 2011, un segment de haut niveau sur la désertification comportait, entre autres, l’exigence d’un représentant de la société civile.

Le mérite revient aux différents acteurs qui se sont très tôt mobilisés ; au sud parce qu’ils étaient directement concernés, au nord par solidarité au développement. Les procédures inscrites dans les textes ont créé les conditions favorables à la participation : notamment la mise en place de sessions de « dialogue ouvert » – soit deux demi-journées lors de chaque CdP – et qui constituent des segments obligatoires de dialogue entre société civile et pays Parties en plénière. Des dispositions s’appliquent aussi au moment des CRIC (comité de revue de la mise en œuvre de la Convention) et dans une moindre mesure aux dialogues dans le cadre des travaux du comité scientifique et technique (CST). Ces moments uniques préparés conjointement entre le secrétariat de la Convention et les OSC permettent de dialoguer très ouvertement avec les représentants des pays Parties sur des sujets liés à l’agenda des CdP ou alors des sujets innovants ou controversés ; à la CdP10 à Changwon en Corée, la session a porté sur les

différents aspects de l’accaparement des terres. Les déclarations d’ouverture et de clôture permettent elles aussi aux OSC d’exprimer des points de vue, des appréciations ou des revendications en plénière souvent impossibles à formuler par les pays Parties et qui sont soit soutenus par ceux-ci, soit rajoutés en annexe au texte final.

La participation des OSC a été promue par chacun des trois secrétaires exécutifs qui se sont succédés, Arba Diallo, Luc Gnacadja et Monique Barbut, dans une intelligence bien comprise que la mise en œuvre réelle passait par l’action sur le terrain ; sur des aspects divers ils ont aussi favorisé le dialogue sur des sujets plus sensibles comme l’implication des femmes, la participation au niveau national, le foncier... qui au final, ont toujours pesé sur les décisions. Des évolutions récentes consistent en une sollicitation plus directe du secteur privé (CdP11) et en la participation des OSC aux dialogues de haut niveau en deuxième semaine des CdP en remplacement d’une des deux sessions de dialogue ouvert. M^{me} Barbut, actuelle Secrétaire exécutive, a également livré d’importants efforts pour qu’un financement hors budget principal de la Convention soit affecté au travail d’un panel représentatif d’OSC, notamment pour lui permettre de se préparer et de participer aux réunions. Une newsletter périodique et le site Internet de la CNULCD maintiennent l’information courante accessible³.

Un processus de mutation qui demande de l’énergie

Suite à de nombreuses critiques sur le manque de transparence du processus d’invitation des OSC financées pour participer aux CdP, voire des sous-entendus d’instrumentalisation, la structuration de la société civile au sein de la Convention a connu une avancée décisive lors de la 9^e CdP à Buenos Aires par la création d’un panel élu (décision 5/CdP9) de représentants des OSC accrédités et partie prenante à toutes les décisions concernant les OSC. Ceci a permis un processus de sélection des candidats financés beaucoup plus construit : origine géographique, genre, expérience, capacité de communication... L’initiative a ouvert la voie à un processus d’amélioration (CdP10 et CdP11) de la représentativité et de la précision progressive du mandat du panel jusqu’à ce jour. Actuellement, le processus de désignation des candidats se fait sous organisation conjointe du secrétariat et du panel, par vote électronique au sein des structures accréditées dans

2. <http://www.unccd.int/en/Stakeholders/civil-society/Accreditation-process/Pages/default.aspx>

3. <http://www.unccd.int/en/Stakeholders/civil-society/Pages/default.aspx>



Cultures intensives en fortes pentes, aucune terrasse n'a été mise en place; fort ravinement en aval, ici dans une communauté paysanne montagnarde où la mécanisation est absente.

Crédit photo : IRD – Pierre Gazin

chacune des cinq régions des Nations Unies ; Afrique, Asie, Europe de l'Ouest et autres pays, Europe centrale et Orientale, Amérique latine. De nouveaux critères se sont rajoutés aux obligations de candidats sponsorisés : capacité de maîtriser l'anglais, concertation préalable avec ses pairs avant la réunion et restitution après la réunion.

Dans le même esprit, une décision de révision de la liste des OSC accréditées a été prise à CdP9. Celle-ci a abouti à une réduction des organisations accréditées de 800 à moins de 200, nombreuses étant celles qui n'avaient pas actualisé leur dossier. En novembre 2015, le nombre des OSC accréditées se montait à 315 en évolution continue démontrant une nouvelle mobilisation. Par ailleurs, il faut noter la présence, depuis sa création en 2012, d'un représentant de la société civile élu au sein d'une structure nouvelle : l'Interface Science Politique (SPI) ; ceci marque également une avancée.

Des avantages comparatifs inégalables dans un enjeu plus collectif multi-acteurs

Il semble désormais acquis que c'est dans l'action sur le terrain que la société civile – toutes formes de structuration confondues de l'organisation communautaire de base à l'ONG plus professionnelle –, dispose d'incomparables atouts avec une proximité du terrain et une bonne connaissance des problèmes et du milieu, une confiance des populations locales, un bon rapport coût/efficacité. Parmi

les handicaps, il faut citer la concurrence sur les moyens alloués à l'action, y compris avec les structures d'États, ce qui relègue trop souvent l'injonction de « participation » à un vœu dans le dossier et plus rarement dans l'action. La trop faible organisation collective des OSC dans de nombreux pays est un autre handicap et ne favorise pas une participation transparente organisée. Les bailleurs finissent quelquefois par faire leur « marché » au sein des OSC qui leur paraissent les plus dociles. C'est une des raisons qui ont poussé certaines OSC comme le CARI⁴ en France à s'engager sur la voie de l'appui à la structuration plus organisée des OSC sous forme de réseau (comme RADD⁵, ReSaD⁶, Drynet⁷...) qui se situent comme partie prenante face aux pouvoirs publics nationaux, aux bailleurs et aux instruments des Nations Unies.

Une autre condition de plus grande efficacité des OSC consiste en une démarche multi-acteurs qui les associe systématiquement au sein des projets à des scientifiques et des autorités locales à l'échelle des territoires : les premiers doivent aider à resituer les connaissances existantes, les méthodes et les leçons apprises dans l'action de terrain, les seconds disposent de la légitimité sur les territoires pour garantir l'intérêt général et canaliser l'investissement durable. ✨

4. <http://www.cariassociation.org/>
5. <http://www.raddo.org/>
6. <http://www.resad-sahel.org/>
7. <http://dry-net.org/>

Les plateformes science-politique abordant des problématiques liées à la désertification



Mariam AKHTAR-SCHUSTER

Le Dr Akhtar-Schuster a un Doctorat en géographie. Depuis 1988, elle a mené de vastes recherches de terrain sur la désertification, la dégradation des sols et la sécheresse dans le nord-est et l'Afrique australe. Elle est cofondatrice du réseau scientifique international indépendant sur la désertification appelé DesertNet International, qu'elle a présidé de 2010 à 2012. Elle a été membre du Comité directeur du Consortium Science pour le développement des terres arides (DSD), qui a organisé la Première conférence scientifique de la CNULCD (2008-2009). Elle a été Présidente du groupe de travail ad hoc de la Convention des Nations Unies pour la lutte contre la désertification, pour discuter en détail des options relatives aux conseils scientifiques axés sur la désertification et la dégradation des sols et les problèmes de sécheresse (AGSA) (2012-2013). Du début de 2013 à mars 2015, elle a été membre du Comité consultatif scientifique (SAC) qui a fourni des conseils lors de la préparation de la 3^e conférence scientifique de la CNULD. Mariam Akhtar-Schuster est actuellement membre et coprésidente de l'interface science-politique de la CNULD.



Martial BERNOUX

Martial Bernoux est, depuis 2015, spécialiste des ressources naturelles au sein de la Division du Climat et de l'Environnement de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Il coordonne le Programme sur l'atténuation du changement climatique dans l'agriculture (MICCA). Il était précédemment Directeur de recherche à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), où depuis 1999, il s'est impliqué dans l'évaluation du rôle des sols et des systèmes agricoles dans la séquestration du carbone et les bilans de gaz à effet de serre, aux échelles nationale et régionale (principalement au Brésil, dans les Antilles Françaises, à Madagascar, en Tunisie et au Maroc). Il est auteur et co-auteur d'environ 200 publications de recherche.



Jean-Luc CHOTTE

Jean-Luc Chotte est chercheur à l'Institut de Recherche pour le Développement, en France. Son sujet de recherche traite de l'impact du climat et de l'utilisation des sols sur la dynamique de la matière organique des sols (stocks et flux). En tant qu'écologue, il s'intéresse particulièrement au rôle des organismes du sol (macrofaune, mésofaune, microorganismes) et de leurs interactions dans la dynamique du carbone organique dans les sols. Ses travaux de terrain (notamment au Sénégal, Burkina Faso) se sont concentrés sur l'étude des modes d'usage des sols, leurs effets sur le fonctionnement biologique des sols, les cycles du carbone et de l'azote. Il s'agit à partir de connaissances scientifiques de participer à la définition de pratiques de gestion durable des terres pour lutter contre leur dégradation.



mariam.akhtar-schuster@dlr.de
martial.bernoux@ird.fr
jean-luc.chotte@ird.fr



Lindsay C. STRINGER

Prof. Dr Lindsay C. Stringer est professeure en environnement et développement à l'Institut de recherche en développement, l'École de la Terre et de l'environnement, à l'Université de Leeds, Royaume-Uni. Elle a été directrice du Sustainability Research Institute de 2011 à 2014. Elle a reçu le prix Philip Leverhulme pour sa recherche sur le développement durable dans les zones arides en 2013 et est actuellement l'auteure-coordinatrice principale de la plateforme intergouvernementale pour l'évaluation régionale africaine de la biodiversité et des écosystèmes, et l'auteure principale de l'Évaluation de la dégradation et de la restauration des terres de l'IPBES. La recherche de Lindsay porte sur les sciences environnementales et sociales, en mettant particulièrement l'accent sur les relations entre l'environnement et les moyens de subsistance et l'engagement des parties prenantes dans la gouvernance environnementale. Elle a publié plus de 100 articles dans des revues scientifiques.



Hamid ČUSTOVIĆ

Hamid Čustović est professeur à la Faculté des sciences agricoles et agroalimentaires de l'Université de Sarajevo depuis 1994. Il est également actuellement responsable des études postuniversitaires « Gestion durable des terres et aménagement rural ». Le Professeur Custovic est Président de la « Soil Science Society » de Bosnie-Herzégovine et membre de plusieurs associations et comités internationaux. Il est aussi Président du Comité des Sciences et de la Technologie (CST, Bureau de la CNULD) pour l'Europe du Sud et de l'Est. Le Professeur Custovic possède une vaste expérience en tant que chef de projet / chef d'équipe, consultant / expert sur les sols, l'agriculture et l'environnement dans plusieurs projets de recherche internationaux. Il est l'auteur et le co-auteur de plusieurs livres et documents de recherche.



Vanina PIETRAGALLA

Experte en économie agricole et environnementale, spécialisée dans les questions liées à la gestion durable des terres, à l'aménagement du territoire, Vanina Pietragalla travaille tout particulièrement sur l'élaboration de solutions pour réduire et atténuer l'impact environnemental, dans le but d'améliorer les conditions de vie des populations touchées par la dégradation des sols, la désertification et la sécheresse.

l.stringer@leeds.ac.uk
custovic.hamid@gmail.com
vpietragalla@ambiente.gob.ar

Pouvoirs publics et autres décideurs sont aujourd'hui de plus en plus confrontés à la nécessité de disposer de données, d'informations et de connaissances crédibles et issues de sources indépendantes pour appuyer leurs décisions en matière de conservation et de gestion durable du capital naturel dans le contexte du changement climatique et de la dégradation croissante des terres. À cet égard, la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD) définit ces dernières comme « un système écologique multifonctionnel dont le capital naturel, les sols et la biodiversité, dans leur interaction avec l'eau et l'atmosphère, génèrent les services écosystémiques qui protègent le bien-être humain en garantissant la vie et les moyens de subsistance des personnes et des leurs communautés » (UNCCD, 2015).

Depuis une dizaine d'années, plusieurs interfaces science-politique intergouvernementales ont été créées pour

essayer de répondre aux problématiques relatives à la dégradation des terres et à la désertification (*i.e.* spécifiquement en zones arides, semi-arides et sub-humides sèches), notamment le « Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) », la « Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) », le « Groupe technique intergouvernemental sur les sols (ITPS) » du Partenariat mondial sur les sols (GSP) organisé par l'Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO) et l'Interface Science-Politique (SPI) de la CNULCD. Ces interfaces science-politique, en réponse aux exigences de leurs pays membres, analysent les données, connaissances et informations disponibles sur des sujets précis. Toutefois, depuis la création du GIEC, on assiste à un changement progressif du mode de

gouvernance traditionnel en faveur d'un système polycentrique au sein duquel pouvoirs publics mais aussi acteurs non-gouvernementaux issus de la société civile (Ostrom, 2009 ; Akhtar-Schuster *et al.* 2016) exercent une influence croissante sur la manière dont sont prises les décisions concernant les terres. Ainsi, certaines interfaces science-politique plus récentes (SPI-CNULCD et IPBES) prennent-elles en compte, dans le cadre de leur évaluation scientifique, d'autres formes de connaissances, notamment locales et traditionnelles, en particulier en ce qui concerne la gestion durable du capital terrestre naturel visant à maintenir ou augmenter la productivité des terres (UNEP, 2012).

Une collaboration accrue, essentielle pour atteindre les Objectifs de développement durable (ODD), et notamment l'objectif 15.3 relatif à la Neutralité en termes de Dégradation des Terres (NDT).

Le 25 septembre 2015, l'Assemblée Générale des Nations Unies adoptait formellement les ODD, et en particulier le n° 15 dont le but (cible 15.3) est de « ... s'efforcer de parvenir à un monde sans dégradation des terres » d'ici 2030 (UNA, 2015). Cet objectif librement consenti a placé la CNULCD au rang de chef de file dans la définition de la NDT (ou LDN pour « Land Degradation Neutrality ») dans l'optique de pouvoir mettre en œuvre sans attendre les mesures nécessaires à sa concrétisation. D'après la définition fournie par le Groupe de travail intergouvernemental (GTI) de la CNULCD, validée par celle-ci dans sa décision n° 3 en 2015 durant sa 12^e Conférence des Parties, la NDT est un « état dans lequel la quantité et la qualité des ressources terrestres nécessaires au soutien des fonctions et services écosystémiques et à l'amélioration de la sécurité alimentaire restent stables ou augmentent sur des échelles spatiales et temporelles spécifiques, ou au sein des écosystèmes » (UNCCD, 2015). Cette définition place le bien-être humain au centre des mesures visant à atteindre la NDT en insistant sur la nécessité de maintenir ou d'améliorer la productivité des terres, notamment pour garantir la sécurité alimentaire. Afin de pouvoir développer des capacités de mise en œuvre au niveau opérationnel, c'est-à-dire national et infranational, et afin de déterminer l'incidence des mesures pour atteindre la NDT, les parties prenantes aux trois conventions de Rio (la CNULCD, la Convention sur la diversité biologique (CDB) et la Convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique (CCNUCC)) ont ainsi commencé, début 2015, à réfléchir au développement d'un ensemble d'indicateurs mondiaux clés. Ces indicateurs, complémentaires aux indicateurs nationaux, et spécifiques à l'état de dégradation des terres de chaque pays, permettraient de suivre les avancées en matière de prévention de la dégradation des terres via leur

gestion durable (GDT), et de restaurer ou réhabiliter celles déjà dégradées.

Ainsi, les trois sous-indicateurs suivants ont-ils ouvert la voie à cette initiative puisqu'ils ont été élevés au rang d'indicateurs mondiaux pour suivre les avancées réalisées en faveur de la NDT :

- tendances au changement en matière d'occupation et d'utilisation des sols ;
- tendances au changement en matière de productivité ou de fonction des terres ;
- stocks de carbone en sous-sol et en surface.

Ces trois sous-indicateurs clés, combinés aux indicateurs spécifiques à chaque pays, doivent constituer l'indicateur plus général intitulé « *Proportion de la surface émergée totale occupée par des terres dégradées* » permettant de suivre la cible 15.3.

Interfaces Science-Politique : travaux en cours relatifs aux « Terres » et interactions

Chacune des interfaces science-politique, au travers de son propre prisme, a une vision particulière de la gestion du capital naturel terrestre (sol, eau, biodiversité) et des attributions/facteurs à l'origine de sa modification en termes de quantité et/ou de qualité. Ainsi, chacune de ces interfaces dispose-t-elle de stratégies et de méthodes distinctes pour appuyer la mise en œuvre des actions permettant d'atteindre les cibles fixées en termes de NDT. La collaboration entre ces interfaces doit cependant mener à des approches complémentaires, et donc à des synergies en matière d'actions et de connaissances relatives à la prévention de la dégradation des terres par le biais de mesures préventives (via des réglementations par ex.), d'une gestion durable des terres afin de réduire leur dégradation, ou de mesures visant à inverser ce phénomène (restauration, réhabilitation) tout en tenant compte du changement climatique (Akhtar-Schuster *et al.*, 2017).

- Dans le cadre de ses évaluations scientifiques de synthèse devant contribuer aux processus décisionnels, SPI-CNULCD souligne les conséquences directes de la dégradation des sols et plus largement de la désertification, et de la sécheresse sur les exploitants de ces terres. Cette approche centrée sur l'être humain, caractéristique des travaux du SPI-CNULCD, transparaît, d'une part, dans l'élaboration d'un cadre conceptuel pour NDT et la gestion durable des terres (GDT) (Orr *et al.*, 2017) et d'autre part, dans la préparation, sous sa coordination, d'un rapport sur la



Crédit photo : IRD – Alain Borgel

Érosion éolienne : *Balanites aegyptiaca* déraciné par la dune vive en mouvement (Sénégal).

contribution de la GDT au succès des mesures d'adaptation au changement climatique et d'atténuation de leurs effets axées sur l'exploitation des terres (Décision n° 21, UNCCD, 2015). Enfin, l'importance donnée à la définition de la NDT (voir ci-dessus) validée par la CNULCD en 2015, quelques semaines après l'adoption des ODD par l'Assemblée générale des Nations Unies, témoigne également des centres d'intérêt de cette démarche.

- L'IPBES analyse les questions politiques majeures en se concentrant principalement sur la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité et des services écosystémiques. Ainsi, dans plusieurs pays, les réseaux scientifiques et la CNULCD ont-ils soutenu l'intégration d'une étude de la « dégradation des terres » dans le premier plan de travail de l'IPBES. Lors de sa deuxième réunion plénière en décembre 2013, l'IPBES a approuvé ce premier plan de travail comprenant une

étude sur « la dégradation et la restauration des terres » (IPBES, 2013). Pour mener à bien cette étude, le Groupe d'experts multidisciplinaires (MEP) et le Bureau de l'IPBES ont donc, conjointement avec les co-présidents de l'étude, désigné un groupe d'experts parmi ceux proposés par le SPI-CNULCD, le Comité de la CNULCD et le Partenariat Mondial sur les Sols (GSP-ITPS). Les membres du Science Policy Interface et du Comité pour la science et la technologie (CST) de la CNULCD ont enfin apporté leur soutien tout au long de cette étude en examinant le document exploratoire et ses versions préliminaires.

- L'ITPS du GSP porte, quant à lui, son attention sur des sujets touchant à la santé et à la sécurité des sols. En effet, les sols constituent l'une des ressources terrestres naturelles les plus essentielles. Sur la base des travaux ayant validé les trois indicateurs clés permettant de suivre la mise en œuvre de la NDT et, dans le

même temps, de développer des mesures d'adaptation et d'atténuation pour traiter les problématiques liées aux terres dans le contexte des changements climatiques, il apparaît évident que la collaboration avec l'ITPS demeure essentielle pour définir les mesures qui permettront de restaurer, de maintenir ou d'augmenter le stock de carbone (en sous-sol et en surface).

- La décision XLIII-6 du GIEC (IPCC, 2017) précise la portée d'un Rapport spécial sur le changement climatique et les terres : *changement climatique, désertification, dégradation des terres, gestion durable des terres, sécurité alimentaire et flux de gaz à effet de serre au sein des écosystèmes terrestres*. Lors de la 43^e session du GIEC à Nairobi en avril 2016, la CNULCD a vivement appuyé la réalisation d'une telle évaluation par le GIEC et proposé que ce rapport spécial sur le changement climatique et la dégradation des terres évalue les interconnexions existant entre les stratégies intégrées en faveur de mesures d'adaptation et d'atténuation spécifiquement destinées à préserver les terres du changement climatique.

■ Conclusion

Les activités du GIEC, de l'IPBES, du GSP-ITPS et du SPI-CNULCD présentées ici, ainsi que les interactions entre ces organismes sur les problématiques relatives aux « terres » montrent la manière dont, au sein des interfaces science-politique, les synergies entre les différentes évaluations scientifiques évoluent de façon efficace et permettent de faire avancer la science en faveur de mesures qui permettront d'atteindre la NDT. Début 2017, deux conférences internationales ont ainsi été organisées : la Réunion d'experts de la FAO et du GIEC, sur le changement climatique, l'utilisation des terres et la sécurité alimentaire (23-25 janvier 2017), et le « Colloque international sur le carbone organique du sol (GSOC17) » (21-23 mars 2017) co-organisé par la FAO/GSP-ITPS, IPCC, SPI-CNULCD et WMO.

Ces synergies peuvent à leur tour soutenir la collaboration entre les trois conventions Climat (CCNUCC), Biodiversité (CDB) et Désertification (CNULCD) en abordant d'autres objectifs stratégiques relatifs aux terres et aux sols des ODD, les Objectifs d'Aichi et l'Accord de Paris, grâce à une compréhension scientifique commune tirée de l'interaction des interfaces science-politique. 🌿

■ Bibliographie

Akhtar-Schuster, M. et al, Designing a new science-policy communication mechanism for the UN Convention to Combat Desertification. *Environmental Science and Policy*, 63, 2016, pp. 122-131.

Akhtar-Schuster, M., et al, Unpacking the concept of land degradation neutrality and addressing its operation through the Rio Conventions. *Journal of Environmental Management*, vol. 195, Part 1, 15, 2017, pp. 4-15

IPBES, Report of the second session of the Plenary of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES/2/17, 2017 http://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/IPBES_2_17_en_0.pdf (consulté le 09.04.2017).

IPCC, 2017. http://www.ipcc.ch/meetings/session45/Decision_Outline_SR_LandUse.pdf

Orr, B.J. et al, Scientific Conceptual Framework for Land Degradation Neutrality. A Report of the Science-Policy Interface. United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), 2017

Ostrom, E., A polycentric approach for coping with climate change. Background Paper to the 2010 World Development Report. Report prepared for the WDR 2010 Core Team, Development and Economics Research-Group, World Bank, Washington DC, 2009, <http://www19.iadb.org/intal/intalcdi/PE/2009/04268.pdf> (consulté le 26.03.2017)

UN General Assembly (UNGA), Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the UNGA on 25 September 2015 (A/RES/70/1), 2015. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E (consulté le 26.03.2017)

UNCCD, Science-Policy Interface : progress report and work programme 2016-2017, ICCD/CdP(12)/ CST/6, 2015. <http://www.unccd.int/Lists/OfficialDocuments/cop12/cst6eng.pdf> (consulté le 26.03.2017).

UNCCD, Report of the Conference of the Parties on its twelfth session, held in Ankara from 12 to 23 October 2015, ICCD/CdP(12)/20/Add.1, 2015 <http://www.unccd.int/Lists/OfficialDocuments/cop12/20add1eng.pdf> (consulté le 26.03.2017).

UNEP, Report of the second session of the plenary meeting to determine modalities and institutional arrangements for an intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services (UNEP/IPBES. MI/2/9), 2012.

Les sols dans l'agenda international

Avancées récentes et défis à venir



Pierre-Marie AUBERT

Pierre-Marie Aubert a rejoint le programme Agriculture et Alimentation de l'Iddri en janvier 2015, pour travailler sur les interactions entre développement agricole, sécurité alimentaire et conservation de la biodiversité à trois échelles différentes : nationale, régionale et mondiale.

De formation interdisciplinaire, à l'interface entre les sciences biotechniques (agronomie, foresterie) et la sociologie, Pierre-Marie Aubert s'intéresse aux problèmes de gestion de l'environnement et des ressources naturelles sous quatre angles différents et complémentaires : la formulation et l'évaluation des politiques publiques ; la mise en œuvre de l'action publique environnementale ; la gouvernance des filières agricoles et agro-alimentaires mondiales ; la prospective territoriale.



Aleksandar RANKOVIC

Aleksandar Rankovic est chercheur à l'Institut du développement durable et des relations internationales (Iddri), où il travaille sur les interactions entre sciences et politiques environnementales, en particulier sur les dossiers de biodiversité et climatiques. Ses recherches actuelles portent notamment sur l'IPBES, les relations océans-climat et les « solutions fondées sur la nature ». Il est titulaire d'un doctorat en écologie de l'université Pierre et Marie Curie, où il a consacré sa thèse aux dynamiques de long terme du carbone et de l'azote dans les systèmes sol-arbre parisiens. Il est également diplômé de Sciences Po en affaires internationales et a été chercheur en visite à l'université d'Harvard, dans le cadre du programme « Science, Technologie et Société » de la Kennedy School.



Martial BERNOUX

Les sols ont acquis au cours des cinq dernières années une forte visibilité internationale. Les enjeux liés à leur gestion durable sont en effet multiples : fertilité et sécurité alimentaire, stockage ou perte de carbone et changement climatique, érosion éolienne et tempêtes de sable... Pourtant, leur situation se dégrade de par le monde et les mesures prises, localement ou régionalement, sont insuffisantes. Que peut-on attendre de l'apparente mobilisation pour les sols au niveau international pour contrer ces dynamiques ?

Depuis les dix dernières années, des évolutions institutionnelles importantes ont permis d'améliorer la prise en compte des sols par les instances internationales : création du Partenariat mondial sur les sols (*Global Soil Partnership, GSP*)

pierremarie.aubert@iddri.org
aleksandar.rankovic@iddri.org
martial.bernoux@ird.fr

en 2012, afin de structurer une meilleure gouvernance globale des sols du monde et favoriser leur maintien en bon état; lancement de son Groupe technique intergouvernemental sur les sols (ou *Intergovernmental Technical Panel on Soils*, ITPS), Interface Science-Politique accompagnant le GSP; inclusion du concept de la neutralité en matière de dégradation des terres (NDT) dans les Objectifs de développement durable (ODD) en 2015, puis lors de la CdP13 de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD); déploiement d'initiatives sur le « *nexus* » sécurité alimentaire-climat dans le cadre de l'agenda des solutions de la Convention climat (« 4 pour mille, les sols pour la sécurité alimentaire et le climat¹ », initiative pour l'Adaptation de l'Agriculture en Afrique – AAA²)... De manière plus prospective, la préparation pour 2018 du rapport sur la dégradation et la restauration des terres par la Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES) devrait également permettre de mieux prendre en compte les enjeux liés à la biodiversité des sols et leur érosion. Sans détailler chacune de ces évolutions, on peut en tirer trois constats.

Le premier est que ces évolutions n'assurent qu'une prise en charge partielle des enjeux mentionnés en introduction. En particulier, la biodiversité et, dans une moindre mesure, la sécurité alimentaire sont relativement moins bien prises en compte que les enjeux de stockage de carbone dans les sols ou de restauration à grande échelle.

Le second est le besoin de *transversalité* entre ces différents processus. À cet égard, la matière organique des sols est considérée depuis longtemps comme un objet-frontière susceptible de faire le lien entre les trois conventions de Rio (désertification, changement climatique et biodiversité). En effet, une bonne gestion de cette matière organique permet de traiter simultanément de questions de fertilité, d'émission ou de stockage de gaz à effet de serre, de biodiversité des sols, ou encore de stabilité structurale et de rétention d'eau face aux problématiques de désertification.

Le troisième aspect à retenir est le caractère fondamentalement volontaire et non-contraignant des processus en cours et le peu de résultats obtenus jusqu'à présent – une situation au demeurant normale compte tenu du pas de temps considéré. Si on parle beaucoup plus des sols et si on crée pour eux des espaces de dialogues internationaux, cela ne s'est pas traduit, jusqu'à présent, par des obligations de résultats pour les pays. Ainsi du cadre des ODD ou des

lignes directrices pour la gestion durable des sols, récemment parues sous l'égide de la FAO et du GSP, ou encore la proposition de la CNULCD pour étendre le concept de NDT à tous les pays, y compris ceux non inclus dans cette Convention.

La question est donc de savoir comment s'appuyer sur ce *momentum* apparent pour aller plus loin. Quels sont les obstacles et comment les relever? Un rapide détour rétrospectif nous permet dans un premier temps d'identifier les processus par lesquels les sols se sont hissés à cette position dans l'agenda international depuis les années 1980. C'est en effet en 1982 qu'est adoptée à la FAO la Charte mondiale des sols (World Soil Charter) pour la gestion durable et la protection des sols, qui n'aura cependant qu'un effet marginal. Au cours de la décennie suivante, plusieurs organisations, avec le soutien du gouvernement allemand, proposent de créer une convention internationale similaire aux trois conventions de Rio pour les sols. Le projet n'aboutira pas, faute notamment de soutien politique de la part de nombreux États et d'une trop faible mobilisation de la société civile. C'est au tournant des années 2005 que les problématiques liées aux sols réapparaissent plus franchement dans l'agenda international, en particulier au travers de la question, plus large, de l'usage des terres au moment de la crise des prix agricoles. Trois facteurs expliquent en grande partie ce cheminement difficile.

Le premier, positif, tient aux efforts mis en œuvre, collectivement et individuellement, par toute la communauté académique des sciences du sol. Ainsi, dès la fin des années 1990, l'*International Union of Soil Scientists* met en place un groupe de travail intitulé *International Actions for the Sustainable Use of Soils*, qui aboutira en 2002 à l'adoption d'un *World Soil Agenda*. Neuf objectifs sont fixés à cette époque. L'activisme dont ont fait preuve les scientifiques de cette communauté a permis, 15 ans plus tard, d'atteindre bon nombre de ces objectifs: la création de l'ITPS et la révision de la charte mondiale des sols (adoptée en 2015 par la FAO), la publication d'un état des lieux sur la dégradation des sols dans le monde (2015), l'inclusion des enjeux liés aux sols dans l'agenda du développement (2015) et, plus récemment, la définition de lignes directrices pour les politiques nationales de conservation des sols (2017).

Ce travail de mise en politique a été entrepris en particulier pour faire face à deux autres dynamiques plutôt défavorables à une meilleure prise en compte des sols. Il s'agit d'une part des grandes incertitudes qui entourent encore aujourd'hui de nombreux domaines des sciences du sol. S'il existe bien un consensus autour de la dégradation continue des sols dans le monde, leur immense diversité,

1. <http://4p1000.org/>

2. <http://www.aaainitiative.org/fr/initiative>

localement fonction de la géologie, du climat, de l'écosystème, de leur âge et des usages auxquels ils sont soumis, empêche toute généralisation hâtive concernant des éventuelles solutions. De nombreuses incertitudes existent aussi sur la dynamique de la matière organique et donc du carbone dans les sols, complexifiant les discussions quant au rôle des sols face au changement climatique : combien peut-on stocker de carbone, en combien de temps et pour combien de temps, où, etc. ? Des controverses existent également sur les différences et les relations entre savoirs locaux, notamment des professions agricoles, et savoirs scientifiques dans de nombreuses régions du monde. Ces différents éléments sont au moins aussi structurants, dans les débats, que ce qui fait consensus, rendant de ce fait difficile le traitement politique du problème qui, lui, suppose de pouvoir fixer des objectifs simples en se basant sur des indicateurs consensuels. À cet égard, la place actuelle des sols dans l'agenda international doit probablement beaucoup à la mise en politique progressive du concept de NDT. Si celui-ci fait l'objet de vives critiques au sein de la communauté académique, il donne aux décideurs un horizon normatif en apparence simple et facile à communiquer auprès du grand public³.

D'autre part, les promoteurs du sol ont fréquemment eu à faire face à l'opposition active de certains acteurs ou groupes d'acteurs, et en particulier les États eux-mêmes. Ces derniers, soulignant le caractère local des sols et le fait que leur dégradation n'affecte pas d'autres régions du monde, revendiquent leur prise en charge au niveau local et délégitiment ainsi toute tentative de gouvernance mondiale. L'argument, qui a su faire mouche dans bien des cas, cache souvent un autre problème : la difficile distinction entre gestion du sol sur le plan technique et usage des terres, sujet politique s'il en est. Il renvoie en effet aux questions de gouvernance foncière, sur lesquelles les États cherchent bien souvent à protéger leurs prérogatives. Dans ce contexte, et en admettant dans le cadre de cet article (la réalité est probablement plus nuancée) qu'une meilleure gestion des sols passe par une gouvernance globale plus contraignante, quelles sont les avancées possibles à court et moyen terme ? Comment lever les deux principales difficultés identifiées ?

Parmi les propositions qui ont été faites, celle d'une convention contraignante pour les sols, faite au milieu des années 1990, a peu de chance d'advenir, notamment si l'on considère l'échec des négociations européennes pour l'adoption d'une directive-cadre sur la protection des sols, rejetée fin 2007 (suite au blocage de l'Allemagne,

l'Autriche, la France, la Grande-Bretagne et les Pays-Bas). La stratégie mise en avant par la communauté des pédologues est plutôt de continuer à montrer que les sols sont indispensables à l'atteinte des objectifs fixés par les autres accords internationaux contraignants. L'idée serait alors, chemin faisant, de pousser vers l'émergence de protocoles ou d'initiatives à l'intérieur de chaque convention, qui prendraient mieux en charge les sols.

Néanmoins, quelles que soient ces avancées envisageables ou possibles, elles devront parvenir à lever les hypothèques sur la question des incertitudes. Gageons que l'intérêt renouvelé des politiques pour les sols, notamment face aux changements climatiques, permettra de (re)financer des recherches permettant de réduire certaines de ces incertitudes. Plus problématique sera cependant la réponse que pourra apporter la communauté aux questions de couplage entre gestion du sol et gouvernance du foncier. Dans l'état actuel, si les entrepreneurs de cause des sciences du sol sont bien conscients du verrouillage que cela constitue, et s'ils appellent à plus de discussions interdisciplinaires, ils ne sont pas parvenus à enrôler autour d'eux suffisamment de spécialistes de ces questions venant des sciences sociales. En témoigne par exemple la composition de l'ITPS ou du comité scientifique et technique du 4 pour mille, dans lesquels les sciences sociales sont sous-représentées. ✨



Crédit photo : IRD – Tiphaine Chevallier

3. Le cas du 4 pour mille peut certainement se lire de manière similaire.

D'Ankara à Ordos, les enjeux de la CdP13



Louise BAKER

Louise Baker est coordonnatrice de l'Unité « Relations extérieures et politiques » du secrétariat de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification. Elle a rejoint la Convention en 2011. Originnaire d'une communauté agricole rurale au Royaume-Uni, Louise bénéficie de 20 ans d'expérience professionnelle internationale dans les domaines du développement politique et législatif, des affaires publiques, du plaidoyer et de l'engagement des parties prenantes. Elle a travaillé avec le Parlement européen et mené des campagnes de santé publique de premier plan pour l'Organisation mondiale de la santé. Elle réside actuellement à Bonn, en Allemagne.



Sandrine JAUFFRET

Phytoécologue de formation, spécialisée sur les problématiques de désertification, Sandrine Jauffret met depuis près de 20 ans son expertise au service du développement dans les zones sèches. Conseillère de la Secrétaire exécutive de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification depuis 2016, elle apporte son expertise technique en matière de désertification et de dégradation des terres pour soutenir les activités scientifiques, de plaidoyer et de développement de projets du secrétariat et du Mécanisme mondial de la Convention. Elle a auparavant réalisé de nombreuses consultances pour la Commission Européenne, la Banque mondiale, l'AFD... et a œuvré à la mise en œuvre du réseau de surveillance écologique à long terme de l'Observatoire du Sahara et du Sahel pendant plus de 5 ans.

En tant qu'organe suprême de la Convention, la Conférence des Parties prend, dans les limites de son mandat, les décisions nécessaires pour promouvoir sa mise en œuvre effective. Depuis son adoption en 1994 et plus particulièrement au cours des dernières années, la Convention s'est complètement métamorphosée, telle une chenille en papillon. Quittant sa chrysalide pour prendre son envol, la Convention compte prendre un nouvel élan lors de sa 13^e Conférence des Parties (CdP). Réunis à Ordos en Chine en septembre 2017, les pays Parties à la Convention devront discuter de différents sujets au cœur des décisions de la CdP13 : la nouvelle stratégie 2018-2030, la neutralité en matière de dégradation des terres, l'atténuation des changements climatiques grâce à la séquestration de carbone, ... À cette CdP et dans un proche avenir, en valorisant son capital d'expériences et de réussites, la Convention devra se concentrer sur l'action et les résultats pour atteindre ses objectifs à grande échelle.

De grandes réalisations sur lesquelles il faut capitaliser

Depuis la CdP12 à Ankara, Turquie, en octobre 2015, la neutralité en matière de dégradation des terres (NDT) est considérée comme le principe directeur de l'action de la Convention, accélérant à la fois l'atteinte des objectifs de l'agenda 2030 du développement durable et de l'Accord de Paris sur le

 lbaker@unccd.int
SJauffret@unccd.int

changement climatique. La Convention est aujourd'hui reconnue comme l'institution responsable de la mise en œuvre de la cible 15.3 des Objectifs de développement durable pour la communauté internationale. Elle s'est alors dotée des moyens nécessaires pour calculer les indicateurs y afférents à savoir i) le couvert terrestre (modification du couvert terrestre), ii) la productivité des terres (productivité primaire nette) et iii) le stock de carbone (carbone organique du sol)¹. Ils permettent de mesurer les progrès réalisés au niveau mondial. Trois jeux de données spatiales ont été utilisés pour calculer ces indicateurs. Deux jeux de données à l'échelle mondiale sont accessibles et disponibles en ligne : celui de l'Agence Spatiale Européenne relatif au couvert terrestre² et celui de l'ISRIC³ relatif aux sols⁴. Le troisième, relatif à la dynamique de la productivité des terres, n'est pas encore disponible en ligne⁵. Les estimations nationales qui ont été extraites pour les pays engagés dans le cadre du programme de définition des cibles de NDT, coordonné par le Mécanisme Mondial de la Convention, ont été mises à la disposition des différents pays en tant que données par défaut et ne sont pas disponibles en ligne en tant que telles. Les données sont ensuite gérées par les pays eux-mêmes. En les mettant ainsi à disposition de ses pays Parties, la Convention leur fournit un appui conséquent permettant actuellement à 109 pays de définir d'une part, leur situation de référence quant à l'état de la dégradation des terres à l'échelle nationale et, d'autre part, leurs cibles nationales volontaires de NDT. Ceci leur permettra de piloter leurs plans d'action nationaux. Il s'agit d'une entreprise massive impliquant 11 donateurs et des milliers d'experts à travers les ministères et départements concernés dans le monde entier.

Atteindre la NDT, c'est aussi contribuer massivement à la mise en œuvre de l'Accord de Paris et des engagements nationaux ; les terres étant considérées comme le deuxième plus grand puits de carbone du monde. Elles concourent en effet à atténuer le changement climatique grâce à leur

immense capacité de séquestration du carbone. Le potentiel d'atténuation est alors colossal. De plus, l'adaptation n'a aucun sens sans prise en compte des terres puisqu'elles constituent l'atout principal des populations les plus pauvres. En restaurant 12 millions d'hectares de terres par an de 2020 à 2030, nous pouvons créer des emplois et séquestrer plus de 3 gigatonnes de carbone (30 % des émissions annuelles de CO₂ issues des combustibles fossiles).

Enfin, la variabilité climatique hypothèque fortement la capacité de résilience des communautés face à la pénurie d'eau et à la sécheresse. Cette année encore, les populations n'ont pas été épargnées par l'instabilité, la famine et la mort dans les régions touchées par la sécheresse en Afrique et en Amérique du Sud. Dans ce contexte, la Convention a soutenu plusieurs initiatives africaines pour faire face à ces défis. Les pays Parties africains ont organisé en Namibie la conférence sur la sécheresse en Afrique en août 2016. Le Sénégal et le Maroc ont lancé une initiative pour « la soutenabilité, la stabilité et la sécurité en Afrique » lors de la CdP22 de la Convention sur le climat à Marrakech en novembre 2016. Celle-ci vise la création d'emplois verts liés à l'exploitation durable des terres et à la restauration des terres dégradées, au profit des populations les plus vulnérables, les femmes et les jeunes en particulier.

La Convention entend bien lors de la CdP13 et pour les années à venir capitaliser sur ces acquis précieux et soutenir ces pays Parties afin qu'ils se dotent des moyens nécessaires pour faire face à l'ensemble de ces défis mettant en péril la sécurité alimentaire, hydrique, énergétique et des peuples.

■ Les enjeux de la CdP13

Adopter un nouveau cadre stratégique

Sur la base du capital d'expériences acquises au cours des dernières années, la Convention doit soutenir l'engagement des pays Parties vers la réalisation d'actions concrètes à grande échelle pour relever les défis environnementaux, économiques et sociétaux auxquels ils sont confrontés. Pour ce faire, la CdP devra en premier lieu adopter une nouvelle stratégie incluant la neutralité en matière de dégradation des terres en tant qu'élément principal d'innovation, susceptible d'impulser un élan à la mise en œuvre de la Convention et aux efforts tendant à remédier à la désertification, à la dégradation des terres et à la sécheresse (DDTS). Elle servira de cadre de référence pour l'action des pays Parties, de l'échelle nationale à l'échelle locale.

1. http://www2.unccd.int/sites/default/files/documents/18102016_Spi_pb_multipage_FR_0.pdf
2. ESA Climate Change Initiative (CCI) land cover dataset <http://www.esa-landcover-cci.org>, <http://maps.elie.ucl.ac.be/CCI/viewer/>
3. International Soil Reference and Information Centre
4. SoilGrids250m <http://www.isric.org/explore/soilgrids>, https://www.soilgrids.org/#/?layer=TAXNWRB_250m
5. Il s'agit de l'ensemble de données sur la dynamique de la productivité des terres du Centre commun de recherche, développé pour la réalisation de l'Atlas mondial de la désertification, un projet collaboratif entre la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification et le Centre commun de recherche (CCR) de la Commission européenne.



Crédit photo : IRD – Thibaut Vergoz

Vue sur la ville de Xilinhot (Chine). Au premier plan, préparation des terrains à recevoir des plantations d'arbres visant à stabiliser les sols.

Transformer les cibles de NDT en action

La CdP13 sera aussi l'occasion de présenter les résultats acquis dans le cadre du programme de définition des cibles de NDT et d'apprendre de cet exercice pour définir des investissements transformateurs à réaliser à grande échelle en ciblant les « points chauds » de dégradation des terres. De cette manière, il s'agira d'inverser les tendances et atteindre les objectifs fixés à l'horizon 2030, au plus grand bénéfice des écosystèmes et des populations. Pour soutenir la mise en œuvre de projets transformateurs de NDT, nous devons mobiliser de nouvelles ressources financières, notamment le Fonds vert pour le climat et le Fonds d'adaptation et optimiser l'utilisation du Fonds pour l'environnement mondial. En mobilisant le secteur privé aux côtés du secteur public, de nouveaux investissements pourront aussi être réalisés ; en particulier à travers le fonds LDN⁶ consacré à la restauration des terres dégradées.

Assurer la synergie entre les trois conventions de Rio

Au-delà de la simple coopération entre les 3 secrétariats des conventions de Rio, l'enjeu pour la communauté internationale est de travailler en synergie et de mobiliser les ressources financières nécessaires pour répondre aux engagements mondiaux en matière de développement durable et aux attentes de la société pour investir dans des pratiques de gestion durable des terres et pour restaurer les terres dégradées. Bien qu'une quantité croissante de ressources financières publiques et privées soit attendue, il est indispensable de présenter des projets transformateurs. Dans ce sens, la Convention explore la possibilité de développer une facilité pour la préparation de projets visant la synergie des conventions de Rio. Celle-ci a pour but d'aider à l'élaboration d'un portefeuille de projets transformateurs, techniquement robustes et prêts à l'investissement à l'échelle nécessaire pour créer des avantages économiques et sociaux tout en relevant les défis urgents liés à la dégradation des terres, aux changements climatiques et à la perte de biodiversité. La CdP13 devra ainsi statuer sur cette proposition.

6. Land Degradation Neutrality

Comblent les lacunes

En s'appuyant sur le travail réalisé dans le cadre de la définition des cibles de NDT, sur les initiatives en cours et sur les rapports passés, il est évident qu'il existe plusieurs lacunes importantes qui nécessitent d'être traitées par les Parties.

Pour lutter contre la sécheresse, la CdP devra décider de répondre à la demande formulée lors de la conférence africaine sur la sécheresse, tenue à Windhoek en Namibie du 15 au 19 août 2016, pour lancer un processus visant à établir un protocole spécifique sur la sécheresse dans le contexte de la présente Convention. Concrètement, traiter de la sécheresse et des tempêtes de sable et de poussières, nécessite une approche basée sur la mise en place de systèmes d'alerte précoce allant au-delà de la météorologie et intégrant une meilleure connaissance des zones et des populations vulnérables et des risques encourus afin de prévenir les catastrophes.

Par ailleurs, **le genre et la sécurité foncière** revêtent une importance particulière. Tous les projets transformateurs de NDT développés doivent et devront mieux prendre en compte la question du genre et répondre à la lourde charge de travail quotidienne des femmes rurales. Ils devront aussi renforcer l'accès au foncier pour permettre une gestion durable des terres.

Enfin, **tirer parti de la puissance du marché** constitue un puissant levier d'action pour les Parties. Il est donc nécessaire de s'engager fermement dans le développement de chaînes de valeur durables pour préserver le capital «terre», en favorisant la production et la consommation durables et en restaurant les terres de manière à créer des emplois décents pour une population rurale en plein essor (330 millions d'Africains entreront sur le marché du travail d'ici 2050). Les infrastructures rurales mises en place devront permettre aux communautés rurales pauvres de construire un avenir à long terme sur des terres dans lesquelles elles ont investies, qu'elles ont restaurées et travaillées.

Renforcer la mise à disposition des connaissances et la communication stratégique

Pour soutenir davantage les Parties, la Convention concentre son action sur le renforcement de sa base de connaissances, en travaillant avec le SPI pour soutenir l'élaboration des rapports spéciaux du GIEC⁷ et de l'IPBES⁸ en 2017. La Convention élabore actuellement un produit de communication stratégique utile : le *Global Land Outlook*. Tous ces outils doivent permettre de disséminer les connaissances en vue d'étendre et de mettre à l'échelle les actions stratégiques. Les Parties devront se saisir pleinement de ce capital pour engager les actions avec ceux qui en ont besoin aux échelles nationales et locales.

Conclusion

La Convention est à une étape charnière de son histoire. En effet, les terres sont au cœur des questions stratégiques pertinentes et de grande envergure à l'échelle mondiale. Restaurées et bien gérées, elles constituent le socle du développement durable. Le succès de la mise en œuvre de la Convention passe aujourd'hui par la capitalisation du savoir en matière de restauration et de gestion durable des terres, le renforcement de l'accès au foncier et l'action à grande échelle. Celle-ci sera possible à travers la mise en œuvre de systèmes capables de prévenir les catastrophes et de projets transformateurs de NDT impliquant toutes les parties prenantes, depuis le secteur public au secteur privé, en passant par la société civile et en ciblant les populations les plus vulnérables, les femmes et les jeunes en particulier. La CdP13 marquera par ses décisions un tournant crucial de la mise en œuvre de la Convention qui doit répondre à de fortes attentes pour atteindre les objectifs de l'agenda 2030. 🌿

7. Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
8. Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques (en anglais Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, *IPBES*)

La neutralité en matière de dégradation des terres : définition et principes de mise en œuvre



Adeline DERKIMBA

Après une formation en développement international puis un doctorat sur la gestion des ressources en France, Adeline Derkimba a commencé sa carrière en tant que scientifique dans le domaine de l'élevage en France et à l'international pendant 7 ans (INRA et CIRAD). Elle a ensuite choisi de s'orienter vers une activité professionnelle plus proche du terrain et des acteurs de développement en rejoignant le CARI, ONG de solidarité internationale engagée sur le pourtour Saharien, en tant que chargée de programmes désertification. À ce titre, elle anime le Groupe de Travail Désertification (GTD) et le Réseau Sahel Désertification (ReSaD). Avec les partenaires de ces réseaux, elle met en œuvre des projets visant le renforcement de capacités des acteurs de développement sur les questions de lutte contre la désertification et la dégradation des terres, au Nord comme au Sud, mais aussi des activités de plaidoyer, en particulier dans le cadre de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification. Aujourd'hui, elle assume aussi des responsabilités plus larges au sein du CARI en tant que co-directrice de l'association.



Magali PAUSIN (CARI - GTD)

Titulaire d'un master en politique internationale spécialisé dans les biens publics mondiaux de Sciences Po Bordeaux, elle est chargée de plaidoyer au sein de l'association CARI (Centre d'Actions et de Réalisations Internationales). Elle s'occupe de la préparation de la CdP13 de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification qui prendra place à Ordos, Chine du 6 au 16 septembre 2017.

■ Définition

Selon le secrétariat de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD), la neutralité en matière de dégradation des terres (NDT) correspond à «un état où la quantité et la qualité des ressources terrestres nécessaires au soutien des fonctions et services écosystémiques et au renforcement de la sécurité alimentaire restent stables ou augmentent au sein d'un écosystème et d'échelles spatio-temporelles spécifiques». Autrement dit, s'il est impossible d'atteindre une situation d'arrêt total de la dégradation des terres, une situation de neutralité combinant une réduction du taux de dégradation des terres et une restauration des terres dégradées peut être recherchée. Cette NDT doit permettre d'accroître la sécurité alimentaire en préservant et restaurant les services rendus par les écosystèmes. De plus, la NDT doit améliorer la résilience des terres et des populations concernées et renforcer une gouvernance foncière responsable grâce à sa mise en œuvre. Enfin, cet objectif de NDT permet de consolider les synergies entre les trois conventions de Rio, car la gestion durable des terres (GDT) et leur restauration contribuent simultanément à l'atténuation et à l'adaptation au changement climatique (stockage du carbone organique dans les sols) et à la protection de la biodiversité (cf. Aktar Shuster *et al.* de ce volume).

adeline@cariassociation.org
magali.pausin@gmail.com

■ Historique

Le concept de NDT pour les zones sèches regroupe deux concepts précédemment établis lors de Rio +20. Tout d'abord, le secrétariat de la CNULCD a proposé le concept de « Zero net land degradation » (ZNLD) dans le cadre des zones sèches en préparation de Rio +20 afin de susciter une mobilisation nouvelle autour de la Convention grâce à l'adoption d'objectifs clairs. Puis, lors de Rio +20, les chefs d'États ont adopté le concept de monde neutre en dégradation des terres qui correspond à un cadre politique global en proposant des cibles, universelles et différenciées à la fois selon les contextes nationaux ou régionaux. La concrétisation de la NDT s'est faite lors de l'adoption des Objectifs de développement durable (ODD) avec la cible 15.3 correspondant à la NDT.

■ Et concrètement...

Pour agir sur des terres soumises à des risques de dégradation, la première tâche consiste à diagnostiquer les facteurs biophysiques, socioéconomiques et politiques de cette dégradation, puis à identifier les mesures appropriées pour éliminer ou diminuer ces risques. Afin de mettre en place un cadre d'action cohérent, une définition opérationnelle de la dégradation des terres est nécessaire. Une entrée peut être la dégradation des services rendus, le plus important étant sans doute celui de la production primaire.

L'Interface Science-Politique (le SPI) de la CNULCD a publié en 2016 le cadre conceptuel scientifique de la NDT afin d'encadrer sa mise en œuvre¹ ; il propose plusieurs étapes :

1. **La planification de la NDT** : il s'agit de planifier les dégradations de terres et de prévoir des contrebalancements sur les mêmes types de terres (distinction selon la classe de végétation et la productivité) afin d'assurer la neutralité. À cette fin, les pertes doivent être estimées en prenant en compte les effets des décisions de planification (octroi de permis pour des activités dégradant les terres), les effets des décisions passives (poursuite d'activités dégradant indirectement les terres comme par exemple certaines pratiques agricoles) et les facteurs naturels (catastrophes environnementales telles que des épisodes de sécheresse). L'utilisation des directives

volontaires pour une gouvernance responsable des régimes fonciers applicables aux terres, aux pêches et aux forêts est encouragée afin de garantir les droits des utilisateurs locaux des terres.

2. **La conception et la mise en œuvre des interventions** : il s'agit de planifier les interventions à l'aide d'évaluations préliminaires, puis de les mettre en œuvre sur la base d'une hiérarchie de réponses à apporter. Les évaluations préliminaires concernent la dégradation des terres (état actuel et tendances futures), leur potentiel (de long terme pour générer des services écosystémiques), leur résilience (capacité d'adaptation à différents facteurs) et leurs impacts sociaux-économiques. Par la suite, les interventions seront décidées selon cette hiérarchie : Éviter (possibilité de prévenir ou d'empêcher les dégradations) > Réduire (atténuation des dégradations) > Inverser (restauration). Ceci est justifié étant donné que la restauration de terres dégradées se révèle plus coûteuse à long terme. Cette mise en œuvre devra se faire par le biais de multiples intervenants avec un processus participatif et inclusif coordonné nationalement en association avec les dispositifs de gouvernance locaux et régionaux.
3. **Le suivi de la NDT** : il s'agit d'évaluer l'objectif de NDT. À cette fin, une cible minimale devra être établie correspondant à la base de référence (la situation de la dégradation des terres à un temps donné). Il faudra donc évaluer les gains et les pertes par rapport à la base de référence pour chaque type de terre à une date donnée. Les gains devront être supérieurs ou égaux aux pertes pour être dans une situation de NDT. Les gains et les pertes seront établis avec trois indicateurs (le changement d'occupation des sols, la productivité primaire nette des terres et les stocks de carbone organique du sol) qui peuvent être complétés par d'autres indicateurs des ODD et/ou des indicateurs nationaux et infranationaux. Enfin, l'approche « one-out, all-out » est préconisée. Elle correspond à la situation suivante : si un seul des indicateurs est négatif, cela représente une perte. À l'inverse, si un seul des indicateurs est positif et que les deux autres sont stables, la terre est considérée comme un gain.

Au sein de ce cadre conceptuel scientifique, le SPI a rédigé 19 principes permettant d'encadrer la mise en œuvre du concept de NDT. La majorité ont été intégrés précédemment au sein des différentes étapes de mise en œuvre de la NDT mais nous pouvons ajouter : le respect de la souveraineté nationale et des droits des utilisateurs locaux afin d'éviter toute tentative d'accaparement des terres ;

1. Voir le site de la CNULCD pour la version complète (en anglais à cette adresse : <http://www2.unccd.int/publications/scientific-conceptual-framework-land-degradation-neutrality>) et pour la synthèse (en anglais en français à cette adresse : <http://www2.unccd.int/publications/land-balance>)

l'intégration de la gestion des terres dégradées aux processus d'utilisation des terres existants et aux stratégies nationales de développement; le maintien de l'équilibre entre durabilité économique, sociale et environnementale; une gouvernance responsable (garante des droits de

l'homme et des droits fonciers) et transparente et le développement d'une approche d'apprentissage continu (anticiper, planifier, suivre, interpréter, analyser à l'aide de données et de savoirs locaux, ajuster et créer le plan suivant). 🌻

Quelques messages de la société civile

Sur la base de ces éléments de définition de la neutralité en matière de dégradation des terres, la société civile souligne un certain nombre de défis à relever afin d'assurer une déclinaison acceptable de ce concept sur le terrain.

Il convient tout d'abord d'être vigilant sur l'arbitrage entre la prévention de la dégradation et la restauration des terres dégradées. Privilégier la restauration permet d'obtenir un taux nul et une amélioration globale du capital productif des terres, mais cela ne garantit en rien l'absence de pertes en capital naturel et en dégradation de l'environnement. Cela pose le problème de la substituable entre éléments de l'environnement et de durabilité. Pour nous, il reste préférable de prévenir la dégradation, d'autant que le concept de restauration des terres comporte une diversité importante de définitions et d'orientations en fonction de l'état de dégradation, et des buts poursuivis. En outre, le devenir des terres restaurées doit être précisé: pour qui restaurer, dans quel cadre de développement? La restauration commerciale des terres peut aussi constituer une nouvelle forme d'accaparement.

L'objectif de NDT ne doit pas non plus constituer une autorisation à dégrader. Il n'est pas envisageable que l'on puisse restaurer les terres dégradées en un lieu pour compenser la dégradation en un autre lieu. Il doit être bien précisé que nous ne sommes pas ici dans une problématique de « compensation écologique ». Cependant, actuellement rien ne le garantit.

Plusieurs défis qu'il reste à relever

- Sur le plan de la **mise en œuvre**, plusieurs approches sont envisageables:
 - (i) L'approche de la NDT peut être globale (entre pays par exemple) ou territoriale (au sein d'un même pays, entre territoires). Les actions à mener peuvent

aussi se décliner selon plusieurs échelles: une approche macro visant la restauration de très grandes surfaces (type restauration commerciale à grande échelle) ou une approche plus micro visant l'agrégation de plusieurs petits projets (type appui au développement de territoires ruraux).

(ii) Se pose alors la question de l'intensité des efforts à produire et des arbitrages entre actions de réduction de la dégradation et de restauration des terres, les deux contribuant *in fine* à la neutralité.

(iii) Se pose également une sérieuse question d'implication des acteurs, des paysans, des très nombreuses et nécessaires paysanneries détentrices de 70% de la production agricole mondiale. De leur concours dépend le succès de la mise en œuvre de la NDT, à la condition que cette dernière contribue à un travail productif rémunérateur.

- Sur le plan des **méthodes de suivi et évaluation**, il n'existe à ce stade aucune méthode faisant autorité pour mesurer l'état de dégradation/restauration des terres. La délimitation des zones affectées au niveau national ne permet pas toujours d'estimer les besoins de restauration, et l'évaluation des services écosystémiques et de l'amélioration de la sécurité alimentaire restent des sujets complexes.
- Enfin se pose la question du **financement**: réduire la dégradation des terres et restaurer des terres dégradées requiert des investissements importants (la restauration étant plus ou moins coûteuse selon le type de terres), notamment afin d'atteindre des surfaces significatives. En ce sens, l'origine du financement et sa rémunération ainsi que le mode de gouvernance permettant de prioriser l'intérêt général sont des questions qui apparaissent au préalable.



Crédit photo: IRD - IRA - Christian Lamontagne



Crédit photo: IRD - IRA - Christian Lamontagne

LA DÉGRADATION DES TERRES, UN ENJEU DE DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE COVIABILITÉ

Dégradation des terres dans les zones sèches circum-sahariennes



Aziz HIRCHE

Aziz Hirche est diplômé de l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene (DESS, 1987). Enseignant-chercheur depuis cette date, il est actuellement professeur au sein de la même université. Membre de projets de recherches nationaux et internationaux (CAMELEO, ROSLET, PNR...), directeur de projets de recherches nationaux et internationaux (CNEPRU, Desurvey), il est expert senior dans l'élaboration de la Planification nationale sur la diversité biologique et la mise en œuvre en Algérie du plan stratégique de la Convention sur la diversité biologique 2011-2020 et des objectifs d'Aichi.



Pascal PODWOJEWSKI

Pascal Podwojewski, pédologue, est Directeur de Recherches à l'IRD au sein de l'UMR iEES-Paris. Son principal sujet de recherche est l'étude des composants du sol et de leur comportement biophysique dans les processus de dégradation et d'érosion des sols. Il a travaillé en Nouvelle Calédonie, Équateur, Vietnam, Afrique du Sud et Tunisie. Il est expert auprès de l'IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)



Ali MAHAMANE

Pr Ali Mahamane est Recteur de l'Université de Diffa (Niger) depuis le 16 Janvier 2015 après avoir été Vice-recteur de l'Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi de 2010 à 2015. Son ambition est de doter l'Université de Diffa d'offres de formation à même de relever les défis environnementaux, écologiques et sécuritaires qui assaillent le Sahel et le Bassin du Lac Tchad. Il totalise 123 publications et son RG score est de 22,41. http://www.researchgate.net/profile/Ali_MAHAMANE



a_hirche@yahoo.fr
pascal.podwojewski@ird.fr
ali_mahamane@yahoo.fr

Nedjraoui DALILA

Écologue, Enseignante-chercheuse et Professeure à l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène (USTHB), Directrice de plusieurs projets de coopération internationaux pour l'Algérie (CAMELEO, ROSELT). Membre de plusieurs projet nationaux et internationaux (PNR, CNEPRU, Desurvey...).

Boughani ABDELMADJID

Écologue, enseignant chercheur à l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène (USTHB), Docteur et membre de plusieurs projets nationaux et internationaux (CAMELEO, ROSELT, Desurvey, CNEPRU, PNR...).

Salamani MOSTEFA

Écologue, enseignant chercheur à l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène (USTHB), Docteur et membre de plusieurs projets nationaux et internationaux (CAMELEO, ROSELT, Desurvey, CNEPRU, PNR...).

Hourizi RATIBA

Écologue, enseignant chercheur à l'Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediène (USTHB), Docteur et membre de plusieurs projets nationaux et internationaux (CAMELEO, ROSELT, Desurvey, CNEPRU, PNR...).

■ Les zones sèches

Selon l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (Board, 2005), les zones sèches correspondent aux zones hyper arides, arides, semi-arides et subhumides sèches (Fig.1). De façon générale, elles sont caractérisées par (Hori *et al.*, 2011) :

- une pluviométrie faible, et irrégulière ;
- une amplitude thermique journalière, mensuelle et annuelle importante ;
- des sols généralement peu structurés, peu profonds, souvent sablo-limoneux et pauvres en matière organique ;
- une flore à tendance xérophytique.

Le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) définit les terres arides en se basant sur un index d'aridité (IA), qui est le rapport entre les précipitations annuelles moyennes et l'évapotranspiration potentielle ; *Sen.str*, les zones sèches sont des terres qui ont un IA entre 0,05 et 0,65 (tab.1) ; en dessous de 0,05, ce sont les zones hyperarides, exclues des processus de dégradation des terres et de la désertification.

L'aridité représente un déficit hydrique permanent alors que la sécheresse reflète un déficit hydrique temporaire, relativement aux conditions normales. Elle est donc conjoncturelle. Une zone aride peut subir, sur un laps de temps plus ou moins court, une période anormalement sèche, pouvant affecter les populations et les terres. On se rappelle des sécheresses ayant affecté le Sahel entre 1968–1984, celles d'Afrique du Nord entre les années 1980–1985 et 1999–2003.

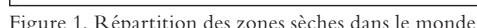
Les populations rurales se sont adaptées à cette faible disponibilité en eau et ont développé une grande aptitude à

s'adapter aux contraintes environnementales, notamment en vivant d'élevage et d'agriculture en mode extensif. Selon les conditions climatiques, topographiques, hydriques, et selon la disponibilité en terre, l'agriculture est soit pluviale, et dans ce cas itinérante ou en alternance cultures/jachères et pratiquée sur de grandes surfaces, soit irriguée et, dans ce cas, pratiquée sur de petites surfaces. Le bois est collecté (bois énergie, bois d'œuvre généralement) dans des formations végétales (hors cultures) à couvert arboré généralement faible. Les puits pastoraux ou à usage domestique sont rares et organisent les pratiques dans l'espace, ainsi que les liens sociaux. La croissance de la population, les gouvernances multiples à différents niveaux, et les changements climatiques augmentent la pression sur les ressources naturelles, diminuent le couvert végétal en laissant libre cours aux forces érosives qui dégradent les terres. La désertification est une dégradation des terres dont le terme ultime aboutit à des sols dénudés, caillouteux (regs, serirs...) ou des dunes sableuses mouvantes et localement, à des sols salés (IUSS, 2014).

Depuis la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement (CNUED), à Rio de Janeiro en 1992, le terme désertification désigne « la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines ».

■ Spécificités pédo-climatiques de la frange circum-saharienne

La frange circum-saharienne est définie par une zone climatique aride (pluviométrie < 200mm) et semi aride $200 < P < 400$ mm d'inégale largeur autour de la zone désertique du Sahara. La première correspondant à la limite de croissance du mil (FAO, 1997) supporte une

Tableau 1. L'indice d'aridité permet de classer chaque zone d'aridité

Désertification et système terre, de la (re)connaissance à l'action

végétation pérenne qui est la plus sensible aux changements globaux. Cependant il existe des différences très importantes entre la partie nord et sud du désert du Sahara.

Au nord du Sahara, les pluies sont réparties de façon très inégale. Elles sont généralement peu intenses entre les mois de septembre à avril durant la période froide, à un moment où l'évaporation n'est pas trop importante. Généralement il ne pleut pas durant les mois les plus chauds de mai à juillet.

Au contraire, au sud du Sahara les pluies sont plus intenses et concentrées durant les mois d'été (de juin à septembre). Elles dépendent du déplacement vers le nord de la zone de convergence intertropicale (ZCIT).

Au nord du Sahara, la chaîne de l'Atlas formée durant le plissement alpin met à jour des formations sédimentaires souvent carbonatées, parfois gypseuses, principalement du Secondaire et du Tertiaire. Ces sols sont jeunes, généralement faiblement développés sur la roche mère de type Calcosols ou Gypsosols avec des accumulations sédimentaires récentes dans les glacis. Les argiles sont de type hérité de la roche mère ou fibreux. Ces sols sont généralement bien pourvus en nutriments mais parfois salés dans les bas-fonds.

Les processus d'érosion rapide laissent la place à des Arenosols (sols sableux), des Leptosols (sols peu épais) voire des Regosols lorsqu'ils sont très érodés (IUSS, 2014), pauvres en matière organique, avec pour conséquence une très faible réserve en eau utile et une grande sensibilité à l'érosion hydrique et éolienne. La dégradation de la qualité des sols est un pas important vers la désertification.

Au contraire au sud du Sahara, en zone Sahélo-Saharienne, les sols se sont développés sur les marges des cratons très anciens (Aïr, Hoggar, Kédia d'Idjil). Ils sont de ce fait souvent épais, plus argileux de type kaolinite, de type Lixisol et plus riches en oxydes, parfois cuirassés, témoins d'un passé pluvieux. Ces sols sont souvent très désaturés de type Acrisol et leur fertilité est réduite à l'horizon de surface et dépend souvent des apports éoliens plus riches en nutriments. Ils évoluent très vite en Leptosols ou Regosols une fois érodés.

Mécanismes de la dégradation des terres en zone circum-saharienne

Dans les zones circum-sahariennes, les processus et effets majeurs de la dégradation des terres sont (i) dans les zones à vocations pastorales, la dégradation de la végétation,



Photo 1 : *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. déchaussé par la déflation éolienne (3 m) à Goudoumaria, Observatoire ROSELT/OSS de Diffa, Niger

celle des sols et la diminution de la régénération des aquifères, (ii) dans les zones de cultures pluviales, la dégradation physiques, chimiques et biologiques des sols et enfin (iii) dans les zones irriguées, la dégradation physique des sols et leur salinisation.

Lorsque le cheptel est pléthorique et dépasse l'offre fourragère, lorsque le prélèvement en phytomasse dépasse la production annuelle ; on parle de surpâturage. L'effet du surpâturage est attesté à travers les mises en défens qui illustrent la différence entre les parcours pâturés, dégradés, et ceux clôturés pourvus d'une phytomasse et d'une biodiversité plus élevées (Amghar *et al.*, 2016). Pour suivre les évolutions, l'OSS¹ a mis en place un réseau de Surveillance environnementale à long terme *circum*-saharien, en Afrique du Nord et en Afrique de l'Ouest. La réduction de la végétation entraîne une réduction de la litière, qui s'accompagne d'une réduction de la matière organique, présentant déjà de faibles teneurs dans ces écosystèmes

1. Observatoire du Sahara et du Sahel, programmes ROSELT/OSS et DNSE : <http://www.oss-online.org/fr/programme-environnement>

(Bernoux et Chevallier, 2013). Cette pauvreté en matière organique diminue la capacité de rétention en eau du sol et fragilise la stabilité de la structure rendant les sols plus sensibles à l'érosion hydrique et éolienne. Ces effets conjugués contribuent à une plus grande érosion des sols déjà fragiles, car souvent de nature sablo-limoneuse (Photo 1). Les particules fines arrachées sont reprises par les vents et alimentent les tempêtes de sables (Coudée Gaussen, 1999; Grandi, 2010).

La surface du sol, peu ou pas protégée par la végétation et peu ou pas agrégée, subit localement l'impact des gouttes à la faveur des rares pluies pour former des pellicules de glaçage ou des croûtes de battance. La généralisation des encroûtements en particulier et de l'état de dégradation des sols en général, favorise le ruissellement au détriment de l'infiltration et gêne la germination des graines. D'un autre côté, ils peuvent avoir un côté positif en protégeant le sol de l'érosion éolienne, ce qui montre la complexité des facteurs écologiques à l'œuvre. Les éléments fins de la surface du sol sont progressivement arrachés. Les sols deviennent de moins en moins profonds, ce qui obère directement leur réserve utile et renforce par là même leur sécheresse : on parle d'aridité édaphique.

Notons enfin, parmi les nombreuses autres causes de dégradation des terres, celle, importante, due à la cueillette du bois de chauffage (Le Houérou, 1996).

Gouvernance et caractéristiques socio-économiques

L'augmentation de la population humaine, comme celle du cheptel en zones pastorales, suit une courbe exponentielle alors que la progression des fourrages et de la production agricole est très lente. Il y a une différence très nette entre les périodes d'avant indépendance et celles post indépendance. L'écart se creuse d'année en année et devient structurel. Les modes d'élevages traditionnels avaient des mécanismes de régulation (mortalité, épizooties...), et les effectifs étaient corrélés aux variations pluviométriques. En cas de sécheresse, les troupeaux, affamés, sujets aux épizooties, étaient ainsi décimés, ce qui permettait aux parcours leur reconstitution. Aujourd'hui les grands éleveurs ont une grande autonomie financière, et peuvent acheter les compléments fourragers en saison défavorable (Dicko *et al.*, 2006) maintenant ainsi le troupeau artificiellement en place. Comme cette alimentation concentrée doit être complétée par des fibres grossières (aliment de lest pour le transit intestinal), l'animal se rabat sur la végétation pérenne qu'il délaisse d'ordinaire et peut la détruire (Figure 2). La plante n'arrive plus à fabriquer suffisamment de substances de réserves pour la saison

défavorable, finit par vivoter, puis meurt (Bourbouze et Donadieu, 1987). Les parcours ne peuvent plus se régénérer. Dans ce cas, la transhumance perd de son importance. La figure 2 montre également que les productions fourragères sont relativement moins liées à la pluviométrie en Afrique du Nord. Au Sahel par contre, la pluie joue un rôle plus important et se caractérise par une grande variabilité spatio-temporelle qui détermine les niveaux de productivité (Mahamane *et al.*, 2012). Il est intéressant de remarquer que l'augmentation de la production est plus rapide et soutenue que celle des pluies (Fig. 3). En Afrique du Nord, une partie des superficies destinées à l'alimentation humaine est détournée au profit des cultures fourragères, plus rentables, ce qui pose un réel problème de sécurité alimentaire. Le maintien des jachères s'explique en grande partie par leur rôle dans l'affouragement du cheptel. L'élevage rentabilise l'agriculture et Boutonnet

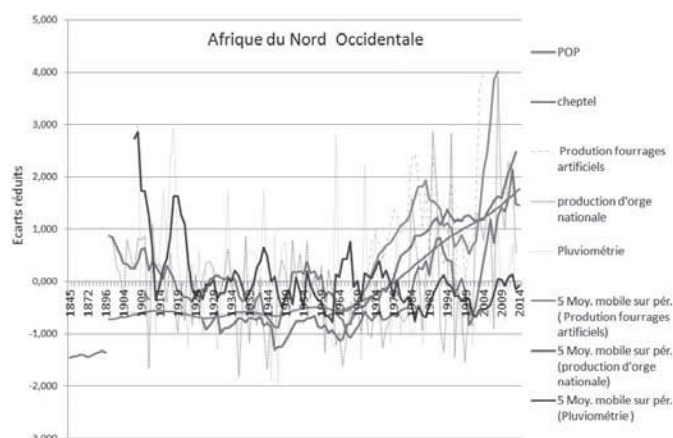


Figure 2. Évolutions comparées de la population, du cheptel, de la pluviométrie et des productions agricoles en AFN

Source : FAO

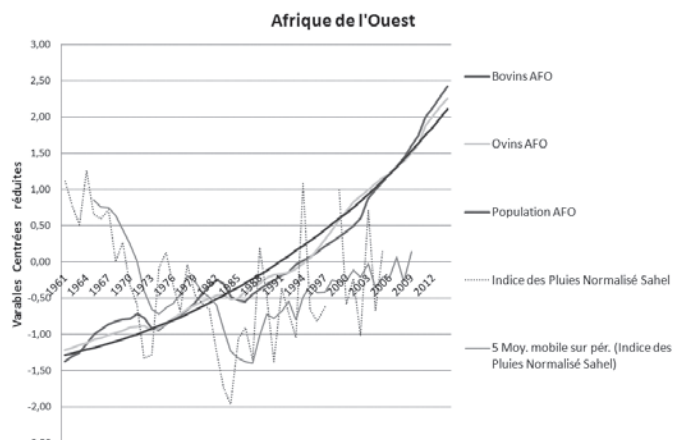


Figure 3. Évolution de la population, du cheptel et de la pluviométrie en Afrique de l'Ouest.

Source : FAO



Credit photo: Maud Loiseau

Végétation naturelle avant et après une mise en défens d'un an : Commune de Ouarkhokh, observatoire ROSELT/OSS du Ferlo, Sénégal (septembre 2015)

(1989) dans son ouvrage éponyme considère que la spéculation ovine en Algérie est un produit clé de la céréaliculture. Bourbouze (2006) montre que tant que le prix de la viande est au moins 10 fois supérieur à celui du fourrage, l'économie spéculative peut fonctionner. Le cas échéant, l'élevage tout entier périliterait, créant **d'insolubles** problèmes socio-économiques. **La problématique de la dégradation des parcours est donc intimement liée aux performances de l'agriculture. Elle est politico-socio-économique avant d'être technique.** La solution passe par une refondation **globale** du système économique impliquant une agriculture plus performante, autorisant un élevage plus intensif accompagnée d'une meilleure croissance économique permettant la reconversion des éleveurs (Hirche *et al.*, 2013).

Au Sahel, c'est le défrichement et l'extension des cultures au détriment de parcours qui explique en premier lieu l'augmentation de la production même si les intrants (pesticides, fertilisants, machinisme...) subissent également une courbe ascendante (Fig. 3).

En résumé, l'élevage et l'agriculture du continent Africain ont subi des mutations, notamment la pratique de la complémentarité (Dicko *et al.*, 2006).

Partout, les problèmes deviennent structurels, et les sécheresses ne font que les exacerber. Les parcours se dégradent de plus en plus et les crises s'installent durablement. Afin de trouver des pâturages, les nomades explorent de nouveaux territoires, surtout vers le sud sahélo-soudanien plus humide (Dicko *et al.*, 2006) occasionnant d'inévitables conflits, parfois meurtriers. Les niveaux de vie périlclitent. L'émigration vers les grandes villes et vers les pays plus riches reste une voie prioritaire. D'après les statistiques de l'UNESCO, entre 1997 et 2020, environ 60 millions de personnes ont déjà quitté et quitteront les zones Sahéliennes désertifiées pour gagner le Maghreb et l'Europe. Trente et un pays, situés pour la plupart en Afrique et au Moyen-Orient, souffrent déjà d'un manque chronique d'eau douce. La situation devrait considérablement s'aggraver. D'ici à 2025, on prévoit que plus de 2,8 milliards de personnes de 48 pays connaîtront un stress hydrique ou une véritable pénurie d'eau. D'ici à 2050, le problème concernerait 4 milliards de personnes de 54 pays, soit environ 40% de l'humanité (Ourplanet.com). Il apparaît que la désertification génère déjà une pauvreté chronique avec de graves conséquences sur la stabilité régionale (des États), les mouvements de populations pouvant générer des conflits et des restrictions à la frontière dont les premières victimes seraient les enfants et les femmes. Dans

le contexte d'un réchauffement climatique dont l'Afrique aurait le plus à souffrir (IPPC, 2014), la situation pourrait empirer, et s'aggraver par la migration climatique créant des réfugiés climatiques. Ces situations explosives sont d'ailleurs souvent le prétexte à des interventions étrangères (UNEP, 1994). Les estimations des pertes financières mondiales dues à la désertification sont colossales, de l'ordre de 42 milliards de dollars par an, dont près du tiers sur le continent africain (Dregne et Chou, 1992).

■ Conclusion

Il apparaît que les tendances à la dégradation dans les zones sèches tant au Sahel qu'en Afrique du Nord sont persistantes, entraînées par un accroissement de la population humaine et son cheptel et un manque de régulation homme-milieu. L'agriculture essaie tant bien que mal de répondre à cette énorme demande fourragère, mais sa croissance est moins soutenue, et le déficit entre les besoins et les disponibilités ne fait que s'accroître. La pression sur les parcours s'accroît et accentue la dégradation des terres. La période actuelle globalement favorable sur le plan climatique en Afrique tempère quelque peu ces évolutions mais reste conjoncturelle. La tendance à la dégradation des terres, par contre, apparaît comme structurelle. L'homme a développé au fil des millénaires une formidable capacité à s'adapter aux changements environnementaux, mais vu le rythme effréné d'accroissement de la population humaine, il se trouve peut-être ici confronté à son plus grand défi. 🌱

■ Bibliographie

- Ait Amara H., Quel futur alimentaire pour l'Algérie? Ed. Mille feuilles. 136 p, 2009.
- Amghar F., Langlois E., Forey E. & Margerie P., La mise en défens et la plantation fourragère: deux modes de restauration pour améliorer la végétation, la fertilité et l'état de la surface du sol dans les parcours arides algériens, *Base*, vol. 20, 2016.
- Bernoux M., & Chevallier T., Le carbone dans les sols des zones sèches. Des fonctions multiples indispensables, *Les dossiers thématiques du CSFD*, No 10, CSFD/Agropolis International, Montpellier, France, décembre 2013.
- Board M. E.A., Ecosystems and human well-being: desertification synthesis, 2005.
- Bourbouze A., Donadieu P., L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes, in Bourbouze A. et Donadieu P. (Eds.), L'élevage sur parcours en régions méditerranéennes, Montpellier: CIHEAM, p. 1-100, *Options Méditerranéennes*, Série Etudes, n. 1987.
- Bourbouze A., Systèmes d'élevage et production animale dans les steppes du nord de l'Afrique: une relecture de la société pastorale du Maghreb, *Sécheresse*, 17 (1-2), 31-9, 2006.
- Boutonnet J., La spéculation ovine en Algérie. Un produit clé de la céréaliculture, *Economie et sociologie rurale*, ENSA, Montpellier, no 90, 45p.+ ann, 1989.
- Coudé Gaussen G., Le vent: agent de la morphogénèse et facteur de risque, in Coudé Gaussen G. et Rognon P. (Eds.), Désertification et aménagement, Cours des séminaires. Ed. Caen. Med-Campus n° 8, 1994.
- Dicko, M. S., Djitéye, M. A., & Sangaré, M., Les systèmes de production animale au Sahel, *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 17, 83-97, 2006.
- Dregne H.E. & Chou N.T., Global Desertification, Dimensions and Costs, in Dregne H.E. (Ed.), Degradation and restoration of arid lands. Texas Tech University, Lubbock, Texas, 1992.
- FAO, Icrisat, L'économie mondiale du sorgho et du mil. Faits, tendance et perspectives, 1997.
- Hirche A., Salamani M., Boughani A., Nedjraoui D. & Hourizi R., Critical Review of the Algerian Experience to Manage The Land Degradation. Steppe Ecosystems: Biological Diversity, Management and Restoration Steppe Ecosystems, in Morales Prieto M.B. & Traba Diaz J. (Eds), Biological Diversity, Management and Restoration. Nova Science. New York. 2013.
- Hori Y, Stuhlberger C., Simonett O., Désertification. Une synthèse visuelle. CNULD, Zoi Environment Network. CNULCD/UNCCD, 2011.
- Le Houérou H.N., Rain-use efficiency. An unifying concept in arid land ecology. *Journals of Arid Environments*, 7, 1984, pp. 213-47.
- Le Houérou H.N., Climate change, drought and desertification, *Journal of Arid Environments*, vol. 34, 1996, pp. 133-185.
- IPCC, Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers, WMO-PNUE, 2014.
- IUSS Working Group WRB, World Reference Base for Soil Resources 2014. International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps, World Soil Resources Reports No. 106. FAO, Rome, 2014.
- Mahamane A. et al, Climate Variability in Niger: Potential Impacts on Vegetation Distribution and Productivity, *Journal of Environmental Science and Engineering B*. 1, 2012, pp 49-57.
- UNEP, United Nations convention to combat desertification, Nairobi (Kenya), 1994.

La dégradation des ressources naturelles au Maghreb : une menace permanente pour le développement agricole et rural



Omar BESSAOUD

Docteur en Sciences économiques et diplômé supérieur en Sciences politiques (Université de Montpellier)

Administrateur scientifique et enseignant-chercheur au CIHEAM-IAM-Montpellier (France)

Spécialisation dans les politiques publiques agricoles et rurales dans les pays méditerranéens.

bessaoud@iamm.fr

De vastes territoires agricoles au Maghreb sont soumis à l'aridité ou à la semi-aridité. Des données paléo-écologiques ont montré que cette tendance à l'aridification de cette région date de quinze cents ans (Davis, 2012), ce qui permet de relativiser le rôle des sociétés nomades dans les changements végétatifs et des dégradations qui leur ont été attribuées (Gautier, 1937). Ces conditions agro-climatiques ne constituaient pas une contrainte insurmontable dans le cadre de sociétés traditionnelles, à une époque sans routes où de vastes espaces communs permettaient la circulation des hommes et des troupeaux. Dans un passé récent, le nomadisme et l'agro-pastoralisme furent en effet les formes les plus appropriées et les plus durables d'exploitation des ressources disponibles. L'écologie et l'environnement des plateaux, des plaines sèches et des steppes convenaient assez parfaitement à la pratique de l'élevage extensif, et les bergers indigènes comprenaient généralement les subtilités de l'écologie locale lorsqu'ils planifiaient le mouvement de leurs troupeaux et les géraient pour le plus grand bénéfice des animaux et des plantes. La végétation claire et basse était aisée à défricher, les sols, légers, étaient faciles à ouvrir avec un simple araïre, et ces espaces convenaient bien mieux que ceux du tell forestier humide et aux sols plus lourds à une société ne disposant que d'une technologie

rudimentaire. Ces régions furent, même aux époques anciennes, le lieu de civilisations qui se sont déployées dans le Hodna en Algérie, dans le Centre et le Sud tunisien, à Marrakech, Fès ou Meknès au Maroc.

Le renversement de tendances orientées vers une exploitation plus intensive des ressources, et au profit des régions plus humides et forestières, ne s'est fait que tardivement avec les temps modernes et l'usage d'outils plus perfectionnés (Despois, 1958). Les nouvelles formes de propriété et d'organisation sociale introduites par la colonisation française ont entravé les pratiques de complémentarités aux différentes échelles, intensifié les modes d'exploitation et ainsi accentué en certains lieux la pression anthropique sur les ressources naturelles (Boukhobza, 1982). Dans les trois pays, les écosystèmes ont été ainsi bouleversés assez rapidement, fragilisant et menaçant la base productive si un nouvel équilibre sociétés-milieus n'était pas trouvé.

Depuis les indépendances, partout au Maghreb, les dynamiques démographiques conjuguées à des politiques de modernisation agricoles ou à des stratégies de survie de populations rurales pauvres, ont accéléré au cours des dernières décennies cette dégradation de ressources naturelles rares que de timides mesures environnementales mises en œuvre n'ont pu freiner.

Cette dégradation du capital naturel entraîne la désertification de plusieurs millions d'hectares et la perte de terres cultivables sous l'effet de facteurs climatiques et anthropiques.

Au Maroc, selon le plan d'action national de lutte contre la désertification, près de 64 % de la superficie agricole utile est soumise à un processus de dégradation des terres. Les zones de montagne, oasiennes et steppiques sont affectées par des phénomènes de désertification. Les parcours qui représentent près de 10 M d'ha sont fortement dégradés, et le domaine forestier s'amenuise du fait des défrichements. Si les zones irriguées sont également menacées par

l'excès de salinité, 2 millions d'ha de terres cultivées nécessitent des interventions urgentes en termes d'aménagement antiérosifs (MADR, 2001).

En Tunisie, plus de 60 % de la surface agricole utile (SAU) est localisée dans un milieu aride où le sol se trouve dans un équilibre précaire, menacé par l'érosion hydrique et éolienne. Tous les facteurs anthropiques de dégradation (labour des terres marginales, mauvaise affectation des terres, pratiques culturelles dégradantes) produisent un effet de synergie sur la dégradation des ressources en sols. Les terres cultivables du Nord et du Centre du pays, qui représentent 25 % des terres cultivables du pays, sont menacées par l'érosion, et les sols irrigués à partir de nappes surexploitées sont affectés par la salinisation (CIHEAM, Mediterra, 2009).

En Algérie, la désertification constitue une menace pour les 32 millions d'hectares de terres de parcours. Le couvert forestier de l'Algérie du Nord est exposé en permanence au risque naturel (incendie), et la pression anthropique (déboisement-défrichement) reste permanente. L'état des steppes est jugé préoccupant, car leur potentiel de production aurait été réduit de 75 %. À titre d'exemple, la couverture en alfa serait passée de 40 % à 13 % entre 1980 et 2000 (CIHEAM, Mediterra, 2009).

Cette dégradation du capital naturel a un coût économique qui hypothèque gravement le développement agricole et rural (Requier-Desjardins, 2006).

La vulnérabilité du Maghreb face au changement climatique reste un défi pour ces pays confrontés à des questions majeures de sécurité alimentaire, d'emploi et de revenus agricoles.

La reconquête des sols et la préservation des eaux nécessitent ainsi une indispensable révision du paradigme du développement dans ces pays. Il est impératif de desserrer la pression sur les ressources naturelles et de replacer leur préservation ou leur mode d'exploitation rationnelle au centre des politiques publiques. 🌻

Bibliographie

Boukhobza M, L'agro-pastoralisme en traditionnel en Algérie: de l'ordre tribal au désordre colonial. OPU Alger. 458 p., 1982.

CIHEAM, Mediterra 2009-Repenser le développement rural, Presses de Sciences-Po. Plan Bleu. Chapitre 4, pp137-182, 2009.

Despois J., L'Afrique du Nord, Presses Universitaires de France. T 1. Paris, 628 p, 1958.

Davis, DK, Les mythes environnementaux de la colonisation française au Maghreb, Éditions Vallon. 329 p, 2012.

Gautier F., Le passé de l'Afrique du Nord. Éditions Payot. Paris, 457 p., 1937.

MADR, Ministère de l'agriculture, du développement rural et des eaux et forêts – Royaume du Maroc, Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification: le PAN-LCD. 59 p., 2001.

Requier-Desjardins M. et Bied-Charreton M., Évaluation économique des coûts économiques et sociaux de la désertification en Afrique, Paris, AFD. 163 p., 2006.



Analyse de la vulnérabilité au changement climatique des moyens d'existence des populations en zones arides : cas de la région MENA¹

Mongi SGHAIER

Mongi Sghaier est professeur en économie agricole ayant comme centre d'intérêt l'économie des ressources naturelles et de l'environnement. Il assure actuellement la direction de la valorisation des acquis de recherche à l'Institut des Régions Arides, Médenine, Tunisie. Il coordonne et participe à plusieurs programmes et projets de coopération internationale dans le domaine de la gestion des ressources naturelles, de développement local et de lutte contre la désertification. Il est actif dans l'organisation de nombreuses rencontres scientifiques nationales et internationales. Il a assuré l'encadrement de plusieurs doctorants et offre son expertise à divers organismes nationaux et internationaux. Il a publié de nombreuses publications dans des revues nationales et internationales et co-édité plusieurs ouvrages scientifiques.

Quels impacts du changement climatique, cumulés à la désertification, dans les zones arides du MENA

La prise de conscience internationale des effets du changement climatique (CC) sur l'état de la désertification et les moyens d'existence (livelihood) des populations, et sur les écosystèmes a été confirmée depuis le Sommet de la Terre à Rio en 1992 (IPCC, 2007 ; IPCC, 2016 ; Brun *et al.*, 2016 ; Carroget *et al.*, 2017). Celle-ci a été consolidée par le Protocole de Kyoto, adopté le 11 décembre 1997 et l'Accord de Paris (décembre 2015) sur le climat², entré en vigueur en novembre 2016.

En effet, les différents rapports d'évaluation du Groupe d'experts inter-gouvernementaux (GIEC) pour l'étude du climat (IPCC, 2001 ; 2007 et 2016) ont mis en évidence l'existence de changements exceptionnels à l'échelle de milliers d'années et de changements non seulement dus à la variabilité naturelle du climat, mais également à des facteurs liés aux activités humaines.

Par ailleurs, il y a un consensus croissant sur le fait que le CC est le défi le plus difficile à relever dans l'histoire récente du point de vue du bien-être humain. L'ampleur de l'impact serait grandement différente d'un pays à l'autre et les régions arides sont considérées comme les régions les plus vulnérables, où les impacts attendus du CC auront des répercussions socio-économiques graves, affectant une grande partie de ces régions (Dasgupta *et al.*, 2007).

Dans les pays en développement, les événements extrêmes représentent une source majeure de risque pour les pauvres et peuvent potentiellement aggraver l'état de dégradation des ressources naturelles rares. Ceci pourrait conduire à détruire les acquis du développement et ainsi empêcher d'atteindre les Objectifs du Millénaire pour le développement (ONU, 2000 ; DFID, 2004). En raison de leur importance globale, étendue spatiale et étendue des impacts, l'exposition aux risques de sécheresse et d'inondation constitue un élément important de la vulnérabilité des territoires et leur capacité d'adaptation.

1. Le présent article est basé dans une large mesure sur la contribution de l'auteur au travail réalisé dans le cadre du projet MENA-DELP, piloté par l'OSS et financé par la Banque mondiale et le FEM pour soutenir des projets d'investissement en Algérie, en Égypte, en Jordanie, au Maroc et en Tunisie (Sghaier, 2016). L'étude couvre la région MENA tout en mettant l'accent sur les pays impliqués dans le projet : Algérie, Égypte, Jordanie, Maroc, et Tunisie.
2. La Conférence des Parties (CdP22), tenue à Marrakech (Maroc) du 7 au 18 novembre 2016 a permis de signer la proclamation d'action en faveur du climat et du développement durable. http://unfccc.int/portal_francophone/items/3072.php

s.mongi@ira.rnrt.tn

Les zones arides (ZA) représentatives de la région d'Afrique du Nord et du Moyen Orient (MENA) sont les plus exposées au CC au vu de l'aridité du climat dans une large partie de ces territoires et parce qu'elles souffrent déjà d'un manque d'eau et de terres arables. Ainsi, la dégradation de ces ressources naturelles (RN) y induit déjà des problèmes socio-économiques importants affectant les moyens de subsistance des populations. En effet, leurs écosystèmes ne peuvent souvent plus assurer les services indispensables au développement socio-économique, et notamment des populations fortement dépendantes de leurs RN.

Les conséquences les plus graves du CC cumulées à la désertification dans ces zones arides seront probablement sur la sécurité alimentaire et les moyens d'existence des populations tributaires de l'agriculture dans les pays vulnérables. La plupart des estimations indiquent que le CC est susceptible de réduire la productivité agricole, la stabilité de la production et des revenus dans les zones qui connaissent déjà des niveaux élevés d'insécurité alimentaire. Les prévisions estiment que d'ici 2080, la production agricole pourrait diminuer de 40% et dans de nombreuses zones, la demande en eau dépasse déjà l'offre (Neffati *et al.*, 2016).

Les impacts perceptibles seraient notamment l'augmentation des conflits socio-politiques et la perte de la sécurité humaine en raison de la compétition croissante et la dégradation accrue des RN (principalement de l'eau et de la terre), les déplacements massifs de population, l'augmentation du chômage et la baisse des salaires en raison de la perte des terres agricoles. D'autres impacts pourraient être également ajoutés, comme la réduction des activités du tourisme, l'augmentation de la pauvreté et des problèmes de santé et de malnutrition des groupes sociaux marginalisés. L'aggravation de l'état de la désertification dans les territoires arides pourrait manifestement induire à la réduction des superficies des terres aptes à l'agriculture et au pâturage, la perte des cultures et la baisse des rendements agricoles et d'élevage et par conséquent la chute des revenus et la hausse des prix à la consommation.

Pourtant, en termes d'atténuation du CC et d'adaptation à ses effets, les biens et services systémiques fondamentaux des ZA peuvent aider les populations à s'adapter et à réduire les risques de la désertification.

Des moyens d'existence des populations extrêmement vulnérables en zones arides

Plusieurs études et travaux réalisés dans la région MENA ont révélé l'extrême vulnérabilité des moyens d'existence des populations au CC dans les ZA. En effet, l'étude

élaborée selon l'approche « Sustainable Livelihood Approach SLA »³ (Baumann, 2002; Carney, 2002; Norton *et al.*, 2001; Dearden *et al.*, 2002) dans la région de Ras Sudr (Snai, Egypte) a permis d'estimer l'indice de la vulnérabilité des moyens d'existence (LVI: Livelihood Vulnerability Index)⁴ à 0,057 et à 0,063, respectivement en milieux rural et urbain (Tawfic Ahmed, 2012).

L'analyse de la vulnérabilité de l'écosystème pastoral dans la région de Médenine (sud-est de la Tunisie) en appliquant l'approche TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) (Pacual *et al.*, 2010), évaluant les services éco-systémiques et la valeur économique totale (VET), a confirmé l'hypothèse selon laquelle le CC aura un effet négatif sur la VET de l'écosystème pastoral dans cette région. Cet impact négatif se traduira par des pertes économiques d'autant plus importantes à l'horizon 2050 (Sghaier, 2011). Les services d'approvisionnement et de régulation subiront une dégradation continue de leur potentiel, notamment pour les principales plantes aromatiques et médicinales qui offrent un service d'approvisionnement spécifique de l'écosystème pastoral. Ces impacts auront sans doute des conséquences sensibles sur le livelihood et les revenus de la population et son bien-être social.

Selon Sghaier *et al.* (2015) et Abdeladhim *et al.* (2017), l'évolution des tendances des cinq capitaux dans la région de la Jeffara (sud-est tunisien) aurait une trajectoire optimiste concernant les quatre capitaux (humain, social, physique et financier) qui devraient s'accroître au dépens du capital naturel (RN) qui enregistrerait vraisemblablement une dégradation dans le temps.

La vulnérabilité au CC des moyens d'existence des populations des ZA dans la région MENA a été révélée par le travail de Sghaier (2016), basé sur l'approche d'estimation du LVI-IPCC proposé par le GIEC (IPCC, 2001; 2007). Cette estimation montre que l'exposition de la région MENA est relativement élevée avec un score de 0,63; le maximum d'exposition étant au Maroc avec 0,71 et le minimum en Jordanie avec 0,57. En ce qui concerne la sensibilité, l'indice régional dans la région MENA est

3. Selon le cadre conceptuel, l'approche SLA est centrée sur les ménages ruraux et leurs réalités socio-économiques. Il existe différentes manières de conceptualiser ces actifs, mais le schéma le plus courant se présente sous la forme d'un pentagone représentant les cinq capitaux: le capital financier, le capital physique, le capital naturel, le capital social et le capital humain (FAO/LADA, 2010).
4. LVI: Livelihood Vulnerability Index qui est un indice composite qui prend une valeur de 0 à 1 (0 dénotant moins vulnérable et 1 désignant hautement vulnérable).

relativement moyen et atteint la valeur de 0,51 ; le maximum de sensibilité étant en Égypte (0,63) et le minimum en Tunisie (0,41). Quant à la capacité d'adaptation, le score régional atteint 0,57 et traduit un niveau d'adaptation assez bien alors que les deux extrêmes sont enregistrés en Égypte et en Tunisie avec respectivement un minimum de 0,43 et un maximum de 0,65 (figure 1).

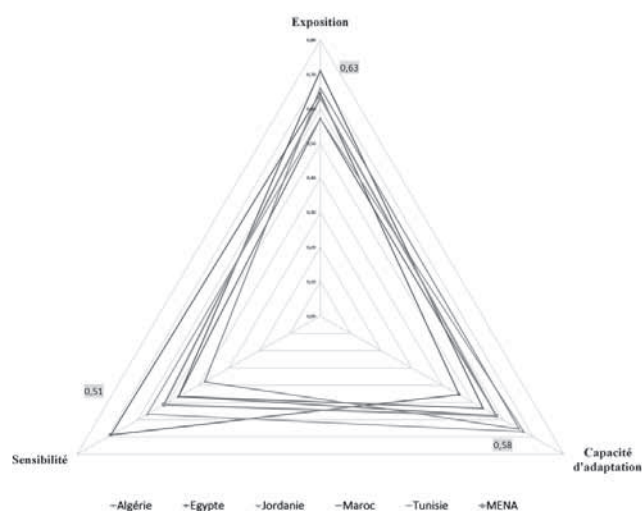


Figure 1. Indice de vulnérabilité par composante de l'LVI-IPCC dans la région MENA

Source : Sghaier (2016)

En résumé, l'estimation du LVI-IPCC régional et par pays révèle une diversité de situation et un différentiel de vulnérabilité entre les pays. Si l'indice régional de vulnérabilité (0,028) traduit une certaine vulnérabilité positive, les écosystèmes arides en Jordanie semblent être les moins vulnérables avec un indice négatif (-0,038) qui traduit une supériorité de la capacité d'adaptation par rapport à l'exposition. Par contre ces écosystèmes semblent être les plus vulnérables en Égypte et au Maroc avec respectivement des indices de 0,097 et 0,075.

Quelles mesures préconisées pour renforcer la capacité d'adaptation et réduire les risques de désertification des ZA ?

L'identification des mesures visant à accroître la capacité d'adaptation ou à atténuer la sensibilité des populations des ZA dans une optique de gestion durable des milieux naturels et de réduction des risques de désertification dans la région MENA⁵, tient compte du niveau international, notamment via les mesures proposées par les institutions

internationales⁶ et nationales, mais également du niveau local et des populations rurales, notamment via l'approche des capitaux des moyens d'existence et l'approche de vulnérabilité au CC du GIEC.

Ces mesures seront inhérentes principalement aux aspects suivants :

- Paquets techniques adaptés : des options possibles pour la modernisation des pratiques agricoles et de gestion des ressources naturelles à travers notamment des paquets techniques adaptées ;
- Diversification et augmentation des sources non agricoles de revenu familial : ces options sont de grande importance pour accroître la génération de revenus et promouvoir les moyens de subsistance. En effet les économies locales multifonctionnelles et diversifiées ont fait preuve d'amples capacités d'adaptation aux crises et aux chocs aussi bien climatiques, politiques que socio-économiques ;
- Renforcement de l'adaptation autonome : il englobe les réponses naturelles des plantes et les pratiques agricoles autonomes (changements de dates de semis, etc.). Les savoir-faire locaux constituent un véritable réservoir et un patrimoine très riche qui pourrait être mise à profit dans les stratégies d'adaptation futures ;
- Adaptation des Forêts et de la biodiversité : deux principales orientations d'adaptation peuvent être avancées : (i) identifier des bonnes pratiques de gestion qui assureront la lutte contre la désertification ; (ii) promouvoir des pratiques de gestion qui confèrent à l'écosystème plus de résilience ;
- Intégration de l'adaptation dans les plans nationaux de développement : l'adaptation est réussie si elle réduit la vulnérabilité des pays et les populations pauvres à la variabilité climatique existante, tout en renforçant le potentiel d'anticipation et de réaction aux changements dans le futur ;
- Soutien politique et institutionnel à l'adaptation : les politiques des pays devront apporter l'appui nécessaire pour la mise en œuvre des stratégies et des plans d'actions d'adaptation pour réduire la vulnérabilité en zones arides de la région MENA.

5. Notamment les systèmes steppiques et pastoraux

6. Notamment les axes de la stratégie de la Banque mondiale (Banque mondiale, 2008) et du FIDA (www.ifad.org, www.ruralpovertyportal.org).

■ Conclusion

Les territoires arides dans la région MENA et partout ailleurs sont soumis au processus de désertification qui se traduit par la dégradation des ressources naturelles et l'accroissement de la vulnérabilité des moyens d'existence des populations. Ainsi, une tendance générale se dégage avec un rétrécissement du capital naturel au bénéfice des autres capitaux financiers, sociaux, physiques et humains.

Cette vulnérabilité est actuellement aggravée sous l'effet du CC qui aurait des impacts perceptibles en termes de compétition croissante vis à vis des ressources naturelles, de dégradation accrue de l'environnement naturel et de réduction des moyens d'existence des populations.

Cependant, si l'exposition et la sensibilité des territoires arides sont accrues, ces territoires développent des capacités d'adaptation parfois surprenantes qui permettent de réduire leur vulnérabilité et d'accroître leur résilience pour survivre.

En effet, face au CC cumulé à la désertification, il devient crucial de se mobiliser pour mettre en œuvre en urgence des stratégies d'adaptation et de développement durable dans ces territoires arides extrêmement vulnérables. D'où

la pertinence de l'action face à l'inaction dont les impacts pourraient être lourdement facturés à la société actuelle mais surtout aux générations futures. Ceci justifierait amplement les mesures à prendre au niveau des pays pour intégrer l'adaptation dans les plans nationaux de développement et lui offrir le soutien politique et institutionnel. 🌻

■ Bibliographie

Abdeladhim MA., Sghaier M., Fleskens L., and Ouessar M., An Integrated Cost -Benefit and Livelihood Approach for Assessing the Impact of Water Harvesting Techniques (WHTs) on Livelihoods: A Case Study in the Oum Zessar Watershed, South-East Tunisia, in *Water and Land Security in Drylands*: Springer International Publishing (Ouessar et al., eds.), 2017, pp 303-316.

Banque mondiale, Développement et changement climatique - Cadre stratégique pour le Groupe de la Banque mondiale, the World Bank Group, 2008

Baumann, P., Improving access to natural resources for the rural poor: A critical analysis of central concepts and emerging trends from sustainable livelihoods perspective,



Crédit photo: IRD – Vincent Simonneaux

Livelihood Support Programme of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), v. 46, 2002.

Brun, M., Blanc, P. & Otto, H., Perspective globale des ressources naturelles, in *Mediterra 2016 : Zéro gaspillage en Méditerranée : Ressources naturelles, alimentation et connaissances*, Paris : Presses de Sciences Po, 2016, pp. 33-50.

Carney D., Sustainable Livelihoods Approaches : Progress and Possibilities for Change, Department for International Development (London), 2002 http://www.eldis.org/vfile/upload/1/document/0812/SLA_Progress.pdf (consulté en juin 2017)

Carroget, A., Perrin, C., Sauquet, É., Vidal, J., Chazot, S., Rouchy, N. & Chauveau, M., Explore 2070 : quelle utilisation d'un exercice prospectif sur les impacts des changements climatiques à l'échelle nationale pour définir des stratégies d'adaptation ?, *Sciences Eaux & Territoires*, numéro 22, (1), 2017, pp. 4-11.

Dasgupta S., Benoit Laplante, Craig Meisner, David Wheeler and Jianping Yan, The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries : A Comparative Analysis, *World Bank Policy Research Working Paper* 4136, February 2007.

Dearden, P., Roland, R., Allison, G., and Allen, C., Sustainable livelihood approaches : from the framework to the field : Sustainable Livelihood Guidance Sheets, University of Bradford, Department for International Development, UK, 2002.

DFID, Agriculture, growth and poverty reduction Agriculture and Natural Resources Team of the UK Department for International Development (DFID) in collaboration with Anne Thomson of Oxford Policy Management, Oxford, 2004.

FAO/LADA, 2010. <http://www.fao.org/nr/lada/>

IFAD and climate change https://www.ifad.org/topic/overview/tags/climate_change

IPCC, Climate Change (2014). Synthesis Report Summary for Policymakers. 31p, 2016

IPCC, Climate Change 2001 : Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2001.

IPCC, Climate Change 2007 : Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report (Ch. 9). Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007.

Neffati M., Sghaier M. et Labbene Y., Analyse de la vulnérabilité des écosystèmes et des moyens de subsistance (Livelihoods) des populations au changement climatique en zones arides et désertiques de la région MENA. Rapport principal, mars 2016, 202p.

Norton, A., and Foster, M., The potential of using sustainable livelihoods approaches in poverty reduction strategy papers, Overseas Development Institute London, 2001

ONU., Les objectifs du millénaire, 2000, <http://www.un.org/fr/millenniumgoals/bkgd.shtml>

Pascual U., Muradian R., Brander L., Gómez-Baggethun E., Martín-López B., Verma M., Chapter 5 : The economics of valuing ecosystem services and biodiversity in TEEB, *The Economics of Ecosystems and Biodiversity : The Ecological and Economic Foundations*. 2010.

Sghaier M., Etude sur la vulnérabilité de l'écosystème pastoral face au changement climatique dans le Gouvernorat de Médenine, Rapport thématique de l'économie environnementale, Rapport des étapes 1, 2 et 3 MEDD, GIZ, 37 pages, 2011.

Sghaier M., Analyse de la vulnérabilité des moyens de subsistance (Livelihoods) des populations en zones arides et désertiques de la région MENA, Projet MENA- DELP, OSS, BM, 79 pages, 2016.

Sghaier M., Abdeladhim M., Ouessar M. and Ben Zaied M., Integrated impact assessment of livelihood & water management practices in oum zessar watershed, National Workshop on Water Resources and Livelihoods in the Dry Areas Considering Climate Uncertainty, Hammamet, Tunisia, 25-26 September, 2014.

Tawfic Ahmed M., Vulnerability of Sudr to Climate Change, Livelihood Index, An Approach to Assess Risks and Develop Future Adaptation Strategy, Case study : Sudr, Sinai, Clico (Egypt), 31p. 2012.

United Nations Framework Convention on Climate Change www.unfccc.int



Richard ESCADAFAL

Richard Escadafal est directeur de recherche à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD, France). Docteur en sciences de la Terre, c'est un pédologue spécialisé dans l'étude des environnements arides par télédétection. Il a animé plusieurs projets de recherche internationaux en Méditerranée sur cette thématique. Il a présidé le Comité Scientifique Français de la Désertification (CSFD) de 2010 à 2017 et a participé à des groupes de travail de la CNULD, il est un des fondateurs de l'association Desert-Net International.

La télédétection source d'informations pour le suivi des régions sèches

L'importance des terres arides¹ de la planète est régulièrement soulignée et de plus en plus visible parmi les préoccupations prégnantes de l'agenda international sur les questions d'environnement et de développement. Ces questions sont bien sûr traitées par la Convention des Nations Unies dont c'est le mandat (la CNULCD), mais cela va bien au-delà, comme en témoignent les différentes contributions à ce numéro.

Dans la majorité des cas, tant la recherche sur les causes des problèmes affectant ces régions que celle de solutions déjà à l'œuvre ou qui devraient être mises en place nécessitent de pouvoir évaluer l'état des ces terres arides puis de suivre leur évolution dans le temps. Il s'agit de mesurer comment elles sont impactées, aussi bien par le changement climatique que par les actions humaines, dont celles à objectif de développement.

Il y a ainsi un fort besoin de suivi et d'évaluation des ces grands territoires, et les images des satellites de télédétection sont rapidement apparues comme une source remarquable d'information sur ces régions souvent difficiles d'accès. Ces régions sèches ont de surcroît l'avantage d'être peu ennuagées, donc bien plus visibles des satellites les plus courants (équipés de capteurs fonctionnant dans le domaine solaire : télédétection passive).

La télédétection a par ailleurs connu un fort essor technologique. Si, dans le domaine civil, les premières images disponibles en 1972 provenaient d'un seul satellite (Landsat1), en ce moment, une centaine de satellites sont en train d'observer la Terre depuis l'espace. Ils recueillent une masse croissante de données, le plus souvent sous forme d'images, de façon répétée dans le temps, et avec un coût modéré. Cela permet de mesurer, de modéliser et de suivre les évolutions de notre environnement à différentes échelles spatiales et temporelles. Deux revues récentes proposent une vue d'ensemble des utilisations de la télédétection dans les *drylands* (Escadafal, 2016 ; Escadafal & Begni, 2016) qui compléteront utilement cette brève note.

De nombreuses applications ont été progressivement mises au point et le suivi du développement des plantes est certainement la plus importante. Les images de basse résolution spatiale mais acquises fréquemment (haute résolution temporelle) sur la totalité du Globe permettent d'avoir une vue d'ensemble des fluctuations de la végétation verte (images NOAA-AVHRR, p.ex.). Cependant, ces approches à échelle continentale sont trop globales pour satisfaire les besoins opérationnels de projets de développement. Des suivis plus détaillés de la végétation, particulièrement des cultures, sont maintenant couramment pratiqués, y compris en Afrique (Bégué *et al.*, 2016).

1. ou « *drylands* » en anglais, malaisément traduit en français par « régions sèches »

Attentes actuelles pour le suivi de la désertification

Pour ce qui est de la désertification et la dégradation des terres, les projets sont maintenant guidés par les ODD et orientés vers la cible de Neutralité en termes de Dégradation des Terres (NDT, cf. Cornet et Escadafal, 2016, p.ex). Trois principaux paramètres ont été retenus et érigés au rang d'indicateurs pour le suivi de cette cible ; ils s'appuient tous sur les données de télédétection :

- **taux de couverture végétale** : grâce aux différents indices de végétation appliqués aux images de satellites, le taux de couverture de la végétation verte est d'une façon générale facilement accessible par télédétection. Plusieurs programmes internationaux s'y sont attelés ; dans la région sahélienne, on peut remarquer ceux conduits par l'OSS². Cependant, la détection des couverts faibles est entachée d'erreurs. Dans les *drylands*, ces couverts faibles sont répandus ; de plus, une partie de la végétation n'est pas verte, au moins une partie de l'année. Un article récent vient encore de souligner que les méthodes courantes identifient mal les forêts sèches dont le rôle est pourtant essentiel (Bastin *et al.*, 2017).
- **productivité des terres** : la productivité peut être mesurée par satellite en suivant le développement du couvert végétal, par des images acquises à pas de temps régulier. C'est une forme d'intégration du taux de couvert dans le temps, donc elle subit les limitations citées ci-dessus. Le focus est généralement sur la productivité

agricole, mais dans les régions sèches il est très important de s'intéresser également aux terres de parcours, le pastoralisme y jouant un rôle considérable, injustement dénigré jusqu'à une période récente (e.g. Ickowicz *et al.*, ce numéro).

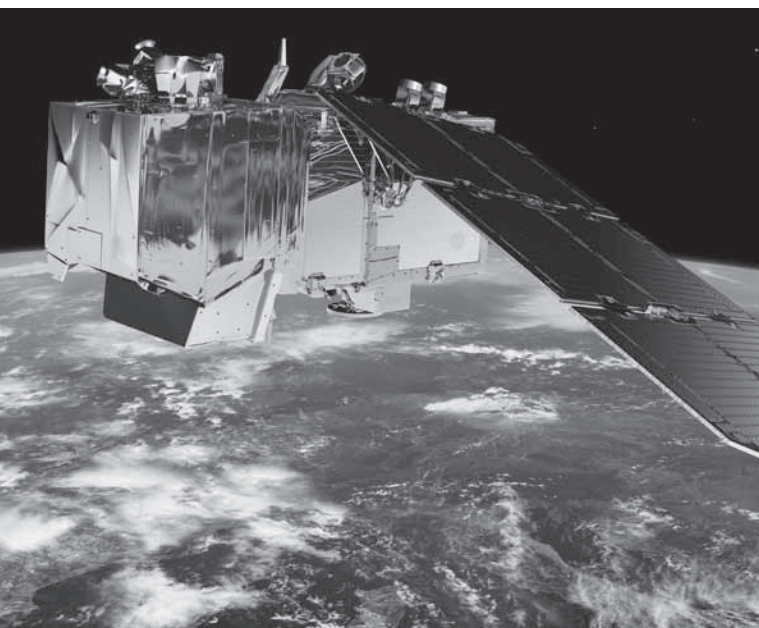
- **stock de carbone organique des sols** : il n'est actuellement pas possible de « télédétecter » directement le carbone organique des sols. Des méthodes en cours d'expérimentation sont prometteuses (dont la spectroimagerie), mais pas encore opérationnelles. Par contre, un certain nombre d'approches indirectes ont été testées avec succès, la plus simple à mettre en œuvre étant le suivi des utilisations du sol et des pratiques vertueuses qui sont à même de restaurer et d'enrichir le stock de carbone organique des sols.

La mesure de ces trois paramètres est envisagée à l'échelle d'un pays pour vérifier et orienter sa politique en matière de gestion durable des terres, maintenant ciblée sur la « neutralité ». Pour autant le cadre conceptuel de mise en œuvre de cette NDT, récemment développé par la plateforme SPI de la Convention (Orr *et al.*, 2017), est basé sur un découpage du territoire national en unités de paysage (*land units*), la neutralité devant être réalisée au sein de chacune d'elles. Cela induit une demande importante de caractérisation détaillée de ces unités de paysage, puis de leur suivi : il faudra y mesurer les aires ayant subi une dégradation et celles ayant bénéficié d'une amélioration en utilisant les 3 indicateurs cités plus haut.

Une nouvelle étape avec des images de qualité, abondantes et gratuites

Ce nouveau besoin devrait être satisfait en bonne partie grâce à la nouvelle génération de satellites d'observation de la terre. Parmi eux, le nouveau programme européen Copernicus avec la série des satellites Sentinel et leurs capteurs à haute résolution, constitue une avancée d'autant plus remarquable que ses images sont largement et gratuitement mises à disposition, ainsi que les logiciels de traitement (voir photos).

Plus généralement, l'espoir d'arriver à surveiller la désertification par télédétection s'est récemment concrétisé par le développement d'un Atlas Mondial de la Désertification³, qui s'appuie sur une démarche à deux niveaux, détectant des symptômes au niveau global, puis zoomant pour les analyser avec des images à haute résolution. Cet exercice reste délicat, compte tenu des faibles variations de couvert, propres aux milieux arides. Ainsi il n'est pas

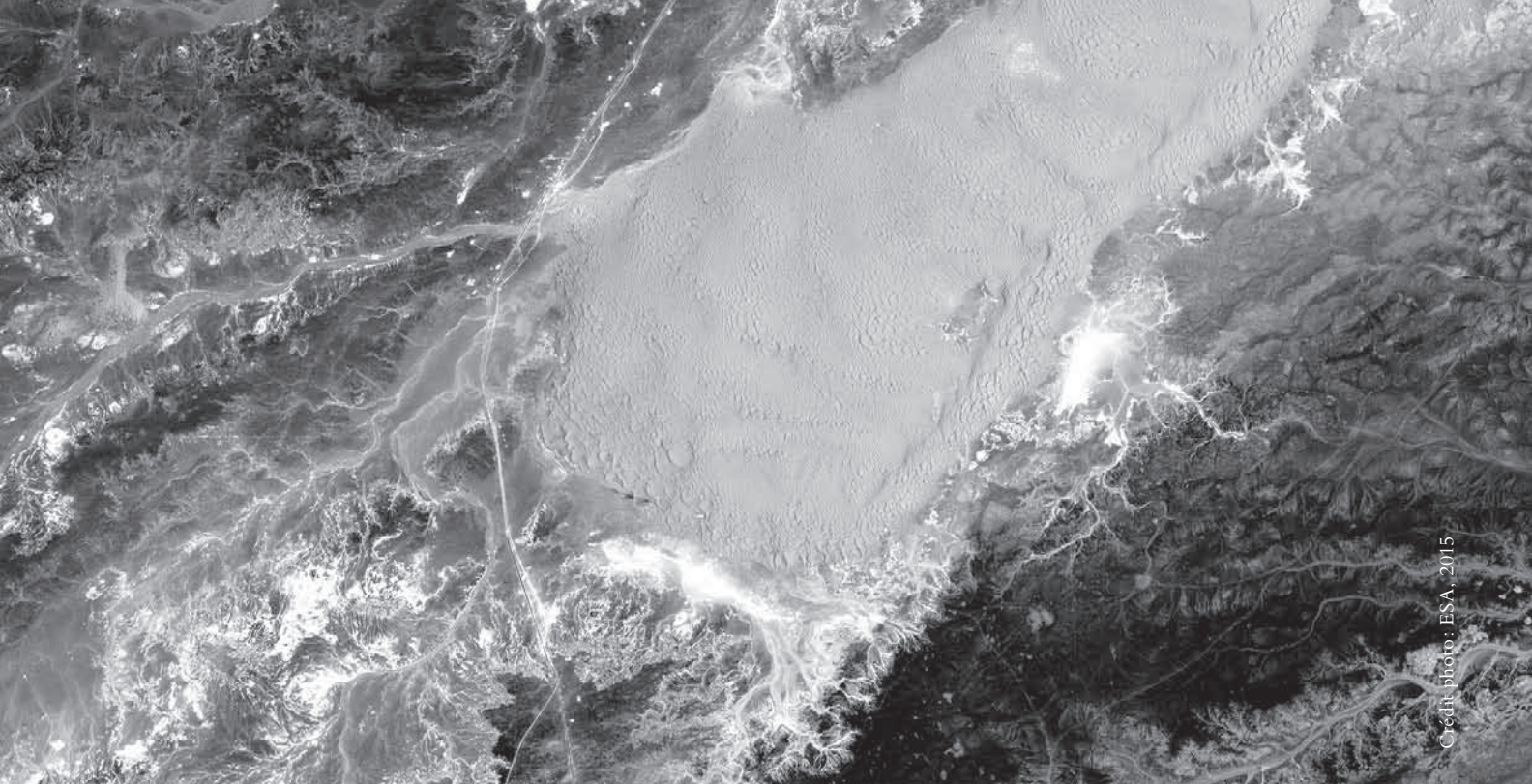


Crédit photo : ESA, 2015

Le satellite Sentinel-2 survolant la région méditerranéenne.

2. Observatoire du Sahara et du Sahel

3. <http://wad.jrc.ec.europa.eu/>



Une image acquise par le satellite Sentinel-2 au dessus du centre de l'Algérie, 2016.

encore possible de détecter depuis l'espace l'impact du projet de la Grande Muraille Verte Africaine (Schucknecht *et al.*, 2016).

Et de fait, il n'existe pas d'indice universel de désertification, ni de standard ou norme internationale sur les produits obtenus, qui restent le plus souvent validés au sein de projets de démonstration.

Il est cependant à espérer et probable que l'appropriation des nouvelles données et nouveaux outils (grâce à leur gratuité) par un grand nombre d'utilisateurs, notamment dans les pays affectés, permettra le développement d'usages citoyens de la télédétection, qui va se banaliser et se normaliser, comme cela s'est produit pour l'utilisation d'internet. Ce mouvement pourra être renforcé par le développement concomitant de la « télédétection personnelle » basée sur des drones légers et des caméras grand public. Enfin, l'accès libre à l'archive mondiale des images de satellite acquises depuis 40 ans permet des analyses multi-temporelles riches d'enseignements.

En conclusion, la télédétection sera de plus en plus utilisée dans les programmes de suivis environnementaux, qu'ils soient menés par des organismes internationaux, des organes gouvernementaux, des centres de recherche ou des ONG. Passée la période juvénile et l'engouement excessif qui a souvent généré des déceptions, elle est maintenant en mesure de répondre de mieux en mieux aux besoins d'utilisateurs pragmatiques. 🌱

■ Bibliographie

Bastin JF., Berrahmouni N., Grainger A., Maniatis D., Mollicone D., Moore R., Patriarca C., Picard N., Sparrow B., Abraham EM., Aloui K., Atesoglu A., Attore F., Bassüllü Ç., Bey A., Garzuglia M., García-Montero LG., Groot N., Guerin G., Laestadius L., Lowe AJ., Mamane B., Marchi G., Patterson P., Rezende M., Ricci S., Salcedo I., Diaz AS., Stolle F., Surappaeva V., Castro R., The extent of forest in dryland biomes, *Science*, 356, 2017, pp. 635-638.

Begue A., Leroux L., Lo seen D., Tonneau JP., Morant P., Observation spatiale pour l'agriculture en Afrique : potentiels et défis, Note Technique AFD, 185 p., 2016.

Cornet A. et Escadafal R. (coord.), La neutralité en termes de dégradation des terres. Fiche d'actualité du CSFD. Avril 2016. CSFD/Agropolis International, Montpellier, France. 6 p., 2016.

Escadafal, R., Drylands and Desertification in M. Zribi and N. Baghdadi (Eds), Land Surface Remote Sensing: Environment and Risks, pp. 1-25: Elsevier, 2016.

Escadafal R. & Bégni G., Surveiller la désertification par télédétection, Les dossiers thématiques du CSFD, n°12, novembre 2016, CSFD/Agropolis International, Montpellier, France. 44 pp., 2016.

Orr, B.J., A.L. Cowie, V.M. Castillo Sanchez, P. Chasek, N.D. Crossman, A. Erlewein, G. Louwagie, M. Maron, G.I. Metternicht, S. Minelli, A.E. Tengberg, S. Walter, and S. Welton, Scientific Conceptual Framework for Land Degradation Neutrality. A Report of the Science-Policy Interface, United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), Bonn, Germany, 98 p., 2017.

Schucknecht A., Meroni M., Rembold F., Monitoring project impact on biomass increase in the context of the Great Green Wall for the Sahara and Sahel Initiative in Senegal, 2016.



Migration et dégradation des terres

Un lien non évident

Florence BOYER

Géographe, Florence Boyer a mené des travaux de recherche au Niger (département de Téra, région de Tahoua, Niamey) et au Burkina Faso (Ouagadougou), interrogeant plus globalement le fait migratoire intra-africain du point de vue des États sahéliens. S'inscrivant dans une approche globale des mobilités, ses travaux questionnent les projets migratoires, mais aussi les processus d'installation et/ou de retour autant dans les espaces ruraux que les espaces urbains. Plus récemment, ses recherches interrogent les politiques migratoires qui se mettent en place au Sahel et leurs impacts sur les systèmes de mobilité locaux. Elle interroge également les rapports hiérarchiques et de domination révélés par les mobilités.

F. Boyer est membre de l'UMR 205 « Unité de recherche Migrations et Sociétés » – URMIS (IRD, CNRS, Universités Paris-Diderot et Nice Sophia Antipolis); elle est aussi membre du Laboratoire Mixte International « Mobilités, Voyages, Innovations et Dynamiques dans les Afriques méditerranéenne et subsaharienne » – MOVIDA (Université Gaston Berger, Saint-Louis du Sénégal, IRD).

Abondamment décrit dans la littérature scientifique jusqu'aux années 1970-80, le système migratoire sahélien s'appuie sur une logique de complémentarité entre production agricole et migration. Pendant la saison sèche, les paysans sahéliens partent travailler dans les grandes villes de l'Afrique de l'Ouest, avant de revenir cultiver au moment de la saison des pluies. Ces migrations circulaires se caractérisent par la répétition des déplacements tout au long de la vie active entre plusieurs lieux de résidence; elles se distinguent des migrations temporaires qui supposent une installation de courte ou moyenne durée dans un espace de destination suivie d'un retour vers l'espace de départ. Ces migrations circulaires s'articulent à des migrations définitives, qui ont conduit à l'émergence de diaspora. Ainsi, au fil des décennies des systèmes migratoires reposant sur les migrations circulaires et sur l'installation de diaspora se sont structurés. Ces réseaux qui dépassent aujourd'hui l'Afrique de l'Ouest constituent des ressources sociales ou économiques pour ceux qui circulent comme pour les immobiles.

Dans le contexte contemporain marqué par une détérioration des conditions environnementales dont la dégradation des terres n'est que l'une des facettes, par une croissance démographique qui ne faiblit pas (Guengant J.-P., Stühnenberg L., 2013), qu'en est-il de ce système migratoire? Au regard de la longue histoire migratoire du Sahel, de la place prise par les différentes formes de mobilité dans les systèmes de production, celles-ci ne peuvent être analysées uniquement sous l'angle de stratégies d'adaptation à des contraintes environnementales et/ou économiques. L'inscription des systèmes de mobilités sahéliens dans des régimes d'historicité et des dynamiques locales amène à questionner leur rôle social et symbolique d'une part, et d'autre part leur rôle en termes d'accès aux ressources.

Du point de vue social, les migrations portent une charge symbolique forte, en particulier pour la population masculine. Pour les jeunes hommes, partir en migration signifie acquérir un statut et une reconnaissance sociale qui vient contrebalancer leur position de cadets sociaux. Pour reprendre une expression très usitée au Niger et au-delà, on quitte son village, temporairement ou définitivement pour « aller chercher », mais aussi pour acquérir des connaissances. À la dimension proprement économique de la migration s'ajoute une dimension sociale qui participe à une redéfinition des statuts sociaux à l'échelle locale des espaces de départ.

Système de mobilité et système de production sont étroitement imbriqués, tout deux constituant des ressources pour les familles. Une étude réalisée en 2008 dans la principale région de départ du Niger, la région de Tahoua (Mounkaila H., Amadou B., Boyer F., 2009), a permis de mettre en évidence la manière dont les migrations s'imposent comme une ressource au sein des systèmes de production locaux, dans des contextes où l'accès au foncier est

florence.boyer@ird.fr

de plus en plus complexe en raison de la charge démographique et où les récoltes sont insuffisantes en lien avec les conditions environnementales (pluviométrie mal répartie, dégradation des terres...). Dans certains villages, une partie de la main d'œuvre masculine ne participe plus aux cultures pour se consacrer uniquement à la migration. Ces hommes, dont la famille reste dans les villages, rentrent régulièrement et leurs revenus sont investis dans les dépenses quotidiennes, parfois dans l'agriculture (achat d'animaux, de matériels, d'intrants...). D'autres restent impliqués autant dans l'agriculture que dans les migrations, leurs séjours hors du village étant de moindre durée. Quelque soit le rythme des mobilités ou l'implication dans les activités locales, tous participent à un même système de production familial. Un autre élément ressortant de cette étude est que les exploitations les plus dynamiques s'appuient sur les systèmes migratoires les mieux structurés : destinations plus lointaines autorisant des remises et une épargne plus conséquente, plus forte spécialisation de la main d'œuvre dans l'agriculture ou la migration. Les bénéfices de l'agriculture sont utilisés pour supporter les départs en migration, suivant une logique d'investissement. Si ce rapide tableau tend à mettre en évidence des équilibres locaux construits autour de cette articulation entre migration et production agricole (Boyer F., Mounkaila H., 2010), plusieurs éléments peuvent être questionnés. L'absence parfois longue des hommes actifs qui laissent derrière eux leur famille tend à accroître les inégalités de genre : les épouses et leurs enfants, dépendants de la belle-famille, sont contraints de cultiver, les

remises ne suffisant pas à assurer leur quotidien (Boyer F., 2013). Des terres sont abandonnées, faute de main d'œuvre pour les mettre en valeur, ce qui participe à une baisse des revenus locaux à laquelle l'aléatoire des revenus de la migration ne pallie pas forcément.

Les circulations ne s'appuient pas uniquement sur les migrations internationales mais se déclinent à des échelles sociales, spatiales et temporelles différentes. Des migrations de proximité vers les villes petites et moyennes s'articulent à des mouvements plus lointains. Des migrations temporaires se conjuguent à des circulations ou à des migrations de longue durée, des processus d'installation à l'extérieur et des formes d'immobilité. Les systèmes de mobilité sont connectés à des diasporas urbaines, qui constituent des ressources économiques et sociales pour ceux qui circulent comme pour les immobiles. À l'échelle de la famille élargie, cette dispersion constitue une ressource au quotidien ou en cas de crise (Oumarou H., 2008) : les biens, les personnes et la main d'œuvre peuvent circuler dans des sens différents en fonction des besoins de tels ou tels lieux ou des opportunités.

Partie intégrante des systèmes de production, les mobilités sont autant des ressources qu'une norme pour les sociétés sahéniennes ; elles s'appuient sur des formes d'organisation transnationale ancrées dans une histoire longue et des espaces toujours plus vastes (l'Afrique, le Moyen-Orient, l'Europe...), qui permettent la mobilité des uns et l'immobilité des autres. Dans cette perspective, il est difficile d'évaluer l'impact de la dégradation des terres sur les



Maisons construites par des migrants internationaux, non habitées en leur absence, village de Nagaro (département d'Illéla, région de Tahoua, Niger)



Maisons construites par des migrants internationaux en périphérie d'Illéla (Niger).

migrations. S'inscrivant dans une échelle temporelle à moyen ou long terme, elle ne peut être envisagée comme un déterminant des migrations, mais plutôt comme un facteur pouvant avoir un impact sur les systèmes de mobilité en fonction des dynamiques locales. Le manque actuel d'études croisant des données sur la dégradation des terres et des données sur les ressources familiales au Sahel rend d'autant plus difficile la validation d'hypothèses établissant un lien direct entre l'un et l'autre de ces phénomènes. Si le contexte de pauvreté qui marque aujourd'hui le Sahel est aggravé par la dégradation des terres et la raréfaction des ressources environnementales, la croissance démographique joue dans le même sens, notamment par l'importance de la population jeune qui ne parvient pas – ou mal – à s'insérer sur le marché du travail rural ou urbain. Les mobilités constituent alors une alternative possible et éprouvée pour pallier aux déficiences des contextes locaux. Cependant, les politiques migratoires menées actuellement au Sahel mettent à mal les systèmes de mobilité aux échelles sous-régionales ou internationales, fragilisant d'autant plus le difficile équilibre des systèmes de production locaux. Alors que le champ des alternatives possibles se réduit drastiquement pour les jeunes sahéliens en quête d'emploi et de mieux-être, que la situation d'instabilité inédite au Sahel constitue à la fois un facteur aggravant et une alternative possible pour cette population, il apparaît crucial de développer une réflexion sur les systèmes de production locaux et les politiques migratoires, mettant en avant la complexité des phénomènes et des échelles qui participent à l'équilibre de ces systèmes. 🌿

■ Bibliographie

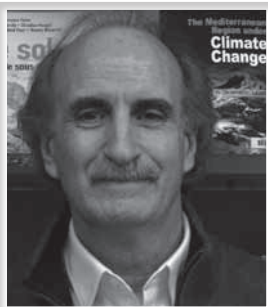
Boyer F., Mounkaila H., Partir pour aider ceux qui restent ou la dépendance face aux migrations : le sort des paysans sahéliens est-il lié à leur mobilité spatiale ?, *Hommes et Migrations*, 1286-1287, 2010, pp. 212-220.

Boyer F., La figure de Pénélope ou l'immobilité dans le contexte des migrations circulaires », *E-Migrinter*, 11, 2013, p. 53-64.

Guengant J.-P., Stührenberg L., Poser la question de la démographie en Afrique de l'Ouest, *Grain de sel*, 59-62, 2013, pp. 45-46.

Mounkaila H., Amadou B., Boyer F., Le Niger, espace d'émigration et de transit vers le sud et le nord du Sahara : rôle et comportement des acteurs, re compositions spatiales et transformations socio-économiques », in Document de synthèse des projets du programme FSP 2003-74 : migrations internationales, re compositions territoriales et développement, IRD, 2009, p. 109-120.

Oumarou H., Le rôle des ressortissants et des migrants à Bambey face à la crise, *Afrique contemporaine*, 225, 2008, pp. 199-216.



Jean-Pierre MONTOROI

Ingénieur agronome, Docteur universitaire en Pédologie, chargé de recherche à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD), membre de l'Unité mixte de recherche « Institut d'Écologie et des Sciences de l'Environnement de Paris » (IESS-Paris).

Ses domaines d'intérêt scientifique portent principalement sur les sols affectés par des dégradations physico-chimiques (salinisation, acidification), en régions tropicales sèches (Sénégal, Thaïlande) et méditerranéennes (Tunisie, Égypte, Algérie), en conditions pluviales et irriguées.

La salinisation des écosystèmes

De la dégradation insidieuse à la remédiation continue par les hommes

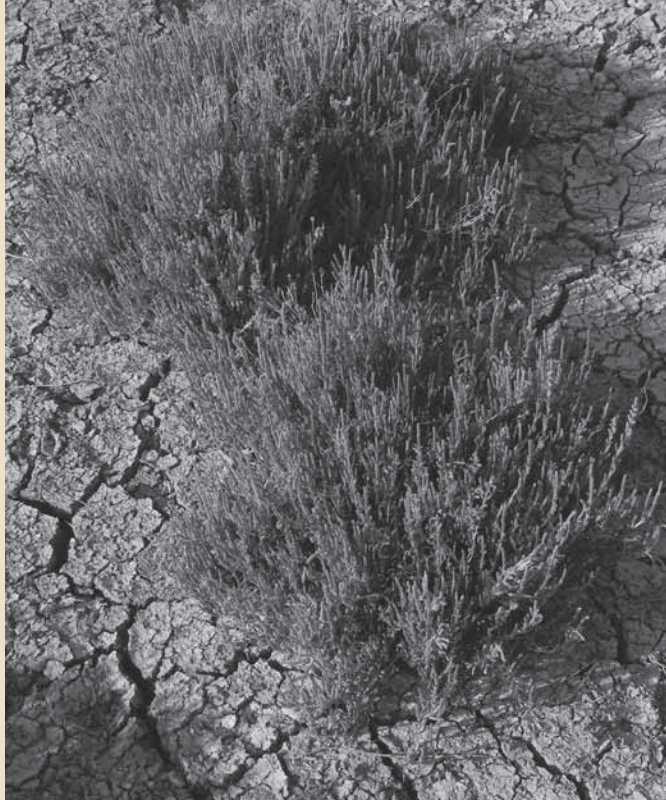
La salinisation des milieux naturels, ou salinisation dite « primaire », existe sur tous les continents et sous tous les climats. Les sels, solubles et cristallisés, participent aux cycles telluriques (hydrologiques, biologiques, climatiques...) à des échelles de temps et d'espace variables. L'extension et l'intensification des activités humaines provoquent une salinisation dite « secondaire » qui accentue la salinisation primaire, dégrade les sols non salinisés et plus globalement les écosystèmes et amplifie la désertification.

■ Processus de salinisation des écosystèmes

La salinisation se développe dans le temps et dans l'espace en raison de l'accumulation graduelle de sels solubles, quelle que soit leur nature, dans le sol ou en surface du sol (croûtes ou efflorescences salées). Certains sels, en particulier les sels de sodium, favorisent la dispersion des minéraux argileux, dégradent la structure du sol et ralentissent l'infiltration de l'eau. Les processus de salinisation et de sodisation des sols sont complexes, se produisant sous toutes les latitudes et climats (Szabolcs, 1989 ; Cheverry et Bourrié, 1998 ; Rengasamy, 2006). Ils sont étroitement liés aux processus d'écoulement des eaux de surface et des eaux souterraines (Montoroi, 1996). Au-delà d'un seuil donné de salinisation des sols, la croissance des plantes, la production végétale, l'eau et la qualité des sols sont gravement affectées, conduisant à l'érosion des sols, la dégradation des terres et des écosystèmes, et la désertification.

■ Salinisation naturelle ou « primaire »

Les milieux salés naturels présentent une grande variété de paysages variant entre une salinisation diffuse et une salinisation extrême. Les sols salés s'y développent en relation avec une biodiversité remarquable (halophytes), qui offre des ressources disponibles aux populations locales (saliculture, pastoralisme). De nombreux facteurs naturels génèrent des sels solubles sur la planète Terre (altération et dissolution des minéraux contenus dans les sols et les roches, sources géothermales, érosion éolienne, nécrose des êtres vivants), les transportent (pluies, rivières, eaux souterraines, eaux de mer, vents) et les accumulent dans les sols (climats secs, sécheresses temporaires, proximité de la mer dans les zones côtières et deltaïques, présence d'une nappe salée peu profonde, dépôts éoliens (embruns, aérosols), zones endoréiques (sebkhas, chotts)).



Végétation halophytique en bordure de la sebkha Kelbia (Tunisie centrale)



Riziculture et pastoralisme sur des terres soumises à des remontées salines souterraines conséquence d'une déforestation intense et récente (région de Khon Kaen, Nord-est de la Thaïlande)

Salinisation anthropique ou « *secondaire* »

Les activités humaines qui induisent une salinisation dite « *secondaire* » sont nombreuses : irrigation mal conduite, pratiques d'anciennes techniques d'irrigation, irrigation avec des eaux riches en sels, déforestation intensive, engrais contenant des sels de potassium et d'azote, dépôts atmosphériques près des sites industriels. La salinisation anthropique accentue la salinisation naturelle, change la composition des eaux naturelles (lacs, rivières, nappes souterraines), dégrade la qualité de l'eau demandée pour satisfaire les besoins domestiques, agricoles et industriels, contribue à la perte de biodiversité et de fertilité des sols, modifie les conditions climatiques locales, crée des problèmes sanitaires et réduit drastiquement les activités agricoles et piscicoles.

Extension de la salinisation des terres

Les sols de très nombreux pays sont particulièrement touchés par la salinisation en raison du climat semi-aride à aride et du développement de l'irrigation intensive pour l'agriculture par la construction de nombreux systèmes de stockage et de distribution (grands barrages, retenues collinaires, canaux et conduites d'eau). Les conséquences du changement climatique (diminution des précipitations, augmentation de l'évaporation des eaux douces et taux d'évapotranspiration des plantes plus élevés) entraîneront une concentration des sels solubles dans les eaux telluriques

et l'extension de la salinisation des sols. L'augmentation du niveau de la mer prévue par les scénarios du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC, 2014) aura des répercussions sur les zones côtières et les zones humides (deltas des grands fleuves) et favorisera la contamination saline des aquifères côtiers due aux intrusions souterraines d'eau de mer. La surexploitation des lentilles d'eau douce fragiles sur les aquifères saumâtres s'intensifiera avec l'augmentation des besoins en activités agricoles, industrielles et domestiques qui sont principalement situées le long des côtes.

Réhabilitation des terres salées et lutte contre la désertification

Comme par le passé, les agriculteurs savent contrôler et réduire la salinisation des sols. Ils doivent combiner différents paramètres clés, dont une bonne alimentation en eau douce pour dissoudre les sels, une bonne structure du sol pour favoriser l'infiltration de l'eau et la lixiviation des sels et un bon drainage pour évacuer les sels hors de la zone racinaire des cultures (Ghassemi *et al.*, 1995).

L'extension de la salinisation des sols due au changement climatique peut être atténuée grâce à des mesures adaptatives comprenant :

- la protection des zones côtières et des terres basses (plaines deltaïques) contre l'inondation (raz de marée) et l'intrusion souterraine d'eau de mer ;



Rizières abandonnées par une salinisation liée à une sécheresse climatique durable (région de Ziguinchor, Casamance, Sénégal)



Arboriculture (grenadier) et irrigation par goutte à goutte sur des terres argileuses et salées (région de Kairouan, Tunisie centrale)

- le changement des modes de culture en favorisant l'agriculture saline, les cultures tolérantes au sel et les systèmes combinant les apports pluviaux et irrigués (Rozema et Flowers, 2008) ;
- l'incitation accrue aux techniques d'économie en eau et d'amélioration de la qualité de l'eau (irrigation par goutte à goutte, dessalement de l'eau de mer) ;
- le contrôle efficace de la surexploitation des eaux souterraines profondes.

■ Conclusion

Le développement des végétaux, en conditions naturelles et agricoles, est directement affecté par la dégradation saline des eaux et des sols, surtout dans les régions sèches, arides et semi-arides. La remédiation des sols salés est réalisable moyennant des investissements financiers conséquents, ce qui pénalise principalement les pays aux revenus limités. La bonne conduite des techniques d'irrigation et de drainage des sols salés est un gage de réussite, mais la mauvaise qualité chimique des eaux d'irrigation constitue un frein au développement durable des périmètres irrigués. Par ailleurs, le regroupement local des agriculteurs dans des structures collectives favorise la diffusion des savoirs techniques et l'accès aux organismes de crédit. 🌱

■ Bibliographie

Cheverry C., Bourrié G., La salinisation des sols in P. Stengel et S. Gelin (dir.), *Sol : interface fragile*, INRA Editions, Paris, 1998..

Ghassemi, I., Jakeman, A.J., Nix, H.A., Salinisation of land and water resources. Human causes, extent, management and case studies, CAB International, Wallingford Oxon, UK, 1995.

GIEC, Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse, OMM-PNUE, Genève, 2014.

Montoroi J.-P., Gestion durable des sols de l'écosystème de mangrove en Casamance (Sénégal). Dynamique de l'eau et des sels en période de sécheresse, Etudes et Thèses, Orstom, Paris, 1996.

Rengasamy P., World salinization with emphasis on Australia, *Journal of Experimental Botany*, 57, 5, 2006. pp. 1017-1023.

Rozema J., Flowers T.-J., Crops for a salinized world, *Science*, vol. 322, 2008. pp. 1478-1480.

Szabolcs I., Salt-affected soils. CRC Press, Boca Raton Florida, 1989.



Isabelle DROY

Isabelle Droy, titulaire d'un doctorat en Économie du Développement, est Chargée de Recherche à l'IRD, au sein de l'Unité Mixte Internationale Résiliences (UMI 236, IRD-CIRES Abidjan). Ses thèmes principaux de recherche portent sur la vulnérabilité et la résilience des sociétés rurales dans un contexte d'incertitudes et de chocs économiques et/ou climatiques, en Afrique de l'Ouest et à Madagascar, avec une attention particulière sur l'analyse des inégalités de genre sur la vulnérabilité des femmes. Elle mène aussi des recherches méthodologiques sur les observatoires socio-économiques avec le montage d'observatoires ruraux à Madagascar et en Guinée.

Dégradation des terres et pauvreté

Des liens complexes

Analyser les liens entre la dégradation des terres et la pauvreté nécessite une approche qui prenne en compte la complexité des situations, afin d'éviter les lieux communs et les raccourcis rapides. Les questions soulevées par cette thématique peuvent être rassemblées en deux groupes :

- *On le sait, la dégradation des terres est, dans la plupart des cas, provoquée par des activités humaines conjuguées à des facteurs environnementaux enclenchant des dynamiques négatives. Quels sont alors les changements démographiques, socio-économiques ou environnementaux qui enclenchent ces dynamiques régressives ?*
- *Comment la dégradation des terres affecte-t-elle particulièrement les populations pauvres et aggrave-t-elle les inégalités ? Et, au-delà de cette catégorie très englobante des « pauvres », y-a-t-il des groupes plus exposés selon leur statut, leur genre, leur âge et leur type de moyens d'existence ?*

La pauvreté dans les zones arides, des réalités multiples

Les définitions et mesures de la pauvreté sont diverses et difficilement réductibles à la pauvreté monétaire qui reste cependant l'indicateur le plus utilisé. Selon cette mesure, le seuil de pauvreté se situe à 1,90\$/jour/personne en parité de pouvoir d'achat. Cet indicateur a l'avantage de permettre des comparaisons internationales et d'avoir un repère chiffré pour la réalisation des Objectifs du développement durable, dont le premier pour 2030 est d'éliminer l'extrême pauvreté (dont le seuil est de 1,25\$/jour). Cet indicateur monétaire ne doit pas masquer que la pauvreté se manifeste sous de nombreuses formes, notamment la faim, la malnutrition, des conditions de vie difficiles ou encore le sentiment d'exclusion et le non-respect des droits humains. Les aspects qualitatifs et multidimensionnels de la pauvreté ont d'ailleurs fait l'objet de nombreuses recherches ces dernières années, permettant l'élaboration de différents indicateurs composites, dont le plus connu est l'indicateur de développement humain (IDH)¹. L'enjeu est d'importance, puisque 90% de la population vivant dans les zones sèches est originaire de pays à développement humain moyen ou faible, essentiellement localisés en Afrique et en Asie (UNDP, 2017). Et, malgré l'urbanisation et la diversification des activités, une majorité de la population dépend directement de l'état de l'écosystème et de leur capital naturel (sols, eau, biodiversité) pour ses moyens d'existence.

isabelle.droy@ird.fr

1. L'DH est un indice composite compris entre 0 et 1, regroupant l'espérance de vie à la naissance, la durée de scolarisation et le revenu national brut par habitant.

La question démographique : dépasser le débat populationniste-malthusien

Nombre de ces pays des zones sèches qui sont confrontés à la dégradation des terres ont connu une forte augmentation de leur population au cours du 20^e siècle, en raison d'une baisse de la mortalité infanto-juvénile et d'un taux de natalité qui a décru beaucoup plus progressivement. La transition démographique y est engagée de façon inégale et les projections prévoient qu'en 2050, un habitant de la planète sur deux sera africain. En Afrique de l'Ouest sahélienne, malgré l'urbanisation, la population rurale continue à croître, avec des systèmes agricoles et agropastoraux complexes et diversifiés², souvent peu artificialisés, utilisant souvent la jachère pour la restauration de la fertilité des terres. En raison de la faiblesse d'opportunités d'emploi en dehors du secteur rural, l'augmentation de la population provoque une « faim de terres » qui se traduit par la mise en valeur de terres marginales, souvent plus fragiles, l'expansion des fronts pionniers quand ils existent encore ou l'emprise de l'agriculture sur des espaces pastoraux. Le temps de mise en jachère est raccourci, et devient parfois insuffisant pour reconstituer la fertilité. Sans compensation, la terre s'appauvrit rapidement. La pression sur les ressources ligneuses pour le bois de feu accentue la déforestation, le surpâturage contribue à la diminution de la couverture végétale et les sols sont plus exposés à l'érosion hydrique ou éolienne. Les conditions de vie de la population se dégradent, accentuant la pauvreté et les crises alimentaires. Faute de formation et de possibilités d'investir sur des innovations, le passage à une intensification écologiquement soutenable n'est pas réalisé.

Ce scénario alimente les arguments de type malthusien, dans lesquels la croissance de la population est confrontée à la limitation des ressources de subsistance, enclenchant des crises économiques, sociales et écologiques, parfois irréversibles. Mais des exemples montrent que la pression démographique, même dans un contexte de pauvreté, peut conduire à l'adoption de techniques plus intensives et à une meilleure valorisation du terroir, révélant les capacités d'adaptation des systèmes agraires et des sociétés (arguments de type boserupien). Ainsi, au sud du Kenya (Tiffen *et al.*, 1994) dans la région des Machakos, on est passé entre 1930 et 1990 d'une situation marquée par la pauvreté et l'érosion des sols à une petite agriculture

2. Pour une synthèse illustrant la diversité et la complexité de relations sociétés-nature en zone sahélienne, voir l'ouvrage dirigé par Raynaud, (1997) qui reste une référence essentielle.



Crédit photo: IRD – Laure Pasquier-Doumer

familiale intensive et relativement prospère, avec des sols protégés et restaurés, alors que la population avait quintuplé durant cette période (Mortimore, 2009). Il est donc nécessaire de dépasser les corrélations simples entre pauvreté/dégradation de l'environnement pour comprendre les dynamiques agro-écologiques ; de nombreux paramètres, liés au contexte historique, social, institutionnel, politique et économique, se combinent à différentes échelles pour définir les trajectoires d'espaces exposés à la dégradation des terres.

Appréhender la complexité : les approches multidimensionnelles

Pour appréhender ces phénomènes complexes, l'approche par les « syndromes du changement global » (Lüdeke, *et al.*, 2004) permet de caractériser les relations société-nature à travers les phénomènes de dégradation des terres en mettant en évidence des synergies entre facteurs de niveau

différent du local au global. L'objectif est de dégager des situations caractéristiques et comparables à l'échelle globale, afin de sortir des études sectorielles et localisées. Le recours à la modélisation avec des variables socio-économiques (dont les variables liées aux taux de pauvreté, à la malnutrition, au niveau de formation), des variables biophysiques et climatiques, qualitatives et quantitatives, permet de repérer les itinéraires de non-soutenabilité et les principaux facteurs de prédisposition. On peut distinguer ainsi 7 archétypes³ d'interactions entre activités humaines et environnement ayant abouti à une dégradation des terres, dont on retrouve des manifestations dans différentes parties du monde et à différentes époques, c'est-à-dire qu'ils peuvent varier dans l'espace et dans le temps. Par exemple, le «syndrome du Sahel» met en évidence les liens entre la pauvreté et la dégradation des ressources (sol et couverture végétale) dans une spirale descendante sur les zones marginales en l'absence d'opportunités d'activités alternatives et de déficience des services publics. Le «syndrome de la révolution verte» correspond quant à lui à un modèle destiné à augmenter la production alimentaire dans les pays en développement (et donc réduire la faim et la malnutrition) conduisant à une dégradation environnementale et une augmentation des inégalités par l'introduction de techniques inadaptées au milieu.

Plusieurs des archétypes de syndrome mettent en évidence le rôle des modèles technico-économiques (comme l'agro-industrie tournée vers l'exportation) ou la dérégulation des marchés agricoles dans la dégradation des terres, dont la pauvreté est une conséquence et non une cause. De même, les orientations politiques et institutionnelles dans les régulations foncières sont aussi identifiées comme facteurs contribuant à la dégradation des terres: absence de sécurisation foncière pour les petits agriculteurs, attribution des terres à des investisseurs étrangers, ou politiques du foncier pastorales inadéquates.

Dégradation des terres et aggravation des inégalités

Pour les populations les plus vulnérables, la dégradation des terres enclenche une diminution des services écosystémiques, qui a des conséquences plus larges que la baisse de la fertilité des sols et ses conséquences sur les productions agricoles ou fourragères. Les ressources en

eau, la diversité végétale (plantes de cueillette, pharmacopée) et les ressources ligneuses sont affectées. Le système des moyens d'existence se trouve modifié: il est alors nécessaire de trouver des solutions alternatives, plus ou moins durables, pour faire face à cette altération des ressources, qui peut se conduire à une insécurité alimentaire accrue. Les réponses sont diversifiées, mais faute d'opportunités sur place, on observe une augmentation de la fréquence et de la durée des migrations saisonnières, incluant parfois de nouveaux membres du ménage (jeunes filles cherchant un travail domestique en ville, enfants allant sur des zones d'orpillage artisanal).

Une autre conséquence est l'aggravation des inégalités aussi bien entre groupes socio-économiques selon leurs statuts et leurs moyens d'existence, mais aussi à l'intérieur de ces groupes, selon la place dans le lignage, le rang de naissance et bien sûr, selon le genre: un des éléments fondamentaux de l'organisation économique et sociale des sociétés rurales repose sur une différenciation des droits, des activités, et des responsabilités entre femmes et hommes, en plus des autres stratifications sociales. Les groupes ayant les droits les plus précaires à l'accès aux ressources qu'elles soient foncières, financières ou politiques, sont alors les premiers touchés par la restriction de ces droits. 🌸

Bibliographie

- Lüdeke M. B. K., Petschel-Held G., Schnellhuber, H. J., *Syndromes of Global Change: The First panoramic view, GAI4* vol. 13(1), 2004. pp. 42-49.
- Mortimore M. et al., *Dryland Opportunities: A new paradigm for people, ecosystems and development*, IUCN-IIED-UNDP/DDC, Nairobi, Kenya. 98 p, 2009.
- Raynault R. (dir.), *Sahels: Diversité et dynamique des relations société-nature*, Paris, Karthala, coll. Hommes et Sociétés, 430 p, 1997.
- Tiffen M., Mortimore M., Gichuki F., *More People, Less Erosion: Environmental Recovery in Kenya*. London, John Wiley Sons, 311 p., 1994.
- UNDP, *Human Development Report 2016. Human Development for Everyone*. UNDP, New York, 288p., 2017.

3. Chaque archétype porte un nom lié à une situation emblématique présente ou passée (comme le Dust Bowl); la modélisation permet de rattacher les situations de dégradation des terres à l'un de ces archétypes en fonction des facteurs dominants qui ressortent. Pour une description des archétypes, voir l'article sur <http://www.pik-potsdam.de/~luedeke/panview.pdf>



Dégradation des terres et sécurité alimentaire

La mise à l'échelle des bonnes pratiques est possible et rentable

Sébastien SUBSOL

Chef de pôle sécurité alimentaire, nutrition et agriculture durable au sein du Ministère français de l'Europe et des Affaires étrangères, Sébastien Subsol est ingénieur en chef des ponts et eaux et forêts. Il a travaillé près de 15 ans Afrique de l'Ouest et centrale, dont 8 ans auprès du Comité inter-états de lutte contre la sécheresse au Sahel. Il est spécialiste en sécurité alimentaire et a appuyé de nombreuses formations sur ce thème, en lien avec la dégradation des terres et le changement climatique, dans plusieurs pays du Sahel.

Les techniques de gestion durable des terres et de restauration des sols permettent des améliorations notables de la sécurité alimentaire des ménages

Cet article se concentre sur le cas des zones sèches et sub-humides des pays sub-sahariens, avec le Sahel comme élément central. De nombreuses techniques de gestion durable des terres et de restauration des sols ont été développées au Sahel depuis les grandes sécheresses de la fin du vingtième siècle. Elles consistent dans la plupart des cas en l'aménagement d'impluviums, de barrières anti-érosives, et d'une meilleure gestion de la matière organique au niveau des parcelles. L'introduction d'arbres, notamment des légumineuses, dans les terroirs, en particulier dans les parcelles cultivées, constitue également un point majeur. Ces techniques connues sous le nom de Zaï, demi-lune, régénération naturelle assistée des arbres utiles, cordons pierreux pour les plus fréquentes, permettent de remettre en culture ou d'améliorer des terres dégradées. Elles sont également importantes en milieu pastoral. Leur extension est désormais notable dans certaines zones (association Zaï et cordons pierreux sur le plateau central du Burkina Faso, régénération naturelle assistée dans le Sud du Niger), dans des pays où plus de 50% des terres sont dégradées. Elles permettent des hausses de rendement en céréales à l'hectare allant de 200 kg à plus de 1000 kg en fonction des techniques (Groupe de travail désertification, 2013). Or, au Sahel, la norme de consommation céréalière est en moyenne de 200 kg de céréales par an et par habitant. Ces techniques améliorent ainsi notablement la sécurité alimentaire des ménages. Des bilans céréaliers simplifiés ont été calculés sur cette base par le Comité inter-états de lutte contre la sécheresse au Sahel pour 25 catégories de ménages dits pauvres et très pauvres. Ces bilans se basent sur leurs profils socio-économiques donnés par les travaux sur l'économie des ménages au Burkina Faso et au Niger (voir le site : www.hea-sahel.org). Ils montrent que l'introduction de ces techniques rend les ménages auto-suffisants en céréales dans le cas de 20 types de ménages sur 25. Les ménages qui n'atteignent pas cette autonomie sont ceux qui résident dans des zones où le micro-foncier domine et ne permet plus à l'agriculture de nourrir les familles (Subsol *et al.*, 2015).

 sebastien.subsol@diplomatie.gouv.fr

Les nouvelles politiques liées aux conventions de désertification et du climat prennent en compte la mise à l'échelle des techniques de gestion durable des terres

On voit ainsi que la mise à l'échelle des pratiques de gestion durable des terres agricoles et pastorales peut améliorer la sécurité alimentaire de régions entières mais aussi au niveau national, en permettant potentiellement de réduire les importations de céréales. Certaines politiques affichent ce but, en proposant cette mise à l'échelle des pratiques en fonction des zones agro-écologiques. Des ratios et calculs utiles pour les décideurs sont exposés, qui montrent le retour sur investissement au niveau national, le nombre de personnes nourries en plus, la quantité de carbone stockée. L'idée est de montrer les impacts potentiels selon les trois piliers de l'agriculture intelligente face au climat telle que décrite par la FAO : sécurité alimentaire, adaptation, atténuation. En 2015, la CEDEAO¹ a organisé à Bamako une conférence sur ce type d'agriculture pour la région ouest africaine. Une note aux décideurs publiée à cette occasion a chiffré entre 50 et 170 millions de dollars les investissements nécessaires par pays sahélien pour restaurer 5 à 10 % des terres dégradées. Les impacts en termes de sécurité alimentaire ont également été présentés, avec des hausses de production céréalière allant de 90 000 à 280 000 tonnes par an après restauration. Le nombre de personnes nourries en plus augmenterait fortement, ce qui doit être mis en regard avec les tendances démographiques (CILSS, 2015). De nombreuses contributions nationales (CPDN²) déposées par les pays dans le cadre de la CdP21 reprennent ce type d'idées. Selon une analyse de la FAO, 100 % des CPDN des pays africains proposent l'agriculture comme le premier ou le deuxième secteur porteur de solutions contre le changement climatique (FAO, 2016).

Les CPDN du Niger, du Sénégal, ou encore du Burkina Faso par exemple, proposent une mise à l'échelle ambitieuse de certaines pratiques, dans l'optique de réduire les émissions de gaz à effet de serre mais aussi d'améliorer la sécurité alimentaire. On citera l'extension des terres sous Zaï et cordons pierreux au Burkina Faso, la restauration des terres pastorales au Niger, ou encore le développement de la riziculture avec alternance d'irrigation et de mise à sec des parcelles au Sénégal. Dans la plupart des cas,

ces objectifs sont cohérents avec ceux affichés dans les documents de politique agricole (Initiative 3N du Niger, plan nationaux d'investissement agricole du Burkina Faso et du Sénégal). Le niveau de détail varie cependant entre les CPDN sur la localisation géographique de l'extension de ces techniques et sur les aspects programmatiques. Des organismes comme la FAO proposent des outils pour rendre les volets agricoles des CPDN plus opérationnels, à l'instar des outils de suivi des modes d'occupation des terres ou des logiciels simulant le stockage du carbone.

L'enjeu de revisiter les pratiques est fort, pour s'adapter aux nouveaux aléas climatiques et pour aller vers des systèmes alimentaires plus favorables à une bonne nutrition

Un point d'attention est cependant important dans ce contexte. Les pratiques de gestion durable des terres déployées dans les années 1970 et 1980 ne sont plus forcément les plus efficaces. Avec l'accentuation des événements climatiques extrêmes, des ajustements sont souhaitables, pour que ces pratiques permettent une plus forte résilience aux aléas climatiques et à l'insécurité alimentaire. L'introduction d'arbres dans les terroirs est primordiale, et l'on voit se développer des techniques de bocage sahélien et d'agroforesterie dans de nombreuses zones (Salissou, 2012). La combinaison de plusieurs techniques est également intéressante, car elle permet des hausses de rendement plus conséquentes (CILSS, 2014). L'ajout de quantités limitées d'engrais, par exemple dans les poquets de Zaï, augmente drastiquement les rendements et peut contribuer fortement à la sécurité alimentaire des ménages. La restauration des terres pastorales est également importante pour la sécurité alimentaire des zones les plus fragiles, vivant principalement d'élevage. L'extension de techniques comme l'utilisation de la charrue Delfino³ pour établir des demi-lunes sur de grands espaces est une des solutions.

Les techniques agroforestières ont une autre utilité. Elles contribuent à une meilleure nutrition en proposant des produits qui améliorent la diète des ménages. L'association d'arbres, comme le baobab (*Adansonia digitata*) et le Moringa (*Moringa oleiferis*), dans des zones maraîchères péri-urbaines ou urbaines comme à Niamey ou encore

1. Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest.
2. Contribution prévue déterminée au niveau national, qui correspond aux engagements du pays dans le cadre de l'accord de Paris sur le climat.

3. Charrue spéciale dotée d'une dent pour casser les sols indurés et d'un soc permettant de creuser des demi-lunes, elle est particulièrement efficace pour restaurer les zones pastorales et est utilisée au Burkina Faso et au Niger.

Nouakchott, participe à la création de systèmes alimentaires courts où la diversité alimentaire augmente. La place des « légumes feuille », comme les feuilles de Moringa est déterminante, en raison de leur teneur en vitamines. La mise à l'échelle des bonnes pratiques de gestion des terres peut ainsi prendre en compte les aspects quantitatifs comme qualitatifs de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. La FAO insiste sur le développement de ces types de systèmes agricoles dits « favorables à la nutrition » (FAO, 2017). Le nexus entre sécurité alimentaire, lutte contre la dégradation des terres et lutte contre la malnutrition apparaît ainsi clairement. Il doit être au cœur des politiques publiques. Plus spécifiquement, le rôle des ceintures vertes autour des villes du Sahel peut être revisité dans ce sens. 🌱

■ Bibliographie

CILSS, l'agriculture intelligente face au climat, une solution gagnante pour relever le défi de l'insécurité alimentaire et de la lutte contre la désertification en Afrique de l'ouest, Niamey, 8 p., 2015.

CILSS, fiche technique : l'association Zaï, cordons pierreux et régénération naturelle assistée, projet FFEM adaptation de l'agriculture au changement climatique, 4 p., 2014.

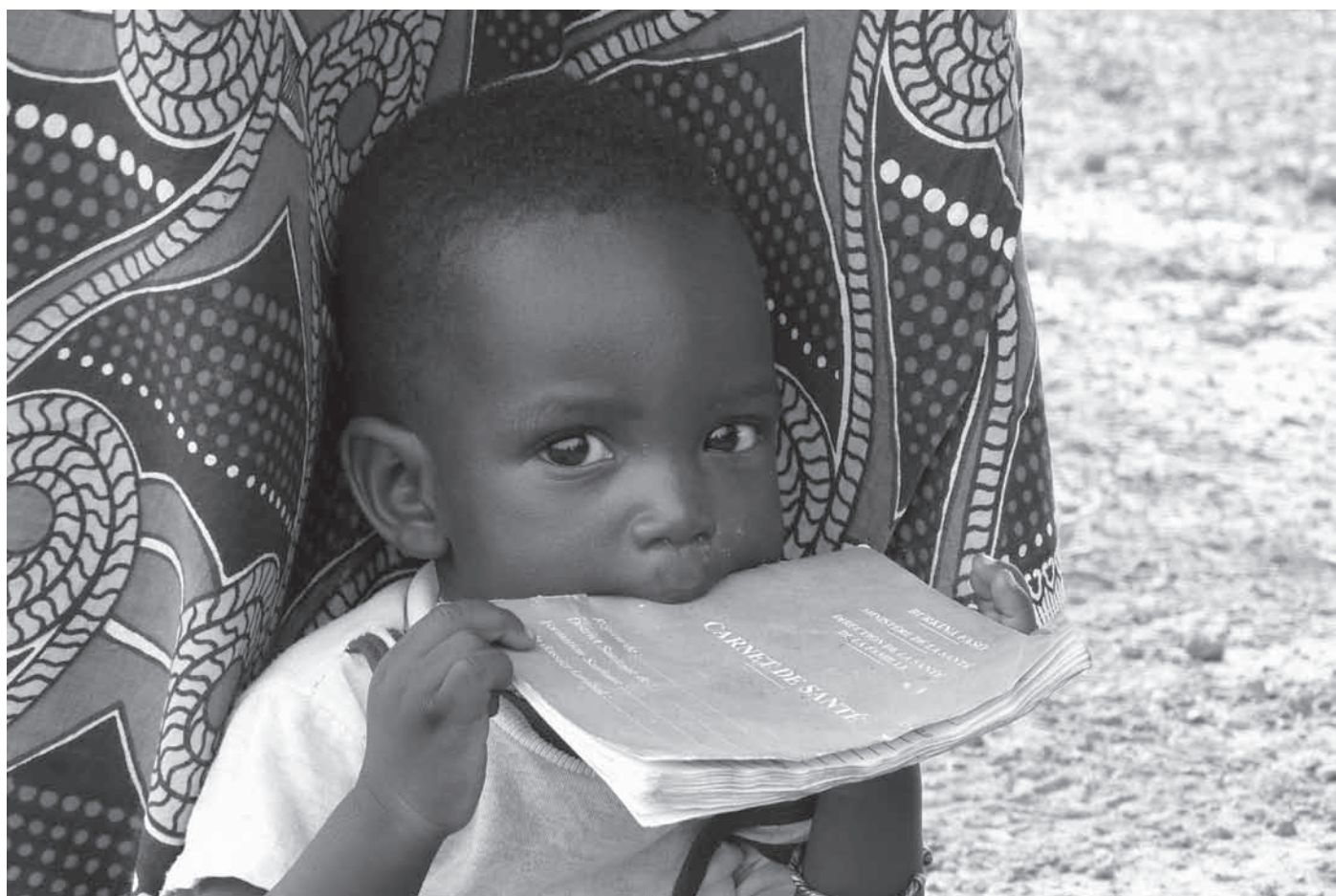
FAO, Nutrition sensitive agriculture and food systems in practice, Rome, 101 p., 2017.

FAO, The agricultural sector in the INDCs, Rome, 32 p., 2016.

Groupe de travail désertification, Savoirs de paysans et lutte contre la désertification, Montpellier, 16 p., 2013.

Salissou, Contribution à la capitalisation des bonnes pratiques agroforestières pour l'adaptation aux changements climatiques et l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre au Niger, Agrhymet, Niamey, 40 p., 2012.

Subsol et Bilgo, Building resilience of rural poor in the Sahel: climate smart agricultural practices and poor household food security, UNCCD third scientific conference, Book of abstracts, 2015, pp. 149-150 .



Crédit photo: IRD – Yves Martin-Prével



Frédéric ALEXANDRE

Frédéric Alexandre est géographe, professeur à l'Université Paris 13 – Sorbonne Paris Cité, directeur de l'EA Pléiade, centre de recherche pluridisciplinaire en lettres, langues, sciences humaines et des sociétés. Spécialiste de biogéographie végétale et de géographie de l'environnement, il a travaillé sur des terrains diversifiés du domaine méditerranéen à la montagne alpine, à l'Afrique de l'Ouest sahélienne et soudanienne et aux mégapoles européennes.

Les conséquences de l'urbanisation sur la dégradation des terres en Afrique de l'Ouest sahélienne et soudanienne

L'urbanisation – combinant l'extension des espaces urbains et périurbains et l'augmentation de la part des urbains dans la population, engendrant l'augmentation des consommations alimentaires et énergétiques associées – est une des dimensions des changements socio-environnementaux qui affectent l'Afrique de l'Ouest. L'interprétation en termes de désertification et de dégradation des terres des conséquences de ces changements a mis tour à tour l'accent sur une explication anthropique, notamment durant la période coloniale, mettant en cause les pratiques agricoles ou pastorales des sociétés rurales, et une explication climatique, en particulier lors des années de grande sécheresse (années 1960 – années 1990). Dans un contexte où entrent aussi en jeu des facteurs démographiques, économiques et politiques, l'objectif de cet article sera de discuter la façon dont l'urbanisation intervient dans les processus de dégradation des terres.

Emprise spatiale accrue de l'urbanisation et dégradation des terres

Le programme Africapolis (Denis *et al.*, 2008) a mis en lumière l'originalité de l'urbanisation en Afrique de l'Ouest. Elle a pris trois formes.

Le phénomène le plus connu est l'afflux de population dans les grandes agglomérations comme Dakar dont la population est passée de 400 000 à 2 750 000 habitants de 1960 à 2010, débordant la presqu'île du Cap-Vert jusqu'à Rufisque. L'urbanisation se traduit, comme partout, par une augmentation des surfaces imperméabilisées et du sol nu, par extension du bâti et du réseau viaire, aux dépens notamment des surfaces cultivées et des écosystèmes naturels. Les conflits d'usage du sol, notamment dans les zones où l'agriculture urbaine perdure, se multiplient. À Dakar, les tensions foncières les plus fortes ont lieu dans les *niayes*, zones humides interdunaires où le maraîchage tente de résister à la pression urbaine et à la modification de l'écosystème (salinisation) (Diop Gueye *et al.*, 2009). Le caractère largement spontané de l'urbanisation accentue par ailleurs l'érosion et modifie profondément les conditions d'écoulement.

La deuxième forme de l'urbanisation en Afrique de l'Ouest est la dissémination périurbaine, particulièrement marquée sur le littoral où se concentre la population. Ainsi, sur la Petite Côte sénégalaise, elle est continue, s'appuyant sur les noyaux urbains préexistants de Mbour et Joal-Fadiouth et sur les grands complexes touristiques (Saly-Portugal). Nourrie par le développement des résidences secondaires des habitants de Dakar, l'urbanisation diffuse remplit les interstices, provoque la disparition de surfaces agricoles et mord sur les écosystèmes lagunaires. Cette extension du bâti se fait, par ailleurs, au prix de l'extraction massive de matériaux de construction, notamment de sable,

 alexandre@univ-paris13.fr



Crédit photo : IRD

non sans conséquence sur le recul du trait de côte. L'urbanisation incontrôlée a également des conséquences sanitaires en raison de la prolifération des décharges sauvages (Ackermann *et al.*, 2006).

Moins connu, un troisième phénomène doit être cité : la démultiplication des villes petites et moyennes. Le programme Africapolis montre ainsi que le nombre des agglomérations urbaines de plus de 10 000 habitants est passé dans les 16 états d'Afrique de l'Ouest de 125 en 1950 (avec 4 600 000 hab.) à 1281 en 2010 (regroupant près de 124 000 000 d'habitants) (Denis *et al.*, 2008, *op. cit.*).

Un exemple spectaculaire de ce phénomène est la croissance de Touba, devenue la deuxième agglomération sénégalaise. Créée ex-nihilo au début des années 1970 à proximité du petit noyau urbain de Mbacké, autour de la construction de la grande mosquée de la confrérie mouride, Touba compte, en effet, en 2010, plus de 530 000 habitants... Avec un résultat paradoxal, puisque

dans cet espace rural sahélo-soudanien, la tâche urbaine se signale par l'extension d'une tâche verte, liée à la plantation d'arbres – notamment le neem (*Azadirachta indica*) – ou d'arbustes – haies en pommiers de Sodome (*Calotropis procera*) – par les habitants. Les autorités municipales souhaitent par ailleurs renforcer cette place de l'arbre dans l'espace urbain public pour faire, avec l'aide du gouvernement des Pays-Bas, de Touba une « ville verte »...

L'ombre portée des villes : recompositions de l'espace rural liées au processus d'urbanisation

L'urbanisation s'accompagne d'une hausse considérable des consommations urbaines. Pour s'en tenir aux consommations domestiques, cela concerne la fourniture de bois, principale source d'énergie, et de produits alimentaires, engendrant des changements considérables dans les agro-écosystèmes des auroles rurales autour des villes.

La consommation de bois a un impact tout particulier dans la bande soudanienne (voir l'exemple de Bamako : Gazull, 2009) et, plus encore, dans la bande sahélienne en raison de la faiblesse, croissante vers le nord, de la biomasse ligneuse. Autour de Niamey, où la consommation est en constante augmentation, elle amplifie les défrichements liés à l'emprise des activités agricoles, dans un contexte de forte croissance démographique, malgré l'exode rural, et de meilleures récoltes consécutivement aux pluies plus abondantes depuis le milieu des années 1990. Cette emprise agricole – renforcée par les consommations urbaines – explique que le Sud-Ouest du Niger n'ait pas enregistré, comme d'autres régions sahéliennes, une reprise des indices de végétation. Inversement, elle illustre ce qui a été décrit comme le paradoxe sahélien, où la tendance à la baisse sur le dernier siècle des précipitations s'accompagne d'une augmentation des écoulements en raison de la déforestation, des défrichements et de l'encroustement des sols (Mahé & Paturel, 2009).

La part de l'urbanisation dans la dégradation des terres est donc réelle, quoique difficile à quantifier. Un autre exemple de cette difficulté se trouve dans la consommation accrue des produits de l'élevage qu'il s'agisse de l'élevage bovin, structurant spatial majeur des espaces ruraux sahéliens, ou de l'élevage, du petit bétail. Les courants commerciaux qui se réorganisent autour des produits de l'élevage bovin dans le Ferlo sénégalais vers les marchés urbains (notamment Dakar) (Magrin *et al.*, 2011) expliquent une pression accrue de troupeaux plus nombreux sur la ressource fourragère, sensible notamment au sud du Ferlo où l'élevage est en concurrence avec la culture de l'arachide (Fall, 2014). Le raisonnement est équivalent pour la spéculation autour des moutons, afin de fournir les marchés urbains lors des fêtes religieuses musulmane – Tabaski ou rassemblement lors du pèlerinage du Magal à Touba (Marega, 2016).

Les politiques publiques ont classiquement cherché à lutter contre la dégradation des terres autour des agglomérations urbaines en mettant en place des ceintures vertes, comme à Nouakchott ou à Niamey, mais elles se sont révélées inefficaces face à l'ampleur de la croissance urbaine et aux besoins en bois. L'ambitieuse initiative de Grande Muraille Verte (Dia & Duponnois éd., 2010) bénéficie d'un soutien politique international et de la mobilisation des états de la région, mais il est encore un peu tôt pour en mesurer l'impact. 🌻

■ Bibliographie

Ackermann G., Alexandre F., Andrieu J., Mering C., Ollivier C., Dynamique des paysages et perspectives de développement durable sur la Petite Côte et dans le delta du Sine-Saloum, *VertigO*, vol. 7, no 2, sept. 2006.

Denis E., Moriconi-Ebrard F., Harre-Roger D., Thima O., Séjourné M., Châtel C., (eds), *Africapolis. Dynamiques de l'urbanisation en Afrique de l'Ouest, 1950-2020 : Approche géostatistique*, Paris, Agence Française du développement/ANR/SEDET, Rapport d'étude : 124 p. ; Atlas : 38 p. ; Fiches-pays : 104 p., 2008

Dia A., Duponnois R. (éd.), *Le projet majeur africain de la Grande Muraille Verte. Concepts et mise en œuvre*. Paris, IRD, 442 p., 2010.

Diop Gueye N.F., Seck Wone S., Sy M., *Agriculteurs dans les villes ouest-africaines. Enjeux fonciers et accès à l'eau*. Paris, Karthala, 192 p., 2009.

Fall A., *Le Ferlo sénégalais : approche géographique de la vulnérabilité des anthroposystèmes sahéliens*, Thèse de doctorat en géographie, Université Paris 13 – Sorbonne Paris Cité, 380 p., 2014.

Gazull L., *Le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de Bamako. Une approche par un modèle d'interaction spatiale*, Thèse de doctorat en géographie, Université Paris 7 – Denis Diderot, 422 p., 2009.

Magrin G., Ninot O., Cesaro J.-D., *L'élevage pastoral au Sénégal entre pression spatiale et mutation commerciale*, *M@ppemonde*, 103 (2011.3), 2011. (URL : <http://mappemonde-archive.mgm.fr/num31/articles/art11304.html>)

Mahé G., Paturel J.-E., 1896-2006 : Sahelian annual rainfall variability and runoff increase of sahelian rivers, *Compte Rendus Géosciences*, vol. 341, 2009, pp. 538-546.

Marega O., *Changements socio-environnementaux et évolution des pratiques agropastorales en Afrique sahélienne : étude comparée entre le Ferlo (Sénégal), le Gourma (Mali) et le Fakara (Niger)*, Thèse de doctorat en géographie, Université Paris-Diderot – Sorbonne Paris Cité, 386 p., 2016

Érosion éolienne des sols, poussières et santé

Le cas des méningites en Afrique



Nadège MARTINY

Nadège Martiny est physicienne et spécialiste en télédétection passive. Elle est maître de conférences au laboratoire Biogéosciences de l'université de Bourgogne (Dijon, France). Ses recherches portent sur l'analyse de la variabilité climatique à l'échelle régionale en zones tropicales africaines et sur les impacts sociétaux associés. Depuis 2007, ses recherches se focalisent sur l'étude du lien entre climat, poussières désertiques et santé humaine, notamment les épidémies de méningites et les infections respiratoires aiguës : diagnostic dans l'actuel et études de prévisibilité de l'aléa climatique pour les risques sanitaires via la combinaison de produits de télédétection spatiale, de simulations régionales et de mesures *in-situ*.



Béatrice MARTICORENA

Béatrice Marticoréna est Directrice de Recherche CNRS au LISA (Laboratoire Interuniversitaire des Systèmes Atmosphériques, Créteil, France). Son domaine de recherche est l'étude du cycle des aérosols désertiques, c'est-à-dire leurs émissions par les processus d'érosion éolienne, leur transport dans l'atmosphère et leur dépôt à la surface, pour l'évaluation de leurs impacts radiatif, biogéochimique et sanitaire. Elle l'aborde par des approches combinant modélisation numérique et mesures *in-situ*. Elle est en particulier responsable du Service National d'Observation INDAAF qui documente à long terme la composition atmosphérique et les flux de dépôts en Afrique de l'Ouest et Centrale.



Ousmane NDIAYE

Ousmane Ndiaye est le chef du département recherche et développement à la direction de la Météorologie de l'Agence Nationale de l'Aviation Civile et de la Météorologie (ANACIM) au Sénégal. Ses recherches portent sur l'utilisation des produits climatiques aux domaines d'application, notamment l'agriculture et la santé. Son expertise est la prévision saisonnière et intra-saisonnière climatiques et ses applications. C'est dans ce sens qu'il dirige un projet d'intégration de l'information climatique à l'agriculture avec les paysans de la région de Kafrine depuis 2011. Ce projet a permis de : comprendre le besoin réel en information climatique (par genre), utiliser l'état de l'art de la prévision climatique pour y répondre, mettre en place un protocole de travail inclusif et participatif et les mécanismes appropriés de diffusion de l'information aux agriculteurs. Il est en train d'être mis à l'échelle au Sénégal et en Afrique de l'Ouest.



Hélène BROUTIN

Hélène Broutin, PhD, est chercheuse au CNRS/INEE au sein du laboratoire MIVEGEC, au centre IRD de Montpellier. Depuis août 2014, elle est accueillie au sein du service de Parasitologie de la Faculté de Médecine, à l'université Cheikh Anta Diop (UCAD) au Sénégal. Sa discipline concerne l'écologie de la santé et en particulier les maladies à prévention vaccinale en Afrique. Ses recherches se caractérisent par une approche comparative et multidisciplinaire pour l'étude du lien entre maladies infectieuses, sociétés et environnement. Depuis plus d'une décennie, elle travaille sur les déterminants de la dynamique spatio-temporelle des méningites bactériennes en Afrique, incluant les aérosols, ainsi que sur l'écologie des pathogènes responsables.

nadege.martiny@u-bourgogne.fr
marticorena@lisa.u-pec.fr
ousmane.ndiaye@anacim.sn
helene.broutin@ird.fr

■ Érosion éolienne des sols

L'action du vent sur les surfaces sèches nues ou peu végétalisées, telles que celles des zones arides et semi-arides, entraîne la mise en mouvement, horizontal et vertical, d'une fraction du sol : c'est ce qu'on appelle l'érosion éolienne. Le mouvement horizontal de ces sédiments conduit à une redistribution à l'échelle du champ, de la parcelle, du terroir ou du paysage, avec des zones de pertes et des zones d'accumulation. Ces accumulations génèrent le plus souvent des problèmes d'ensablement de champs, de routes ou de villages, vécus comme de véritables nuisances. Les pertes, notamment sur les surfaces cultivées, peuvent avoir des conséquences néfastes sur la qualité du sol et conduisent à l'abaissement de son niveau, illustré par des problèmes de déchaussement d'arbustes ou d'arbres (cf. figure 1). Le flux vertical de matière émis par érosion éolienne est composé de particules microniques, ou *poussières désertiques* (§II), susceptibles d'être transportées à grandes distances. Cette perte de la fraction la plus fine et la plus fertile des sols participe à leur dégradation.

Cette mise en mouvement est un processus à seuil, qui nécessite d'attendre une vitesse de vent minimale (~ 6 m/s à 10 m, soit plus de 20 km/h) qui dépend de l'état de la surface : une surface rugueuse ou très végétalisée aura un seuil d'érosion plus élevé qu'une surface nue et sera mieux protégée de l'érosion éolienne. De la même façon, l'humidité du sol peut augmenter le seuil d'érosion sous réserve qu'elle se maintienne suffisamment longtemps (plus de 12h au Sahel) dans la couche superficielle du sol. Une fois le seuil d'érosion dépassé, la quantité de sédiments mis en mouvement est proportionnelle à la vitesse du vent à la puissance trois. C'est donc le vent qui module en grande partie les flux déplacés. Dans les zones semi-arides, l'utilisation des sols (pâturage ou culture) conduit à une diminution du couvert végétal, ce qui favorise l'érosion éolienne. En particulier, les surfaces cultivées sont généralement mises à nu avant le semis, ce qui les rend particulièrement vulnérables à l'action érosive du vent. Au Sahel par exemple, cette mise à nu se fait avant la saison des pluies, alors que c'est au début de la saison des pluies que surviennent les vents les plus forts. La présence de résidus de végétation est un moyen efficace de limiter ce processus d'érosion. Il est ainsi possible d'agir sur l'état de la surface pour limiter la contribution de l'érosion éolienne à la dégradation des terres.

■ Poussières désertiques

Les *poussières désertiques* représentent environ 40 % des émissions globales naturelles des aérosols (Ramanathan *et al.*, 2001), les zones du Sahara et du Sahel en étant les



Crédit photo : C. Bouet, IRD

Figure 1 : Vue d'une oliveraie présentant des problèmes d'ensablement (en haut) et d'un olivier déchaussé dans la région de Médénine (Tunisie)

sources les plus importantes via le processus d'érosion éolienne. Au Sahel, les concentrations en poussières désertiques présentent un cycle saisonnier très marqué (Marticorena *et al.*, 2010), la saison des poussières se déroulant de janvier à juin. De janvier à mars (JFM), en plein cœur de la saison sèche, le régime d'Harmattan est installé et est à son apogée : les alizés continentaux, de direction nord/nord-est, gagnent en vitesse dans les basses couches atmosphériques et apportent avec eux des quantités importantes de poussières désertiques émises dans le Sahara, la source la plus active étant la dépression de Bodélé au Tchad, jusqu'au Sahel. L'humidité relative est alors au plus bas (20 %) et les températures, bien qu'élevées sont plus fraîches que lors du reste de l'année (30 °C). D'avril à juin (AMJ), le vent change de direction au Sahel, avec une dominance sud/sud-ouest marquant l'entrée de la mousson, une masse d'air maritime chaude et humide sur le continent africain. En AMJ, les concentrations moyennes des poussières en surface diminuent comparativement à JFM (les aérosols étant répartis sur la colonne atmosphérique). Cependant, lors du passage de lignes de grain annonciatrices d'événements pluvieux, les concentrations des poussières en surface peuvent être largement supérieures à celles rencontrées en JFM.

Ainsi, au Sahel, JFM est la période des poussières se déplaçant dans les basses couches atmosphériques, dégradant ainsi la qualité de l'air en surface, et exposant les populations à des risques sanitaires importants tels que l'asthme, les maladies cardio-vasculaires, les infections respiratoires aiguës, ou les grandes épidémies de méningites bactériennes. En AMJ, le régime de mousson se met en place,



et les poussières, bien que toujours présentes au Sahel, le sont beaucoup moins fréquemment en surface, réduisant les risques sanitaires liées à leur présence.

■ Quel est le lien avec la santé ?

La saisonnalité parfois marquée de certaines maladies chez l'homme fait naturellement penser au lien avec le climat, comme la grippe en hiver dans les pays du Nord ou le paludisme pendant la saison des pluies dans certaines régions du sud (Ndiaye *et al.*, 2001). Après plusieurs décennies de recherches multidisciplinaires entre épidémiologistes et climatologues, différentes maladies sont aujourd'hui bien connues comme étant climato dépendantes. Parmi elles, les méningites bactériennes en Afrique représentent l'un des exemples les plus illustratifs et clairement démontrés scientifiquement.

Les méningites bactériennes sont des infections des méninges liées à 3 bactéries majeures : *Haemophilus influenza* (Hib), globalement sous contrôle au niveau mondial grâce à la vaccination de routine, *Streptococcus pneumoniae*, *Sp* (méningite à pneumocoque) et *Neisseria meningitidis*, *Nm* (méningite à méningocoque). Les méningites se retrouvent partout dans le monde, mais l'Afrique regroupe plus de 80% des cas mondiaux. En particulier, la « ceinture de la méningite », la zone sub-saharienne qui s'étend du Sénégal à l'ouest jusqu'à l'Éthiopie à l'est et qui regroupe une population à risque de plus de 400 millions d'habitants, est la région la plus touchée (Lapeyssonnie, 1963). De larges vagues épidémiques touchent l'ensemble de la ceinture tous les 8 à 12 ans (Broutin *et al.*, 2007). De plus, la

dynamique spatio-temporelle des méningites bactériennes dans cette région est très particulière avec des incidences bien plus élevées que partout ailleurs dans le monde, et une saisonnalité très marquée. En effet, les épidémies ont lieu pendant la saison sèche et se terminent à l'approche de la saison des pluies, avec l'augmentation de l'humidité atmosphérique (Martiny & Chiapello, 2013). Les déterminants du déclenchement et de la propagation de la maladie sont encore insuffisamment connus bien que largement étudiés (Agier *et al.*, 2016). Plusieurs variants génétiques des bactéries responsables sont impliqués dans les épidémies, indiquant un rôle de l'immunité des populations qui diminue avec le temps, permettant aux différents variants de se propager successivement. Les méningites font partie des maladies contagieuses qui se transmettent par l'air, mettant ainsi en évidence le rôle des comportements qui favorisent les contacts inter-humains comme les marchés, les cérémonies... Enfin, la méningite bactérienne, suspectée d'être dépendante de conditions climatiques particulières depuis les années 60 (Lapeyssonnie, 1963) est désormais reconnue comme l'une des maladies les plus climato-sensibles d'Afrique. En effet, les conditions de sécheresse combinées à des quantités importantes de poussières désertiques dans les basses couches atmosphériques persistant pendant de nombreuses semaines semblent contribuer à une fragilisation des voies respiratoires supérieures, facilitant le passage de la bactérie dans le sang (Mueller & Gessner, 2010). Des études spécifiques sur le lien entre poussières désertiques et méningite ont permis de mettre à jour un décalage temporel moyen de 1 à 2 semaines entre l'occurrence d'un événement de poussières et l'augmentation de l'incidence de méningite à



Crédit photo : IRD – Christian Lamontagne

Pour stopper l'ensablement dû à l'érosion éolienne, des brise-vents naturels (rangées de palmes) fixent les dunes à l'aide de palissades, le temps que la végétation se développe et les fixe à son tour.

l'échelle nationale (Martiny & Chiapello 2013; Deroubaix *et al.*, 2013) et du district sanitaire (Agier *et al.*, 2013). Encore plus intéressant, ce décalage temporel, retrouvé dans plusieurs pays de la ceinture de la méningite et sur la base de différents produits «aérosols» satellitaires et/ou *in-situ*, semble correspondre au temps d'incubation de la bactérie *Neisseria meningitidis* (Stephens *et al.*, 2007). Il est désormais nécessaire de développer des outils d'alerte intégratifs incluant ces données climatiques et environnementales pour améliorer les stratégies de contrôle basées exclusivement à ce jour sur des conditions. 🌿

■ Bibliographie

Agier L., Broutin H., Bertherat E., Djingarey M.H., Lingani C., Perea W., et al., Timely detection of bacterial meningitis epidemics at district level: a study in three 749 countries of the African meningitis belt, *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 107:30 -6, 2013.

Agier L., Martiny N., Thiongang O., Mueller J. E., Paireau J., Watkins E.R., Irving T.J., Koutangni T., Broutin H., Towards understanding the epidemiology of *Neisseria meningitidis* in the African meningitis belt: a multi-disciplinary overview, *International Journal of Infectious Diseases*, vol. 54, 2017, pp. 103 - 112.

Broutin H., Philippon S., Constantin de Magny G., Courel M.F., Sultan B., Guégan J.F., Comparative study of meningitis dynamics across nine African countries: a global perspective, *International Journal of Health Geographics*, vol. 6:29, 2007.

Deroubaix A., Martiny N., Chiapello I., Marticorena B., Suitability of OMI aerosol index to reflect mineral dust

surface conditions: preliminary application for studying the link with meningitis epidemics in the Sahel, *Remote Sens Environ*, vol. 133, 2013, pp. 116 -27.

Lapeyssonnie L., La méningite cérébro-spinale en Afrique. Bull, WHO 28, 114, 1963.

Marticorena B., Chatenet B., Rajot J.L., Traoré S., Coulibaly M., Diallo A., Koné I., Maman A., Ndiaye T., Zakou A., Temporal variability of mineral dust concentrations over West Africa: analyses of a pluriannual monitoring from the AMMA Sahelian Dust Transect, *Atmos. Chem. Phys.*, vol. 10, 2010.

Martiny N., Chiapello I., Assessments for the impact of mineral dust on the 854 meningitis incidence in West Africa, *Atmos Environ*, vol. 70, 2013, pp. 245 -253.

Mueller JE, Gessner BD., A hypothetical explanatory model for meningococcal meningitis in the African meningitis belt, *Int J Infect Dis.*, vol. 14(7), 2010, pp. 553-559.

Ndiaye O., Le Hesran J-Y., Etard J-F., Diallo A., Simondon F., Ward M. N., Robert V., Variations climatiques et mortalité attribuée au paludisme dans la zone de Niakhar, Sénégal, de 1984 à 1996, *Cahier Santé*, vol. 11, 2001, pp. 25-33.

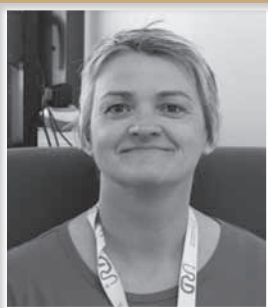
Ramanathan V., Crutzen P.J., Kiehl J.T., Rosenfeld D., Aerosols, climate and the hydrological cycle, *Science*, vol. 294, 2001.

Stephens D.S., Greenwood B., Brandtzaeg P., Epidemic meningitis, meningococcaemia, and *Neisseria meningitidis*, *Lancet*, vol. 369, 2007.

Accès à l'eau, usage des terres et dégradation des sols

Un triptyque qui favorise l'émergence des maladies diarrhéiques

Crédit photo: Mme Julie Legoupi (EES-Paris)



Emma ROCHELLE-NEWALL

Emma Rochelle-Newall est spécialiste de l'écologie microbienne des écosystèmes aquatiques. Depuis 2011, elle travaille sur la dispersion et prolifération des pathogènes bactériens dans les écosystèmes aquatiques et étudie comment la dégradation de l'environnement dans les pays en développement modifie l'écologie de ces microbes.



Laurie BOITHIAS

Laurie Boithias est hydrologue et biogéochimiste. Elle s'intéresse aux transferts de matières (bactéries pathogènes, pesticides, etc.) du champ à la rivière, notamment dans la perspective des services écosystémiques. Elle travaille en particulier sur la compréhension du devenir des bactéries fécales en milieu tropical.



Christel BOUET

Physico-chimiste de l'atmosphère, Christel Bouet étudie l'impact sur l'érosion éolienne des sols dans les régions semi-arides africaines des changements climatiques et de la pression de l'homme sur le milieu.



Oumarou MALAM ISSA

Oumarou Malam Issa, Docteur en Sciences de l'Univers, est représentant de l'IRD au Niger depuis le 1^{er} janvier 2013 et est membre du Comité consultatif de déontologie et d'éthique de l'Institut. Ses travaux de recherche portent sur l'évolution de la structure de la surface du sol, sur la compréhension des mécanismes à leur origine et sur la vulnérabilité des croûtes biologiques et la dégradation des sols en zone sahélienne.



Alain PIERRET

Alain Pierret s'intéresse aux interactions entre les racines des plantes, le sol et les micro-organismes associés, avec pour objectif de contribuer à améliorer la durabilité des agro-systèmes sur la base d'une évaluation détaillée des services écosystémiques fournis par les racines, de la surface du sol à la roche mère.



Olivier RIBOLZI

Olivier Ribolzi, hydrologue, s'intéresse à l'impact des activités humaines sur les chemins de l'eau et les flux de matière (éléments fertilisant et/ou contaminants) lors des crues et des étiages dans les agro-écosystèmes de la ceinture intertropicale.



Elodie ROBERT

Géographe, Elodie Robert étudie les changements environnementaux en Afrique de l'Ouest et leurs répercussions sur la santé humaine en intégrant les vulnérabilités des populations.

emma.rochelle-newall@ird.fr
laurie.boithias@get.omp.eu
christel.bouet@ird.fr
oumarou.malamissa@ird.fr
alain.pierret@ird.fr
olivier.ribolzi@ird.fr
elodie.robert@get.omp.eu

L'objectif 6 des Objectifs de développement durable (ODD) précise que chacun doit pouvoir accéder à une eau de bonne qualité. Cependant, dans la plupart des Pays En Développement (PED), les accès à l'assainissement et à l'eau potable demeurent insuffisants, malgré les améliorations observées ces dernières années. Ainsi, à travers le monde, environ 663 millions de personnes n'ont pas accès à l'eau potable, tandis que 2,4 milliards de personnes ne bénéficient pas de sanitaires décentes (UNICEF/WHO, 2015). En 2015, on estime que dans la majorité des pays d'Afrique sub-saharienne, moins de 50 % de la population bénéficient d'un accès à de l'eau potable. Dans cette même zone géographique, environ 100 millions de personnes sont contraintes d'utiliser des eaux de surface non traitées, suite, par exemple, à l'assèchement périodique des puits ou du fait des jeux de pouvoir asymétriques entre acteurs locaux pour l'utilisation de certains points d'eau (UNICEF/WHO, 2015). Ce défaut d'accès constitue un problème de santé publique majeur qui freine le développement de ces pays.

Globalement, 1,8 milliards de personnes, principalement dans les PED, utilisent une source d'eau contaminée par des pathogènes microbiens d'origine fécale (UNICEF/WHO, 2015). Cette contamination est à l'origine de maladies diarrhéiques responsables du décès annuel de 1,3 millions d'individus, dont une majorité d'enfants de moins de 5 ans, dans les zones rurales des PED (Troeger et al., 2017). Cet immense problème sanitaire concerne aussi bien les zones urbaines et périurbaines, où les densités de population sont élevées, que les zones rurales, moins densément peuplées, mais cumulant l'essentiel de la population de certains pays. Le phénomène actuel d'urbanisation croissante à l'échelle globale fait craindre un risque majeur pour une large proportion de la population mondiale si des mesures suffisantes ne sont pas prises pour anticiper les besoins en eau potable et en assainissement.

Désertification et dégradation des terres

La désertification et la dégradation des agro-écosystèmes sont des facteurs aggravants, car les agents pathogènes (bactéries, virus et protozoaires) responsables des maladies diarrhéiques sont particulièrement sensibles aux changements climatiques et hydrologiques (Hofstra, 2011 ; Boithias et al., 2016). De nombreuses régions tropicales, dont les zones sèches, sont affectées par les changements rapides d'usage des terres, en particulier la déforestation ou l'extension des cultures de rente. En conjonction avec les changements climatiques, ces changements d'usage interagissent et augmentent le risque sanitaire pour les populations utilisant les ressources en eau contaminées.

En effet, l'intensification des précipitations et l'augmentation de la fréquence des événements pluviométriques extrêmes (Taylor et al., 2017) renforcent le ruissellement à la surface des sols, souvent contaminée par les matières fécales, résultant en un accroissement de la charge en pathogènes des eaux de crues (Rochelle-Newall et al., 2016). De plus, les cycles de dessiccation-humectation favorisent la libération des bactéries d'origine fécale fixées à la surface du sol et leur transfert vers les rivières et lacs (Solo-Gabriele et al., 2000). Ces cycles hydriques sont particulièrement prononcés dans les zones où la végétation est absente et où la surface du sol est soumise à un encroûtement systématique qui la rend imperméable (cas des sols pauvres en matière organique des zones arides et désertiques) (Valentin et al., 2004 ; Malam Issa et al., 2011).

La lumière du Soleil joue un rôle très important dans la « stérilisation » des eaux via l'effet des radiations ultraviolettes, souvent mortelles pour les microbes qui y sont



L'utilisation mixte des points d'eaux informels en Afrique Subsaharienne est fréquente, comme ici au site de Ouazi (Lac de Bagré, Burkina Faso).

Crédit photo: Elodie Robert

exposés. Mais dans les régions soumises à une très forte érosion, comme les zones désertiques ou présentant des sols dégradés, ce processus d'autoépuration est beaucoup moins efficace, car les eaux sont souvent très turbides (chargées de particules en suspension), limitant ainsi la pénétration de la lumière. De plus, dans la zone inter-tropicale, la température élevée de ces eaux turbides favorise la survie des microbes (Rochelle-Newall *et al.*, 2015; Nguyen *et al.*, 2016).

■ Enjeux pour le développement

Au-delà de l'ODD 6, la problématique de la dégradation des terres dans le cadre du changement climatique renvoie également l'ODD 13 (mesures relatives à la lutte contre le changement climatique). En effet, il est probable que les changements climatiques futurs augmenteront la propagation des agents pathogènes dans l'environnement (Hofstra, 2011; Smith *et al.*, 2014). Cette évolution est particulièrement problématique dans les PED où les infrastructures de lutte contre les inondations et les mesures adéquates pour garantir la santé publique font défaut. Or, malgré l'enjeu en termes de coût humain pour la société, et en dépit d'une amélioration relative au cours des dernières années, on déplore toujours un manque cruel de ressources et d'effort de recherche pour améliorer l'accès à l'eau et à l'assainissement dont dépend un tiers de la population mondiale (OMS/WHO, 2017). Les processus qui contrôlent le transport et favorisent la survie des agents pathogènes, voire leur multiplication, ne sont pas encore totalement connus en milieu tropical. Aussi, compte tenu de l'influence majeure de la déforestation et de l'extension des cultures de rente sur l'érosion et la dissémination d'agents pathogènes microbiens attachés aux particules de sol, la gestion des pratiques culturales et des mosaïques paysagères devra impérativement intégrer la recherche de la réduction des pertes en terre, et ainsi, la diminution du risque de dissémination et de survie des agents pathogènes. La compilation d'une base de données exhaustive et informatisée de paramètres épidémiologiques, climatiques et hydrologiques permettra de tester le rôle de la désertification et de la dégradation des terres sur les maladies diarrhéiques dans les PED. Pour une compréhension globale de ces risques sanitaires, les recherches doivent également intégrer les vulnérabilités sanitaires des populations, en tenant compte de l'exposition des individus à ces pathogènes (structuration socio-spatiale), des modes de contaminations (pratiques et usages), des modes de régulation (présence/absence d'infrastructures de santé, de points d'eau potable, de politiques publiques, etc.), et de la perception des risques. 🌿

■ Bibliographie

- Boithias, L., Choisy, M., Souliyaseng, N., Jourden, M., Quet, F., Buisson, Y. *et al.*, Hydrological regime and water shortage as drivers of the seasonal incidence of diarrheal diseases in a tropical montane environment, *PLoS Neglected Tropical Diseases*, vol 10, 2016.
- Hofstra, N., Quantifying the impact of climate change on enteric waterborne pathogen concentrations in surface water, *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol 3; 2011, pp. 471-479.
- Malam Issa, O., Valentin, C., Rajot, J.L., Cerdan, O., Desprats, J.F., and Bouchet, T., Runoff generation fostered by physical and biological crusts in semi-arid sandy soils, *Geoderma*, vol. 167, 2011, pp. 22-29.
- Nguyen, T.M.H., Le, T.P.Q., Garnier, J., Janeau, J.-L., and Rochelle-Newall, E., Seasonal variability of faecal indicator bacteria numbers and die-off rates in the Red River basin, North Viet Nam, *Scientific Reports*, vol. 6, 2016.
- OMS/WHO, Financing universal water, sanitation and hygiene under the sustainable development goals, UN-Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water (GLAAS) 2017 report. Geneva: WHO, 2017.
- Rochelle-Newall, E.J., Nguyen, T.M.H., Le, T.P.Q., Sengtaheuanghoung, O., and Ribolzi, O., A short review of faecal indicator bacteria in tropical aquatic ecosystems: knowledge gaps and future directions, *Frontiers in Microbiology: Aquatic Microbiology*, vol. 6:308, 2015.
- Rochelle-Newall, E.J., Ribolzi, O., Viguier, M., Thammahacksa, C., Silvera, N., Latsachack, K.O. *et al.*, Effect of land use and hydrological processes on *Escherichia coli* concentrations in streams of tropical, humid headwater catchments, *Scientific Reports*, vol. 6, 2016.
- Smith, K.R., Woodward, A., Campbell-Lendrum, D., Chadee, D.D., Honda, Y., Liu, Q. *et al.*, Human health: impacts, adaptation, and co-benefits, in *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E. *et al.* (eds). Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2016, pp. 709-754.
- Solo-Gabriele, H.M., Wolfert, M.A., Desmarais, T.R., and Palmer, C.J., Sources of *Escherichia coli* in a coastal subtropical environment, *Applied and Environmental Microbiology*, vol. 66, 2000, pp. 230-237.
- Taylor, C.M., Belušić, D., Guichard, F., Parker, D.J., Vissel, T., Bock, O. *et al.*, Frequency of extreme Sahelian storms tripled since 1982 in satellite observations, *Nature*, Vol 544, 2017, pp. 475-478.
- Troeger, C., Forouzanfar, M., Rao, P.C., Khalil, I., Brown, A., Reiner, R.C., Jr. *et al.*, Estimates of global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of diarrhoeal diseases: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015, *The Lancet Infectious Diseases*, 2017.
- UNICEF/WHO, Progress on Sanitation and Drinking Water - 2015 update and MDG assessment, New York, USA, 2015.
- Valentin, C., Rajot, J.L., and Mitja, D., Responses of soil crusting, runoff and erosion to fallowing in the sub-humid and semi-arid regions of West Africa, *Agriculture Ecosystems & Environment*, vol. 104, 2004, pp. 287-302.



Crédit photo : IRD - IRA - Christian Lamontagne



Crédit photo : IRD - IRA - Christian Lamontagne

DES MOYENS DE LUTTE CONTRE LA DÉSERTIFICATION



Diversité des agricultures familiales soudano-sahéliennes

Entre l'adaptation aux rigueurs du climat et des sols et l'intensification pour assurer la sécurité alimentaire

Pierre HIERNAUX

Pierre Hiernaux, ingénieur agronome (ENSAM 1970) et docteur en écologie (Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier 1975) est retraité du CNRS (mars 2014), consultant (autoentreprise « Pastoc »). Spécialiste en écologie végétale appliquée à la gestion des ressources naturelles, Pierre Hiernaux totalise une quarantaine d'années d'expérience professionnelle en Afrique tropicale. Il est l'auteur ou le co-auteur de plus de 150 publications portant en particulier sur les analyses phyto-écologiques et l'inventaire des ressources naturelles, sur la cartographie et la télédétection appliquée à l'étude de la dynamique des agro-écosystèmes, sur la production primaire et sa modélisation, sur le fonctionnement des systèmes de production agraires, en particulier pastoraux et agro-pastoraux.

La grande diversité des agricultures paysannes familiales des régions soudano-sahéliennes

La grande diversité des agricultures familiales de l'Afrique sahélienne était déjà mise en exergue et analysée par les auteurs de « *Sahels, diversité et dynamiques des relations sociétés-nature* », édité par Raynaut (2001). Comme l'indiquaient les auteurs, cette diversité repose sur le gradient de climats tous régis par la mousson ouest-africaine mais qui diffèrent par le volume des pluies annuelles (de 100 à 1200 mm) et la durée de la saison des pluies (1-6 mois) ainsi que sur une diversité de sols. La redistribution des eaux de pluies par ruissellement et la texture des sols offrent une diversité de régimes hydriques (Bremen et de Ridder, 1991), alors que la fertilité des sols est très généralement faible avec une carence en azote et phosphore assimilables, et peu de matière organique (Penning de Vries et Djiteye, 1982; Pieri, 1989; Turner et Hiernaux, 2015). Les agricultures reposent sur des cultures vivrières céréalières (mil, sorgho...) mais aussi des cultures associées (niébé, roselle...) et localement des cultures de rente (arachide, coton...). Une autre dimension de la diversité est apportée par l'association de ces cultures à des formes d'élevage diversifiées : naisseurs, laitiers, d'embouche, de traction ou de bât pour toutes sortes de combinaisons entre espèces et races animales.

Ces formes d'élevage associées aux cultures s'échelonnent sur tout le gradient climatique entre un élevage pastoral mobile, pastoral sédentaire et sédentaire d'opportunité (Touré *et al.*, 2012). En outre, des contrats et échanges existent avec les élevages pastoraux transhumants dont l'itinéraire transite par le village d'agro-éleveurs tels des confiages d'animaux, des contrats de gardiennage, de pâture, de fumure (Turner *et al.*, 2014). Cette diversité d'agricultures familiales marque les paysages soudano-sahéliens par un parcellaire de champs et jachères dans le parc agro-forestier, des pistes qui rayonnent autour de chaque village pour l'accès aux champs, aux villages voisins et aux marchés, et un réseau de couloirs de passage du bétail qui relie les campements pastoraux et gîtes du bétail aux réserves pastorales et aux points d'eau (Fig. 1).

L'association cultures-élevages participe à des pratiques agro-écologiques paysannes

Les civilisations agraires de l'Afrique soudano-sahélienne ont une très longue pratique agro-écologique, avec l'intégration de l'arbre dans le parc agro-forestiers et les jachères arbustives associées à leur genèse, mais aussi dans les haies d'arbustes et parfois d'herbacées pérennes en bordure des champs. Ces ligneux contribuent à l'affouragement du bétail, de façon principale pour les

pierre.hiernaux@get.obs-mip.fr

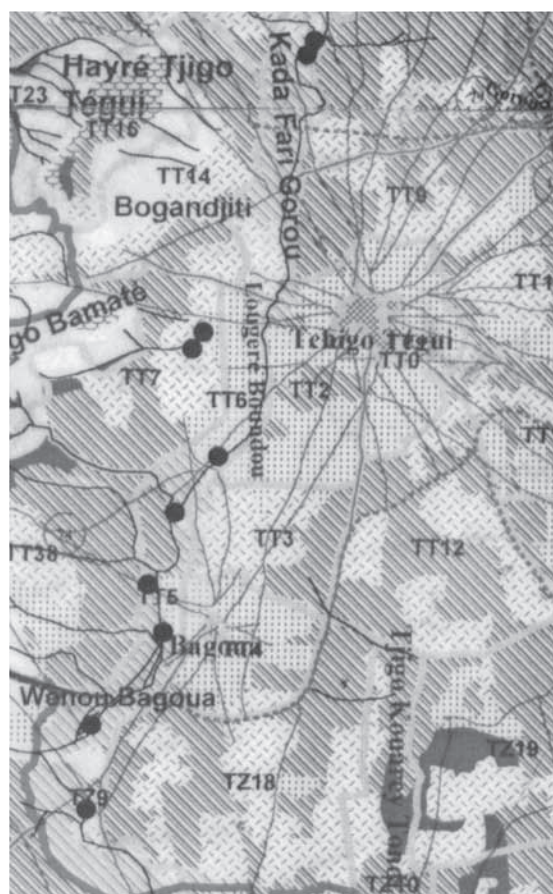


Figure 1 : Extrait de la carte des sols et de leur occupation, commune de Dantiandou, Niger, villages de TchigoTégui et Bagoua (Hiernaux et Ayantunde, 2004)

LÉGENDE

GÉOMORPHOLOGIE (couleurs)

	Plateau		Replat
	Talus de plateau		Vallée

OCCUPATION DES SOLS (trames)

	Non cultivable
	Friches
	Jachères
	Champs peu ou non fumés
	Champs régulièrement fumés
	Terrains battis

AUTRES MARQUES)

	Axes d'écoulement des eaux
	Mares
	Puits et forages
	Campements (1992)
	Greniers
	Pistes ou couloirs de passage du bétail

chèvres et dromadaires, et de façon stratégique pour les ovins et bovins (Guerin, 1987). Et malgré les mortalités survenues aux cours des sécheresses, la densité et le couvert des ligneux sont en progression (Brandt *et al.*, 2016).

La gestion de la fertilité des sols relève de l'agroécologie par la pratique de la jachère arbustive, la gestion fourragère des résidus de culture, et par le parcage du bétail ou l'application de fumier sur les champs (Gandah *et al.*, 2003). Par ces itinéraires quotidiens, le bétail pastoral réalise un transfert spatial de fertilité avec un bilan faiblement négatif sur les terres de parcours, les jachères et les champs non fumés, au bénéfice d'un bilan très largement positif sur les champs fumés (Fig. 2; Schlecht *et al.*, 2004). Un bilan établi à l'échelle de terroirs de l'ouest du Niger indique que même en tenant compte des arrières effets de la fumure (sur 4 ans), seulement un quart des terres cultivées pourrait bénéficier de cette fumure et de l'intensification qu'elle permet (Hiernaux et Turner, 2002). En outre, dans une partie des systèmes agraires de la région, la traction animale est utilisée pour les labours et sarclages (Vall *et al.*, 2003), alors qu'ailleurs, la préparation des sols et les sarclages sont manuels, à la houe ou à l'iler (Raynaud, 2001).

Relèvent aussi de l'agro-écologie les pratiques de cultures associées (*e.g.* mil-niébé) qui contribuent aux interactions cultures-élevages par la production de fanes de haute valeur fourragère; la sélection variétale locale des semences dont résulte le riche patrimoine de variétés et cultivars adaptés aux rigueurs des conditions de culture (Besançon *et al.*, 2009); la gestion de la reproduction du cheptel, qui aboutit à un riche patrimoine de races et lignées reconnues dans chacune des espèces (Hanotte *et al.*, 2002). Ces patrimoines génétiques sont ouverts, y compris aux introductions exotiques si elles s'adaptent à l'environnement et au marché (Krätli, 2008).

L'indispensable intensification des systèmes agraires sahélo-soudaniens

La croissance démographique qui se maintient forte, l'urbanisation rapide et la diversification des biens de consommation convergent pour rendre l'intensification des systèmes agraires socialement indispensable. Historiquement, des foyers d'intensification ont accompagné le développement des cultures de rente comme l'arachide

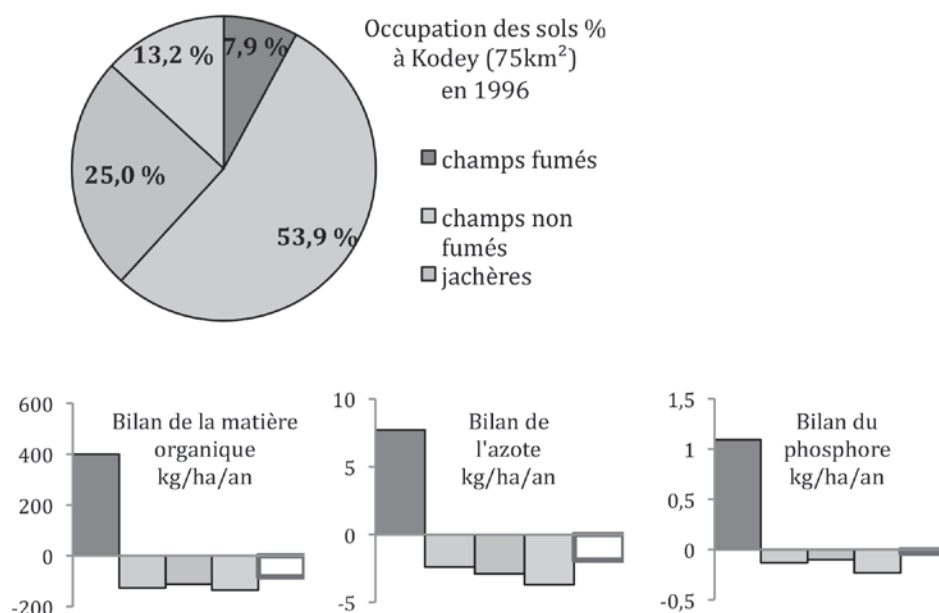


Figure 2 : Bilans annuels des flux de matière organique, d'azote et de phosphore dus à l'ingestion fourragère (barres à l'extrême droite des histogrammes) et aux excréments du bétail estimés par type d'occupation des sols sur le terroir de Kodey, Dantiandou, Niger.

au Sénégal et le Coton au Mali (Dufumier, 2005). En effet, les revenus générés ont en partie été investis dans l'achat d'engrais, d'animaux de traction de charrues et de charrettes (Vall *et al.*, 2003). Que ce soit dans le cadre de cultures de rente ou de cultures vivrières, le renforcement de l'intégration cultures-élevages est l'une des voies de l'intensification agricole. Outre les animaux de trait ou de bât, il s'agira surtout d'unités d'élevage d'opportunité : embouche ovine ou bovine, une unité de production laitière. Ces élevages valorisent les chaumes, fanes, sons et sous-produits agricoles, et produisent des fumiers pour maintenir la fertilité de sols cultivés en continu. Ces élevages d'opportunité sont dépendants des élevages pastoraux transhumants qui fournissent les jeunes animaux.

Mais le développement des unités mixtes cultures-élevages est contraint par l'accès aux terres de parcours locales, surtout en saison des pluies durant lesquelles le bétail est exclu des champs. Les craintes de dégradation par «surpâturage» de ces espaces pastoraux rétrécis sont souvent exprimées, d'autant que leur statut de communs les désigne aussi comme aires de passage pour les troupeaux transhumants (Boudet, 1972). Et il est vrai que le couvert herbacé de nombre d'entre eux est maintenu très bas par cette pâture intense. Localement, sur les glaciés d'érosion rocheux ou cuirassés, la réduction du couvert végétal a pu favoriser la concentration du ruissellement, qui a conduit à la création de ravines et contribué aux changements de régime hydrique observés au Sahel et nommés «paradoxe sahélien» (Gal *et al.*, 2016). D'autres parcours

soumis à très forte charge sont envahis par des espèces nitrophiles favorisées par la concentration des excréments et le piétinement intense. Ces nitrophiles sont généralement très productives, parfois bonnes fourragères (*Tribulus terrestris*, *Dactyloctenium aegyptiacum*...), et d'autrefois des refus fourragers (*Sida cordifolia*, *Cassia oblongifolia*...) (Hieraux et Le Houérou, 2006). Toutefois, à l'échelle régionale, la pression pastorale accrue n'a pas entravé l'augmentation du couvert végétal post sécheresse qualifiée de «reverdissement du Sahel» (Dardel *et al.*, 2014). Plus que les risques de dégradation par surpâturage, ce sont les paramètres de reproduction dans les troupeaux (âge à la première mise bas, intervalle entre mises bas...) contrôlés par la nutrition des mères qui déterminent la viabilité de l'élevage reproductif, et donc les limites de l'association de l'élevage pastoral et des cultures (Lesnoff *et al.*, 2012).

D'une façon générale, les marges d'intensification «interne» des systèmes agricoles que ce soit par l'amélioration de la gestion des arbres par la RNA, les aménagements anti-érosifs ou le renforcement de l'association cultures-élevages, sont étroites. La contrainte de la fertilité des sols est telle qu'il est illusoire d'intensifier l'agriculture sans avoir recours aux engrais minéraux azote et phosphore (Bremner *et al.*, 2001 ; Bationo *et al.*, 2012). Il ne s'agit pas d'apporter des doses comparables à celles pratiquées dans les pays «occidentaux» et «émergents», mais d'applications placées de microdoses qui ont déjà fait leurs preuves (Abdoulaye et Sanders, 2006). Dans cette perspective, l'avantage des systèmes mixtes cultures-élevage est que



Crédit photo : IRD – Jésselle Piquet

l'élevage qui bénéficie d'un fourrage plus abondant accélère le recyclage des gains de production végétales dus aux engrais. Outre la valorisation par les produits animaux, l'élevage prolonge l'effet des engrais et le renforce par sa contribution spécifique à la matière organique et au pH du sol (Powell *et al.*, 1999).

Cependant, la contribution de l'élevage à l'intensification des systèmes agraires reste conditionnée par la dynamique foncière. L'articulation des élevages d'opportunité sédentaires avec des élevages pastoraux naisseurs requiert l'accès négocié de tous ces acteurs aux ressources en eau et fourrages (Turner *et al.*, 2014). Cet accès était facilité par le statut de communs et par les droits d'usage usufruitiers qui ont longtemps prévalu en zone soudano-sahélienne, y compris au cours de la période coloniale et ensuite dans les premières décennies qui ont suivi les indépendances (Thébaud, 2002). Cependant, le faible ancrage institutionnel des communs et l'expansion urbaine facilitent une privatisation des terres *de facto* si ce n'est *de jure* (Dahou et Ndiaye, 2009). La privatisation cloisonne l'espace pastoral et entrave la mobilité du bétail; elle marginalise les éleveurs transhumants, mais aussi les élevages pastoraux sédentaires. Une meilleure intégration des cultures-élevages en vue d'intensifier la production agricole requiert que la mobilité du bétail et son accès aux ressources en eau et fourrage soient préservés dans un cadre concerté aux échelles locales et régionales. 🌿

■ Bibliographie

Abdoulaye T., Sanders JH., New technologies, marketing strategies and public policy for traditional food crops: Millet in Niger, *Agric. Systems*, vol. 90, 2006, pp. 272-292.

Bationo A., Waswa B., Kihara J., Adolwa I., Van Lauwe B., Koala S., Lessons learned from long-term soil fertility management experiments in Africa, Springer Dordrecht, 2012.

Bezançon G., Pham JL., Deu M., Vigouroux Y., Sagard F., Mariac C., Kapran I., Mamadou A., Gerard B., Ndjeunga J., Chantreau J., Changes in the diversity and geo-graphic distribution of cultivated millet (*Pennisetum glaucum* [L.] R. Br.) and sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) varieties in Niger between 1976 and 2003, *Genetic Res. and Crop evolution*, vol. 56, 2009, pp. 223-236.

Boudet G., Désertification de l'Afrique tropicale sèche, *Adansonia*, sér. 2, 12,4, 1972, pp. 505-524.

Brandt M., Hiernaux P., Rasmussen K., Mbow C., Kergoat L., Tagesson T., Ibrahim YZ., Wélé A., Tucker JC., Fensholt R., Assessing woody vegetation trends in Sahelian drylands using MODIS based seasonal metrics, *Remote Sensing of Envir.*, vol. 183, 2016, pp. 215-225.

- Breman H. et De Ridder N., Manuel sur les pâturages des pays sahéliens. CTA-ACCT-Karthala, Paris, 486 p., 1991.
- Breman H., Groot JJR., van Keulen H., Resource limitations in Sahelian agriculture, *Global Environ. Change*, vol. 11, 2001, pp. 59–68.
- Dahou T., Ndiaye A., Les enjeux d'une réforme foncière in Liberalisation et politique agricole au Sénégal, Tarik Dahou, Karthala, 2009. pp. 49–69.
- Dardel C., Kergoat L., Mougin E., Hiernaux P., Grippa M., Tucker CJ., Re-greening Sahel: 30 years of remote sensing data and field observations (Mali, Niger), *Remote Sensing of Environments*, vol. 140, 2014, pp. 350–364.
- Dufumier M., Étude des systèmes agraires et typologie des systèmes de production agricole dans la région cotonnière du Mali, Paris: INAPG Paris-Grignon, 2005.
- Gal L., Grippa M., Hiernaux P., Peugeot C., Mougin E., Kergoat L., Changes in lakes water volume and runoff over ungauged Sahelian watershed, *J. of Hydrol.*, vol. 540, 2016, pp. 1176–1188.
- Gandah M., Bouma J., Brouwer J., Hiernaux P., Van Duivenbooden N., Strategies to optimize allocation of limited nutrients to sandy soils of the Sahel: a case study from Niger, west Africa, *Agric., Ecosys. & Envir.*, vol. 94, 3, 2003, pp. 311–319.
- Guerin H., Alimentation des Ruminants Domestiques sur pâturages naturels sahéliens et sahélo-soudaniens: Étude méthodologique de la région du ferlo au Senegal in Études et synthèses de l'IEMVT, p. 115, Maisons-Alfort: CIRAD-IEMVT, 1987.
- Hanotte O., Bradley DG., Ochieng JW., Verjee Y., Hill EW., Rege JE., African pastoralism: genetic imprints of origins and migrations, *Science*, vol. 296, 2002, pp. 336–339.
- Hiernaux P., Le Houérou HN., Les parcours du Sahel, *Sécheresse*, vol. 17 (1-2), 2006, pp. 1–21, 51–71.
- Hiernaux P., Ayantunde AA., The Fakara: a semi-arid agro-ecosystem under stress. Report of research activities. First Phase (July 2002–June of the DMP-GEF Program (GEF/2711-02-4516), International Livestock Research Institute, Niamey, Niger, 2004.
- Hiernaux P. et Turner MD., The Influence of Farmer and Pastoralist Management Practices on Desertification Processes in the Sahel, in J.F. Reynolds and D.M. Stafford Smith (eds) *Global Desertification: Do Humans Cause Deserts?*, Dahlem University Press, Berlin, 2002.
- Krätli S., Time to outbreed animal science? A cattle-breeding system exploiting structural unpredictability: the WoDaaBe herders in Niger, STEPS Working Paper 7, Brighton: STEPS Centre, 35p. 2008.
- Lesnoff M., Corniaux C., Hiernaux P., Sensitivity analysis of the recovery dynamics of a cattle population following drought in the Sahel region, *Ecological Modelling*, vol. 232, 212, pp. 28–39.
- Penning de Vries FWT, Djitéye MA (Eds.), La productivité des pâturages sahéliens, une étude des sols, des végétations et de l'exploitation de cette ressource naturelle, Agric. Res. Rep. 918, Pudoc, Wageningen, 525 p., 1982.
- Pieri C., Fertilité des terres de savanes. Bilan de trente ans de recherche et de développement agricole au Sud du Sahara, Min. de la Coopération et CIRAD-IRAT, Montpellier, 444 p., 1989.
- Powell JM., Ikpe FN., Somda ZC., Crop yield and the fate of nitrogen and phosphorus following application of plant material and feces to soil, *Nutr., Cycling Agroecosyst.*, vol. 54, 1999, pp. 215–226.
- Raynaut C., Societies and nature in the Sahel: ecological diversity and social dynamics, *Global Envir. Change*, vol. 11: 2001, pp. 9–18.
- Schlecht E., Hiernaux P., Achard F., Turner MD., Livestock related nutrient budgets within village territories in western Niger, *Nutr., Cycling in Agroecosyst.*, vol. 68, 2004, pp. 199–211.
- Thébaud B., Foncier Pastoral et Gestion de l'Espace au Sahel. Peuls du Niger oriental et du Yagha Burkinabé, Karthala, Paris, 2002.
- Touré I., Ickowicz A., Wane A., Garba I., Gerber P., Atlas of trends in pastoral systems in Sahel, FAO & Cirad, Montpellier, France, 36p, 2012.
- Turner MD. et Hiernaux P., The effects of management history and landscape position on interfield variation in soil fertility and millet yields in southwestern Niger, *Agriculture, Ecosystem and Environment*, vol. 211, 2015, pp. 73–83.
- Turner MD., McPeak JG., Ayantunde AA., The role of livestock mobility in the livelihood strategies of rural peoples in semi-arid West Africa, *Hum. Ecol.*, vol. 1, 2014, pp. 1–17.
- Vall E., Lhoste P., Abakar O., Dongmo Ngoutsop AL., La traction animale dans le contexte en mutation de l'Afrique subsaharienne: enjeux de développement et de recherche, *Cah. Agric.*, vol. 12, 2003, pp. 219–26.



Systèmes agroforestiers soudano-sahéliens

Tradition ou innovation ?

Josiane SEGHERI

Directrice de Recherche IRD. UMR Hydro-Sciences Montpellier (HSM).

Écologie végétale fonctionnelle, spécialiste de l'environnement soudano-sahélien.

Coordinatrice et animatrice du réseau AGRAF sur les Systèmes AGROforestiers en Afrique de l'Ouest regroupant des institutions de recherche et enseignement supérieur du Niger, du Bénin, du Burkina Faso, du Sénégal et de la Côte d'Ivoire et leurs partenaires IRD.

Membre de la liste des experts du Ministère français des Affaires Étrangères sur la désertification.

La singularité des systèmes agroforestiers soudano-sahéliens

L'agroforesterie est pratiquée depuis des siècles sur tous les continents. Les parcs agroforestiers d'Afrique soudano-sahélienne sont constitués d'essences ligneuses dispersées dans les champs cultivés. Leur utilité est multiple pour les producteurs et leurs familles (Boffa 2000¹). Ces essences sont majoritairement des arbres en zone soudanienne (*Adansonia digitata*, *Parkia biglobosa*, *Vitellaria paradoxa*, etc.) et des arbustes en zone sahélienne (*Guiera senegalensis*, *Piliostigma thonningii*, etc.). *Faidherbia albida*² est une essence sahélienne dont la litière contribue à la fertilité du sol (azote) et dont les gousses constituent un fourrage apprécié et qui fournit de l'ombrage en saison sèche grâce à une feuillaison à cette période qui évite la compétition pour les ressources avec les cultures pluviales associées. Les cultures associées sont des cultures vivrières (céréales : mil, sorgho, tubercules : igname, manioc) ou de rente (arachide, coton). Les parcs agroforestiers actuels sont issus d'anciens systèmes de rotations cultures/jachères partout où les densités des populations étaient suffisamment élevées pour soutenir une agriculture sédentaire mais assez faibles pour permettre des durées de jachère qui autorisent la restauration des sols et de leur fertilité et la régénération des essences ligneuses. Concernant les arbres (ligneux hauts), à chaque défrichement, les producteurs épargnent un petit nombre des « meilleurs » spécimens parmi les essences « utiles ». Cette sélection, intuitive et visuelle, repose sur la bonne santé des individus, leur maturité et leurs productions, ainsi que sur le maintien d'une densité telle que la production vivrière associée ne souffre pas de leur concurrence pour les ressources nécessaires à son développement. Ainsi, rotation après rotation, des parcs arborés relativement homogènes et de plus en plus productifs ont émergé. Concernant les arbustes (ligneux bas), ils sont coupés ras au moment des semis. Ils rejettent des souches très vigoureusement dès la récolte, accentuant leur architecture à plusieurs tiges partant du sol. Le bois et les produits forestiers non ligneux (feuilles, racines, fruits, noix, graines) sont utilisés pour la consommation familiale et/ou la vente sur les marchés locaux, nationaux et internationaux. Ces parcs composés d'essences agroforestières *semi-domestiques* constituent ainsi les systèmes agricoles les plus anciens et les plus répandus de la bande bioclimatique soudano-sahélienne.

1. Boffa J-M, Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne, Cahiers FAO, Conservation n° 34, 2000.
2. Peltier R. (Ed.), Les parcs à *Faidherbia*, Cahiers scientifiques du CIRAD-Forêts n° 12, 1996.

josiane.seghieri@ird.fr



Crédit photo: J. Seghier

Guiera senegalensis dans un champ de petit mil au Niger

Comment les parcs agroforestiers contribuent au développement agricole durable en même temps qu'à la lutte contre la dégradation des terres ?

En quoi, aujourd'hui, l'agroforesterie constituerait-elle une des solutions à optimiser pour utiliser durablement les ressources naturelles limitées, préserver les zones de forêt tropicales et faire face au changement climatique et à la globalisation des marchés ? La réponse est liée aux **services socio-écosystémiques** que les parcs agroforestiers fournissent (Garrity *et al.*, 2010³, FAO, 2017⁴).

Ils fournissent des **services d'approvisionnement** (gain en nature ou revenus), d'une part directement à travers les produits forestiers ligneux et non ligneux (bois de feu et de construction, fourrage, feuilles, fruits ou graines comestibles, pharmacopée, onguents, litière, paillage, etc.), d'autre part indirectement à travers leurs impacts sur la production et les rendements des cultures associées.

Le CIRAD (Peltier *et al.*, 1995⁵) estime, par exemple, qu'en 5 ans, un paysan nigérien pourrait vendre plus de 100 000 FCFA de bois (de feu et de service). Cependant, selon les lieux, les contextes et les essences utilisées, les impacts des essences agroforestières sur les cultures associées peuvent être favorables, en contribuant à l'augmentation du rendement (facilitation), ou, au contraire, exercer des effets dépressifs (compétition pour la lumière, l'eau et/ou certains nutriments). En même temps, les effets dépressifs peuvent s'avérer acceptables pour les producteurs dans la mesure où il sont compensés par une diversification des productions qui leur octroie une plus grande résilience face à la volatilité des prix des denrées sur les marchés, mais aussi en lien avec les autres **services écosystémiques**. Les impacts bien connus des arbres sur leur environnement à considérer au premier plan sont, en effet, les **services de support et de régulation** qu'ils fournissent. Parmi ceux-ci, on peut citer leur contribution à la production primaire, la biodiversité, la régulation du régime hydrique (30 à 45 % des précipitations pourraient être recyclées par la transpiration végétale dans un système agroforestier bien géré, Ong & Leakey 1999⁶) et le contrôle

3. Garrity, D. P., F. K. Akinnifesi, O. C. Ajayi, S. G. Weldesemayat, J. G. Mowo, A. Kalinganire, M. Larwanou and J. Bayala, Evergreen Agriculture: a robust approach to sustainable food security in Africa, *Food security*, vol. 2(3), 2010, pp. 197-214.
4. FAO, Agroforestry, 2017. <http://www.fao.org/forestry/agroforestry/en/>.

5. Peltier R., Bertrand A., Lawali E.M., Madon G., Montagne P., Marchés ruraux de bois énergie au Sahel, *Bois et Forêts des Tropiques*, vol. 245, 1995, pp. 75-89.
6. Ong C. K., Leakey R. R. B., Why tree-crop interactions in agroforestry appear at odds with tree-grass interactions in tropical savannahs, *Agroforestry Systems*, vol. 45, 1999, pp. 109-129.

de la qualité de l'eau, la préservation des sols et de leur fertilité, la régulation du cycle des nutriments, la régulation du micro-climat (diminution de la demande évaporative), la séquestration du carbone (99% de la matière solide de l'arbre provient du CO₂ atmosphérique), la régulation des bioagresseurs, etc. Ainsi, en stimulant la production primaire et en faisant varier l'allocation relative du carbone et des ressources vers les différents produits récoltés, la biomasse permanente et la litière, l'agroforesterie influe sur l'ensemble des **services écosystémiques**.

Cependant les meilleurs compromis entre ces services requièrent d'analyser les processus agro-écologiques et les interactions entre espèces/strates de végétation en regard des pratiques de gestion actuelles des parcs qui restent majoritairement hérités. Cette connaissance permettra d'**optimiser l'utilisation des ressources disponibles** en combinant le maintien, ou l'augmentation, de la **productivité** agroforestière globale des parcs et les **avantages environnementaux** dus à la strate ligneuse. Les parcs agroforestiers procurent également des **services culturels** au bénéfice des communautés (cérémonies, onguents, etc.). Ils apparaissent donc de plus en plus comme une réponse **potentiellement stable** dans le temps et **résiliente** face aux défis majeurs auxquels sont confrontés les pays soudano-sahéliens : pauvreté, insécurité alimentaire, changement climatique, perte de biodiversité. Ils connaissent actuellement des dynamiques contrastées et sont portés

localement par une grande diversité d'acteurs et de pratiques dans des contextes également très différents qui nécessitent d'être analysés pour être améliorés. Les mécanismes sous-jacents à la résilience sont de nature et d'ampleur variables selon que l'on considère la résilience conférée par les relations de facilitation/compétition reliée aux contraintes biophysiques ou celle conférée par la diversité et la flexibilité structurelles de l'exploitation et du territoire reliée aux contraintes socio-économiques (projet SAFSE <http://safse.cirad.fr>).

La régénération naturelle assistée est-elle une technique efficace contre la désertification ?

Les arbres et les arbustes produisent des graines de qualité et en quantité qui sont fonction des caractéristiques productives propres à chaque espèce, assurant ainsi une régénération naturelle extrêmement variable d'une espèce à l'autre. Les graines de la majorité des essences ligneuses sont viables seulement si elles sont fécondées entre différents génotypes. Les régénérations spontanées sont aussi occasionnées par les graines d'arbres contenues dans la fumure organique, notamment celle des petits ruminants (ovins, caprins). Par ailleurs, la sénilité de certains arbres limite considérablement la production de graines dans les parcs vieillissants.



Culture de mil sous parc à Faidherbia albida au Niger

Crédit photo : B. Issoufou



Crédit photo : J. Seghieri

Culture de sésame sous parc à karité au Burkina Faso

La régénération naturelle assistée, communément appelée RNA (Samaké *et al.*, 2011⁷), consiste à identifier, matérialiser et protéger les jeunes sauvages ligneux issus de régénération spontanée au sein des parcs, des jachères, des savanes ou des forêts. Elle a pour but de provoquer, ou de stimuler, la régénération naturelle d'essences ligneuses locales, bien adaptées aux conditions environnementales et aux pratiques de gestion des communautés qui en dépendent. Elle assure leur développement et leur intégration dans l'espace agricole à des densités suffisantes pour augmenter le rendement global de cet espace. Elle permet enfin de contourner les interdits fonciers, par exemple l'interdiction de planter sur les terres empruntées, en protégeant la régénération ligneuse spontanée qui n'entrent pas dans le cadre de cet interdit. C'est la RNA qui a permis la mise en place et le maintien des parcs agroforestiers soudano-sahéliens partout où – et tant que – l'usage des terres était favorable à la régénération naturelle des essences forestières utilisées.

Avec la diminution des durées et des surfaces en jachère, cette pratique séculaire demande d'être soutenue et améliorée. Le soutien de cette pratique dans certaines régions du Sahel a permis aux agriculteurs d'investir à plus ou moins grande échelle dans la régénération et le développement des parcs agroforestiers. Le succès a été probant surtout dans des régions ayant atteint un seuil suffisant de densité de population (« plus de gens, plus d'arbres ») tout en restant en deçà d'une limite néfaste au maintien des arbres. Ainsi, les régions de Zinder et Maradi au Niger et la plaine de Seno au Mali sont passées, entre 1975 et 2005,

de 15 à 20 fois plus d'arbres dans les champs. Dans la région de Maradi, au moins 5 millions d'ha ont été récupérés en 20 ans (une moyenne de 250.000 ha/an) pour des coûts relativement faibles (3 500-11 000 F CFA/ha), la RNA étant déjà familière aux communautés rurales (Garritty *et al.*, 2010).

Avec la RNA, les arbres ne sont toujours pas plantés. Cette pratique peut aussi être sensiblement complétée par d'autres techniques de gestion et de renouvellement de la ressource : coupe sélective ou cernage des arbres, semis en pépinières avant plantation, semis direct au champ, induction de drageonnage, de rejets de souche, greffage, etc. Une bonne partie de ces techniques a été testée depuis 2012, de manière participative et consensuelle, dans des projets de lutte contre la dégradation et le vieillissement des peuplements de karité (*V. paradoxa*) au Burkina Faso (INERA-DEF).

■ Conclusion

Malgré ses nombreux avantages, l'agroforesterie et ses modes de gestion améliorée sont souvent desservis, par manque de prise en compte de ces connaissances et par les politiques agricoles qui font abstraction de la composante arborée tandis que les politiques forestières interdisent de « toucher » à certaines espèces agroforestières protégées, ignorant leur intérêt majeure pour l'agriculteur comme les intérêts d'une gestion améliorée. 🌿

7. Samaké O., Dakouo J. M., Kalinganire A., Bayala J., Koné B., Régénération naturelle assistée. Gestion des arbres champêtres au Sahel, ICRAF Technical Manual No. 16. Nairobi: World Agroforestry Centre, 2011.

Valoriser les ressources microbiennes des sols pour satisfaire les objectifs de développement durable



Robin DUPONNOIS

Robin Duponnois, microbiologiste, titulaire d'un doctorat obtenu en 1992 à l'Université de Lorraine, est directeur de recherche à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et Directeur du Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes (UMR CIRAD/INRA/IRD/SupAgro/UM) localisé à Montpellier.

Ses travaux portent sur le rôle de la symbiose mycorhizienne dans la productivité et la stabilité des agro-écosystèmes en milieu tropical et méditerranéen, qu'il a particulièrement développés en Afrique de l'Ouest, du Nord et à Madagascar. Il atteste de 601 références scientifiques dont 157 articles de rang A, 42 articles non indexés, 58 chapitres d'ouvrage, 6 ouvrages, 326 communications orales ou affichées et 12 brevets. H-index: 25.

Membre correspondant de l'Académie d'Agriculture de France (Session V « Interactions milieux-êtres vivants ») depuis janvier 2017.
Président du Comité Scientifique Français de la Désertification (CSFD) depuis avril 2017.



Yves PRIN

Yves Prin est chercheur au Centre de Coopération Internationale pour la Recherche Agronomique et le Développement (CIRAD), à Montpellier. Microbiologiste des symbioses plantes-microorganismes, il dirige au sein du Laboratoire des Symbioses Tropicales et Méditerranéennes une équipe d'une dizaine de chercheurs sur les Réseaux et Interactions Symbiotiques dans les éco- et Agrosystèmes (RISA) (<https://umr-lstm.cirad.fr/l-unite>). Il est auteur de plus de 120 articles dans des journaux à comité de lecture sur des thématiques d'écologie microbienne et de mise en place des symbioses (https://www.researchgate.net/profile/Yves_Prin/contributions).

■ Introduction

La Révolution Doublement Verte

La « Révolution Verte » avait pour principal objectif d'optimiser la productivité agricole en recommandant une agriculture industrialisée (ex : utilisation de variétés améliorées, d'engrais et de produits phytosanitaires, etc). Des résultats probants ont été obtenus en termes de réduction notable de la pauvreté dans de nombreuses régions du globe. Toutefois, ces pratiques entraînaient des dégradations profondes dans les caractéristiques environnementales (pollution des sols, pertes de biodiversité, etc.) aboutissant au constat indéniable qu'un modèle alternatif devait être rapidement identifié *via* une approche écologique et environnementale de la production agricole. Le concept de « Révolution Doublement Verte » a été proposé pour répondre aux objectifs de la « Révolution Verte » (Productivité optimale des agrosystèmes) et ceux visant à réduire l'empreinte environnementale des pratiques agricoles actuelles. Ceci a abouti à définir un défi majeur pour l'agriculture de demain, à savoir *produire plus avec moins* afin : (i) d'assurer la sécurité alimentaire d'une population mondiale

robin.duponnois@ird.fr
yves.prin@cirad.fr

en constante expansion démographique, (ii) de minimiser ses impacts environnementaux, (iii) d'avoir un rôle prépondérant dans les processus d'adaptation aux changements globaux et (iv) d'être le creuset de recherches et d'innovations pour la bio-économie en exploitant largement la biomasse végétale et animale.

Les ressources microbiennes du sol: un potentiel pour améliorer les performances des systèmes de culture agroécologiques

Différentes stratégies culturales ont été proposées pour répondre à ces impératifs comme la gestion du couvert végétal (ex: systèmes agroforestiers) ou l'optimisation des ressources fourragères dans les pratiques agropastorales. Parmi cet ensemble de voies d'actions figure également la valorisation des ressources microbiennes du sol. L'utilisation de la diversité des microorganismes telluriques en tant qu'agents biologiques promoteurs de la croissance des plantes a été particulièrement étudiée au cours de ces dernières années (Philippot *et al.*, 2013). Ce microbiote évoluant en étroites interactions avec la plante affecte les traits majeurs de l'hôte, comme la production de biomasse (Sugiyama *et al.*, 2013). Considérant les potentialités utiles de ces ressources microbiennes pour les plantes, de nombreux travaux ont été réalisés afin d'identifier les microorganismes issus de la rhizosphère et/ou de la phyllosphère susceptibles d'être impliqués dans les mécanismes régissant le développement de la plante hôte et/ou son état phytosanitaire (Maignien *et al.*, 2014).

Les champignons mycorhiziens: des acteurs majeurs dans les mécanismes régissant la productivité et la stabilité des agrosystèmes méditerranéens

Les champignons mycorhiziens sont des composantes clés dans le fonctionnement des sols en étant impliqués dans le déterminisme biologique des principaux cycles biogéochimiques assurant le maintien de la fertilité des sols (Requena *et al.*, 2001). La symbiose mycorhizienne stimule la croissance de la plante, en améliorant sa nutrition minérale et son état sanitaire (Smith & Read, 2008). Elle agit également de manière quantitative et qualitative, sur la composition du microbiome tellurique, conduisant à la formation d'un compartiment microbien spécifique, communément nommé «mycorhizosphère» (Duponnois *et al.*, 2005). Enfin ces associations mycorhiziennes jouent un rôle majeur dans les processus biologiques (facilitation, plant-soil feedback) régissant l'évolution spatio-temporelle des écosystèmes. Dans les sols dégradés, le potentiel mycorhizien des sols (représentant l'abondance et la diversité

des propagules mycorhiziennes) est généralement faible (Duponnois *et al.*, 2001). Afin de l'enrichir et d'améliorer les impacts attendus de la symbiose mycorhizienne sur le développement de la plante, 2 stratégies ont été proposées (Fester & Sawers, 2011): (i) une approche de type «réductionniste» basée sur l'introduction en masse d'une souche fongique préalablement sélectionnée pour un paramètre donné ou (ii) une approche de type «holistique» en concevant un itinéraire cultural susceptible de promouvoir la multiplication des propagules mycorhiziennes (Ex: rotation culturale céréale/légumineuse, culture mixte céréale/légumineuse).

Quelques exemples de pratiques culturales agroécologiques basées sur la gestion du potentiel mycorhizien des sols

Les bases de l'agroécologie sont construites en se référant au concept de «biomimétisme», qui consiste à copier dans les itinéraires culturaux certains mécanismes biologiques régissant l'évolution spatio-temporelle, la productivité et la capacité de résilience des écosystèmes naturels. Nous illustrerons les potentialités de la symbiose mycorhizienne pour améliorer la productivité d'agrosystèmes méditerranéens *via* 2 approches:

- (i) une approche de type *réductionniste* ou *holistique* (association céréale/légumineuse en rotation culturale ou en culture mixte) sur le développement du blé dur (*Triticum turgidum* L. var *durum*) et sur le potentiel mycorhizien du sol, et,
- (ii) dans le cas d'une approche holistique, une pratique d'ingénierie écologique optimisant l'impact du couvert de légumineuses sur les paramètres précédemment cités en manipulant sa composition en termes de diversité végétale dans le cadre d'une rotation culturale.

Impact de la gestion du potentiel mycorhizien des sols par une approche dite «réductionniste» sur le développement du blé dur

Une expérience au champ a été mise en place dans la vallée d'Haouz sur un site localisé à environ 30 km à l'ouest de Marrakech (31°4'60" N; 7°3'0" O, Maroc) afin de tester l'effet de l'inoculation d'un champignon mycorhizien arbusculaire, *Rhizophagus irregularis*, sur le développement du blé dur. L'effet de l'inoculation sur le développement du blé a été principalement observé après 2 années de culture avec une augmentation de + 22% pour la biomasse

totale, + 29% pour le nombre d'épis par hectare, + 8% pour le poids des 1000 graines. Ces augmentations résultant de l'inoculation de *R. irregularis* ont également été mesurées au niveau de la nutrition phosphatée des plants et sur la colonisation mycorhizienne des racines.

Impact de la gestion du potentiel mycorhizien des sols par une approche dite «holistique» sur le développement du blé dur

Une deuxième expérience sur le même site a été réalisée afin de mettre en évidence l'impact d'une co-culture blé/fève ou d'une rotation culturale fève/blé sur le rendement d'une plantation de blé dur. Les effets significatifs sur le développement du blé ont été plus particulièrement observés en 2^e année de culture principalement dans le cas de la culture mixte pour les paramètres de rendement. Les augmentations dans la culture mixte par rapport à la monoculture de blé étaient de + 46% pour le rendement total en biomasse, + 20% pour le nombre d'épis par hectare, + 55% pour le poids sec des épis par hectare et de + 21% pour le poids des 1000 graines alors que la rotation culturale n'a pas engendré d'augmentations significatives sur le développement du blé. Les 2 types d'itinéraires culturaux ont amélioré la nutrition en P des plants ainsi que l'établissement de la symbiose mycorhizienne par rapport à la monoculture de blé. La longueur des hyphes mycorhiziens était aussi plus importante dans les sols impactés par la rotation ou la co-culture suggérant un meilleur fonctionnement de la symbiose mycorhizienne.

Optimisation de l'impact du couvert de légumineuses sur le potentiel mycorhizien des sols et la microflore microbienne utile pour la plante

Une expérience en serre a été réalisée en manipulant la diversité du couvert de légumineuses afin d'obtenir un couvert végétal présentant un gradient de diversité croissante. Les plantes ciblées étaient le pois, la fève et la luzerne et les différentes associations de plantes testées étaient les suivantes : fève (F), pois (P), luzerne (L), F + P ; F + L ; F + P + L. Après 6 semaines de culture dans des pots remplis par un sol prélevé dans le site expérimental de la vallée d'Haouz, les résultats ont montré que les profils cataboliques des sols des différents traitements (indicateurs de la diversité fonctionnelle de la microflore du sol) (Boudiaf *et al.*, 2013) étaient particulièrement corrélés au degré de diversité du couvert en légumineuses et que dans le traitement associant les 3 espèces ciblées, le sol était

colonisé par de nombreuses bactéries appartenant au groupe des *Pseudomonas*, fluorescents capables de promouvoir la mycorhization des plants de blé dur par *R. irregularis* en conditions contrôlées (Fig. 1).

■ Conclusions

Ces quelques résultats obtenus dans des travaux développés au Maroc en milieu aride apportent la preuve que la productivité d'un agrosystème cultivé en blé dur peut être augmentée en agissant sur certaines composantes microbiennes des sols comme le potentiel mycorhizien. Certaines de ces stratégies basées sur la gestion du couvert végétal peuvent donc être envisagées pour améliorer le fonctionnement de la symbiose au profit de la plante de grande culture. Ces approches réalisées *via* l'inoculation d'un symbiote fongique ou l'identification d'un itinéraire cultural polyspécifique doivent maintenant être évaluées en termes de faisabilité technique et selon des critères économiques.

Cette étude ouvre également des perspectives très prometteuses concernant le développement d'innovations culturales. En effet, ces résultats ont été obtenus avec des variétés de blé et de fève sélectionnées selon différents paramètres (vitesse de croissance, hauteur, etc.) mais en ignorant leur dépendance pour la symbiose mycorhizienne pour leur développement. Des travaux doivent être entrepris pour envisager la sélection de variétés présentant les propriétés requises pour bénéficier des atouts de la symbiose mycorhizienne, et ainsi valoriser pleinement les différentes stratégies visant à améliorer le potentiel mycorhizien des sols. ✨

■ Bibliographie

Boudiaf I., Baudoin E., Sanguin H., Beddier A., Thioulouse J., Galiana A., Prin Y., Le Roux C., Lebrun M., Duponnois R., The exotic legume tree species, *Acacia mearnsii*, alters microbial soil functionalities and the early development of a native tree species, *Quercus suber*, in North Africa, *Soil Biology and Biochemistry*, vol. 65, 2013, pp. 172-179.

Duponnois R., Founoune H., Masse D., Pontanier R., Inoculation of *Acacia holosericea* with ectomycorrhizal fungi in a semiarid site in Senegal: growth response and influences on the mycorrhizal soil infectivity after 2 years plantation, *Forest Ecology and Management*, vol. 207, 2005, pp. 351-362.

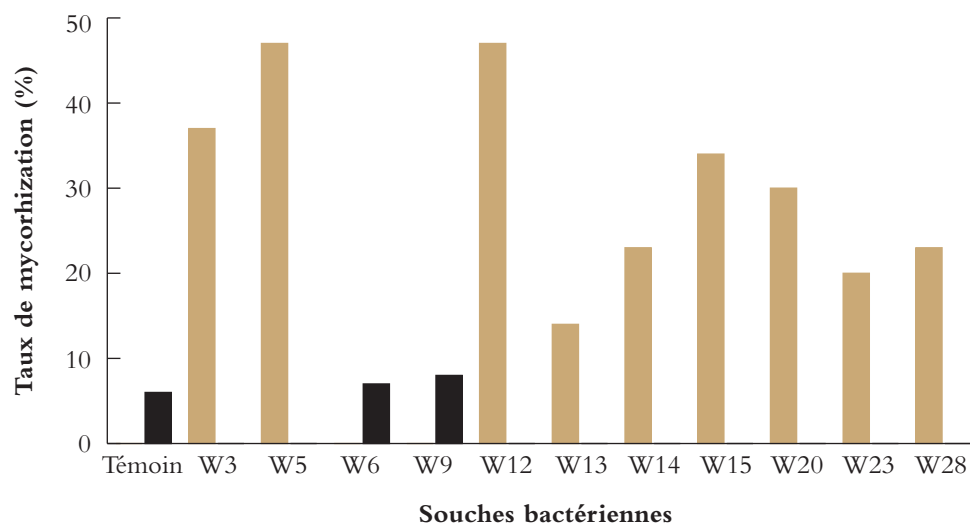


Figure 1. Effet des souches de *Pseudomonas* fluorescents sur l'établissement de la symbiose mycorhizienne entre le blé dur et le symbiote mycorhizien, *R. irregularis*, après 6 semaines de culture en serre. Les colonnes noires indiquent une différence significative par rapport au témoin d'après le test de Newman-Keul ($p < 0,05$).

Duponnois R., Plenchette C., Bâ A.M., Growth stimulation of seventeen fallow leguminous plants inoculated with *Glomus aggregatum* in Senegal, *European Journal of Soil Biology*, vol. 37, 2001, pp. 181-186.

Fester T., Sawers R., Progress and Challenges in Agricultural Applications of Arbuscular Mycorrhizal Fungi, *Critical Reviews in Plant Sciences*, vol. 30, 2011, pp. 459-470.

Maignien L., Deforce E.A., Chafee M.E., Eren A.M., Simmons S.L., Ecological succession and stochastic variation in the assembly of *Arabidopsis thaliana* phyllosphere communities, *mBio*, vol. 5, 2014.

Philippot L., Raaijmakers J.M., Lemanceau P., Van Der Putten W.H., Going back to the roots: the microbial ecology of the rhizosphere, *Nature Review Microbiology*, vol. 11, 2013, pp. 789-799.

Requena N., Perez-Solis E., Azcon-Aguilar C., Jeffries P., Barea J.M., Management of indigenous plant-microbe symbioses aids restoration of desertified ecosystems, *Applied & Environmental Microbiology*, vol. 67, 2001, pp. 495-498.

Smith S., Read J., Mycorrhizal symbiosis, 3rd ed., Academic Press, San Diego, USA, 2008, 800 p.

Sugiyana A., Bakker M.G., Badri D.V., Manter D.K., Vivanco J.M., Relationships between *Arabidopsis* genotype-specific biomass accumulation and associated soil microbial communities, *Botany*, vol. 91, 2013, pp. 123-126.



Au Burkina Faso, les femmes redonnent vie à la terre et deviennent motrices de la transformation

Lilia BENZID

Lilia Benzid est responsable de la gestion et de la coordination de la Communication dans les projets et programmes et point focal genre à l'Observatoire du Sahara et du Sahel.

Elle participe à la Gestion des connaissances et à la communication par la rédaction et l'élaboration de supports d'information et de vulgarisation destinés à différents publics, mettant notamment en valeur le rôle de la femme en tant que gestionnaire des ressources naturelles. Elle assure la direction artistique des publications et réalise des films documentaires environnementaux. Elle détient le prix des arts et des lettres en photographie (2007 - Tunisie).



Roukiattou OUEDRAOGO

Roukiattou Ouedraogo est experte en Communication, plaidoyer et suivi des politiques publiques. Diplômée en sciences et techniques de l'information et de la communication de l'université de Ouagadougou au Burkina Faso, elle est chargée de communication et de plaidoyer au Secrétariat Permanent des Organisations Non Gouvernementales (SPONG), au Burkina Faso. À ce titre, elle représente la société civile dans le comité d'orientation scientifique de l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS). Elle est également membre de l'Association Burkinabé des Journalistes et Communicateurs Agricoles (ABJCA).

lilia.benzid@oss.org.tn
roukiattou@gmail.com

« Les femmes ont un rôle essentiel à jouer dans tous les ODD, dont beaucoup de cibles reconnaissent spécifiquement l'égalité et l'autonomisation des femmes à la fois comme un objectif et comme une partie de la solution¹ ».

En milieu rural, les femmes sahéliennes font face à une grande précarité, et la majorité d'entre elles vivent de la générosité de l'environnement et de la production agricole. Elles subissent de plein fouet la réduction des surfaces exploitables, la raréfaction du bois de chauffe, le manque d'eau, les maigres récoltes et l'exode rural. Les impacts de la détérioration environnementale tendent à exacerber les inégalités économiques et sociales et les écarts de droit entre les hommes et les femmes. Les conventions de Rio s'accordent pour reconnaître leur rôle primordial en tant qu'actrices motrices capables de trouver des solutions pour protéger leur environnement. De plus en plus d'initiatives sont menées dans les pays du Sahel pour associer les femmes et les filles de manière plus durable et équitable dans la gestion des questions environnementales et la lutte contre la désertification. Ceci devrait contribuer à l'atteinte de l'Objectif de développement durable 5 qui porte exclusivement sur les questions de genre.

L'ONG Action pour la Promotion des Initiatives Locales² (APIL) travaille depuis plus de 20 ans à redonner vie à la terre, en restaurant la place de la femme dans la lutte contre la désertification et la gestion durable des terres au Centre-Nord du Burkina Faso, où déforestation et désertification y sont particulièrement graves en raison de la faible pluviosité. Cette région est marquée par de fortes inégalités et disparités de genre, et les femmes et jeunes filles n'ont pas un accès égal à celui des hommes aux intrants (propriété foncière, semences améliorées, équipements agricoles performants) et aux appuis destinés aux producteurs et aux productrices en vue d'augmenter la rentabilité de leurs exploitations. Une situation aggravée par une diminution des terres disponibles pour l'agriculture.

Élever les femmes au rang de parties prenantes conscientes et engagées

Depuis 2005, des actions ont été engagées pour impliquer les hommes, les leaders d'opinion, les sages et les jeunes avec les femmes dans la gestion des questions environnementales. Avec le projet Innovation et Mobilisation pour

1. <http://www.unwomen.org>
2. <http://www.apilaction.net/>



Crédit photo : Bamogo Saidou, ONG/APIIL

Une femme du village de Sidogo, nous présentant son lopin de terres qui lui a été donné par son mari pour sa production personnelle.

la Sécurité Alimentaire³, l'ONG cible 1000 personnes, dont 400 femmes, et vise à élever les femmes au rang de parties prenantes conscientes et engagées dans leur communauté pour une agriculture et des modes de vie respectueux de l'environnement.

Plaidoyer pour l'attribution de terres aux femmes

Bien que les dispositions de la Réorganisation Agraire et Foncière au Burkina Faso de 2009 ouvrent l'accès à la terre pour tous, le droit coutumier foncier exclut la femme dans de nombreuses localités. Mais dans les villages de Sidogo, Tanwoko et Ramiougou, la cause des femmes a été plaidée auprès des chefs coutumiers afin de leur accorder des terres pour leur permettre de contribuer à leur restauration et les rendre à nouveau productives. Des parcelles ont été mises à la disposition des femmes. Elles ont aussi été initiées au même titre que les hommes aux techniques de conservation des eaux et sols et bénéficient de formations. Bien que parfois très dénudées et dégradées, et ne pouvant apparemment pas garantir une production agricole conséquente, ces terres ont été transformées par les femmes en de véritables espaces de production à fort rendement.

Récupération des terres : un vrai engouement communautaire est né

Au regard du succès des femmes, les anciens, les hommes et les jeunes se mobilisent avec elles pour la restauration des terres. Organisées en groupements paysans féminins

3. IMSA (2015 - 2020) financé par l'œuvre Léger (Canada), intervient dans les régions du Plateau Central (province de l'Oubritenga) et du Centre Nord (province du Sanmatenga). Il cible 1000 productrices et producteurs répartis dans 5 communes (Ziniaré et Absouya dans l'Oubritenga et Pissila, Kaya et Boussouma dans le Sanmatenga) et 16 villages. Les bénéficiaires font partie de 16 Organisations Paysannes des 16 villages. Sur les 1000 bénéficiaires, 200 sont choisis chaque année parmi lesquels 120 hommes et 80 femmes.)

et mixtes, par quartiers, les communautés se sont concertées sur la nature et le calendrier des travaux de récupération à conduire. Des groupes de femmes ont travaillé en synergie avec les hommes à tour de rôle dans les champs collectifs et les champs individuels des femmes, des hommes et des jeunes, pour restaurer davantage de terres. Demi-lune, cordons pierreux et Zaï ont été construits, et au moins 175 hectares de terres ont été restaurés dans chaque village au cours des deux dernières années.

Vers une autonomisation des femmes

Au-delà des pratiques environnementales, les femmes ont bénéficié de formations ayant trait au développement personnel et ont été initiées au fonctionnement général des organisations, autant de thèmes qui leur permettent de renforcer leur participation à la prise de décision et au développement agro-environnemental. Ces actions ont été appuyées par des actions de sensibilisation, destinées aux hommes, liées à l'importance de la présence des femmes dans les instances décisionnelles des groupements et organisations paysannes, la distribution équitable des tâches au sein de la famille et au sein de ces instances. 🌻

« C'est aux femmes de se battre pour améliorer les terres dégradées et peu productives. Si elles gagnent, leurs familles en profitent. Pendant la saison sèche, nous nous concertons avec les hommes et choisissons des temps de travail collectif de restauration des clairières car plus il y aura de terres, plus les femmes pourront en bénéficier. »

Mariam Bamogo, Village de Tanwoko.



Les femmes du village de Sidogo confectionnant des demi-lunes dans un champ dans le village de Sidogo.

Crédit photo : Bamogo Saidou, ONG/APIIL

La société civile et la lutte contre la désertification

Exemple d'« Acacias for all » en Tunisie



Sarah TOUMI

Sarah Toumi, née le 16 octobre 1987 à Paris, est une entrepreneuse franco-tunisienne connue pour son travail de lutte contre la désertification dans son pays d'origine.

Elle naît en France d'un père de nationalité tunisienne et d'une mère de nationalité française. En 2008, alors qu'elle vit à Paris, elle fonde Dream, un organisme incubateur de mise en réseau pour les étudiants en environnement puis, en 2011, elle co-fonde le Centre tunisien pour l'entrepreneuriat social avant de lancer en 2012 l'entreprise sociale « Acacias for all » pour lutter contre la désertification, la pauvreté et l'inégalité des genres en Tunisie.

Elle a été inspirée par sa visite à Bir Salah, où son grand-père a vécu et où elle a réalisé l'impact sur une longue période que la désertification et un manque d'eau ont eu sur les terres environnantes. Elle a également constaté l'effet que ce phénomène a sur les femmes locales, qui sont conduites à occuper des emplois peu rémunérés dans les villes.

Sarah adapte son projet pour permettre à des agriculteurs locaux d'utiliser les acacias pour générer une source de revenu grâce à la vente de la gomme et de l'huile extraites d'acacias et de moringas résistants à la sécheresse. Même si elle s'est assurée que les premiers bénéficiaires étaient toutes des femmes, elle souhaite maintenant voir de l'égalité entre les sexes et inclut des hommes.

Pour son travail sur ce projet, elle est la seule Arabe ou Africaine à figurer sur la liste 2016 des trente entrepreneurs sociaux de moins de 30 ans publiée par le magazine Forbes. Le projet est par la suite appelé 1milliontrees4Tunisia, alors que Toumi devient l'une des trente lauréats du prix Rolex à l'esprit d'entreprise en 2016 et la première représentante de son pays à le remporter. Elle considère que l'utilisation des arbres pour lutter contre la désertification est applicable à l'échelle mondiale.

sarah.toumi@gmail.com

Bir Salah est un village de 5000 habitants, situé dans le gouvernorat de Sfax en Tunisie. En 2012, partant du constat que la désertification avance et que les agriculteurs(trices) du village n'ont aucune solution pour s'adapter, Sarah Toumi, une jeune activiste de 24 ans à l'époque, propose de lancer l'entreprise sociale « Acacias for all » : l'enjeu consiste à mobiliser la communauté pour lutter contre la désertification, améliorer les revenus des agriculteurs(trices) engagé(e)s dans le programme, créer des emplois pour les jeunes et valoriser les femmes du fait de leur rôle primordial dans le développement durable de la communauté.

La désertification est causée par la sécheresse, mais également par les pratiques humaines non appropriées. Une démarche globale et holistique orientée sur la restauration est mise en place en adoptant de nouvelles approches de gestion des ressources naturelles, et les femmes du village se rassemblent pour commencer à planter des acacias et discuter du problème de la désertification durant les temps de rencontres informelles.



Au total, 270 agriculteurs et agricultrices ont bénéficié de nos services de formation en agriculture de restauration, et 50 000 arbres ont été plantés, notamment l'acacia pour sa fabuleuse capacité de résistance à la sécheresse et le *moringa oleifera* pour sa croissance rapide et ses propriétés nutritives, ainsi que d'autres espèces traditionnelles tunisiennes comme l'olivier. Quarante-deux femmes ont été accompagnées pour créer une exploitation «Acacias for all» et une pépinière, générant un revenu deux fois et demi supérieur au revenu minimum.

Acacias for all travaille désormais sur 14 régions de la Tunisie avec la même approche ascendante et communautaire grâce à un réseau d'ambassadeurs régionaux, et développe 5 filières de production durable pour créer des emplois et améliorer les revenus des populations, et prévoit de planter un million d'arbres d'ici 2018. 🌱





Adeline DERKIMBA

Les collectivités locales au cœur des projets de gestion durable des terres dans les territoires

Renforcer la gouvernance locale en zones arides



Ana-Maria OLIVEIRA

Ana Maria Oliveira est arrivée au CIEDEL en 2002 après avoir été responsable des programmes de formation au CREC AVEX (Centre International de formation en communication et techniques audiovisuelles). Spécialiste des questions de capitalisation d'expérience dont le CIEDEL est l'un des pionniers en France, elle a réalisé plusieurs guides pédagogiques et productions audio-visuelles dédiés à ce sujet. Son expérience des médias lui permet d'évaluer plus largement tous les dispositifs de diffusion d'information et de communication.



Pascale VINCENT

Pascale Vincent est chargée de mission, de recherche et de formation au CIEDEL (Centre International d'Études pour le Développement Local), institut de formation rattaché à l'Université Catholique de Lyon. Docteur en anthropologie juridique, au départ spécialisée sur les problématiques de changement social et de gestion foncière locale au sein du Laboratoire d'Anthropologie juridique de Paris (LAJP), elle a œuvré comme consultante nationale au Niger pendant 6 ans sur les questions de genre, et les questions foncières et de gestion des ressources naturelles, avant de rejoindre le CIEDEL à partir de 1995. Au CIEDEL, elle a assumé la fonction de directrice de la formation entre 2001 et 2007, et piloté dans ce cadre l'élaboration et la mise en place de l'offre de formation diplômante du « Ingénierie de Développement Local ». Elle a co-dirigé et participé à de nombreux projets de recherche appliquée et de recherche-action innovants avec le Centre Interdisciplinaire de Recherche en Réadaptation et Intégration Sociale (CIRRIS), l'Institut de l'Université Laval au Québec,

Handicap International, Vida Brasil, l'INDL, AgroPariTech Paris, l'Institut de Géographie Alpine de l'Université Joseph Fourier de Grenoble, Cap Rural, ... Elle est spécialiste des questions d'ingénierie pédagogique et a animé plusieurs modules de formation CIEDEL, sur la Formation d'Adultes, la Gestion de Conflit, le Partenariat, le Développement Local, l'Animation de Territoire, l'Interculturalité et la Gouvernance locale et territoriale. Elle a réinvesti ces compétences dans la plateforme des Métiers du Développement Territorial (devenue Carrefour des Métiers), animée par l'UNADEL, l'IRDSU et le Collectif Villes-Campagnes. Elle travaille actuellement sur l'innovation sociale et territoriale, l'accompagnement au changement, le développement local inclusif et l'évaluation d'impact.

Pourquoi il est important de s'intéresser à l'échelle territoriale dans les projets de gestion durable des terres en zone aride ?

La désertification est un phénomène complexe, évolutif, qui résulte de plusieurs agents ayant des implications globales, y compris au niveau du comportement humain, et qui a des effets sur tous les éléments des écosystèmes¹. La Gestion Durable des Terres est donc un enjeu majeur en Afrique sahélienne pour lutter contre la paupérisation et l'abandon des territoires ruraux par leurs habitants. Ces territoires fournissent en effet les terres et les ressources naturelles essentielles à

adeline@cariassociation.org
amoliveira@univ-catholyon.fr
pvincent@univ-catholyon.fr

1. Marceau Rochette René, Le Sahel en lutte contre la désertification, Leçons d'expériences, CILSS et PAC, 1989.

l'agropastoralisme, activité indispensable à un développement durable en zone aride². Face à ce défi d'envergure internationale, l'action localisée dans les territoires concernés est indispensable. L'implication des autorités locales y est essentielle pour rechercher et mettre en œuvre des solutions à la fois adaptées aux situations et aux besoins de leurs territoires, et acceptées par tous les acteurs concernés par leur mise en œuvre.

Les collectivités locales, pilotes des territoires depuis la décentralisation, mais en manque de moyens et de capacités

Depuis une vingtaine d'années, les processus de décentralisation sont au cœur des réformes institutionnelles et de démocratisation en Afrique. Ils prévoient le transfert de pouvoirs, de compétences, de biens et de ressources du niveau central aux niveaux régional et local. Ils visent la mise en place de services adaptés aux besoins locaux avec, entre autres, une meilleure gestion des ressources naturelles, et accordent une place importante à la participation des habitants. La décentralisation offre un cadre privilégié à la gouvernance locale, car elle favorise une gestion des affaires locales et une prise de décision concertée entre pouvoirs publics et populations.

Si la décentralisation est porteuse d'espoirs pour les populations et constitue un instrument privilégié de lutte contre la pauvreté, beaucoup de défis restent à relever. En effet, dans la plupart des pays de la région, la décentralisation souffre de nombreuses faiblesses, dont le manque de cadre juridique clair qui entraîne une certaine confusion des responsabilités, le manque de moyens pour élaborer et mettre en œuvre des politiques locales, des mécanismes de participation et de dialogue entre pouvoirs publics et citoyens qui restent encore insuffisants, et enfin un manque crucial de ressources humaines qualifiées.

Pour assurer une Gestion Durable des Terres, les communes du Sahel ont besoin de ressources humaines compétentes pour :

- **Maitriser les enjeux liés à la dégradation des terres et leur intégration dans une planification territoriale :** être en mesure d'analyser sur son territoire les conséquences de la dégradation des terres, d'identifier avec les habitants les solutions à apporter et de construire une stratégie d'action à moyen et long terme.

2. Harouna, Kindo. « Dégradation des terres et pauvreté au Sahel et en Afrique de l'Ouest - Méditerranée », 2007. <http://www.mediterranee.org/afrique-ouest/actu,20070810134619.html>

- **Gérer dans les territoires une gouvernance multi-acteurs complexe :** garder un pouvoir de décision sur les actions/projets à mettre en œuvre, et assumer pleinement un rôle de maîtrise d'ouvrage communale ; mobiliser les acteurs du territoire autour de la stratégie de développement territorial, élaborer et animer des dispositifs de gouvernance propres à chaque cas, disposer d'outils pour cadrer les relations.
- **Sensibiliser les habitants au développement de la GDT dans leur territoire :** mobiliser les acteurs (populations et organisations locales), disposer de solutions acceptées, basées sur des processus de négociation préalable, et organiser la mise en place et le fonctionnement de cadres de concertation à l'échelle des territoires.
- **Sécuriser et pérenniser du financement pour les projets de gestion durable des terres :** identifier les besoins de financements externes pour compléter leurs ressources propres et mettre en place une stratégie de recherche de fonds.

Préparer l'accompagnement et le renforcement de capacités de ces collectivités : la démarche de construction d'un module de form'action

Pour combler le déficit de capacité des collectivités locales en zones rurales, un module de « form'action » a été construit de manière collaborative (collectivités locales, ONG et formateurs de 5 pays : Burkina Faso, Mali, Niger, Sénégal, Tchad), en tenant compte des réalités vécues par les acteurs³. Cette « form'action » permet d'accompagner une collectivité (élus et services techniques) pour transformer une idée en projet opérationnel, en assurant une alternance entre séances « en salle » et rencontres de terrain. Il s'agit par là de favoriser une dynamique d'inclusion des acteurs du territoire, tout en donnant aux formateurs un rôle de facilitateur, au service de la collectivité. La visée de ce module de « form'action » est donc à la fois la production d'un pré-document de projet simple, et le renforcement des capacités de la collectivité dans une démarche « d'apprendre en faisant ». Ce module vise aussi à mobiliser

3. Des enquêtes terrain, forums électroniques et ateliers régionaux ont été réalisés dans le cadre du projet FLEUVE (Front Local Environnemental pour une Union Verte), financé par l'Union Européenne et porté par le Mécanisme Mondial. Le CARI a coordonné la composante régionale visant l'élaboration du module de form'action, en s'appuyant sur l'expertise du CIEDEL en matière d'ingénierie de formation.

au maximum les connaissances des participants, qui, loin d'être passifs, sont les acteurs de cette «form'action».

Un exemple : le projet de restauration des terres dégradées à Torodi au Niger

La première «form'action» s'est déroulée durant 5 jours à Torodi, au Niger, avec des élus et des représentants des services techniques communaux en mars 2017. Elle s'est déroulée autour de 5 étapes :

- Analyser le territoire et partager l'idée de projet
- Élaborer la stratégie d'intervention et structurer un projet
- Intégrer la communication dans son projet opérationnel
- Élaborer son budget prévisionnel et son plan de financement
- Préparer la suite de la form'action et finaliser le document de projet

À l'issue de la form'action, les participants ont produit les bases d'un projet opérationnel qui prévoit la restauration de 50 ha de terres dégradées, par l'installation de demi-lunes forestières garnies d'herbacées et de plants d'acacia. La commune prévoit d'impliquer les commissions foncières de base dans les villages concernés, mais également

de mener une vaste campagne d'information et de sensibilisation auprès des populations riveraines du site pour la gestion durable de cet espace et de ses ressources forestières et pastorales. Sur les bases produites durant la form'action, la collectivité va finaliser son document de projet et sa stratégie de recherche de financement (financement interne à la commune, coopération décentralisée et réponse à appel à projet), et s'organise pour pouvoir démarrer les activités au plus tôt.

Les recommandations pour l'utilisation du module et les perspectives qu'il ouvre...

Ce module de form'action destiné à renforcer les capacités des collectivités locales développe une approche d'accompagnement qui permet de travailler avec la collectivité sur la construction d'un projet adapté. La collectivité, à la manœuvre dès le départ, peut ainsi devenir le pilote de la mise en œuvre en cohérence avec son plan de développement communal. L'utilisation de ce module permet également aux formateurs d'adapter leur travail en choisissant les éléments de contenu et d'animation à partir de leur expérience et de celle des participants. Ce système «à la carte» est particulièrement pertinent dans le cadre d'une formation d'adultes, et ouvre des opportunités d'émergence de projets de gestion durable des terres portés par les collectivités locales, renforçant ainsi leur gouvernance en matière de gestion durable des terres. 🌿



Torodi, au Niger où s'est déroulé le projet «form'action» de restauration des terres dégradées.

Crédit photo: IRD

Accompagner le pastoralisme pour la valorisation durable des terres de parcours



Alexandre ICKOWICZ

Dr Alexandre Ickowicz est vétérinaire zootechnicien, Dr en Sciences et chercheur au CIRAD, où il est directeur de l'UMR CIRAD-INRA-SupAgro « SELMET » (Systèmes d'Élevage Méditerranéens et Tropicaux) depuis 2015. Il s'est spécialisé sur le comportement alimentaire des ruminants sur parcours et la gestion durable des parcours, notamment au Sahel, avant de développer des approches pluridisciplinaires sur les questions de développement pastoral durable. Ces derniers travaux ont été réalisés notamment dans le cadre du Dispositif de Recherche en Partenariat « Pôle Pastoralisme et Zones Sèches » (PPZS) à Dakar, qui associe depuis 2001 une vingtaine de chercheurs du Cirad, de l'ISRA, de l'UCAD et du CSE pour développer des travaux sur ces sujets. A. Ickowicz a passé 18 ans au sein des systèmes de recherche en élevage au Sahel (Tchad, Sénégal et de nombreuses missions dans les autres pays de la région). Il est membre du Comité Scientifique Français de la Désertification et co-anime un réseau d'action sur « Restoring values to grassland » au sein de la plateforme multi-acteurs « Global Agenda for Sustainable Livestock », soutenue par la FAO et la Banque mondiale.



Ibra TOURÉ

Docteur en géographie physique, Ibra Touré est chercheur au CIRAD avec plus d'une vingtaine d'années d'expériences et de recherche/développement dans le pastoralisme. Ses activités de recherche sont focalisées sur la co-élaboration d'outils de représentation de l'information géographique finalisée pour comprendre, analyser et accompagner la durabilité des systèmes pastoraux au Sahel et en Afrique de l'Ouest.

Depuis 2012 il est accueilli au CILSS pour contribuer à la régionalisation du Pôle Pastoralisme et Zones Sèches. Il a notamment contribué de 2013 à 2015 à la formulation du Projet Régional d'Appui au Pastoralisme au Sahel (PRAPS) financé par la Banque mondiale et accordé à six pays sahéliens (Burkina Faso, Mali, Niger, Mauritanie, Sénégal et Tchad). Il assure actuellement l'assistance technique à l'équipe de coordination régionale du CILSS pour son opérationnalisation



Christian CORNIAUX

Dr Christian Corniaux, agronome – zootechnicien de formation, est chercheur au CIRAD. Il est spécialisé dans les filières et les systèmes de productions animales en régions tropicales (lait, viande, ruminants). Ses principales démarches relèvent de l'approche systémique et des approches filières.

Il est actuellement l'animateur du Pôle Pastoralisme et Zones Sèches à Dakar au Sénégal où il est basé depuis 2012.

Depuis près de 25 années, en poste ou dans le cadre de missions d'expertise et d'appui, il a acquis une grande expérience de l'élevage dans les milieux tropicaux, notamment dans les zones arides et semi-arides.



Abdrahmane WANE

Dr. Abdrahmane Wane (CIRAD/ILRI) est économiste du développement qui travaille avec le CIRAD sur l'économie de l'élevage depuis une quinzaine d'années. Avant de rejoindre l'International Livestock Research Institute (ILRI) au Kenya où il a été affecté par le CIRAD, il a été en poste au Sénégal pendant 10 ans. Il a été coordonnateur du Pôle Pastoralisme et Zones Sèches à Dakar au Sénégal, qui est un GIS spécialisé sur la recherche sur le pastoralisme au Sahel et partout ailleurs. Il travaille sur les problématiques autour de l'économie du développement et plus particulièrement sur les marchés à bétail, la volatilité des prix agricoles, les revenus et leur répartition, les chaînes de valeurs, les réseaux sociaux, la vulnérabilité/résilience économique des sociétés et l'analyse d'impact de l'introduction des innovations.

alexandre.ickowicz@cirad.fr
ibra.toure@ppzs.org
christian.corniaux@cirad.fr
abdrahmane.wane@cirad.fr



Bernard BONNET

Bernard Bonnet est salarié et membre de l'IRAM depuis 1988. Géographe, agronome et zootechnicien, il œuvre principalement en Afrique de l'Ouest, en soutien aux organisations des éleveurs, accompagnement du développement local, gestion des ressources renouvelables et conservation des espaces naturels. Il s'investit également dans la formation et est l'auteur de nombreux articles, notamment sur les enjeux liés au pastoralisme dans le Sahel. Il est membre du Comité Scientifique Français de la Désertification et du Conseil d'Orientation de l'Institut des Régions Chaudes.

b.bonnet@iram-fr.org

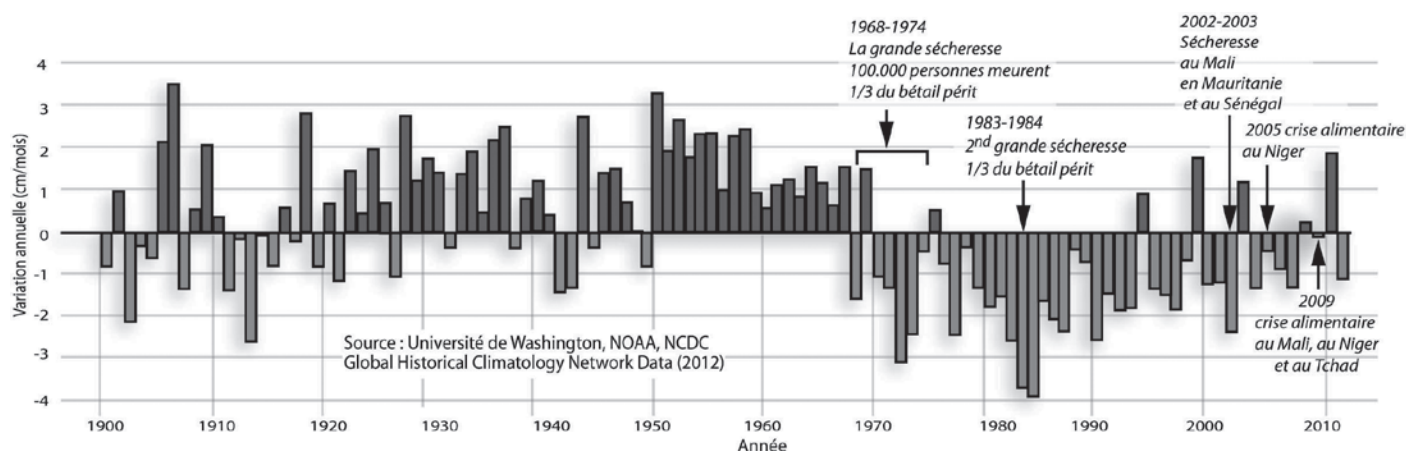
Importance du pastoralisme : dans le monde et en Afrique

Le pastoralisme est un système d'élevage basé sur la mobilité des troupeaux accompagnés le plus souvent par les hommes, et sur l'exploitation des pâturages naturels. Il s'agit d'une forme d'élevage très répandue à l'échelle mondiale tant sur le plan des surfaces valorisées que par les populations concernées et la part des productions animales (4 milliards d'hectares ; 30 % des surfaces terrestres, environ 200 millions de personnes souvent parmi les plus pauvres ; 70 % de la production mondiale de viande ; FAO, 2006). Ces formes d'élevage valorisent le plus souvent des écosystèmes fragiles et à faible productivité (zones de montagne ; steppes semi-arides ou froides) qui présentent de fortes irrégularités spatiales et temporelles de ressources liées aux variabilités climatiques comme au Sahel (cf. figure 1). Pour s'adapter à ces conditions difficiles, les

pasteurs ont développé une stratégie de mobilité saisonnière et interannuelle opportuniste qui permet de rechercher et d'utiliser les ressources fourragères là où elles se sont développées au sein des pâturages de la meilleure qualité (Toutain *et al.*, 2012).

Cette mobilité est pilotée selon des pratiques et traditions ancestrales (bergers et bouviers ; couloirs de transhumance ; habitats mobiles ou saisonniers ; réseaux sociaux d'information et de gestion des ressources et des espaces ; regroupements et cérémonies saisonnières...). Ces pratiques permettent une gestion adaptative et souvent collective de ressources en s'appuyant sur une hiérarchie de droits permettant une certaine régulation de l'accès aux ressources et un ajustement relatif de la présence des troupeaux à la qualité et à la quantité de pâturage disponible.

Dans la plupart des situations à l'échelle globale, ces espaces pastoraux sont aujourd'hui, sous l'effet de la



croissance démographique mondiale, l'objet de convoitise et d'appropriation aussi bien par les populations agricoles sédentaires qui recherchent de nouvelles terres pour se nourrir (dans les bas-fonds et les terres pastorales), que par de grandes firmes à la recherche de nouvelles terres pour produire des aliments selon des techniques intensives et industrielles (en particulier dans les espaces jouant le rôle de zones de replis en période de crise pastorale). Les conséquences en sont une mobilité plus complexe à organiser pour les élevages pastoraux contraints de se concentrer sur les espaces les plus marginaux en saison des pluies et, en remplacement, une intensification de formes d'agriculture inadaptées à des terres fragiles et peu productives. C'est ainsi un double risque de désertification de ces terres marginales qui se développe. La figure 2 montre ces tendances actuelles dans la zone du Sahel, qui illustre une dynamique généralisée dans les pays en développement où le pastoralisme est le plus représenté.

Gestion de la mobilité et projets d'hydraulique pastorale

Dans ce contexte, les politiques publiques à travers le monde ont cherché un temps à favoriser la sédentarisation au moins partielle de ces populations afin de réduire leur

mobilité sous l'hypothèse que cela devait améliorer la productivité de ces systèmes d'élevage tout en permettant un certain contrôle de ces populations et réduire les conflits liés à la mobilité (Touré et Arpaillange 1986, Valenza 1981). Ce sont par exemple des grands programmes d'hydraulique pastorale qui sont initiés en Afrique sahélienne (Tchad, Niger, Mali, Sénégal) à partir des années 1950. De grandes stations de pompage d'eau motorisées ont été créées sous forme de réseaux parfois denses et réguliers (Sénégal : un forage tous les 30 km dans la zone sylvopastorale du Ferlo), parfois de façon plus isolée (Tchad, Niger). Les pasteurs, souvent privés par l'extension des cultures de leurs zones habituelles de transhumance, se fixent alors autour de ces ouvrages, réduisent leur mobilité (Reboul 1978 ; Barral 1982 ; Barral *et al.*, 1983 ; Wane *et al.*, 2009). On retrouve ces stratégies dans bien des pays du monde, en Afrique, en Asie centrale ou du Sud, par exemple. Mais, en Afrique sahélienne, les grandes années de sécheresse des années 1970-1985 démontrent soudain, à l'encontre de ces démarches, la nécessité de cette mobilité pour être résilient aux variations climatiques qui caractérisent ces zones et l'effet néfaste des concentrations permanentes de bétail sur ces écosystèmes fragiles. Au-delà de cette période, à partir des années 1990, les nouvelles politiques africaines chercheront à soutenir la mobilité

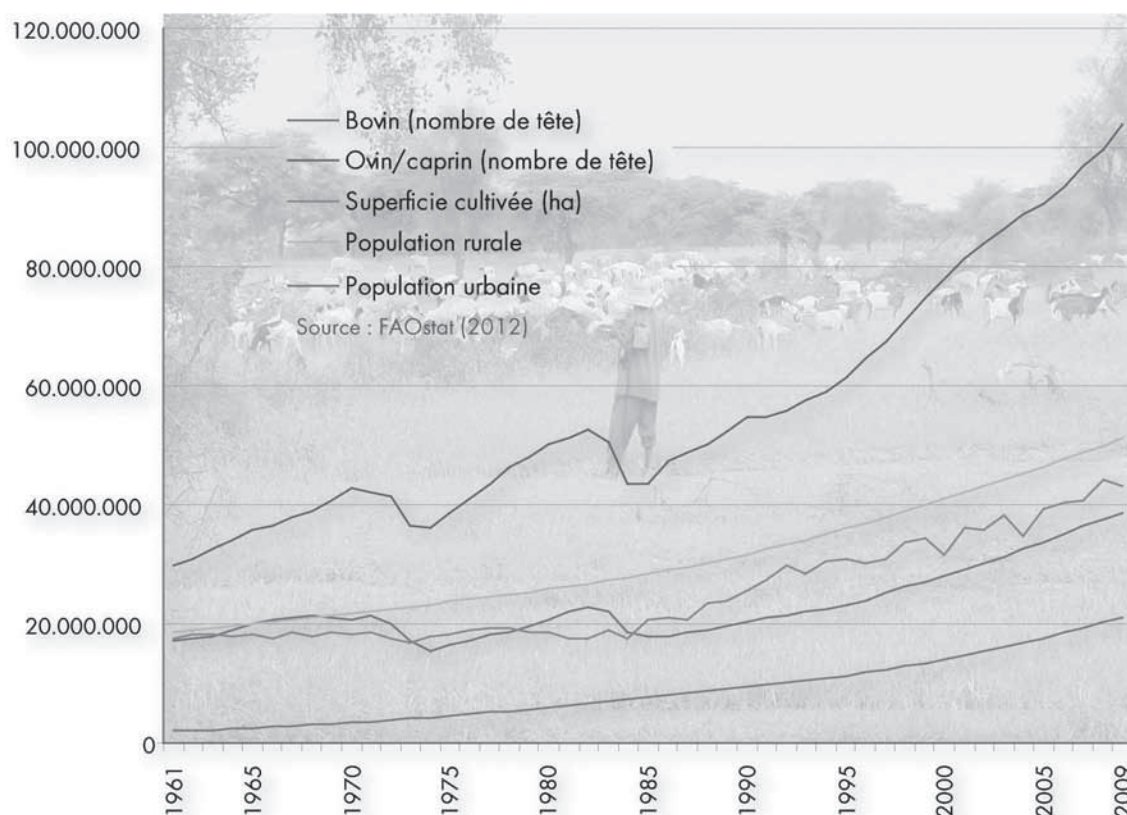


Figure 2: Accroissement des populations humaines et animales au Sahel entre 1961 et 2009 (Touré *et al.*, 2012 selon données FAOSTAT).



pastorale à travers la réhabilitation et l'extension des ouvrages hydrauliques, renforçant la gestion locale collective et décentralisée des ouvrages, la sécurisation des espaces sensibles (aires de pâturages et axes de transhumance) et le support à l'organisation traditionnelle des pasteurs (Bonnet *et al.*, 2004).

Quel bilan sur l'impact du pastoralisme et de la mobilité sur les ressources ?

Les premières études qui ont porté sur l'effet des concentrations de bétail autour des ouvrages hydrauliques pastoraux (forages, puits cimentés permanents) ont bien montré l'impact de cette pression sur la réduction de la biomasse disponible, sur la réduction de la diversité floristique et sur l'accumulation de déjection et d'azote le long d'un gradient négatif à partir du point d'eau (Valenza 1981, Hiernaux *et al.*, 1990). Mais cet impact est limité à un rayon d'environ 1-2 km du point d'eau puis s'estompe. À plus long terme, les études diachroniques indiquent plutôt une prépondérance du facteur de variation climatique sur la perte de diversité et l'uniformisation de la végétation de même que sur la productivité totale des parcours sahéliens (Diouf *et al.*, 2005, Miehé *et al.*, 2010, Bakhoun 2015). Le retour d'années à pluviosité plus favorable à partir des années 2000 a pour impact un certain reverdissement au Sahel (Bégué *et al.*, 2011). Par ailleurs, le rôle de l'élevage mobile, pastoral ou agropastoral dans le recyclage des éléments est décrit et mesuré. En milieu agropastoral, les transferts de matière organique des parcours vers les champs cultivés liés au déplacement des troupeaux permettent de maintenir la fertilité des champs les plus proches du village (Manlay *et al.*, 2004). En milieu pastoral, au-delà du transport des semences par les animaux

qui permet le re-semis à distance des herbacées et ligneux (Danthu *et al.*, 1996), les troupeaux transfèrent aussi la matière organique des zones les plus riches en parcours (bas-fonds et zones humides) vers les zones exondées moins productives. L'ensemble de ces transferts à l'échelle du système pastoral (point d'eau, végétation et parcours desservis, troupeaux et campements) démontre en première estimation dans de récentes études un fonctionnement écologique équilibré où la séquestration du carbone dans les différents compartiments vient équilibrer les productions de gaz à effet de serre (méthane, CO₂, protoxyde d'azote). Ceci est en contradiction avec les premières estimations du GIEC et de la FAO (2006). Ainsi, ces systèmes pastoraux dans leur intégrité traditionnelle seraient en équilibre avec leur milieu, les risques de dégradation anthropique étant principalement liés à des contraintes externes imposées à ces systèmes.

Nouvelles dynamiques pastorales en Afrique : entre espoirs et incertitudes

Ces nouvelles postures des politiques publiques vis-à-vis du pastoralisme, le soutien au maintien de la mobilité, la reconnaissance de ce mode d'élevage mobile basé le plus souvent sur l'utilisation collective de terres non appropriées, bien qu'accompagnées de l'élaboration de nouvelles «lois pastorales» notamment en Afrique sahélienne (Toure *et al.*, 2012), sont cependant souvent limitées dans leurs effets sur le terrain. Les décrets d'application des lois sont souvent inexistantes ou non respectés, entretenant la progression du «grignotage» des terres pastorales sous la pression des petits agriculteurs mais surtout des firmes et investisseurs privés aux objectifs parfois éloignés d'un développement durable des territoires. Dans ce contexte, les pasteurs diversifient leurs activités, acquièrent lorsque cela est possible des terres agricoles pour assurer leur ancrage territorial ou sortent pour les plus démunis du système pastoral (Manoli *et al.*, 2014 ; Bonnet *et al.*, 2013). De nombreux programmes d'hydraulique pastorale visant à sécuriser la mobilité en Afrique sahélienne depuis les années 1990 ont réussi le plus souvent à faciliter la mobilité et réduire les conflits à l'échelle des régions considérées. Certains pays ont développé à l'échelle nationale, des cadres juridiques et des stratégies sectorielles plus adaptées (Décret sur le pastoralisme au Niger, stratégies nationales d'hydraulique pastorale au Niger, au Mali et au Tchad). Pour plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest cependant, la reconnaissance du statut foncier des terres pastorales demeure un enjeu fort à ce jour, en particulier dans les pays côtiers. Le développement durable des systèmes pastoraux demeure encore trop limité au plan de l'accès aux services sociaux, de santé et d'éducation (Bonnet *et al.*,

2004; Ickowicz *et al.*, 2010). Des approches et projets multisectoriels et dans la durée d'appui au développement durable du pastoralisme se développent aujourd'hui avec l'appui de bailleurs de fonds bilatéraux et multilatéraux soucieux du faible développement et de l'insécurité qui s'affichent dans ces zones. Suite à la déclaration de N'Djaména de 2013, « Pastoralisme et sécurité dans les espaces saharo-sahéliens », plusieurs projets conséquents sont en cours de démarrage ou de préparation, le Projet Régional d'Appui au Pastoralisme au Sahel « PRAPS » financé en 2015 pour 6 ans dans 6 pays par la Banque mondiale, le projet PASTOR, appui sur 5 ans au développement pastoral au Tchad soutenu par l'UE et l'AFD, le projet PREPAS sur 12 ans par la coopération suisse au Tchad... Ces nouvelles initiatives, ou projets de troisième génération (Krätli *et al.*, 2013), sont porteurs d'espoir si les États parviennent se développer et à s'intégrer dans des processus de développement pluri-acteurs et multisectoriels. D'autres initiatives, privées, mettent en place des filières laitières pastorales artisanales ou semi-industrielles dans un effort d'adaptation aux caractéristiques pastorales (mobilité partielle, production individuelle réduite, saisonnalité) (Corniaux *et al.*, 2014). Ces initiatives privées concourent aussi à la sécurisation de l'économie des ménages pastoraux en contribuant à la stabilisation de leurs revenus laitiers en saison sèche, à la diversification des sources de revenus, à l'accès aux aliments de bétail sous forme de crédit et à l'amélioration de la santé animale (Wane *et al.*, 2017). Les dynamiques observées (production globale, effets socio-économiques) sont fortes et plutôt positives, en pleine progression dans la sous-région. Quelles

en seront la durabilité et les conséquences long-terme sur les plans sociaux et environnementaux? Le suivi et l'accompagnement de ces initiatives et dynamiques au sein de plateformes pluri-acteurs sont nécessaires pour que chacun puisse y jouer son rôle (secteur privé, politique publique, recherche, associations de producteurs, etc.). Pour accompagner ces processus, des outils doivent également être proposés pour permettre une évaluation multicritère des processus de développement durable du pastoralisme qui prennent en compte ces différentes dimensions (sociale, économique, environnementale) particulièrement présentes au sein de ces socio-écosystèmes pastoraux où sociétés humaines, ressources naturelles et systèmes d'élevage sont intimement liés (Lambert-Derkimba *et al.*, 2015). Ces formes ancestrales d'élevage pastoral, en ajustement permanent avec la variabilité de leur environnement, sont aujourd'hui soumises à la pression de dynamiques externes, mais sont en phase avec la nécessaire transition agro-écologique de l'agriculture. Par ailleurs, de vastes zones pastorales et certaines zones de replis essentielles en cas de crises pastorales sont aujourd'hui passées sous le contrôle des mouvements armés, poussant les éleveurs à fuir ces espaces stratégiques (bassin du lac Tchad, Gourma malien...).

De nouvelles formes de pastoralisme associant mobilité des troupeaux, adaptation aux changements globaux, préservation de l'environnement et développement durable inclusif pour les pasteurs doivent donc être imaginées et susciter l'étude participative de scénarios de prospective associant l'ensemble des acteurs du secteur. 🌿

■ Bibliographie

Bakhoun A., Dynamique des ressources fourragères : indicateur de résilience des parcours communautaires de Tessekere au Ferlo, (nord-Sénégal), Doctorat de l'EISMV, UCAD, Dakar, Sénégal. 115 p., 2013.

Barral H., Le Ferlo des forages : gestion ancienne et actuelle de l'espace pastoral, 85 p., 10 figures ORSTOM, Dakar, 1982.

Barral H. & al., Systèmes de production d'élevage au Sénégal dans la région du Ferlo. 172 p., GRIZA/LAT-ISRA et GERDAT/ORSTOM, 1983.

Bégué A., Vintrou E., Ruelland D., Claden M. & Dessay N., Can a 25-year trend in vegetation dynamics (NOAA-AVHRR NDVI) be interpreted in terms of land use change? A case study of the Bani catchment in Mali, *Global Environmental Change*, vol. 21(2), 2011, pp. 413-420.

Bonnet B., Banzhaf M., Giraud P-N., Issa M., Analyse des impacts économiques sociaux et environnementaux des projets d'hydraulique pastorale financés par l'AFD au Tchad. N'Djaména, AFD, 2004.





Bonnet B., Guibert B., Contribution de l'élevage à la réduction de la vulnérabilité des ruraux et à leur adaptabilité face aux changements climatiques et sociétaux en Afrique sub-saharienne. Quels enseignements tirés des recherches centrées sur l'analyse des évolutions rétrospectives des conditions d'exercice du pastoralisme et des trajectoires des familles de pasteurs? Note de synthèse aux décideurs. 10 p., 2013.

Corniaux C., Duteurtre G., Broutin C. (Eds), Filières laitières et développement de l'élevage en Afrique de l'Ouest. L'essor des minilaiteries, Karthala, Paris, 248 p., 2014.

Danthu P., Ickowicz A., Friot D., Manga D., Sarr A., Effet du passage par le tractus digestif des ruminants domestiques sur la germination des graines de légumineuses ligneuses des zones tropicales sèches, *Revue Elev. Méd.vét. Pays trop.*, vol. 49 (3), 1996, pp. 235-242.

Diouf J.C., Akpo L.E., Ickowicz A., Lesueur D., Chotte J.L., Dynamique des peuplements ligneux et pratiques pastorales au Sahel (Ferlo, Sénégal). Atelier 2: Agriculture et biodiversité. Actes de la Conférence Internationale sur la Biodiversité, Sciences et Gouvernance, Paris, 24-28 janvier 2005. MNHN, Paris, 319 p. + CDRom. 2005.

FAO, Livestock's long shadow: environmental issues and options, by H. Steinfeld, P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales & C. de Haan. Rome. 390 p. 2006.

Hiernaux P., Diarra L., Maiga A., Dynamique de la végétation sahélienne après sécheresse. Un bilan du suivi des sites pastoraux du Gourma en 1989, CIPEA-ILCA (Mali). Document de travail n° 001/90, 1990.

Ickowicz A., Aminou B.K., Ancey V., Azoulay G., Benamour A., Rapport d'évaluation externe rétrospective du projet d'hydraulique pastorale dans le Borkou-Ennedi-Tibesti phase II, Rapport AFD-CIRAD, UR 18 N° 2010-14, Montpellier. 66 p., 2010.

Krätlä S., Monimart M., Jallo B., Swift J. et Hesse C., Institut International pour l'Environnement et le Développement, Évaluation et capitalisation de 20 ans d'interventions du Groupe AFD portant sur le secteur de l'Hydraulique pastorale au Tchad, Rapport Final, 2013.

Lambert-Derkimba A., Aubron C., Ickowicz A., Touré I., Moulin C-H., An innovative method to assess the sustainability of pastoral systems in their territories (PSSAF),

Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, vol. 68 (2-3), 2015, pp. 135-142.

Manlay R.J., Ickowicz A., Masse D., Feller C. & Richard D., Spatial carbon, nitrogen and phosphorus budget of a village of the West African savanna - II. Element flows and functioning of a mixed-farming system, *Agricultural Systems*, vol. 79 (1), 2004, pp. 83-107.

Manoli C., Ancey V., Corniaux C., Ickowicz A., Dedieu B., Moulin C-H., How do pastoral families combine livestock herds with other livelihood security means to survive? The case of the Ferlo area in Senegal, *Pastoralism - Research, Policy and Practice*, vol. 4 (3), 11 p., 2014.

Miehe S., Kluge J., Von Wehrden H. and Retzer V., Long-term degradation of Sahelian rangeland detected by 27 years of field study in Senegal, *Journal of Applied Ecology*, vol. 47, 2010, pp. 692-700.

Reboul C., Danger d'oasis? Aléas d'une politique de sédentarisation, *Civilisations*, vol XXII, N° ½, 1978.

Touré O. et Arpaillange J. Peul du Ferlo, 77 pages, Harmattan, 1986.

Touré O., Etudes de cas sur la vulnérabilité et l'adaptabilité des éleveurs face aux événements dans la commune de Tessékéré au Sénégal, Projet ANR ECLIS, IRAM, Montpellier, 105 p., 2010.

Touré I., Ickowicz A., Wane A., Garba I., Gerber P. (Eds.), Atlas des évolutions des systèmes pastoraux au Sahel. Système d'Information sur le Pastoralisme au Sahel, FAO-CIRAD, Rome, 32p., 2012.

Toutain B., Marty A., Bourgeot A., Ickowicz A., Lhoste P., Pastoralisme en zone sèche: Le cas de l'Afrique subsaharienne, CSFD, Montpellier, 60 p., 2012.

Valenza J. Surveillance continue de pâturages naturels sahéliens sénégalais. Résultats de 1974 à 1978, *Revue Elev. Méd.vét.Pays trop.*, vol. 34 (1), 1981, pp. 83-100.

Wane A., Touré I., Ancey V., Pastoralisme et Recours aux marchés - Cas du Sahel sénégalais (Ferlo), *Cahiers de l'Agriculture*, vol. 19, N° 1, 2009, pp.14-20.

Wane A., Cadilhon J.J., Yauck M., Socioeconomic impacts of innovative dairy supply chain practices - The case of the Laiterie du Berger in the Senegalese Sahel, *International Food and Agribusiness Management Review (IFAMR)*, 26 p., 2017, sous presse.

Pastoralisme et politiques publiques

Un pas franchi à N'Djaména en 2013 pour la gouvernance et la sécurisation des espaces pastoraux saharo-sahéliens



Bernard BONNET

Bernard Bonnet est salarié et membre de l'IRAM depuis 1988. Géographe, agronome et zootechnicien, il œuvre principalement en Afrique de l'Ouest, en soutien aux organisations des éleveurs, accompagnement du développement

local, gestion des ressources renouvelables et conservation des espaces naturels. Il s'investit également dans la formation et est l'auteur de nombreux articles, notamment sur les enjeux liés au pastoralisme dans le Sahel. Il est membre du Comité Scientifique Français de la Désertification et du Conseil d'Orientation de l'Institut des Régions Chaudes.

b.bonnet@iram-fr.org

Face aux enjeux de viabilité, de gouvernance, de développement et de sécurité des espaces saharo-sahéliens, les systèmes d'activités fondés sur le pastoralisme mobile génèrent un secteur essentiel à appuyer dans l'amélioration des politiques publiques. En 2013, la *Conférence régionale de N'Djaména* regroupe et engage la communauté sahélienne, ouest-africaine et internationale autour de cet enjeu.

Les engagements forts de N'Djaména

Extrait de la déclaration de N'Djaména
sur la contribution de l'élevage pastoral à
la sécurité et au développement des espaces
saharo-sahéliens – 29 mai 2013

De la Mauritanie à la Somalie, les grands espaces saharo-sahéliens partagés avec l'Afrique du Nord offrent des conditions difficiles que seule la pratique de l'élevage mobile permet d'exploiter. Cette capacité d'adaptation a constitué de tous temps un précieux atout pour les éleveurs qui font vivre leurs familles et approvisionnent leurs pays en viande, ainsi que les pays voisins du Sud comme du Nord.

Les éleveurs fournissent une grande richesse aux pays dont ils sont citoyens, contribuant largement au PIB, aux ressources fiscales et aux exportations. Les éleveurs-pasteurs ont des modes de vie et des savoir-faire les mieux à même de s'adapter à l'environnement saharo-sahélien et de vivifier cet espace. Atout majeur pour les pays saharo-sahéliens, l'élevage est aussi un puissant vecteur d'intégration économique régionale par le commerce florissant qu'il génère.

Cependant, les capacités de résilience des sociétés pastorales sont mises à l'épreuve par des chocs climatiques récurrents et leurs conséquences environnementales, économiques, sociales et politiques. En outre, depuis une décennie, un nouveau fléau s'est abattu sur elles. Les espaces qu'elles occupent et font vivre sont en proie à une insécurité chronique, mouvante et transfrontalière. Nourrissant et se nourrissant de trafics illicites, de nombreux groupes mafieux et terroristes déstabilisent l'ensemble de la région, inquiètent le monde et menacent de transformer le Sahel et le Sahara en une vaste zone grise.

Or l'élevage pastoral est un vecteur remarquable de structuration des territoires. La mobilité permet en effet d'assurer une présence régulière dans des zones vides de population résidentes et limite la tendance à la création de « No Man's Land » incontrôlés. « ... ».

Texte intégral et actes du colloque :
www.pasto-secu-ndjamena.org/

Renforcer la gouvernance et la sécurité des espaces pastoraux, soutenir activement la résilience des sociétés pastorales, améliorer la viabilité économique des systèmes pastoraux et enfin faciliter l'accès des populations de ces espaces à des services sociaux et sanitaires adaptés à leur contexte constituent les axes de travail essentiels pour le développement pastoral. Ce sont là les éléments d'engagement qui ont été exprimés par les différents acteurs et les gouvernements des pays sahélo-sahariens, puis rapportés dans la Déclaration de N'Djaména (2013)¹.

Leur mise en œuvre

En 2017, la mise en œuvre d'une part importante de ces engagements se traduit par différents programmes de développement pastoral dans les principaux pays du Sahel, de la Mauritanie au Tchad : une étape est franchie.

Le Projet Régional d'Appui au Pastoralisme au Sahel mobilise ainsi les six pays sahéliens, au côté du CILSS², avec le soutien de la Banque mondiale. Cette dernière et les six États en question ont fait leurs une grande part des orientations de N'Djaména

1. Plateforme Pastorale Tchadienne, 2013, www.pasteurale-tchad.org
2. Comité Inter-États de Lutte de la Sécheresse au Sahel.



avec en écho la Déclaration de Nouakchott fournissant les grandes orientations du PRAPS³ qui a démarré à la fin 2015. De la Mauritanie au Sénégal ce programme appuie les six États concernés dans la sécurisation du pastoralisme à travers des actions de restauration des dispositifs de santé animale, l'aménagement et la gestion des ressources pastorales et hydraulique, l'amélioration de l'accès aux marchés à bétail et enfin l'amélioration des mécanismes de prévention, de gestion et de réponses aux crises pastorales.

L'Agence Française de Développement et l'Union Européenne viennent également de leur côté de démarrer un programme de développement pastoral au Tchad. Ce programme d'appui structurant au développement pastoral est dit de quatrième génération. Il est construit sur la base des enseignements tirés de plus vingt ans de relance des activités d'hydraulique pastorale au Tchad. À ce titre, il intègre non seulement les actions de sécurisation de la mobilité pastorale (hydraulique pastorale et sécurisation des espaces liés à la mobilité), mais aussi le renforcement des dynamiques d'association « agriculture-élevage » dans les zones agricoles conflictuelles et l'innovation dans la conception de services éducatifs et sanitaires adaptés à la mobilité. Il contribue également avec le PRAPS au dialogue politique entre les acteurs institutionnels pour favoriser la co-construction de politiques et de réglementations plus adaptées au développement pastoral. Dans le même esprit, un programme de renforcement institutionnel de la résilience de l'élevage pastoral est à l'œuvre en Mauritanie avec un soutien de l'Union Européenne. D'autres programmes et initiatives sont en cours de lancement avec l'appui d'autres partenaires financiers...

Les enjeux actuels

Ces nouvelles actions doivent s'appuyer sur les enseignements tirés des expériences conduites dans la sécurisation du pastoralisme sahélien. Les

démarches accompagnant la construction d'accords sociaux renforcent les liens et le capital social intercommunautaire. Ces démarches sont essentielles pour l'aménagement concerté des espaces pastoraux à l'échelle de vastes ensembles intercommunaux et souvent transfrontaliers, ainsi que pour la rénovation, à grande échelle, des infrastructures d'hydraulique pastorale.

Mais le soutien à une véritable dynamique de développement pastoral doit également s'inscrire à moyen terme en adaptant les politiques et textes juridiques relevant des différents secteurs concernés (hydraulique, santé animale, décentralisation, environnement, aménagement du territoire, éducation et santé humaine...). Les espaces économiques qui bénéficient de l'activité pastorale ne se limitent pas aux régions sahariennes et sahéliennes, mais intègrent aussi les marchés côtiers et transsahariens. Aussi l'amélioration et le respect des textes structurant les échanges économiques entre les pays doivent-ils constituer une priorité des organisations régionales.

Enfin, la mise en œuvre de telles améliorations des politiques publiques ne sera possible que si des organisations professionnelles et interprofessionnelles poursuivent leur structuration pour mieux représenter les pasteurs dans le dialogue politique aux différentes échelles, tout en remplissant de véritables services techniques, économiques et juridiques au profit de leurs membres. Ceci appelle donc à la conception de nouvelles stratégies d'interventions qui s'appuient sur la concertation locale et régionale, sur l'amélioration des textes en faveur d'une reconnaissance plus systématique des droits à la mobilité et à un accès équitable aux ressources pastorales partagées. Pour y parvenir efficacement, l'animation d'espaces de dialogue sur les politiques publiques doit être soutenue autant au niveau des pays sahéliens que soudanais et, plus largement, à l'échelle des espaces régionaux au travers desquels la question de l'aménagement pastoral est essentielle, comme en témoigne l'actuelle crise centrafricaine. 🌸

3. Programme Régional d'accès à la Prévention et aux soins.



Rémi HEMERYCK

Rémi Hemeryck, diplômé d'une maîtrise en Agroéconomie, est directeur exécutif de SOS SAHEL depuis 2002. Il est expert sur les sujets concernant la sécurité alimentaire, la nutrition et l'agriculture durable sur lesquels il donne fréquemment des conférences auprès d'organisations internationales comme l'Union africaine, la Banque mondiale et autres, et s'engage dans des programmes avec des entreprises privées. Il a été vice-président d'EURONAIID, réseau européen sur la sécurité alimentaire (2002 à 2007).

L'entraide internationale du point de vue de la société civile en matière de lutte contre la désertification et de sécurité alimentaire

Mieux mobiliser les acteurs pour un partage d'expérience

Le Sahel couvre environ 43 % de la surface du continent africain. Sur une population de plus de 300 millions d'habitants, plus de 30 millions de personnes font face à des problèmes chroniques d'insécurité alimentaire. Mais, les zones arides, comme le Sahel, peuvent être aussi considérées comme des territoires d'opportunités.

Le potentiel des régions arides

Les ressources naturelles et humaines sont largement disponibles dans les zones arides. Elles peuvent constituer un levier d'investissement permettant d'atteindre une sécurité alimentaire et nutritionnelle durable en Afrique : aujourd'hui, seulement 20 % du potentiel d'irrigation est effectivement développé au Sahel ; 40 % de terres dégradées constituent une réserve non négligeable de production si elles sont restaurées ; 50 % de la population a moins de 25 ans et, en zone rurale, l'accès à l'énergie reste à développer pour 95 % de la population.

La mobilisation des acteurs, un défi majeur pour l'efficacité des politiques internationales

Pour remédier aux défis environnementaux, y compris au changement climatique, aux crises et aux effets économiques et sociaux, il existe encore un manque de collaboration systématique pour partager de manière inclusive les meilleures expériences et pratiques entre les communautés locales et pour les mettre en œuvre à grande échelle. Bien qu'il y ait des progrès prometteurs sur le développement, aujourd'hui la plupart des personnes du Sahel vivent sous le seuil de pauvreté. Les projections démographiques prévoient une croissance notoire de la population qui pourrait atteindre plus de 500 millions d'habitants d'ici 2050 dans les pays du Sahel seuls. Le Programme détaillé pour le développement de l'agriculture en Afrique (PDDAA) est l'effort de réforme agricole le plus volontaire et le plus complet jamais entrepris en Afrique. Cette décision de l'Union africaine et du NEPAD représente un changement fondamental. En positionnant l'agriculture comme une question centrale, les gouvernements africains ambitionnent d'atténuer la pauvreté et d'éradiquer la faim d'ici 2025, une priorité incontournable pour atteindre les objectifs du développement durable (ODD). Également, l'Initiative de la Grande Muraille Verte pour le Sahara et le Sahel constitue l'une des opérations les plus ambitieuses au monde pour l'adaptation aux changements climatiques. La concrétisation des accords de Paris de la CdP21 passe notamment par la

 remi.hemeryck@sossahel.org



Crédit photo : IRD – Vincent Chaplot

Restitution auprès des villageois, d'acteurs du monde agricole et de chercheurs des résultats des expérimentations de terrain sur la réhabilitation des sols dégradés. Communauté de Potshini (Afrique du Sud).

réhabilitation des écosystèmes en veillant à les exploiter de façon durable, à gérer durablement les forêts, à lutter contre la désertification, à enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et à mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité (ODD 15). À l'échelle de 12 pays, le projet BRICKS a permis aux acteurs gouvernementaux, scientifiques et opérateurs de terrain de sélectionner les meilleures pratiques diffusables à grande échelle. Les technologies d'observation spatiale offrent aujourd'hui la possibilité de suivre les impacts à long terme des mesures de conservation et de restauration de la biomasse terroir par terroir. À Accra, en mai 2017, les partenaires du BRICKS ont néanmoins mesuré le long chemin restant à accomplir pour concrétiser l'intégralité de la Grande Muraille Verte. Outre l'engagement politique de tous les pays et la mobilisation de ressources, le renforcement des capacités et l'appui aux communautés locales demeurent des conditions incontournables pour la réussite de ce grand projet à impact planétaire. Elle demande également une action massive pour une gestion durable des terres, tel que l'ambitieuse initiative de restauration du paysage forestier africain avec 100 millions d'hectares de terres restaurées en Afrique d'ici 2030.

Environnement et sécurité alimentaire, un effet vertueux

Soutenir des filières économiques comme celle de la gomme arabique, un produit forestier non ligneux produit exclusivement dans les forêts sèches du Sahel, peut contribuer de manière significative à la résilience des communautés pastorales et agraires du Sahel. Au Tchad, la gomme peut apporter jusqu'à 40% des revenus monétaires de plus de 300 000 familles en exploitant la ressource, mais la pérennisation de cette ressource naturelle reste un défi majeur. Un réseau régional pour la gomme et les résines en Afrique (NGARA) a été initié par différentes parties prenantes qui se compose à la fois des États, de la gouvernance régionale et de l'organisation de la société civile, y compris les communautés locales. Le NGARA contribue à la stratégie harmonisée régionale qui motive les acteurs à travailler ensemble et s'attaquer aux difficultés rencontrées dans les zones arides, telles que les problèmes politiques et environnementaux. Afin d'améliorer les politiques et adopter les meilleures pratiques et techniques, il s'agit de mettre à l'échelle les solutions qui garantissent l'intérêt de tous les acteurs de la gomme et des résines. L'initiative

NGARA regroupe 13 pays africains, le processus d'animation est dirigé principalement par l'Union africaine et les représentants de l'État et de la FAO, avec l'appui de SOS SAHEL qui apporte son expertise pour la mise en œuvre sur le terrain.

Lancée en décembre 2012 à Ouagadougou, l'Alliance globale pour la résilience (AGIR) est un cadre favorisant plus de synergie, de cohérence et d'efficacité au service des initiatives de résilience dans les 17 pays ouest-africains et sahéliens. Placée sous le leadership politique et technique de la CEDEAO, de l'UEMOA et du CILSS, l'Alliance s'appuie sur les plateformes et réseaux existants, notamment le RPCA. Cet outil a vocation à fédérer les efforts des acteurs de la région et de la communauté internationale autour d'un cadre commun et partagé de résultats.

SOS SAHEL est une ONG africaine internationale avec 40 ans d'expérience et d'expertise agissant dans 11 pays, du Sénégal à Djibouti.

L'initiative 2025 sur la sécurité alimentaire et la nutrition de SOS SAHEL est une action intégrée. Elle vise à unifier les actions destinées à contribuer aux ODD en associant l'ensemble des acteurs de développement autour d'une plateforme systématique privilégiant une approche territoriale, la mise à l'échelle de systèmes de production adaptés et le développement de services durables.

Un Camp en terres arides pour réunir expérience, moyens et réseaux complémentaires

En 2015, SOS SAHEL et le Fonds Livelihoods ont réuni à Ouagadougou plus de 150 praticiens issus de 26 pays autour d'une plateforme unique d'échanges et de collaboration rassemblant des acteurs de différentes spécialités. À l'occasion de l'année Africaine de l'agriculture familiale il s'agissait de sensibiliser les acteurs de terrain sur les solutions efficaces et d'engager un travail collaboratif avec

les États. Les expertises existent mais ne sont pas diffusées à grande échelle. De nombreux défis demeurent, notamment pour le développement de technologies accessibles aux petits producteurs des régions sèches, en particulier la téléphonie mobile, la petite mécanisation et les énergies renouvelables, et les infrastructures de transport. Les agricultures familiales africaines sont également confrontées à des obstacles majeurs : la faiblesse des rendements moyens à l'hectare, l'impact du changement climatique qui nécessite le développement de modèles agricoles résilients, le faible niveau de formation générale et technique de beaucoup de producteurs, l'insuffisante structuration de filières de commercialisation et de valorisation, etc.

Les expérimentations se multiplient depuis quelques années à l'initiative d'acteurs divers. Beaucoup de connaissances ont été accumulées dans des domaines variés. Un des enjeux est de connecter ces savoir-faire et de les rendre appropriables par le plus grand nombre d'agriculteurs et d'agricultrices. Le Camp Livelihoods est basé sur une approche de « co-création » entre des acteurs et des démarches complémentaires : chercheurs ayant développé des connaissances sur les techniques les plus efficaces en agriculture familiale durable ; ONG ayant déployé ces activités avec des communautés paysannes à grande échelle ; compétences des entreprises privées pour faciliter l'accès des producteurs ruraux aux marchés, au crédit et à la technologie, apport des institutions publiques en matière de politiques d'appui au développement.

Le Camp Livelihoods 2015 a permis la mobilisation de plus de 50 initiatives exemplaires et la réalisation d'un ouvrage coproduit par l'ensemble des participants : Agriculture familiale : 10 recommandations à partager pour les acteurs de terrain¹.

Nous devons renforcer les mouvements de base capables d'interagir en co-construction dans les processus politiques pour relever le grand défi de l'adaptation au changement climatique et la sécurité alimentaire des prochaines décennies : « La restauration des terres est interconnectée avec la restauration de la résilience des populations, leur identité et leur confiance dans le futur ».² 🌱

1. SOS SAHEL / Livelihoods Venture : <http://www.livelihoodscamp2015.org>
2. Dr Dennis Garrity, Ambassadeur des Terres arides pour la CNULCD.



Dégradation des terres

Quelle régulation ? De la coviabilité socio-écologique au droit négocié

Olivier BARRIÈRE

Olivier Barrière (Chargé de Recherche à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) UMR ESPACE-DEV, HDR Droit (droit de l'environnement et anthropologie juridique)

Olivier Barrière est un juriste de l'environnement qui a été conduit très tôt à s'interroger sur l'effectivité du droit positif et à s'orienter vers l'anthropologie du droit. Il s'est ainsi spécialisé en anthropologie juridique de l'environnement et s'est attaché à travailler sur un droit négocié.

Son analyse du droit se caractérise par un empirisme juridique, compte tenu de son attachement à bâtir ses recherches à partir de l'exploration des réalités locales et à ancrer ses travaux sur le terrain : sa lecture holistique du droit l'a ainsi conduit à décrypter le droit endogène et à rechercher des articulations entre le droit positif et le droit pratiqué localement. De plus, il est entré dans l'expérimentation par l'élaboration de régulations locales au moyen de conventions locales d'environnement (Sénégal), de pacte de résilience socio-écologique (Maroc) et d'un pacte pastoral intercommunal (France). L'HDR passé en 2012 (Université de Limoges/CRIDEAU) portait sur les « Éléments d'une socio-écologie juridique : le droit face à l'urgence écologique, essai d'une anthropologie juridique de l'environnement » dans la perspective de repenser le droit de l'environnement par une dimension anthropologique. La démarche se poursuit actuellement toujours dans la relation juridique de l'homme à la biosphère autour du concept-paradigme de « coviabilité des systèmes sociaux et écologiques », dans une démarche fédérative et très interdisciplinaire.

Le processus de dégradation des terres entame le diagnostic vital à la fois des sociétés et des milieux dans lesquelles elles vivent. L'écosystème, dont fait parti l'humain, s'en trouve globalement affecté. Les solutions préconisées et mises en œuvre jusqu'à présent relèvent très souvent d'une technicité (infrastructures anti-érosives, reboisement, barrière verte, zaï, etc.) qui implique plus ou moins les groupes sociaux concernés. Mais la problématique de la désertification ne se situerait-elle pas dans un premier temps autant, voir plus, dans le champ social, politique et juridique, que dans des techniques de lutte contre la désertification ? Le changement climatique et les forts aléas climatiques vécus jusqu'à présent soulignent l'impérative nécessité de la prise en compte de la dimension socio-anthropologique, juridique et politique. En cela, la question devient celle du régime foncier, de l'environnement et de la gouvernance locale, à l'échelle territoriale : une question qui rattache les échelles de droit et de gouvernance jusqu'à l'internationale. Par là, les modes de régulation touchent directement les aspects de pauvreté, d'accaparement des terres, de migration, d'agriculture et de pastoralisme, de sécurité alimentaire, etc., jusqu'aux droits de l'homme et la sécurité humaine (Barrière, 2017).

Face aux changements globaux et devant l'urgence écologique, le droit de la lutte contre la désertification se trouve confronté à l'impératif du besoin d'un nouveau paradigme sur lequel se fonder : nous proposons ici trois clefs innovantes pour y parvenir, partant de travaux de recherche de terrain.

La première clef porte sur la réalité foncière liée à l'environnement (« foncier-environnement ») qui permet d'aborder sous un angle différent la question de la désertification (Barrière et Barrière, 1997 ; Barrière et Rochegude, 2008-2). À cette dimension territoriale se présente une seconde clef, la perspective d'une viabilité à la fois sociale et écologique, définissant une « coviabilité socio-écologique », plutôt que de s'ancrer sur une logique de « développement » (Barrière *et al.*, sous-presse, Barrière, 2008 ; Barrière, 2015). La régulation juridique constitue la troisième clef en s'interrogeant sur le type de droit à inventer (Barrière et Barrière, 2002).

■ Associer l'environnement au foncier

Le rapport à la terre et à l'environnement simultanément ouvre une perspective foncière différente qu'un rapport d'appropriation associé au régime de droit de propriété. Les sociétés se construisent sur des territoires, qui sont des espaces socialisés associant la terre support aux éléments biotiques et abiotiques qui s'y trouvent. À ce niveau se jouent des relations de pouvoirs formalisées par la régulation juridique, elles-mêmes exprimées par des systèmes de droits. Ainsi est né le concept de « foncier-environnement », défini comme : « les rapports entretenus entre les hommes, (...) à propos de la gestion, de l'exploitation, du prélèvement des ressources naturelles renouvelables et

olivier.barriere@ird.fr



Figure 1: Synthèse du concept du foncier-environnement comme nouveau paradigme dans la question de la désertification

de la préservation de la biodiversité. Le foncier-environnement exprime ainsi, à travers les paysages, la relation homme/nature en tant que reflet d'une conception du monde dépendante de l'ordre écologique établi (Barrière et Barrière, 1997, 43).

Promouvoir une coviabilité socio-écologique plutôt qu'un développement

La seconde clef va consister à se dégager du conditionnement du « développement » et du modèle qui va avec pour préférer aborder la question en terme de « viabilité ». Notion neutre et transdisciplinaire, la viabilité interroge les caractères de ce qui permet de vivre et de la propension à perdurer. L'approche systémique éclaire sur les connexions, les interrelations, les différents liens faisant qu'un système n'est jamais autonome et dépend toujours au moins d'un environnement. Ainsi, la coviabilité résulte dans un objectif de viabilité d'un espace de contraintes et de régulation ; elle se définit par des liens de viabilité entre systèmes.

L'humain fait sien un espace sur lequel il exerce un pouvoir. Cet espace délimité définit un territoire et entre dans une dimension temporelle. L'enjeu de coviabilité se décline par différentes facettes : celle des relations entre l'endogène et l'exogène, et celle des relations internes au sein même de l'espace territorialisé. La viabilité de l'humain dépend souvent de la façon dont il construit les éléments de son espace de vie, de ce qu'il « fait » de son territoire. Ce dernier va dépendre souvent de sa relation avec l'extérieur et des influences, parfois lointaines, spatiales et historiques. Par cette imbrication, l'humain ne subit pas mais construit une viabilité territoriale dont dépend sa propre santé,

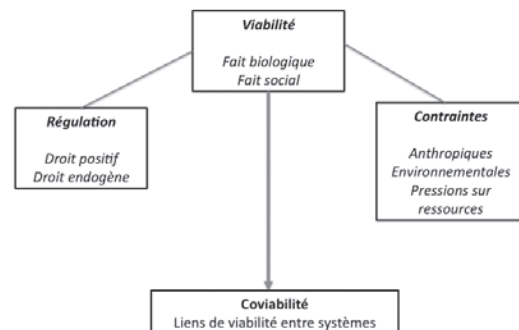


Figure 2: De la viabilité à la coviabilité socio-écologique, être viable c'est être coviable : un enjeu de régulation et de contraintes au sein d'interactions

résultant des pratiques adoptées et de l'aménagement qu'il fait de son espace de vie. L'avenir de cette viabilité territorialisée va aussi dépendre des choix techniques et énergétiques configurant un développement tant social qu'écologique.

Intégrer du droit négocié

La troisième clef porte sur la formation de la régulation juridique. Comment lutter contre la désertification autrement que par les acteurs eux-mêmes ? Faut-il donc poursuivre à imposer un droit exogène au groupe socio-culturel ou permettre l'implication, la responsabilisation des acteurs sur leur propre territoire ?

Des expériences de terrain nous ont permis de développer un concept nouveau de « droit négocié ». Le droit négocié définit, au sein d'un espace de régulation, un syncrétisme de valeurs et de modèles de comportements d'« être » et de « devoir-être » concertés entre acteurs locaux, régionaux et nationaux, pour un droit se situant dans une perspective interculturelle, simultanément légitime aux yeux de la communauté et de la nation (Barrière et Faure, 2012). En droit, la négociation conduit à définir un entre-deux : une combinaison entre régulation endogène et droit positif. Le résultat est une régulation co-construite conçue comme révisable et évolutive, mais qui s'impose cependant. L'objet en question est bien la régulation elle-même : règles et normes sont discutées entre ordres ou régimes de conduite pour créer une intersection entre eux, aboutissant à la formation d'un espace négocié qui peut être identifié comme un « droit de régulation ». Ce dernier associe les acteurs concernés avec leurs archétypes sociétaux au processus d'élaboration de normes reconnues par tous les niveaux de gouvernance. La régulation repose là sur la mise en adéquation des intérêts divergents qu'il s'agit d'harmoniser au sein d'une délibération collective, dépassant une régulation de type interventionniste.

Le droit négocié peut se décliner de deux façons :

- « Par le haut » : une négociation de la négociation générée, contrôlée et validée par le pouvoir central avec la création d'espaces de négociation par le législateur. Cette création est source d'un droit « indirect » dans lequel le niveau de contrainte va définir le degré de normativité. Le législateur malien l'a introduit dans son droit pastoral.
- « Par le bas » : une négociation issue du corps social partant des représentations et des schèmes locaux, des pratiques exprimées, des règles endogènes. Ce droit « en marche », se traduit par exemple par des conventions locales d'environnement ou des chartes de territoire (Barrière, 2003 ; Barrière, 2016 ; Barrière, 2015).

■ Conclusion

Ces trois clefs forment un trousseau d'innovations.

La désertification, et plus globalement la dégradation des terres, peut être présentée comme un défi de régulation locale et de relations entre échelles de gouvernance. Entrer dans une perspective de viabilité rejoint le choix de maintenir la diversité des paradigmes socio-culturels. La diversité des façons de faire et de penser, rencontrée sur tout le pourtour saharien, et bien ailleurs dans le monde concerné par la dégradation des terres, conduit à l'obligation d'innover en décloisonnant les disciplines scientifiques au nom d'une interdisciplinarité, voire une transdisciplinarité.

La prise en compte de la dimension locale conduit à considérer la diversité des groupes sociaux avec leur propre paradigme culturel dont l'enjeu est de vivre avec l'aptitude à durer. L'introduction d'une interculturalité dans la réflexion juridique correspond à l'apport du droit négocié dont la méthode réside dans la connexion des différents schèmes sociaux-culturels. Cependant, il ne faut pas y voir là une sorte de baguette magique, mais plutôt de nouveaux concepts (foncier-environnement, covaibilité et droit négocié) apportant des clefs de lecture adaptées à chaque contexte et dans un souci fort de solutions co-construites avec les acteurs territoriaux. 🌸

■ Bibliographie

Barrière O. et Behnassi M., David G., Douzal V., Fargette M., Libourel T., Loireau M., Pascal L., Prost C., Ravena Canete V., Seyler F., Morand S. (editors), *Covability of Social and Ecological Systems: Reconnecting Mankind and Biosphere in an Era of Global Change*, Springer, 2017, sous presse.

Barrière O., Human Relationship to the Land from a Legal Perspective as a Human and Environmental Security Challenge in M. Behnassi, K. McGlade (eds.), *Environmental Change and Human Security in Africa and the Middle East*, Springer, 2017, pp. 259-304.

Barrière O., Un pacte pastoral pour un patrimoine commun, *Espaces Naturels*, vol. 54, 2016, pp. 31-32.

Barrière O., Patrimonialisation de la pâture : entre marginalisation et valeur universelle in Dupré L., Lasseur J., Pocard-Chapuis R. (eds.) *Pâturages, Techniques et Culture*, vol. 63, 2015, pp. 182-201.

Barrière O. et Faure J-F., L'enjeu d'un droit négocié pour le Parc Amazonien de Guyane, *Natures Sciences Sociétés*, vol. 20, 2012, pp.167-180.

Barrière O., Legal aspects of the co-viability of social and ecological systems in African arid zones: an anthropological approach to environmental law in *The future of drylands*, edited by Cathy Lee and Thomas Schaaf, Springer-Verlag & Man and the biosphere series, Unesco publishing, 2008, pp. 583-597.

Barrière O., & Rochegude A. (dir.), Foncier et environnement en Afrique, des acteurs au(x) droit(s), *Cahiers d'Anthropologie du Droit*, édition Karthala, 423 p., 2008.

Barrière O., Droit et gestion de l'environnement en pays Bassari (Sénégal oriental) ; réflexions sur un droit de l'environnement au Sénégal, *Revue canadienne Droit et Société / Canadian Journal of Law and Society*, vol. 18, n° 1, 2003, pp. 73-101.

Barrière O. & Barrière C., Un droit à inventer. Foncier et environnement dans le delta intérieur du Niger, éditions IRD, collection À travers champs, 476 p. 2002.

Barrière O. & Barrière C., Le foncier-environnement, fondements juridico-institutionnels pour une gestion viable des ressources naturelles renouvelables au Sahel, éd. FAO, col. « Etudes Législatives » n° 60, Rome, 120 p. 1997.



Habiba KHIARI

Habiba Khiari est une experte en écologie et biodiversité. Titulaire d'un Master en biotechnologies végétales (INRGREF - Tunisie), elle travaille depuis 2011 au sein du Programme Environnement de l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS). Elle a participé à la mise en œuvre de plusieurs projets au niveau de la région circum-saharienne et traitant des problèmes liés à la gestion des ressources naturelles dans un contexte caractérisé par des conditions climatiques difficiles et un faible développement économique. Cette expérience lui a permis d'acquérir des connaissances sur la surveillance environnementale, les systèmes d'alerte précoce aux risques climatiques et les mécanismes de partage des connaissances.



Abina AbdoulKarim BELLO

AbdoulKarim Bello est un expert en environnement et biodiversité. Titulaire d'un DEA en Science de la production animale (INAT - Tunisie), il travaille depuis 2011 au sein du Programme Environnement de l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS). Il a participé à la mise en œuvre et la conduite de projets relatifs à la gestion intégrée des ressources naturelles, au suivi évaluation de l'adaptation aux changements climatiques (CCs) et récemment sur les questions de la préparation à la finance climat. Cette expérience lui a permis d'acquérir des connaissances sur le développement et la gestion de projets liés à la gestion des ressources naturelles, le suivi évaluation de l'adaptation aux CCs et les mécanismes de financement climatique.

khiari.habiba@oss.org.tn
bello.abdoulkarim@oss.org.tn

Expériences de lutte contre la désertification en Afrique circum-saharienne

Les techniques connues et reconnues de Gestion Durable des Terres

Dans le circum-Sahara, la désertification affecte la vie de millions de personnes qui subissent les impacts de la pénurie d'eau, de la dégradation des terres et de la perte progressive de la biodiversité. Dans cette zone, où la population dépend fortement des ressources naturelles pour sa survie et subsistance¹, la lutte contre la désertification (LCD) revêt une importance particulière. Malgré les différentes initiatives, programmes et projets entrepris dans la zone en vue de contrecarrer cette tendance de dégradation, des défis demeurent encore à relever.

L'émergence, depuis des années, de pratiques de Gestion Durable des Terres (GDT) représente l'une des réponses face à la dégradation des terres et à la désertification au niveau des zones arides et notamment l'Afrique circum-saharienne. Ces pratiques, allant des techniques ancestrales aux nouvelles technologies, suscitent aujourd'hui l'intérêt des différentes parties prenantes au processus de gestion des ressources naturelles, à savoir : la population (agriculteurs, éleveurs...), l'État, les chercheurs, les services techniques, les ONG, les organisations communautaires et le secteur privé². La mobilisation, collaborative, de ces divers acteurs s'est manifestée à travers un appui scientifique, technique et financier en vue d'inventorier, améliorer, valoriser et diffuser les pratiques de GDT.

Les pratiques et techniques de lutte contre la désertification

Les pratiques de LCD visent essentiellement la gestion durable des terres et de l'eau à travers l'amélioration de la teneur en matière organique du sol, la réduction de l'érosion éolienne et hydrique, l'optimisation de l'infiltration et de l'efficacité d'utilisation de l'eau et la restauration du stock d'éléments nutritifs du sol.

Plusieurs initiatives et programmes, aux niveaux régional et national, ont permis d'inventorier ces pratiques et de les classer selon le contexte et l'objectif de leur utilisation. Dans ce cadre, on peut se référer au manuel de la pratique

1. OSS, Diagnostic and evaluation of the agricultural potentials and examples of soils and water conservation (SWC) and soil defence and restoration (SDR) good practices adapted to the desert zones and the requirements for their implementation, 2015.
2. Birame Diouf, Pr Henry Mathieu Lo, Bounama Dieye, Oumar Sane, Ousmane Fall Sarr, Pour une agriculture intelligente face au changement climatique au Sénégal: recueil de bonnes pratiques d'adaptation et d'atténuation, Document de travail No 85, Programme de Recherche du CGIAR sur le changement climatique, l'agriculture et la sécurité alimentaire, 2014.

de gestion durable des terres élaboré par le WOCAT (Panorama mondial des approches et technologies de conservation)³.

Selon leurs domaines d'intervention, les pratiques de Gestion Durable des Terres (GDT) peuvent être classées en quatre groupes.

Les pratiques d'aménagement des sols et de gestion de l'eau

Elles visent à conserver le capital sol et à optimiser l'utilisation des ressources en eau dans les régions arides où les précipitations sont rares et irrégulières⁴. Ces techniques reposent sur le principe de la rétention des eaux pluviales par des obstacles artificiels, favorisant ainsi leur infiltration au niveau des sols et réduisant les risques d'érosion, de ravinement, d'inondation et d'ensablement. Exemples : Zaï, bandes enherbées, cordons pierreux, demi-lunes, digues filtrantes...⁵

Les approches et méthodes d'adaptation des pratiques pastorales et agricoles aux spécificités des régions arides

Elles portent sur l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau, l'amélioration des caractéristiques structurales et nutritives du sol, la diversification des productions et l'augmentation de la productivité. Exemples : cultures associées, rotation des cultures, scarifiage, semences améliorées, agroforesterie...

La gestion durable des forêts

Elle a pour objectif le maintien et l'amélioration de leur valeur économique et sociale. Diverses techniques sont appliquées telles que la régénération naturelle assistée (RNA), la reforestation, le recours à la fixation biologique des berges avec des ligneux, la lutte contre les feux de brousses.

Les tendances et nouvelles opportunités

Elles constituent des nouveaux outils, approches et technologies développés au cours de ces dernières années pour appuyer, de façon indirecte, la GDT. Exemples : surveillance environnementale, développement des énergies renouvelables, écotourisme, paiement pour les services écosystémiques, production de biogaz, biotechnologies, agriculture biologique...

Les perspectives de valorisation des pratiques GDT

L'efficacité des pratiques de GDT n'est plus à prouver. Les divers inventaires révèlent une panoplie de pratiques qui ont fait leur preuve au niveau local, voire au niveau régional pour certaines. Cependant, on remarque des difficultés dans leur opérationnalisation et adoption à plus large échelle. Ceci concerne en particulier les pratiques traditionnelles développées par la population et qui ne sont pas, dans la plupart des cas, répertoriées, validées et consignées sur des supports de vulgarisation et diffusion. La collecte de données sur les pratiques traditionnelles émanant des savoir-faire locaux devrait être conduite en impliquant les partenaires concernés à savoir la population, les services techniques, les ONG et les organisations communautaires. L'évaluation de leur valeur ajoutée en terme d'atténuation de la dégradation de ressources naturelles, voire de restauration des terres, d'amélioration, voire d'intensification de la production agricole devrait être d'avantage mesurée et précisée par les scientifiques. En effet, le plus souvent, les recherches en matière de GDT ont été axées sur les terres fertiles et orientées sur la production, et peu au final sur les zones marginales, notamment dans les zones arides.

L'ensemble de ces connaissances, traditionnelles et améliorées par la recherche scientifique et les services techniques, devrait être d'avantage explicité et partagé avec les populations et pays concernés ; il s'agit de convaincre pour investir, prioriser, étendre à de nouvelles zones. Ces connaissances pourraient être rassemblées et organisées dans des infrastructures de données qui faciliteraient leur accès, partage et répliquabilité.

Ces plateformes d'échange ainsi que le recours aux moyens de communication tels que les radios locales, régionales et nationales, les journaux et le téléphone mobile, permettraient aussi de faciliter la mise à l'échelle des diverses pratiques et leur expansion⁶.

3. Liniger, H.P., R. Mekdaschi Studer, C. Hauert and M. Gurtner, La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques en Afrique subsaharienne, TerrAfrica, Panorama mondial des approches et technologies de conservation (WOCAT) et Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), 2011.

4. OSS, Partenariat et transfert de technologies dans le cadre de la coopération Sud - Sud : note de synthèse, 2011.

5. GIZ, Bonnes pratiques de conservation des eaux et des sols Contribution à l'adaptation au changement climatique et à la résilience des producteurs au Sahel, 2012.

6. OSS, Bonnes pratiques de Gestion Durable des Terres et des Eaux en Afrique du Nord, 2012.

Enfin, il faut continuer les efforts pour pallier au manque de synergie entre les chercheurs et les exploitants⁷. Les services de vulgarisation devraient jouer, dans ce cadre, un rôle très important permettant de faciliter l'adoption, l'adaptation des bonnes pratiques de GDT. Néanmoins, au niveau des pays circum-sahariens, ces services sont de plus en plus réduits, ne disposant pas des moyens humains, financiers et techniques nécessaires pour une intervention efficace. Il est aujourd'hui nécessaire de les relancer en appuyant leur action, qui dépend en premier lieu de l'autonomisation des exploitants des terres, par le renforcement de leurs capacités, la gestion de leurs savoirs et la formation.

■ Conclusion

Au niveau des pays circum-sahariens, la lutte contre la dégradation des terres et la désertification représente un enjeu important pour assurer la sécurité alimentaire et la stabilité socio-économique. Les pratiques de Gestion Durable des Terres durant les dernières années ont donné des résultats satisfaisants en matière de LCD et de préservation des ressources naturelles⁸. Cependant, des efforts restent à faire, notamment pour créer un environnement socio-économique favorable qui permette de protéger les pratiques de GDT, les soutenir, les valoriser, les encourager et les déployer sur de plus vastes régions.

Un retour sur les technologies traditionnelles, ayant été délaissées et marginalisées par le passé, est aujourd'hui nécessaire pour compléter le travail d'inventaire et classification entamé par les diverses initiatives entreprises aussi bien à l'échelle des pays qu'à celle de la région.

Pour assurer une meilleure mobilisation des moyens humains et matériels, il est possible de i) promouvoir la recherche scientifique et l'innovation technique et technologique en rapport avec la GDT, ii) diffuser davantage le savoir, sensibiliser des agriculteurs et autres usagers et vulgariser les pratiques pour les rendre plus accessibles et opérationnelles, iii) adapter et améliorer des politiques et législations permettant la conservation des terres, et iv) appuyer financièrement les diverses initiatives de GDT et les populations (accès aux intrants). 

Mise en œuvre de la technique du « Zai » au Burkina Fasso : l'expérience menée par Yacouba Sawadogo

Le Zai est l'une technique agricole très simple et peu coûteuse de micro-captage de l'eau. Elle consiste à creuser de petits trous dans le sol dur, lesquels sont par la suite remplis de compost où les graines sont plantées. Les trous captent de l'eau pendant la saison des pluies, en vue de retenir l'humidité et les nutriments pendant la saison sèche. Suivant les règles du Zai, Yacouba Sawadogo – dit « l'homme qui a arrêté le désert » a apporté des innovations à cette technique, travaillant la terre en saison sèche, contrairement à la pratique traditionnelle.

En seulement 20 ans, il a transformé une zone complètement stérile en une florissante forêt de 30 acres avec plus de 60 espèces d'arbres.

L'expérience de Sawadogo a connu un franc succès, malgré les critiques rencontrées au départ de la part des autres agriculteurs, et a été largement diffusée et relancée au niveau d'autres pays de la région à l'exemple du Niger.

7. Ibrahim NAHAL, Principes d'agriculture durable, ESTEM / AUPELF, 1998.

8. OSS, Diagnostic and evaluation of the agricultural potentials and examples of soils and water conservation (SWC) and soil defence and restoration (SDR) good practices adapted to the desert zones and the requirements for their implementation, 2015.

Limitation de la déforestation via des technologies alternatives



Agnès RIZZO

Agnès Rizzo est la directrice et la coordinatrice des programmes internationaux de BISS (Bolivia Inti – Sud Soleil). Géographe – Urbaniste, et titulaire d'un DESS (Diplôme d'Études Supérieures Spécialisées) Expertise internationale et gestion de projet de développement. Elle s'est investie depuis plus de 17 ans sur les questions de coopération internationale et de développement durable. Elle a occupé plusieurs postes au sein d'ONG internationales de développement et d'urgence, ainsi que dans des bureaux d'études spécialisées. Impliquée au sein de BISS depuis 2014, elle agit en faveur de la promotion de la cuisson écologique et de la justice climatique.



Cécilia RINAUDO

En tant que Directrice Générale Adjointe de l'Association la voûte nubienne (AVN), Cécilia Rinaudo gère le développement d'AVN, une organisation non gouvernementale dont l'objectif est d'améliorer les conditions de vie des populations sahéliennes par la mise en œuvre d'une approche holistique de la problématique de l'habitat (Un Toit, Un Métier, Un Marché) à travers un concept technique adapté, la voûte nubienne. AVN permet l'accès des populations défavorisées à des bâtiments bioclimatiques durables et confortables et à des emplois verts en Afrique de l'Ouest, par le renforcement des capacités et l'appropriation locale, afin de créer un cercle vertueux de développement.

Parmi ses activités, elle est en charge de la stratégie générale de l'organisation, la recherche de financement et le développement de partenariats, le plaidoyer et les relations publiques, ainsi que de l'accompagnement des équipes locales dans la mise en œuvre de leurs activités. Cécilia a suivi une formation universitaire

internationale en France, au Mexique et en Corée du Sud. Elle possède 3 Masters en Marketing et Relations Internationales, Commerce International et Manager Humanitaire, et a travaillé pour différentes ONG en France, au Mexique et en Inde (Human Rights Watch, Libraries Without Borders, Pina Palmera, SEWA) avant de rejoindre AVN en 2013.

Le recul de l'arbre et de la forêt en Afrique tropicale sèche est le plus symbolique des phénomènes de désertification qui affectent le Sahel depuis une bonne décennie. Chaque année, ce sont des centaines de milliers d'hectares qui sont déboisés dans cette région. Après l'arbre et la forêt, ce sont les sols qui disparaissent, emportés par les eaux et par le vent ou submergés par des sables stériles, ayant comme conséquence un impact fort sur la vie au Sahel. Plusieurs causes sont à mettre en face de ce problème, dont l'utilisation de bois pour la consommation domestique et pour l'habitat.

Plus de 40 % de la population mondiale dépend pour cuisiner, sur des foyers traditionnels appelés foyers trois pierres, de la biomasse : bois, charbon de bois, bouses séchées... Au Sahel, ce taux atteint 90 % en zone rurale. La coupe de bois, réalisée de manière non maîtrisée, s'effectue en quantité supérieure au renouvellement naturel, la croissance démographique aggravant cette pression sur des écosystèmes déjà fragiles.

L'habitat traditionnel est réalisé avec des murs de terre et des toitures de bois ou de paille. Il a aujourd'hui une lourde empreinte écologique locale puisqu'il fait disparaître les ressources ligneuses et exacerbe ainsi la désertification. Il a également une empreinte

agnes.rizzo@boliviainiti.org
cecilia.rinaudo@lavoutenubienne.org

écologique globale puisqu'il entretient la dépendance du marché vis-à-vis des importations de bois et de tôles. La forte régression du couvert forestier limite l'approvisionnement local en bois de construction et de charpente (bois rouges très résistants utilisés pour les toitures), et d'autres bois (chevrons en bois blancs¹, moins résistants aux termites notamment, utilisés pour soutenir les toitures dorénavant en tôle et facilement arrachées par les vents violents) sont ainsi importés.

Développement de cuiseurs solaires, BISS²

Sur un foyer ouvert, seule 10 à 15 %³ de l'énergie produite par le bois qui brûle permet de cuire. Une famille africaine va ainsi consommer près de 3 tonnes de bois par an⁴. Ces foyers non performants dégagent des fumées toxiques et les femmes et les enfants qui les entourent sont les premières victimes de ces menaces sur la santé. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) alerte sur le constat tragique de 4 millions de morts par an imputables à cette cause.

L'utilisation du charbon de bois est quant à elle dévastatrice pour l'environnement, les techniques de carbonisation traditionnellement utilisées ayant un faible rendement énergétique.

BISS (Bolivia Inti – Sud Soleil) agit depuis 1999 pour favoriser la cuisson écologique et la justice climatique en favorisant notamment l'accès à des moyens efficaces de cuisson en direction des populations victimes de précarité énergétique. Des technologies simples limitant la coupe de bois, la dégradation de l'environnement et la déforestation ont un impact positif sur la lutte contre la désertification et la préservation de la biodiversité. Avec ses partenaires andins et africains, BISS accompagne dans la durée ces changements de pratiques ; démonstrations culinaires, sensibilisation (cf. photo 2), système de préfinancement, structuration des réseaux de fabrication et de vente des foyers améliorés, plaidoyer auprès des institutions. Selon le contexte, les alternatives aux foyers de cuisson inefficaces sont identifiées et la méthodologie



Crédit photo : Bolivie – Altiplano – BISS – 2012

Photo 1 BOLIVIE : Le cuiseur solaire type boîte, est une caisse isolée équipée d'une vitre dans laquelle l'effet de serre est provoqué en captant les rayons du soleil. Des réflecteurs verticaux fournissent un complément d'énergie. Le principe de fonctionnement est celui du rayonnement thermique, les températures atteignent jusqu'à 130 à 150 °C. Il permet une cuisson lente, respectant les propriétés nutritives des aliments, et n'utilise aucune source d'énergie issue de la biomasse.

1. Venu principalement du Sud du Togo/Bénin/Ghana.
2. www.boliviainiti-sudsoleil.org
3. L'énergie en Afrique à l'horizon 2050 – AFD – BAD.
4. Bois de feu et déboisement au Sahel : mise au point – Note technique – Sécheresse n°3 vol 15 septembre 2004.



Crédit photo : Guinée – Kindia – 2016

Photos 2 GUINÉE: Sessions de sensibilisation, des démonstrations culinaires sont réalisées pour comparer les quantités de bois utilisées avec un foyer ouvert et un cuisEUR à bois économe.

d'intervention adaptée. Sur les hauts plateaux andins, le cuisEUR solaire (cf. photo 1) délivre de la dépendance énergétique et permet de cuisiner les plats correspondant aux habitudes alimentaires des familles. Au Tchad, dans des camps de réfugiés, la concentration humaine exacerbe la pression sur l'environnement, attise les conflits sociaux et menace les femmes lorsqu'elles vont chercher du bois. Le cuisEUR solaire est alors un outil idéal pour couvrir des besoins vitaux (cf. photo 4).

En Afrique, BISS promeut le cuisEUR à bois économe qui diminue la consommation de bois et les émissions de CO₂ de plus de 50%. Le défi consiste à créer des filières économiques durables qui assurent l'accessibilité sur le marché d'un équipement abordable à l'efficacité prouvée (cf. photo 3).

Les impacts sociaux, économiques et environnementaux sont reconnus par la fondation Gold Standard certifiant la réduction des émissions de CO₂ des cuisEURs solaires dans les Andes et des cuisEURs à bois économe en Guinée. Depuis 1999, BISS a contribué à diffuser plus de 40 000 cuisEURs économes dans 7 pays d'intervention, au bénéfice de plus 185 000 personnes.

La voûte nubienne, une technique de construction bas-carbone, AVN⁵

Du fait de la déforestation et du changement climatique, plus de 50 % de la population sahélienne n'a pas accès à un habitat décent⁶. La sous-région a besoin d'une solution globale intégrant (1) une technique de construction bioclimatique protégeant les ressources ligneuses et limitant l'importation de matériaux, adaptée au climat et aux conditions socio-économiques des populations (2) un savoir-faire facilement transmissible sur les chantiers et (3) une méthodologie de diffusion à grande échelle par le marché. L'Association la voûte nubienne (AVN) agit en ce sens depuis 2000 : elle propose une solution innovante basée sur une technique de construction en terre, la voûte nubienne, et part du principe que, pour permettre au plus grand nombre d'accéder à un habitat décent, il faut « UN TOIT + UN MÉTIER + UN MARCHÉ ».

5. www.lavoutenubienne.org

6. Rapport Annuel UN-Habitat 2006 ; World Resources Institute Annual Report 2007, The Housing Market.



Photo 3 GUINÉE: Le cuiseur à bois économe type «rocket stove» est un foyer de cuisson performant, composé d'une chambre de combustion coudée, d'une enveloppe assurant l'isolation extérieure, d'une grille pour poser le bois facilitant la circulation de l'air. Pour mesurer l'efficacité des cuiseurs, trois protocoles de tests différents sont utilisés et reconnus par APROVECHO, (Centre américain pour le développement et la diffusion de cuiseurs écologiques). Ces tests mesurent la consommation de bois, le temps mis pour atteindre l'ébullition, le calcul du rendement et de la puissance, attestant ainsi d'une réduction de la consommation de bois de plus de 50%.

La voûte nubienne (VN) est une technique de construction ancestrale, venue du haut Nil, et historiquement inconnue des autres régions africaines. Cette technique utilise essentiellement la terre crue, matière première abondante, malaxée sous forme de mortier et de briques séchées au soleil, permettant de se passer de l'utilisation de coffrage pour le bâti de la partie voûtée. La technique est simple et aisément transmissible, permettant ainsi l'auto-construction et le développement d'emplois locaux.

La démonstration des qualités économiques, de durabilité, de confort et d'usage a conduit à la mise en place d'une stratégie de diffusion de la technique. AVN sensibilise les populations, accompagne le marché VN, renforce la formation technique et entrepreneuriale des maçons, et travaille avec les acteurs locaux afin qu'ils intègrent le concept VN à leurs métiers et programmes.

La méthodologie de dissémination par le marché permet une réelle pérennité des impacts. Depuis 2000, avec une croissance moyenne du nombre de bâtiments VN de 30% chaque année, plus de 2 000 chantiers ont été construits sur 830 localités dans 5 pays (Burkina Faso, Mali, Sénégal, Bénin, Ghana), au profit de 25 000 bénéficiaires vivant dans des bâtiments VN ou les utilisant. Les bâtiments construits ont permis l'économie de 65,00 tonnes de CO₂ eq. (quantification des émissions de gaz à effet de serre sur le cycle de vie du bâtiment, sur une durée de vie de 30 ans)⁷. Au cours de la saison 2015-2016, 635 apprentis, maçons et entrepreneurs ont été actifs et ont permis la construction de 435 bâtiments VN, démontrant le potentiel de croissance du programme au cours des années à venir. 🌸

7. Résultats au 31 août 2016.



Photo 4 TCHAD: Utilisation de cuiseur solaire dans les camps de réfugiés de Gaga, au Tchad, une alternative à l'utilisation du bois de feu dans un contexte d'urgence énergétique.

Le Fonds pour l'environnement mondial et la lutte contre la dégradation des terres



Jean-Marc SINNASSAMY

Jean-Marc Sinnassamy est responsable de programme au Secrétariat du Fonds pour l'environnement mondial depuis novembre 2007. Il assiste les pays, surtout en Afrique, à développer leur portefeuille de projets en étroite collaboration

avec les agences du FEM et les partenaires, notamment à travers des programmes multi-pays. Jean-Marc Sinnassamy a une double-formation en environnement et aménagement du territoire. Il a un intérêt particulier pour les processus multi-acteurs, la gouvernance locale et la place de la protection de la nature dans l'aménagement du territoire.

jsinnassamy@thegef.org

Le FEM, mécanisme de financement des conventions internationales de l'environnement

Le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) est un mécanisme financier qui avait été établi de manière pilote en 1991 à l'aube du Sommet de Rio. Aujourd'hui, le FEM en est à sa sixième reconstitution (FEM6) et gère un budget d'environ quatre milliards de dollars pour aider les pays à mettre en œuvre leurs engagements dans le cadre des conventions internationales majeures de l'environnement¹.

1. Le FEM appuie la mise en œuvre de cinq conventions sur l'environnement avec la Convention sur la Biodiversité, la Convention sur les Changements Climatiques, la Convention relative à la lutte contre la désertification, la Convention de Stockholm sur les Produits Organiques Persistants et la Convention de Minamata sur le Mercure tout nouvellement entrée en vigueur. Le FEM appuie aussi des accords sur les eaux internationales, sur le principe des ressources en eaux partagées par plusieurs pays, qu'elles soient souterraines, de surface, douces ou salées. Enfin, le FEM appuie les pays en transition d'Europe centrale et de l'Est dans leur lutte contre les substances responsables de la disparition de la couche d'ozone dans le cadre du Protocole de Montréal.

La thématique de la lutte contre la dégradation des terres (DT) a été rattachée au FEM lors de sa troisième reconstitution en 2003 (FEM3). À partir de FEM5, chaque pays a été doté d'une allocation DT. Pour le cycle actuel de FEM6, 431 millions de dollars sont affectés à la fenêtre DT, dont 346 millions pour les allocations de 144 pays, le reste servant des interventions globales, régionales ou de renforcement des capacités. En pratique, les allocations DT sont souvent associées à d'autres ressources pour développer des projets intégrés et avec des montants plus élevés. Par exemple, au cours du cycle actuel, le FEM a financé 60 projets sur des thématiques DT pour un montant de 587 millions de US\$ et un cofinancement de 3,2 milliards de dollars américains.

Le FEM est un partenariat unique de 183 pays, 18 agences, un bureau indépendant d'évaluation, un conseil scientifique et technique et un réseau d'organisations de la société civile. Le Secrétariat du FEM, basé à Washington DC, USA, aide les pays à hiérarchiser leurs priorités à partir de leurs stratégies et plans d'action nationaux en organisant des ateliers avec les différents secteurs impliqués. Les concepts de projets sont présentés au Conseil du FEM pour approbation et financement. Les agences du FEM, comme la Banque mondiale, les banques régionales, plusieurs organismes des Nations Unies et des Organisations non gouvernementales internationales, assistent les pays à conduire le cycle de projet.

Le développement de projet

Le principal moyen d'intervention du FEM est le financement de projets. Chaque pays peut développer des projets en utilisant son allocation DT ou en la combinant avec d'autres thématiques pour développer des projets multithématiques, plus intégrés, et d'un montant plus important. Un projet moyen DT atteint un montant de 2,5 millions de dollars, alors qu'un projet multithématique atteint 5,2 millions de dollars américains (données FEM5). La durée des projets oscille le plus souvent entre



Crédit photo : Jean-Marc Sinnassamy

Restauration des terres de pente : lignes de cailloux, paillage et fumure organique, district de Telensi, Région Nord, Ghana. Projet SLWMP, FEM & Banque mondiale.

3 et 5 ans. Un projet FEM doit toujours s'appuyer sur un cofinancement et montrer un rôle additionnel (incrémental), qui ne duplique pas l'aide au développement classique. Chaque dollar du FEM est ainsi associé à 5-6 dollars de cofinancement.

Par exemple, le Tchad, avec l'appui de l'UICN, a développé un projet de six millions de dollars américains en combinant ses allocations DT, changements climatiques et le programme forêts, avec un cofinancement de 19 millions de dollars essentiellement de la coopération allemande et de la coopération japonaise². L'objectif du projet RECONNECT est de restaurer des terres et des espaces boisés pour des bénéfices multiples sur une grande zone dans l'Ouest du pays entre le parc national de Sena-Oura, la réserve de Binder Léré et la forêt de Yamba Béré, en travaillant sur les causes du déboisement et le secteur de l'agriculture, en étroite concertation avec les communautés locales.

2. <https://www.thegef.org/project/restoring-ecological-corridors-western-chad-multiple-land-and-forests-benefits-reconnect>

Le développement de programmes à grande échelle

Dès que la DT a été intégrée au sein du FEM, les notions d'approche-programme et d'actions à grande échelle ont été recherchées, avec les Programmes Pilotes Pays par exemple pour l'Asie centrale³ en FEM3, le Programme Stratégique d'Investissement pour l'Afrique subsaharienne⁴ dans le cadre du FEM4 et le Programme pour le Sahel et l'Afrique de l'Ouest en appui à la Grande Muraille Verte⁵ dans le cadre du FEM5.

Le Programme Pilote d'Approche Intégrée sur la Sécurité Alimentaire est le programme phare de la fenêtre DT de FEM6 avec 106 millions de dollars de dons du FEM, plus de 800 millions de dollars de cofinancement essentiellement du FIDA⁶ et de

3. <https://www.thegef.org/project/cacilm-central-asian-countries-initiative-land-management-multi-country-partnership>

4. <https://www.thegef.org/project/sip-program-strategic-investment-program-slm-sub-saharan-africa-sip>

5. https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/SAWAP_English_Final_1.pdf

6. Fonds International de Développement Agricole



Crédit photo : Jean-Marc Sinnassamy

Aménagement de terrasses sur forte pente, province de Uttarakhand, nord de l'Inde, Projet SLEM, FEM & Banque mondiale.

leur fonds relatif à l'adaptation. Le but est de promouvoir la durabilité et la résilience des agroécosystèmes pour la sécurité alimentaire dans douze pays du Sahel, de la corne de l'Afrique et d'Afrique australe. Les projets visent essentiellement l'agriculture familiale et l'agroécologie et sont construits autour de trois axes avec le développement de plateformes de dialogue, la réplication et la mise à l'échelle des bonnes pratiques, enfin la mesure des bénéfices environnementaux et de la résilience. Cette dernière doit renforcer la démonstration du rôle des agroécosystèmes pour des bénéfices multiples, y compris la sécurité alimentaire et l'environnement : restauration des terres et du couvert végétal, lutte contre l'érosion éolienne et hydrique, protection de la biodiversité, stockage du carbone.

L'appui à la mise en œuvre de la Convention sur la lutte contre la désertification

Les activités dites « habilitantes » ont pour but d'aider les pays à répondre aux obligations fixées par la Convention.

Dans le cycle actuel de FEM6, les activités habilitantes comprennent la préparation du rapport 2018 et l'ajustement des programmes d'actions nationaux (PAN) à la stratégie à long terme de la Convention à l'horizon 2030 et les Objectifs de développement durable, en particulier la cible 15.3 sur la Neutralité de la Dégradation des Terres (NDT).

La lutte contre la dégradation des terres dans la septième reconstitution du FEM

Les négociations pour la septième reconstitution du FEM (FEM7, 2018-2022) ont commencé par une réunion au mois de mars 2017 à Paris. Elles devraient aboutir à l'Assemblée du FEM au printemps 2018 au Vietnam. Nous ne pouvons pas anticiper le montant et les modalités d'intervention. Cependant, depuis la dernière Conférence des Parties, plus de 100 pays se sont portés volontaires pour fixer des cibles NDT. Il est fort à parier que la définition de cibles NDT quantifiées, le renforcement du contexte institutionnel et technique et la mise en œuvre de projets pour mettre en œuvre la NDT seront des éléments centraux de la stratégie DT de FEM7. 🌻



Crédit photo : IRD - IRA - Christian Lamontagne



Crédit photo : IRD - IRA - Christian Lamontagne

CHAPITRE CONCLUSIF

Actions de lutte contre la désertification pour des systèmes coviabiles à toutes échelles de temps et d'espace



Maud LOIREAU



Adeline DERKIMBA



Nabil BEN KHATRA



Mourad BRIKI

Responsable de la composante Surveillance environnementale à l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS)

M. Briki est né 1971 à Alger. Titulaire d'un Ingéniorat en Écologie et environnement – option écosystèmes steppiques et sahariens. Il a entamé sa carrière à l'Université des Sciences et Technologie Houari Boumédiène d'Alger en tant qu'enseignant. Il a rejoint l'Observatoire du Sahara et du Sahel en 2004 où il a coordonné respectivement les projets « Système Maghrébin d'alerte précoce à la sécheresse » et « Amélioration de la résilience des populations sahéniennes aux mutations environnementales ». Depuis 2010, il est responsable de la composante surveillance environnementale à l'OSS.

■ Introduction

Malgré la diversité et l'intensité des efforts réalisés en matière de LCD, l'imagination de l'Homme et les innovations qu'il est capable de créer individuellement ou collectivement (cf. partie 3), la problématique de la dégradation des terres en zones sèches africaines n'est pas résolue et les enjeux environnementaux et sociétaux qu'elle représente aux échelles locale, régionale et globale sont majeurs (cf. Partie 1). Si par endroit certaines actions de lutte commencent à montrer des résultats positifs qui parfois se lisent dans les paysages et se ressentent par les populations bénéficiaires, la dégradation continue de sévir, voire de s'étendre. Ses conséquences en termes de sécurité alimentaire, de climat, de santé, de droit et d'équité sociale préoccupent. Cette préoccupation est d'autant plus prégnante que l'enrichissement progressif de la connaissance permet de considérer les liens de causes à effets aux différents niveaux, de mesurer la complexité, l'étendue et l'intensité du problème dans ses dimensions sociétales et environnementales, sa diversité spatiale et parfois son accélération dans le temps (cf. partie 2). Cette mise en lumière progressive des causes, mécanismes et conséquences de la désertification permet aussi aujourd'hui de penser de nouveaux mécanismes de remédiation, de régulation, qui concernent directement la dégradation des terres, et des

maud.loireau@ird.fr
adeline@cariassociation.org
nabil.benkhadra@oss.org.tn
mourad.briki@oss.org.tn



Crédit photo: IRD — Tiphaine Chevallier

Construction d'un cordon pierreux. Le vétiver renforce le cordon et permet de mieux lutter contre l'érosion des sols et de stocker du carbone. Nalongue (canton de Nadjoundi, près de Dapaong), Togo, 2015.

sols en particulier (ODD n° 15), mais aussi indirectement le changement climatique (ODD n° 13) et la biodiversité (ODD n° 15), la sécurité alimentaire (ODD n° 2), la pauvreté (ODD n° 1), les migrations et inégalités (ODD n° 5, n° 10), la justice (ODD n° 16), la santé (ODD n° 3). Reconnaissant son caractère global et sa dimension sociétale, la LCD s'inscrit aujourd'hui pleinement dans l'agenda international du développement durable (ODD n° 15), et vise non seulement la neutralité en matière de dégradation des terres (cible 15.3) mais aussi une contribution majeure aux autres ODD.

Forts des recherches et des expériences retranscrites dans ce numéro, forts des échanges qui ont eu lieu lors de l'événement parallèle Science-Politique-Société civile « Implementing effective and sustainable land degradation Neutrality » organisé par l'IRD, l'OSS et CARI à la CdP12 en 2015 à Ankara, des enseignements majeurs en matière de LCD peuvent être tirés, et des fronts de sciences

identifiés. Ils pourront être portés et discutés dans les prochaines négociations internationales, telle que la CdP13 de la CNULCD en Chine en septembre 2017.

Bonnes pratiques d'actions de lutte contre la désertification

Privilégier une action adaptée et impliquer les acteurs clés à partir d'un diagnostic de qualité

L'expérience a montré dans diverses parties du monde que les projets de LCD *s.l.*, petits ou grands, sont voués à l'échec à court, moyen ou long terme s'ils n'intègrent pas une compréhension et évaluation de la situation sur le territoire concerné, dans ses dimensions agro, socio et écologique. Ce diagnostic préalable à l'action doit permettre de caractériser en tout lieu le type de dégradation

(quelles ressources affectées, quel processus?), sa gravité (est-il encore possible d'arrêter, d'atténuer ou de restaurer?), sa dynamique temporelle (quelle position sur la courbe, quelle ancienneté, quelle vitesse?), sa diversité spatiale (quelle répartition spatiale des facteurs de dégradation, quels lieux où la dégradation est la plus sévère, quel périmètre concerné?), la part respective « terre-climat-société » des causes de la dégradation, la plurifonctionnalité du lieu (quels multi-usages des ressources), la diversité des acteurs concernés (qui dégrade, qui gère, qui lutte, quelles sont leurs représentations/valeurs/attachement aux lieux?), les types et intensités des conséquences au niveau local comme aux méta-niveaux.

C'est le seul moyen pour que l'action intervienne au bon moment et au bon endroit, pour qu'elle freine, interrompe ou inverse le processus en cours de dégradation des terres, et qu'elle mobilise des personnes concernées et investies à long terme.

De la même manière, l'action est vouée à l'échec si elle est parachutée depuis l'extérieur : démarche exclusivement descendante, ou exclusivement « étrangère ». Ainsi, elle n'est jamais pérenne et peut engendrer des impacts négatifs d'un point de vue social et environnemental, au sein du territoire concerné comme dans les territoires voisins ou lointains qui se sentiront délaissés, pollués, etc.



Crédit photo : IRD – Yves Boulvert

Acacia albida déformé par l'alizé N.E.-S.O., au pied de Rocha da Salina (300 m.), île de Sal. Le climat du Cap-vert est chaud et sec, avec une moyenne des températures située entre 20 et 25 °C. Durant les mois de janvier et février l'archipel subit l'influence des tempêtes de sable venues du Sahara.

S'accorder les moyens (humains, techniques, financiers) de la compréhension et du diagnostic avant d'engager une action est aussi la seule façon d'identifier ou de reconnaître, parmi les acteurs au sein du territoire concerné, ceux qui garantiront la pérennité des actions par leur implication, leur volonté, leur initiative, qu'ils soient gouvernementaux ou non gouvernementaux. C'est aussi le moyen d'évaluer les projets antérieurs, de capitaliser les expériences et savoir-faire des populations concernées, et les résultats des travaux scientifiques sur ce même territoire. Dans cette phase de diagnostic, la nécessaire implication des populations n'est plus à démontrer, notamment en s'appuyant sur leurs regroupements préalablement organisés (cf. collectivités territoriales, autres associations, regroupements de femmes...). Il est d'ailleurs de plus en plus reconnu que les collectivités territoriales sont des interlocuteurs majeurs dans les pays où les processus de décentralisation ont été mis en place, des portes d'entrée ou des passeurs de frontières (entre population et gouvernement, entre échelles locale et nationale).

Malgré cette conscience de plus en plus collective du besoin de diagnostic préalable et spécifique à chaque territoire, le contexte souvent d'urgence de l'aménagement et de la gestion des terres pénalise l'inclusion, le financement et la mise en œuvre de qualité d'une phase de diagnostic dans les projets. Ceci est d'autant plus vrai que le projet est porté par un petit collectif, peu reconnu, ou en bout de chaîne dans l'organisation territoriale (e.g. cas des communes). Pourtant, pour un diagnostic de qualité, ces mécanismes doivent être trouvés, facilités, encouragés à toutes les échelles de la décision territoriale car, si l'évaluation et le suivi peuvent sembler coûteux au moment de leur réalisation, ils peuvent l'être moins que l'action inutile ou l'inaction.

Conditionner l'action à son appropriation et acceptation sociale

Plus que viser juste, l'action menée sur le territoire concerné doit être appropriée, acceptée et soutenue à long terme par les populations vivant au sein du territoire, mais aussi par les populations hors territoire, qu'elles soient voisines ou lointaines, potentiellement concurrentes vis à vis des moyens alloués à la LCD, ou potentiellement impactées.

Un des moyens d'y parvenir est de prendre en compte le « projet de vie » des sociétés concernées (et leurs valeurs sociales) sur le territoire bénéficiant de l'action, mais aussi les services attendus par les autres sociétés concernées si l'action est d'ampleur suffisante ou de nature à impacter

au delà du territoire, voire au niveau global (cas de l'émission des GES). Une action qui bénéficiera à l'un au détriment de l'autre ne sera pas acceptée et soutenue à long terme ; tous les moyens seront bons pour qu'elle ne s'inscrive pas dans le temps.

Un autre moyen (complémentaire et non concurrent) consiste à mener l'action dans un cadre d'application légalisée à toutes les échelles, et de préférence issu d'un processus de droit négocié.

Enfin, pour que l'action soit équitable, elle doit éviter de créer des zones où les sociétés sont systématiquement oubliées ou au contraire aidées, et considérer la terre comme un patrimoine commun.

S'appuyer sur les savoir-faire, mobiliser les bonnes pratiques et favoriser les innovations

Les actions de LCD mobilisent des pratiques et techniques. Pour augmenter leur chance de succès, il est admis, mais pas inutile de le rappeler, qu'elles soient de préférence éprouvées, co-construites et adaptées aux conditions et états de la dégradation.

Comme nous l'avons illustré dans le chapitre 2, ces dites « bonnes » pratiques favorisent généralement l'association « judicieuse » de plusieurs pratiques (cf. agroforesterie, agropastoralisme, ...) et s'intègrent dans les systèmes (système d'exploitation, de gestion des terres, d'échanges, d'entraide...) aux échelles concernées. Elles favorisent les bénéfices locaux et globaux, et les bénéfices locaux n'impactent pas négativement les voisins ou territoires lointains. Enfin, elles encouragent et laissent toute la place aux innovations techniques ou sociales, tout autant que leurs effets socio-environnementaux aient bien été évalués.

Inscrire l'action dans un processus d'évaluation continue, via des observatoires

Comme nous l'avons décrit en parties 1 et 2, la dégradation ou sa remédiation est un processus à court, moyen et long terme. Ses mécanismes, causes et conséquences peuvent évoluer dans le temps en un même lieu. Ainsi, au delà du diagnostic initial et « ponctuel » de la dégradation des terres dans une zone, il faut pouvoir suivre la dynamique temporelle là où l'action de LCD n'a pas encore eu lieu comme là où elle a déjà eu lieu. Investir à long terme et en continu dans des outils, appropriés et légalisés, d'évaluation et de suivi scientifique est une condition nécessaire pour que l'action de LCD reste ciblée et adaptée, et puisse être corrigée si besoin.



Crédit photo : IRD – Fabien Anthelme

En bordure du Ténéré, la végétation se concentre sur les berges des cours d'eau temporaires. Ailleurs l'installation de la vie est impossible. Les arbres les plus fréquents ici sont *Balanites aegyptiaca* et *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* (arbre du Ténéré).

Les observatoires¹ (Loireau *et al.*, 2017) peuvent être l'un des ces outils pour produire de l'information appropriable et appropriée (*i.e.* compréhensible, utile et mobilisable pour la négociation entre acteurs et *in fine* la décision de LCD) autant que de besoin. Soutenue par les politiques locales, nationales, régionales, voire internationales, leur production scientifique pourrait être intégrée dans les stratégies de LCD aux différents niveaux d'organisation (familiale, villageoise, communale, régionale, nationale, internationale). Fargette *et al.*² (2017) propose qu'un observatoire fournisse des rapports scientifiques à un conseil extérieur à l'observatoire, légitimé pour en effectuer une lecture économique, sociale, juridique et environnementale et pour en témoigner auprès d'instances démocratiques.

1. Loireau M., Fargette M., Desconnets J.-C., Khiari H., Observatoire scientifique en appui aux gestionnaires de territoire : entre abstraction OSAGE et réalité ROSELT/OSS, Numéro spécial « Autour du concept d'observatoire en environnement » de la revue internationale de géomatique - RIG, Eds Hermès, Lavoisier. 30 p. 2017, sous presse.
2. Fargette M., Loireau M., Ben Khatra N., Khiari H., Libourel T., Conceptual analysis of Climate Change in the light of Society-Environment relationships - Observatories closer to both systems and societies in Serrao-Neumann S., Coudrain A. et Liese C. Developing and communicating climate change information for decision making. Éd. Springer, Issue de CFCC 7-10/07 2015, Paris, 2017, sous presse.

■ Fronts de sciences

Pour mener à bien les bonnes pratiques d'actions de LCD, quatre fronts de sciences majeurs se dégagent.

En sciences des systèmes complexes

Pour mieux connecter la science à la décision et l'action, il est nécessaire d'inventer, consolider, généraliser des approches, des modèles (modèles symboliques de représentation des connaissances, modèles numériques de simulation, infrastructures de données, ...) et outils qui puissent accélérer le temps de la réalisation du diagnostic avant l'action de LCD sans perdre la qualité du diagnostic, mieux connecter les humains aux machines, faciliter les boucles itératives entre formalisation de la connaissance enrichie et adaptation des modèles et outils. Des moyens humains, techniques et financiers doivent être organisés et coordonnés dans ce sens pour comprendre, simuler et suivre les évolutions (*cf.* co-évolution, différenciation, patterns spatio-temporels et multi-niveaux, etc.) des causes, mécanismes et conséquences de la dégradation selon différents points de vue et différents niveaux de décision et d'action, pour dénoncer les synergies qui opèrent la dégradation d'un lieu et proposer des alternatives.

En sciences sociales et cognitives

Pour mieux connecter la science à la décision et l'action, il est nécessaire aussi de chercher des approches, mécanismes et outils d'appui à la définition et au respect des

règles d'organisation des sociétés qui puissent reconnaître plus systématiquement les droits de tous.

Ces règles doivent être organisées à différentes échelles de temps et d'espace, différents niveaux d'organisation des sociétés et de leur territoire, et être connectées entre elles. Elles devraient se fonder sur des repères culturels d'ordre éthique, de qualité de vie des sociétés qui puissent s'inscrire dans la durée. Les rapports de force, les conflits, les négociations qui caractérisent la démocratie et les principes de cette dernière doivent être présents dans la réflexion. Comment faciliter et améliorer une gestion et une gouvernance adaptées, équitables, etc., organiser les synergies et les compétences pour l'adaptation, restauration, réhabilitation d'un lieu qui ne pénalisent pas le système voisin ou englobant? Est-ce que la société du numérique peut nous y aider et sous quelles conditions?

Dans tous les cas, comment améliorer la connexion entre science, politique et société civile, associer les démarches descendante et ascendante?

En sciences aux interfaces sociétés-milieus-espaces

Pour mieux connecter l'homme à la « nature », il est nécessaire d'enrichir la connaissance des mécanismes qui lient l'homme individuellement et/ou en collectif selon ses niveaux d'organisation à son milieu pseudo naturel, aux ressources pseudo-naturelles dont il dépend pour respirer, s'alimenter, être en bonne santé, etc. Le chapitre 2 a bien montré par exemple que, si l'on connaît de mieux en mieux les mécanismes d'érosion éolienne, comme les maladies diarrhéiques, on connaît encore mal les liens de causes à effets entre les deux; idem entre les terres dégradées en Afrique et la migration en Europe, etc.

Au-delà des ces liens qu'il reste à caractériser et à modéliser, dont il faudrait distinguer le générique du spécifique, nous avons encore très peu de données, de raisonnements, de méthodes d'analyse, voire de calcul, pour évaluer la diversité et l'intensité de ces liens (quelles populations, paysages et territoires sont concernés?), pour les spatialiser.

L'abondance des données issues de l'observation de la Terre par satellite, et surtout le fait qu'elles couvrent aujourd'hui de larges gammes de résolutions et de fréquences temporelles, ouvrent des perspectives de détection à distance des dynamiques à l'œuvre, aussi bien environnementales que sociales et socio-environnementales.

En sciences de l'ingénieur et innovations technologiques

Pourquoi ne pas mobiliser davantage les innovations technologiques sur les problématiques des zones arides dégradées, de dégradation des ressources, d'insuffisance de la production agricole et de dépeuplement des zones rurales? Pourquoi ne pas mobiliser les innovations technologiques dans les régions arides pour faciliter la vie des populations qui y sont ou en attirer d'autres, venues d'autres pays, d'autres continents? Les possibilités de mobiliser les ressources des régions sèches pour (re)peupler leurs zones rurales tout en améliorant leur accès aux services sont immenses; il suffit de regarder par exemple les nouveaux systèmes de captage de l'humidité contenue dans l'air qui voient aujourd'hui le jour (cf. <http://observers.france24.com/fr/20160425-ethiopie-tour-transforme-humidite-eau-potable-climat>), ou les imprimantes 3D capables d'imprimer du verre (cf. <http://www.primante3d.com/g3dp/>) à partir du sable. De nouveaux jardins sous serres et petites villes pourraient être créés, les défis de la science de demain ne devraient pas avoir de limite!

Ces quatre fronts de science contribueraient globalement à l'enrichissement de la connaissance sur les liens de l'humain à l'humain et de l'humain à la planète, et ainsi sur les moyens de rendre indissociables et interconnectés les 17 Objectifs de développement durable, seuls garants pour mener à bien le projet commun des humains de « changer le monde » par l'action. Ils pourraient contribuer à la définition émergente du paradigme de coviabilité socio-écologique, portée par Olivier Barrière *et al.* (2017)³, et à nous faire sortir du modèle unique du développement.

■ Conclusion

L'action de LCD ne doit pas être un but en soi (politique par exemple) dans les zones sèches. Trop agir ou mal agir, accumuler des actions en un même lieu sans concertation, peut parfois tuer l'objectif de l'action mise en œuvre, en l'occurrence la LCD, au mieux la rendre inutile, au pire accentuer la DT. Il y a trop souvent, dans certains pays et régions, de l'énergie gaspillée en termes de travail, d'innovation et d'argent. Le partage des leçons tirées des expériences passées, des compétences et des rôles spécifiques de chacun, et la mobilisation à différents niveaux de décision territoriale existent, mais ils peuvent encore être renforcés pour améliorer la justesse, l'efficacité et la

3. Barrière O. et Behnassi M., David G., Douzal V., Fargette M., Libourel T., Loireau M., Pascal L., Prost C., Ravena Canete V., Seyler F., Morand S. (editors), Coviability of Social and Ecological Systems: Reconnecting Mankind and Biosphere in an Era of Global Change, Springer, 2017, sous presse.



Crédit photo: IRD – Bernard Moizo

Le reboisement de l'arganier est destiné à former les habitants à cette culture et à produire de l'huile d'argan. La zone bénéficie du statut de Réserve de biosphère octroyé par l'UNESCO afin de protéger l'arganier, menacé par la désertification. Ici aux environs d'Argana, au nord-est d'Agadir, dans la région du Souss.

durabilité des actions de LCD, et donner une chance à tout le monde et à toutes les terres dégradées.

La lutte contre la désertification et la dégradation des terres doit tenir compte du caractère multidimensionnel, multiscale et multi-niveaux du phénomène, se référant à des agro-socio-écosystèmes complexes et plus ou moins intégrés dans des territoires et des systèmes, du local au global. Elle nécessite de prendre en compte plusieurs temporalités (court, moyen, long termes), spatialités (de la parcelle agricole, du bassin... à l'exploitation, au terroir villageois, commune, canton, pays, région), niveaux de décision (unité familiale, collectivité territoriale... État, convention internationale), d'action, et de gestion, que ce soit pour la compréhension des mécanismes agro-socio-écologiques de la dégradation des terres, pour l'action elle-même ou pour sa gestion scientifique, technique, administrative et politique.

Le meilleur compromis est à rechercher et il dépendra forcément des spécificités du(es) territoire(s) dans lequel l'action est menée :

- Compromis entre des objectifs à court terme, de prise de conscience collective et d'actions rapides pour enrayer le processus de dégradation avant d'être confronté à des phénomènes d'irréversibilité qui

pénaliseraient les générations futures, pour satisfaire les besoins premiers des populations rurales (sécurité alimentaire, santé, etc.) et une vision à long terme pour des méthodes et pratiques respectueuses des équilibres systémiques agro-socio-écologiques et de leur coviabilité³ dans un système Terre viable.

- Compromis entre des actions intégrées au sens agro-socio-écologique qui peuvent être déployées sur de petits territoires et des actions partielles mais sur de plus vastes territoires.
- Compromis sociaux et environnementaux respectueux des richesses et équilibres existants ou antérieurs, pouvant appréhender, voire infléchir, des seuils écologiques et socio-économiques de résilience, pouvant augmenter les capacités d'adaptation des populations.

Enfin, notamment au regard des innovations technologiques et de l'ingéniosité de l'homme, il est possible de ne pas voir la désertification comme une fatalité, et de cesser de considérer qu'elle ne concerne que les populations des zones arides ! Par contre, il est tout aussi évident que rien ne se fera significativement si la mobilisation scientifique, politique et citoyenne n'est pas massive et durable. 🌻

Institut de Recherche pour le Développement F R A N C E

Une science engagée pour un futur durable

Un institut acteur du développement

Les avancées scientifiques sont indispensables pour faire progresser le développement durable et humain : cette conviction, l'IRD – Institut français de recherche pour le développement – la porte partout où il est présent, partout où il agit par une recherche pluridisciplinaire et partenariale.

L'Institut porte une démarche originale de partenariat scientifique équitable, qui par la recherche, l'expertise, la formation et le partage des savoirs, bénéficie aux territoires et pays qui font de la science et de l'innovation les premiers leviers de leur développement.

Grâce à son réseau de représentations dans 50 pays, notamment au sein de l'espace francophone, l'IRD est présent, tant dans la gestion « à chaud » des crises environnementales, sanitaires ou géostratégiques, que dans les dispositifs de prévention et de préparation aux crises qui nécessitent une forte composante d'expertise pluridisciplinaire :

Contre la malnutrition, sur le front des maladies, pour la sécurité alimentaire, pour prévenir les conséquences du dérèglement climatique, pour réduire les inégalités et la pauvreté, pour protéger les populations des risques naturels, pour la gestion durable des océans, pour la préservation de la biodiversité... Ce modèle permet de concevoir des solutions fondées sur la science et adaptées aux défis auxquels les hommes et la planète font face. Car les défis du développement se posent à la planète toute entière.

Retrouvez l'IRD sur www.ird.fr

et nos activités sur <http://rapport.ird.fr> et sur [twitter@ird_fr](https://twitter.com/ird_fr)



À propos de

l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS)

Créé en 1992, l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS) est une organisation internationale à vocation africaine basée à Tunis (Tunisie). L'OSS initie et facilite les partenariats autour des défis liés à la gestion des ressources en eau partagées et la mise en œuvre des Accords Multilatéraux sur l'Environnement dans la région du Sahara et du Sahel. Les interactions complexes entre les fléaux de la désertification, de l'érosion de la biodiversité et du changement climatique ainsi que leurs impacts sur les populations et le développement ont été intégrées dans les programmes scientifiques et techniques de l'Observatoire ; Elles ont été formulées en étroite collaboration avec les pays concernés et les différentes parties prenantes, notamment au niveau sous-régional.

L'action de l'OSS est régie par les principes de subsidiarité et de complémentarité aux efforts entrepris au niveau le plus proche des communautés et des territoires concernés. Les programmes scientifiques de l'OSS appuient les pays et organisations membres dans la production, la gestion, le partage et la diffusion de l'information utile.

Les programmes et projets de l'OSS sont financés à travers des contributions volontaires, des dons et des donations de ses membres et partenaires. Ses membres comprennent 23 pays africains, 6 pays non-africains, 6 organisations sous régionales représentant l'Afrique de l'Est, du Nord et de l'Ouest et de 3 organisations non-gouvernementales opérant en Afrique. L'OSS est une structure flexible avec une équipe multiculturelle et multidisciplinaire qui fournit une contribution de qualité pour assurer une gestion durable des ressources naturelles. Pour plus d'information merci de bien vouloir consulter notre site à : www.oss-online.org





INSTITUT DE LA FRANCOPHONIE POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE (IFDD)
56, RUE SAINT-PIERRE, 3^e ÉTAGE, QUÉBEC (QUÉBEC) G1K 4A1 CANADA
L'IFDD est un organe subsidiaire de l'Organisation internationale de la Francophonie.