



SYSTÈMES DE PRODUCTION DURABLES EN ZONES SÈCHES

*QUELS ENJEUX POUR
LA COOPÉRATION AU
DÉVELOPPEMENT ?*

iram

Rapport réalisé par :

Philippe Deygout

Marion Treboux

avec l'appui de :

Bernard Bonnet

Avertissement et remerciements

Cette publication a été rédigée par des consultants de l'IRAM (Institut de Recherches et d'Applications des Méthodes de développement) -M. Bernard Bonnet, M. Philippe Deygout et Mlle Marion Tréboux-, sur la base des travaux conjoints du Groupe Biodiversité et Développement et du Groupe de Travail Désertification et de l'expertise de leurs membres. Pour mémoire :

- Le Groupe Biodiversité et Développement est un groupe de réflexion multi-acteurs, présidé conjointement par le Ministère des Affaires Etrangères et Européennes (MAEE) et l'Agence Française de Développement (AFD). Lancé en 2010 à l'occasion de l'Année internationale de la biodiversité, ce groupe réunit des acteurs de la protection de l'environnement et du développement, issus de la société civile, de la recherche, et de l'administration.
- Le Groupe de Travail Désertification (GTD), créé en 2001 à l'initiative du Centre d'Actions et de Réalisations Internationales (CARI, association agréée par la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification), est la plate-forme des acteurs français de solidarité internationale mobilisés dans le domaine de la lutte contre la dégradation des terres et de la gestion des ressources naturelles en zones arides et semi-arides.

Ce travail a été piloté par un comité constitué de représentants du Ministère des affaires étrangères et européennes, de l'Agence Française de Développement et du Groupe de Travail Désertification (association CARI) et appuyé par le coordinateur du groupe « Eau et sécurité alimentaire » du Partenariat Français pour l'Eau.

Nous tenons ici à remercier très chaleureusement les membres de ces différents groupes qui ont contribué activement à la préparation de cet ouvrage,

- en soumettant des études de cas sur des expériences engagées en faveur de systèmes de production durable en zones sèches, qui ont servi de base au déroulement de l'analyse proposée : E. Akpo (Université Cheikh Anta Diop), Véronique Ancey (CIRAD), D. André (DEFPCPS), I. Atté (MRA-SimB Niger), Oumarou Balabaré (IRAD), Némanoua Banaon (GRET), Sarah Banks (Conservation International), Matthias Banzhaf (SE-SDR), Vincent Basserie (Hub Rural), Emmanuel Baudran (AFD), Emmanuel Bayle (AVSF), Valentin Beauval (AVSF), Aurélie Binot (CIRAD), Bernard Bonnet (IRAM), Edwige Botoni (CILSS), Jean-François Cavana (AFD), Aurélie Cerisot (SOS Sabel), Aurélie Chevrillon (AFD), Jean-Luc Chotte (IRD), Constance Corbier Barthaux (AFD), Christian Corniaux (CIRAD), Marius Dia (CNCR), AT. Diop (ISRA-LNREV), Diégane Diouf (UCAD), Illa Djimrao (SE-SDR), FC. Do (IRD), Patrick Dugué (CIRAD), Yohann Fare (SOS Sabel), I. Garba (CILSS Agbrymet), Denis Gautier (CIRAD), P. Gerber (FAO), Pierre Girard (FARM), F. Ham (ACF Espagne), A. Hamdane, Jean-Michel Harmand (CIRAD), Peter Hochet (Laboratoire Citoyennetés), A. Ichaou (INRAN), Alexandre Ickowicz (CIRAD), Frédérique Jankowski (ENS Lyon), Philippe Jouve (agronome), Aboubacry Kane (UCAD), Natali Kossoumna Liba's (Université de Maroua), Grigori Lazarev (consultant), G. Leclerc (CIRAD), E. Le Floc'h (CNRS), Joëlle Le Marec (ENS Lyon), Steven Lenfant (FERT), Antoine Le Quéré (IRD), Aurore Mansion (GRET), Dominique Masse (IRD), Geoffroy Mauvais (UICN), Pierre Montagne (CIRAD), Margarita Mora (Conservation International), Ibrahima Ndoeye (UCAD), Ali Nefzaoui (ICARDA), Marc Neyra (Irstea), Azara Nfon Dibié (GRET), Jean-Paul Olina (IRAD), Oumarou Palou Madi (IRAD), Vatché Papazian

(AFD), Régis Peltier (CIRAD), Marc Piraux (CIRAD), Chris Reij (Université Libre d'Amsterdam), Fanny Rives (CIRAD), Yacouba Sangare (AVSF), Léocardie Sare (FERT), Hamet Aly Sow (Asprodeb), Jean-Philippe Tonneau (CIRAD), André Teyssier (Banque Mondiale), I. Touré (CIRAD), O. Touré (consultant), Emilie Vandecandelaere (FAO), Yves Vigourou (IRD), Dominique Violas (GRET), Inamoud Yattara (Université de bamako), Tania Wade (IRD), A. Wane (CIRAD), Maikorema Zeinabou (SE-SDR).

- en examinant et en contribuant aux différentes versions du rapport, notamment : Vincent Battesti (Muséum national d'histoire naturelle) ; Guillaume Benoît (Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux) ; Marc Bied-Charreton, Antoine Cornet et Mélanie Requier-Desjardins (Comité scientifique français de la désertification) ; Estelle Bienabe, Pascal Bonnet, Patrick Dugué, Hubert Guérin, Marc Piraux, Christine Rawskei (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) ; Martin Bortzmeyer (Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement) ; Jean-Luc Chotte (Institut de recherche pour le développement) ; Philippe Joue ; Isabelle Ouillon (Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire), etc.
- en identifiant des messages forts lors des temps d'échanges collectifs qui ont ponctué le processus : équipes de l'AFD, d'AVSF, de la Banque Mondiale, du CARI, du CIHEAM-IAMM, du CIRAD, du CNRS-MNHN, du CSFD, de FARM, de FERT, du FFEM, de la FNH, du GRET, de l'IDDRI, de l'INRA, de l'IRAM, de l'IRD, du MAEE, du MAAPRAT, de MEDDTL, du MESR, de SOS Sabel, de l'UICN, du WWF, etc.

Cet ouvrage est une contribution, que nous espérons utile, à la réflexion sur les modalités, les opportunités et les contraintes d'un développement rural durable en zones sèches. Il ne saurait être considéré comme une position officielle du gouvernement français ou des institutions partenaires. Nous vous en souhaitons une très bonne lecture.

Le Comité de pilotage.



Sommaire

SOMMAIRE	4
SIGLES ET ABREVIATIONS	6
INTRODUCTION	10
I. QUELS ENJEUX POUR LA DURABILITE DES SYSTEMES DE PRODUCTION EN ZONES SECHES ?	12
<hr/>	
I.1. La capacité à surmonter les aléas : déterminant spécifique de la durabilité des systèmes de production des zones sèches	12
I.1.1. Concept de durabilité et application aux systèmes de production	12
I.1.2. Résilience : déterminant de la durabilité des milieux soumis à de forts aléas	18
I.2. Caractéristiques des systèmes de production des zones sèches	20
I.2.1. Définition et cartographie des zones sèches selon le critère d'aridité	21
I.2.2. Systèmes de production en zones sèches : une grande diversité de sociétés humaines	23
I.2.3. Croissance démographique : un défi pour la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté	24
I.2.4. L'eau dans les zones sèches : concertation des usagers et recherche d'efficacité de l'utilisation de l'eau	27
I.2.5. Zones sèches et pauvreté : améliorer les conditions d'existence des populations rurales	29
I.2.6. Une meilleure prise en compte des services écosystémiques en zones sèches pour une production agricole durable	30
I.3. Quels modèles de développement agricole pour renforcer la durabilité des systèmes de production en zones sèches ?	38
I.3.1. Vers des modèles de développement agricole plus intégrateurs	38
I.3.2. Atouts et limites pour les zones sèches de ces différentes approches	41
I.3.3. Quelles contraintes à la transition vers des systèmes de production plus durables en zones sèches ?	44
II. ENSEIGNEMENTS DES EXPERIENCES DE SOUTIEN AUX SYSTEMES DE PRODUCTION DE ZONES SECHES	46
<hr/>	
II.1. Diversité des grandes « zones » sèches : problématiques et trajectoires d'évolution	46
II.1.1. Zones oasiennes	46
II.1.2. Zones pastorales sahéliennes	50
II.1.3. Zones agrosylvopastorales	52
II.1.4. Zones irriguées au sein des zones sèches	56

II.1.5. Zones sèches de montagne	59
II.2. Etudes de cas et enseignements des expériences en zones sèches	61
II.2.1. Le partage et la gestion des ressources pour la durabilité des systèmes oasiens	61
II.2.2. Le soutien à la mobilité pastorale, pilier de la durabilité des systèmes pastoraux	65
II.2.3. La conservation de l'eau, du sol et des arbres, couplée à la diversification culturelle, pour des systèmes de culture pluviale plus résilients	73
II.2.4. La gestion intégrée de la ressource en eau et l'appui technico-économique aux exploitations familiales pour des systèmes irrigués durables	86
II.2.5. La sécurisation des droits fonciers pour une gestion durable des ressources	94
II.2.6. La responsabilisation des usagers et acteurs locaux dans la gestion des ressources communes	105
II.2.7. La valorisation par le marché de produits agricoles issus de modes de production durables	112
II.2.8. Les organisations paysannes comme relais vers des systèmes de production plus durables	118
III. PROPOSITIONS ET PRIORITES POUR LA COOPERATION POUR UN DEVELOPPEMENT DURABLE DES ZONES SECHES	123
<hr/>	
III.1. Mettre la gestion des risques au cœur des stratégies de développement rural et agricole des zones sèches	123
III.2. Accompagner le développement d'innovations adaptées aux conditions locales et diversifiées des zones sèches	123
III.3. Promouvoir des politiques publiques adaptées aux contraintes/opportunités des zones sèches	125
III.4. Soutenir la multifonctionnalité et les dynamiques des territoires ruraux en zones sèches	128
III.5. Faire évoluer les modalités de coopération vers des approches plus intégrées reconnaissant les initiatives locales et favorisant l'innovation	128
BIBLIOGRAPHIE	129
<hr/>	

Sigles et abréviations

ACF-E	Action contre la faim - Espagne
AFD	Agence française de développement
AFTAR	Agriculture and Rural Development Department of the Africa Region (World Bank)
AGRHYMET	Agriculture, hydrologie et météorologie (centre spécialisé du CILSS)
AGLC	Association de gestion locale collective (Mauritanie)
ALCESDAM	Association pour la lutte contre l'érosion, la sécheresse et la désertification au Maroc
AMED	Approche des moyens d'existence durables
AOP	Appellation d'origine protégée
APD	Aide publique au développement
ASPRODEB	Association sénégalaise pour la promotion du développement à la base
AUE	Association d'usagers de l'eau
AVSF	Agronomes et vétérinaires sans frontières
CA	Conservation Agreements (Accords de conservation)
CARI	Centre d'actions et de réalisations internationales
CBD	Comité biodiversité et développement
CEDEAO	Communauté économique des Etats d'Afrique de l'Ouest
CEPED	Centre population et développement
CEPF	Fonds de partenariat pour les écosystèmes critiques
CES-DRS	Conservation des eaux et des sols – Défense et restauration des sols
CFA	Communauté financière ouest-africaine
CGAAER	Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (France)
CI	Conservation International
CIHEAM	Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes
CILSS	Comité permanent inter-Etats de lutte contre la sécheresse dans le Sahel
CINESDA	Centre international d'études sociologiques et de droit appliqué (Burkina Faso)
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (France)
CNCR	Conseil national de concertation et de coopération des ruraux (Sénégal)
CNRS	Centre national de la recherche scientifique (France)
CNULD	Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification
COFODep	Commission foncière départementale (Niger)
CRSMD	Conseil régional du Souss Massa Draa
CSA	Conservation South Africa
CSAO	Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest
CSP	Conservation Stewards Program
CSFD	Comité scientifique français de la désertification
CTAS	Comité technique agricole du Sud (Madagascar)
CTB	Coopération technique belge
CVGT	Comité villageois de gestion de terroir (Burkina Faso)
DANIDA	Agence danoise de développement international
DEFPCPS	Direction des eaux et forêts, chasse, pêche et conservation des sols (Sénégal)
DGEAP	Direction générale des espaces et des aménagements pastoraux (Burkina Faso)

DGPT	Développement paysannal et gestion de terroir (Cameroun)
DREDD	Délégation régionale de l'environnement et du développement durable (Mauritanie)
ECO Consult	Bureau d'étude allemand
ECOAN	Asociacion de ecosistemas andinos (Pérou)
ECOWAS-SWAC	Economic Community of West African States – Sahel and West Africa Club
ENS Lyon	Ecole normale supérieure de Lyon
EPER	Enquête prévision et estimation des récoltes
ESA	Projet eau sol arbre (Cameroun)
ESASU	Evaluation de la sécurité alimentaire en situation d'urgence
ETP	Evapotranspiration potentielle
FAC	Fonds d'aide et de coopération (France)
FAO	Food and Agriculture Organization
FARM	Fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde
FERT	Formation pour l'épanouissement et le renouveau de la terre
FFEM	Fonds français pour l'environnement mondial
FIDA	Fonds international pour le développement agricole
FNH	Fondation pour la nature et l'homme
FSP	Fonds de solidarité prioritaire (France)
GCES	Gestion conservatoire des eaux et des sols
GIEC	Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Agence allemande de coopération internationale)
GREEN	Gestion des ressources et espaces naturels (CIRAD)
GRET	Groupe de recherches et d'échanges technologiques (France)
GRN	Gestion des ressources naturelles
GTD	Groupe technique désertification (France)
GTI	Groupe de travail interdisciplinaire
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technik Internationale Zusammenarbeit (Agence allemande de coopération internationale)
IA	Indice d'aridité
IAV	Institut agricole et vétérinaire (Maroc)
IAMM	Institut agronomique méditerranéen Montpellier
ICARDA	International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas
IDDDRI	Institut du développement durable et des relations internationales
IGP	Indication géographique protégée
IIASTD	International Assessment of Agricultural Knowledge Science and Technology for Development
IIED	International Institute for Environment and Development (Grande Bretagne)
INRA	Institut national de la recherche agronomique (France)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
IRAD	Institut de recherche agricole pour le développement (Cameroun)
IRAM	Institut de recherches et d'applications des méthodes de développement (France)
IRD	Institut de recherches pour le développement
IRSTEA	Institut de recherches scientifiques et techniques (Sénégal)
ISRA	Institut sénégalais de recherches agricoles

LNERV	Laboratoire national d'élevage et de recherches vétérinaires (ISRA, Sénégal)
MAAPRAT	Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire (France)
MAEE	Ministère des affaires étrangères et européennes (France)
MCG	Modèle de circulation générale
MDEDD	Ministère délégué à l'environnement et au développement rural (Mauritanie)
MDP	Mécanisme de développement propre
MEDDTL	Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement
MEA	Millenium Ecosystem Assessment
M&D	Migrations et développement (ONG au Maroc)
MESR	Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche
MNHN	Muséum national d'histoire naturelle
MRB	Marché rural de bois (Niger)
MRC	Modèle régional du climat
Negos-GRN	Projet de lutte contre la désertification et de gestion décentralisée et négociée des ressources naturelles et foncières en Afrique
NU	Nations Unies
OCDE/OECD	Organisation de coopération et de développement économique
ON	Office du Niger (Mali)
ONG	Organisation non gouvernemental
OP	Organisation paysanne/ organisation de producteurs
ORMVAO	Office de mise en valeur agricole de Ouarzazate
P	Précipitations
PADON	Projet d'appui au développement de la zone Office du Niger (PADON)
PAM	Programme alimentaire mondial
PCD	Plan Communal de Développement
PED	Pays en développement
PES	Payment for economic service
PFNL	Produit forestier non ligneux
PFR	Plan foncier rural
PIB	Produit intérieur brut
PIP2	Projet irrigation privée 2 ^{ème} phase (Niger)
PNUE	Programme des Nations unies pour l'environnement
ON	Office du Niger (Mali)
OP	Organisation de producteurs / Organisation paysanne
ORMVAO	Office régional de mise en valeur de Ouarzazate (Maroc)
PADON	Projet d'appui au développement de la zone Office du Niger (Mali)
PES	Payment for economic services
PFNL	Produit forestier non ligneux
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PPGCRA	Programme pluriannuel de prévention et de gestion des crises alimentaires
PPZS	Pôle pastoral zones sèches
PRODALKA	Programme de développement rural décentralisé Mayo Dalla, Lac Léré, Kabbia (Tchad)

PRODESUD	Programme de développement agropastoral et de promotion des initiatives locales du Sud-Est (Tunisie)
PSE	Païement pour services environnementaux
PSSP	Projet de sécurisation des systèmes pastoraux (Niger)
RADDO	Réseau associatif de développement durable des oasis
RAF	Réforme agraire et foncière (Burkina Faso)
RBM	Réseau Billital Maroobé (Afrique de l'Ouest)
RNA	Régénération naturelle assistée
RPCA	Réseau de prévention des crises alimentaires
RSDR	Réseau Sectoriel de Développement Rural
SAP	Système d'alerte précoce
SCV	Système de culture sous couvert végétal
SDR	Stratégie de développement rural (Niger)
SE	Secrétariat exécutif
SED	Stratégie Economie domestique
SELMET	Systèmes d'élevage méditerranéens et tropicaux
SI	Système d'information
SIMA	Système d'information sur les marchés agricoles
SIMb	Système d'information sur les marchés du bétail
SNRD	Sector Network for Rural Development
SPSA	Système d'information sur le pastoralisme au Sahel
UCAD	(Sénégal) Université Cheikh Anta Diop
UGCPA/BM	Union des groupements de cotonculteurs et producteurs agricoles de la boucle du Mouhoun (Burkina Faso)
UICN	Union internationale de conservation de la nature
ULA/VUA	Université libre d'Amsterdam
UMR	Unité mixte de recherche
UNCCD	United Nations Convention to Combat Desertification
UNCPP	United Nations
UNEP	United Nations Environment Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UPR	Unité propre de recherche
UR	Unité de recherche
WWF	World Wildlife Fund

Introduction

La question d'un développement durable, notamment appliquée au secteur agricole et aux zones rurales, sera au cœur des **grandes échéances internationales 2012** et, en particulier, de la conférence Rio+20. Cela renvoie à plusieurs problématiques de durabilité sociale, économique et environnementale dans un contexte de changements globaux importants (démographiques, climatiques, etc.) : comment produire plus en respectant l'environnement, la dimension sociale et de façon plus économe, notamment en eau et en énergie ? Mais aussi, en contribuant à des dynamiques rurales/urbaines créatrices d'emplois et de richesses ? Dans ce cadre, il est **essentiel et urgent de s'intéresser aux zones sèches**, compte tenu de leurs enjeux géo-politiques (sécurité, migrations), de développement économique (forte prévalence de la pauvreté dans les zones sèches rurales), et d'environnement (rareté des ressources en eau, désertification, etc.). Cet ouvrage propose des pistes de réflexion pour répondre à cet enjeu majeur.

Cet ouvrage constitue, ainsi, une **contribution au débat international sur le développement d'une « agriculture durable »**. Une dynamique semble en effet émerger à l'échelle mondiale en faveur d'une approche plus systémique des progrès possibles en agriculture reposant sur les pratiques dites « agroécologiques ».

Dans ce contexte, le **rapport du Rapporteur spécial sur le droit à l'alimentation (Olivier de Schutter)**, paru en 2011, affirme d'emblée qu'une augmentation du produit intérieur brut provenant de l'agriculture est au moins deux fois plus efficace pour réduire la pauvreté et assurer la sécurité alimentaire qu'une augmentation imputable à d'autres secteurs, et insiste à ce titre sur **l'efficacité des investissements en faveur des petits exploitants des pays en développement**. Il propose un certain nombre de **pistes pour favoriser une évolution des systèmes agricoles « vers des modes de production plus durables sur le plan environnemental et plus justes sur le plan social »**, en soulignant l'importance d'un soutien des Etats pour « élargir la portée des efforts » et d'un accompagnement sur le long terme par les donateurs, et en insistant en particulier sur les enjeux suivants : ré-équilibre des dépenses pour favoriser le développement des biens publics (services de « vulgarisation », installations de stockage, infrastructures rurales), réinvestissement dans la recherche agricole avec et pour les agriculteurs, participation et mise en réseau des agriculteurs, amélioration de l'accès aux marchés (augmentation de la valeur ajoutée, partenariats locaux avec le secteur privé), organisation des marchés pour une meilleure protection des agriculteurs face aux crises.

Ce rapport met également l'accent sur les **avantages qui peuvent être attendus de l'agro-écologie**, en termes de productivité agricole, de développement rural, de préservation des écosystèmes et de résilience au changement climatique.

Le rapport « de Schutter » renvoie d'ailleurs à un certain nombre de publications scientifiques et documents de références qui témoignent d'une mobilisation croissante de la communauté scientifique et des organisations internationales (PNUE, FAO, etc.) sur les enjeux de production durable depuis le début des années 2000. Il renvoie notamment à **l'IAASTD (*International assessment of agricultural knowledge, science and technology for development, 2008*)**, qui souligne que l'accent mis sur l'augmentation des rendements et de la productivité (amélioration du matériel génétique, utilisation accrue des intrants, mécanisation de l'agriculture) a, dans certains cas, contribué à dégrader les écosystèmes (notamment : dégradation et salinisation des sols, abaissement des nappes phréatiques et pollution des

eaux souterraines, perte de biodiversité, accroissement des émissions de gaz à effet de serre). L'IAASTD regrette à ce titre que **le caractère multifonctionnel de l'agriculture, et les fonctions écosystémiques qui atténuent les impacts écologiques**, n'aient fait l'objet d'une attention suffisante.

L'IAASTD évoque également les cercles vicieux dans lesquels sont enfermés les petits exploitants pauvres du fait d'une pression accrue sur les ressources naturelles dont ils dépendent pour leurs revenus et leur alimentation, et insiste **sur la nécessité de nouvelles approches de gestion agricole et des ressources naturelles et sur le potentiel de l'agro-écologie pour résoudre les questions environnementales « tout en stabilisant et relevant la productivité »**. Cette évaluation internationale souligne que la mise en œuvre de pratiques culturales plus durables renvoie, plus largement, à des efforts de formation et de recherche dans une logique de valorisation de l'expertise des producteurs, à des enjeux de gouvernance participative, d'accès au crédit, aux ressources naturelles telles que l'eau et la terre et aux marchés, et d'investissements dans les infrastructures.

Le présent ouvrage s'inscrit dans cette dynamique internationale, et propose une contribution sur cet enjeu clef de développement durable. Des expériences de coopération au développement concrètes viennent ici étayer des propos plus théoriques, affirmant la nécessité de replacer cette question de l'évolution vers des modes de production durables dans une vision intégrée du développement des territoires.

Cet ouvrage s'intéresse particulièrement aux questions de durabilité des systèmes de production en zones sèches, qui présentent des contraintes de développement et d'environnement spécifiques, avec des enjeux politiques et démographiques importants. La fragilité écologique de ces zones (mais, également, leur richesse et leur capacité d'adaptation et résilience), la dépendance de leurs populations vis-à-vis de l'état des écosystèmes, leur croissance anticipée en surface face aux effets du changement climatique rendent en effet nécessaire, et possible, la recherche de solutions de gestion durable de ces agro-écosystèmes et leur intégration dans des stratégies d'adaptation et d'aménagement des territoires ruraux. L'objectif a été de privilégier, dans ce cadre, **une approche intégrée des questions de gestion durable des ressources naturelles et de réduction de la pauvreté** : quels enjeux pour des systèmes de production durables en zones sèches, c'est-à-dire qui s'inscrivent dans une logique de préservation des écosystèmes (production durable) et dans une stratégie de sécurité alimentaire des populations rurales concernées (production suffisante, accessibilité et lutte contre la pauvreté, résilience et gestion des crises, etc) ?

Dans ces zones sèches, où les sociétés et les économies sont souvent essentiellement rurales et qui sont souvent marquées par un lien fort entre populations rurales et pauvreté, poser la question de la durabilité des systèmes de production implique nécessairement de lier enjeux environnementaux et de développement, avec, notamment, **une attention spécifique à l'agriculture familiale.**

Sur cette base, cet ouvrage propose un certain nombre d'orientations, qu'il reste certainement à développer, pour les acteurs des politiques de coopération internationale pour le développement. **Quels leviers ? Quelles innovations ? Quels processus ?**

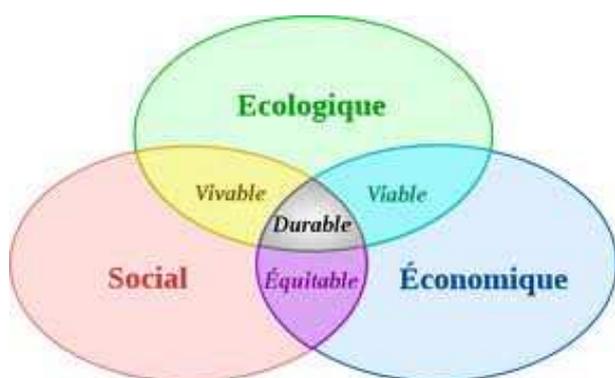
I. Quels enjeux pour la durabilité des systèmes de production en zones sèches ?

I.1. La capacité à surmonter les aléas : déterminant spécifique de la durabilité des systèmes de production des zones sèches

I.1.1. Concept de durabilité et application aux systèmes de production

a. Développement durable : les concepts

La notion de « développement durable » (sustainable development) a fait son apparition officielle dans le discours politique lors de la publication en 1987 du rapport demandé par les Nations Unies à la commission présidée par Gro Harlem Brundtland, premier ministre norvégien, dans le cadre de la préparation de la Conférence de Rio-de-Janeiro, qui l'a consacrée cinq ans plus tard, en juin 1992 : « *Le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins* ».



Dans son acception la plus large, le développement durable repose sur trois piliers indissociables : social, écologique et environnemental.

A la suite du rapport Brundtland, cette appellation a connu un succès justifié par l'importance accordée à la **prise en compte de la durée des bénéfices du développement**, notamment dans le moyen et le long termes, mais également de la **préservation des opportunités** pour les générations à venir.

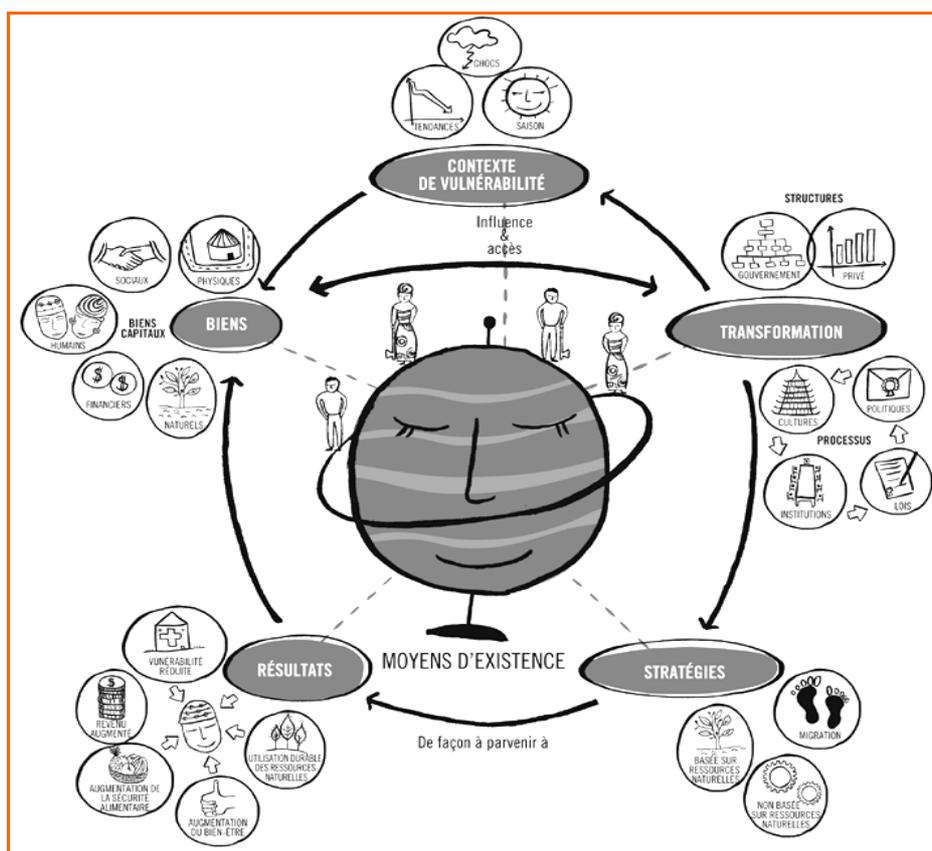
Le développement rural durable en zones sèches passe par une **durabilité environnementale** (quand les modes de mise en valeur des ressources naturelles permettent la conservation du potentiel existant, sa régénération voire son amélioration), une **durabilité économique** (quand les besoins sont satisfaits, les revenus et le bien-être améliorés), et une **durabilité sociale** (quand la société est capable de maîtriser son devenir et que la paix sociale est assurée). Les institutions, qui doivent garantir les acquis sans bloquer

l'avenir, et les techniques utilisées, anciennes ou nouvelles, doivent être adaptées aux besoins et aux conditions économiques et sociales, pour permettre d'atteindre ces trois objectifs simultanément.

b. Les moyens d'existence durables : mieux comprendre le cadre de vie et les stratégies des populations rurales

Dans les zones sèches, **l'agriculture est principalement familiale**, c'est-à-dire que l'unité de production agricole correspond à la famille plus ou moins élargie. La durabilité des systèmes de production dépend donc dans la majorité des cas de la possibilité, à l'échelle de la famille ou plus largement du groupe social, d'accéder à des moyens de subsistance satisfaisants.

Les systèmes de production durables peuvent donc être envisagés dans le cadre de l'approche des moyens d'existence durables (AMED) pour les sociétés en zones sèches. Le cadre des moyens d'existence durable est basé sur l'approche par les capacités d'Amartya Sen. Cette approche systémique consiste à considérer que **chaque individu ou ménage effectue des choix, en fonction de ses dotations et des contraintes, entre différentes stratégies pour satisfaire différentes nécessités** telles que se nourrir mais également améliorer son bien-être. Cette approche est déclinée dans la figure suivante.



Cadre des moyens d'existence durables (source : FAO, 2005)

Les populations utilisent des *biens* pour vivre, biens ou dotations communément classés en cinq catégories : biens humains, physiques, naturels, sociaux et financiers. Les populations doivent composer avec les facteurs qui échappent à leur contrôle et qui rendent leurs moyens d'existence *vulnérables*. Elles sont influencées par *les politiques, les institutions et les processus* existants et ne peuvent les influencer qu'en partie. Il existe trois types principaux de *stratégies* que l'on peut combiner de multiples façons: les stratégies

fondées sur les ressources naturelles, celles indépendantes des ressources naturelles et enfin les migrations saisonnières ou permanentes.

Le but de ces stratégies est de satisfaire les exigences des populations de façon aussi efficace que possible. Ces nécessités peuvent être exprimées en tant que *résultats désirés* (réalisés grâce à des choix de valorisation des moyens d'existence). Cinq besoins élémentaires sont considérés comme les plus importants dans les considérations des populations « pauvres » :

- l'augmentation de la sécurité alimentaire ;
- l'augmentation du bien-être ;
- la réduction de la vulnérabilité ;
- l'augmentation des revenus ;
- la durabilité des ressources naturelles utilisées.

Le cadre des moyens d'existence durable replace **l'acteur au centre de l'analyse de la durabilité** : cette considération préliminaire est essentielle car il ne peut y avoir de système de production durable sans prendre en compte les nécessités de survie et aspirations au développement des acteurs ruraux. Une des forces du cadre des moyens d'existence est également de mettre en évidence au niveau des populations la **combinaison de stratégies multiples, à la fois agricoles et non-agricoles**, et donc de considérer certains mécanismes tels que la migration comme des ressorts indispensables pour permettre aux populations de se maintenir dans certains milieux très exposés aux aléas sur les ressources naturelles.

c. Durabilité à l'échelle des systèmes de production

A l'échelle des systèmes de production, la durabilité sera liée à la préservation des **capacités productives au plan agronomique** (en particulier par des pratiques et techniques de conservation des eaux et des sols) et à la **préservation des capacités sociales et économiques de sa mise en œuvre** et, donc au maintien des conditions d'existence conformes aux besoins et aspirations au bien-être des populations rurales.

Ainsi, si on replace **les agriculteurs au centre des systèmes de production**, la mise en place de pratiques de gestion durable dépend de deux grands déterminants :

- **la capacité du producteur à satisfaire ses besoins immédiats sans entamer son capital et les ressources productives du milieu** (par exemple la coupe de bois pour la transformation en charbon représente une activité alternative génératrice de revenus pour surmonter une période de précarité, mais elle est souvent préjudiciable à l'équilibre du milieu). L'enjeu réside donc dans les investissements qui assurent le caractère durable du système et évitent le risque de décapitalisation et dégradation des ressources naturelles. La mise en place d'une rétribution des services écosystémiques rendus par l'exploitation peuvent être un outil intéressant dans le soutien à la durabilité des systèmes exposés aux crises.

- **la sécurisation de l'accès aux facteurs de production, qu'ils soient privés ou collectifs.** Au premier rang, la sécurisation des droits fonciers est incontournable pour assurer des stratégies de valorisation (et d'investissement !) à long terme dans les ressources naturelles. Ceci vaut autant pour les cultivateurs (accès aux terres agricoles) que pour les pasteurs (accès aux terres de pâturage, accès aux points d'abreuvement).

Le concept de durabilité des exploitations agricoles en France

E. Landais, 1997

Une agriculture durable repose sur des exploitations susceptibles de remplir dans la durée, individuellement ou collectivement, à l'échelle locale, les trois fonctions que l'on s'accorde aujourd'hui à reconnaître aux agriculteurs :

- une fonction économique de production de biens et de services, soutenant directement ou indirectement la création d'emplois ruraux ;
- une fonction sociale d'occupation du territoire, d'animation du monde rural et de transmission d'un patrimoine culturel spécifique ;
- une fonction écologique de protection de l'environnement et d'entretien de l'espace rural.

La compréhension de la durabilité: une cohérence indispensable entre les échelles d'analyse

Dans sa **dimension géographique et physique**, la durabilité peut s'analyser à diverses échelles : la parcelle, le terroir, le bassin versant, la région naturelle, les grands espaces agro-écologiques...

Dans sa **dimension sociale** et en lien avec la gouvernance des systèmes, la durabilité se décline aux échelles de l'unité de production, des associations d'usagers, des organisations de producteurs, du village, de la commune, de l'administration locale, de la région, de l'Etat, des organisations inter-étatiques et de la gouvernance mondiale.

Pour chaque échelle, certains éléments sont des déterminants forts de la durabilité du système de production :

- **Les pratiques à la parcelle ou de gestion du troupeau** : les techniques et pratiques du travail du sol, de la gestion de l'eau pluviale, de la gestion de l'eau d'irrigation, la combinaison d'espèces végétales annuelles ou pérennes, les techniques de gestion de la fertilité et la nutrition des plantes ainsi que les pratiques de contrôle des ravageurs (peu dépendantes d'intrants non renouvelables). Ces techniques et pratiques à la parcelle permettent de mieux conserver les eaux et les sols tout en assurant une production à faible empreinte écologique.
- **Les systèmes techniques au niveau de l'exploitation agricole** : l'intégration des activités d'agriculture, d'élevage et d'agroforesterie. Cette combinaison de multiples systèmes techniques augmente la résilience (capacité de résister à différents types d'aléas notamment d'ordre climatique). La diversité des activités agricoles et la possibilité de faire également appel à des activités non-agricoles (services, tourisme, valorisation de produits sauvages...) participent des capacités d'adaptation et de la résilience des exploitations agricoles. Cette approche permet, dans des contextes d'incertitude, d'optimiser les opportunités de revenus sans porter atteinte aux facteurs de production.
- **Les logiques socio-foncières au niveau du terroir** : appropriation / maîtrise foncière / « attache territoriale » / droits d'usages sur un espace ou une juxtaposition d'espaces dont l'exploitation et/ou la gestion est partagée avec des tiers. Cela pose la question des capacités

d'adaptation des règles d'affectation des ressources et des droits d'usage aux évolutions des systèmes d'exploitation.

- **Les logiques de gestion de la ressource** qui déterminent une unité cohérente, le bassin versant par exemple. La gestion intégrée de la ressource repose sur une concertation multi-usages pour mettre sur pied des modes d'exploitation qui ne nuisent ni quantitativement ni qualitativement au renouvellement de la ressource. C'est là un déterminant fondamental de la durabilité. C'est une question particulièrement cruciale pour la gestion de l'eau et des sols à l'échelle du bassin versant tant du point de vue quantitatif (rétention des sols et maîtrise du ruissellement en amont pour préserver la ressource en eau valorisée en aval) que qualitatif (impacts des pratiques de l'amont sur la qualité de l'eau à l'aval).
- **Les dynamiques de gouvernance des ressources communes** : les règles de gestion entre acteurs concernés, leur mise en œuvre et le bon fonctionnement des procédures de règlement des conflits, et la capacité à harmoniser avec l'extérieur les changements subis, à résister aux aléas...
- **Les orientations des politiques publiques** : via l'intégration au marché, l'investissement de l'Etat dans les territoires ruraux, la reconnaissance des droits et responsabilités des acteurs locaux de la gestion des ressources naturelles et du foncier, les cadres politiques et réglementaires peuvent aussi être des déterminants fondamentaux de durabilité.

Durabilité des systèmes de production : la sécurité alimentaire en jeu

Les piliers de la sécurité alimentaire

Selon la définition donnée lors du Sommet mondial de l'alimentation des 13-17 novembre 1996, « *la sécurité alimentaire est assurée quand toutes les personnes, en tout temps, ont économiquement, socialement et physiquement accès à une alimentation suffisante, sûre et nutritive, qui satisfait leurs besoins nutritionnels pour leur permettre de mener une vie active et saine.* ».

La sécurité alimentaire constitue donc une question complexe qui dépasse le seul enjeu de production agricole et qui renvoie aussi aux questions d'accès à la nourriture et de lutte contre la pauvreté ; elle repose sur quatre piliers :

- **disponibilité** des produits alimentaires, grâce à une production agricole suffisante (production nationale ou importations) ;
- **accessibilité** aux denrées alimentaires, avec des moyens de subsistance adéquats ;
- **qualité** de l'alimentation, du point de vue nutritionnel et sanitaire ;
- **stabilité** des approvisionnements permettant de prévenir les crises alimentaires.

Particulièrement en zones sèches, durabilité des systèmes de production et sécurité alimentaire sont intimement liées.

Le questionnement sur la durabilité accrue des systèmes de production renvoie aux enjeux de **lutte contre la pauvreté et d'amélioration des conditions d'existence des populations rurales**. Dans quelle mesure l'activité agricole parvient-elle à assurer des conditions de vie et un pouvoir d'achat suffisant pour permettre aux populations d'assurer leur sécurité alimentaire ?

Ce questionnement renvoie aussi à la problématique de **la disponibilité alimentaire globale pour les générations futures**. Est-ce que les

modes d'exploitation actuels des agro-écosystèmes garantissent à l'échelle globale la capacité des générations futures à produire de la nourriture en quantité et qualité suffisantes ?

Des contraintes à la durabilité qui dépassent largement les déterminants agro-climatiques

Les systèmes de productions en zones sèches sont exposés à un ensemble de contraintes qui fragilisent leur durabilité. Considérer les seules contraintes agro-climatiques amène à réduire les systèmes de production à leur simple composante agro-écologique, alors que **la durabilité de ces systèmes dépend également fortement de la levée de contraintes de nature socio-économique, institutionnelle, technologique et politique.**

Contraintes à la durabilité des systèmes de production en zone aride en Afrique

UNCCD, 2009

Contraintes environnementales

- Pluviométrie limitée et peu fiable, associée à de graves et fréquentes sécheresses ;
- Sols infertiles pauvres en éléments nutritifs et sensibles à l'érosion ;
- Accès inadéquat à l'eau qui est souvent limitée en quantité et de mauvaise qualité ;

Contraintes socioculturelles

- Conflit entre les technologies, les connaissances locales et les pratiques traditionnelles éprouvées avec le temps ;
- Obstacles sexospécifiques à l'adoption des technologies.

Contraintes technologiques

- Insuffisances dans le processus de transfert de technologies ;
- Innovations proposées qui ne sont pas adaptées aux moyens, besoins et situations des agriculteurs et qui dépassent leur capacité en matière de disponibilité de la main d'œuvre et du capital ;
- Faibles liens entre la recherche, la vulgarisation et les agriculteurs ;
- Faible utilisation de la technologie de l'irrigation, due à divers facteurs défavorables.

Contraintes économiques

- Accès inadéquat aux marchés et faible compétitivité marchande des produits agricoles ;
- Accès limité aux services d'appui à l'agriculture, notamment les intrants agricoles à des prix abordables et le crédit ;
- Coûts élevés des engrais et des autres pratiques d'amélioration des sols ;
- Manque de financement de la recherche.

Contraintes institutionnelles

- Mauvaise intégration des activités de recherche et de développement ;
- Absence de coordination parmi et entre les institutions de recherche agricole ;
- Faible promotion des systèmes de production agricole ;
- Systèmes fonciers inappropriés qui limitent l'accès aux terres et la sécurité foncière ;
- Exclusion du secteur des entreprises de la recherche agricole ;
- Soutien financier inefficace à la mise en œuvre des technologies et innovations disponibles ; et
- Faible logistique pour la vulgarisation des technologies et innovations.

Une contrainte d'ordre général concerne par exemple la **faible prise en compte des femmes en dépit de leur rôle essentiel** dans les dynamiques de transformation des systèmes productifs en zones sèches. Pourtant, dans de nombreuses communautés, les femmes sont au cœur de la production de denrées alimentaires, du transport de l'eau et du bois de chauffe, de la transformation des aliments, des soins aux enfants et aux personnes âgées. Ce sont aussi les premières à générer des revenus agricoles. Leurs activités et les contraintes auxquelles elles sont confrontées influent et, sont ensuite influencées par, l'évolution des systèmes de production agricole. Les obstacles auxquels elles sont confrontées, tels l'accès limité aux biens de production, aux intrants et aux services ont des répercussions certaines sur la durabilité des systèmes de production dans les zones sèches.

I.1.2. Résilience : déterminant de la durabilité des milieux soumis à de forts aléas

a. Mieux comprendre les mécanismes de vulnérabilité des sociétés en zones sèches

Les zones sèches sont fortement soumises à des aléas climatiques, notamment des aléas de pluviométrie. La forte variabilité des précipitations combinée à la fragilité des écosystèmes impacte la disponibilité des ressources naturelles. C'est donc un facteur qui hypothèque leur valorisation et conditionne les moyens d'existence de la majorité des populations rurales.

Le GIEC propose une définition de la vulnérabilité presque exclusivement reliée aux changements climatiques: « *degré selon lequel un système est susceptible, ou se révèle incapable, de faire face aux effets néfastes des changements climatiques, notamment à la variabilité du climat et aux conditions climatiques extrêmes. La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'importance et du taux de variation climatique auxquels un système se trouve exposé; de sa sensibilité, et de sa capacité d'adaptation* ».

De manière générique, la « vulnérabilité » renvoie à la mesure dans laquelle un système - ou un sous-système - est susceptible d'être endommagé / blessé du fait de l'exposition à un aléa, une perturbation ou un stress (Thomas, 2008). De façon opérationnelle, on considère la vulnérabilité comme la résultante d'un risque auquel le système est exposé et ayant un impact préjudiciable pour lequel on dispose d'un potentiel variable d'adaptation. Cette **approche de la vulnérabilité couplée à une vision systémique du cadre des moyens d'existence** permet de mieux analyser la richesse des stratégies développées par les populations rurales de zones sèches pour s'adapter et résister aux chocs (par exemple, activation du capital social pour maintenir les moyens d'existence malgré l'atteinte aux capitaux naturel ou financier).

La capacité d'adaptation est souvent liée à la notion de résilience, c'est-à-dire à une vision dynamique du système et de sa capacité à absorber un choc et revenir à une situation répondant durablement aux besoins de la population. C'est par exemple la capacité d'une région à dépasser une crise alimentaire et à remobiliser les facteurs productifs nécessaires (semences, outils, force de travail) pour cultiver à nouveau les terres l'année suivante. A cet égard, vulnérabilité, adaptation et résilience sont liées et interdépendantes.

b. La résilience : une approche définie à l'échelle d'un écosystème...

Initialement, la résilience est définie dans le domaine de la physique comme la capacité d'un objet à retrouver son état initial après un choc ou une pression continue.

La résilience écologique (milieu des années 1980) couvre deux visions distinctes :

- Selon une vision mécanique, un système résilient est un système proche d'un état d'équilibre permanent. La résilience est donc la **capacité d'un système à revenir à son état de référence après une perturbation sans changer de constitution qualitative** (par exemple, avec un profil de biodiversité donné pour un écosystème). Sa mesure correspond au temps qu'un système met à revenir à son état d'équilibre. Dans ce cas, le concept s'inscrit dans un **paradigme de mono-équilibre**, où chaque système possède un seul état d'équilibre dont il s'éloigne plus ou moins, c'est-à-dire que la variable d'état (par ex : le peuplement d'une forêt) demeure constante.
- Dans une approche plus récente, la résilience écologique a aussi pu être appréhendée comme la **capacité du système à intégrer des transformations et maintenir ses fonctions** (par exemple

les services environnementaux) et ses structures essentielles en passant par différents états d'équilibres (stables et instables).

Du point de vue des systèmes de production, pour la résilience du sol notamment, on peut se référer à la définition proposée par Warren et Agnew (1988) : « la résilience d'une terre est la propriété d'une ressource qui permet d'en poursuivre ou d'en maintenir l'utilisation. La dégradation d'une terre se produit lorsque la résilience est endommagée [...] On ne peut souvent constater cette détérioration de la résilience que quand le système ne récupère pas après un choc, une sécheresse par exemple. La période d'observation devrait alors être un cycle de sécheresse au moins [...] ».

c. ...adaptée à l'échelle des sociétés et systèmes de production

Par extension, ce concept de résilience peut s'appliquer aux systèmes de production. Il traduit alors **l'efficacité des stratégies et tactiques paysannes mises en œuvre pour revenir au niveau de production après avoir subi des pertes** de cultures et de troupeaux qui assuraient les moyens d'existence.

Eléments sur le concept de résilience d'un système

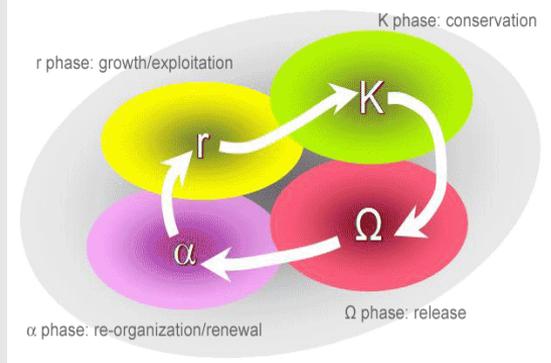
Resilience Alliance, groupe multidisciplinaire qui étudie les dynamiques des systèmes complexes adaptatifs, a élaboré le modèle du cycle adaptatif visant à comprendre les transitions entre différents états de stabilité d'un système.

La capacité adaptative repose sur trois facteurs essentiels :

- pour les systèmes écologiques, il s'agit notamment de **la diversité** (biodiversité, hétérogénéité des paysages, diversité génétique...);
- pour les systèmes sociaux, il s'agit de **l'apprentissage issu des expériences**, permettant de créer de la flexibilité dans la résolution de problèmes, ce qui suppose d'apprendre à vivre dans un contexte changeant.
- pour les deux systèmes, la capacité adaptative reflète **l'auto-organisation**, c'est-à-dire que le système en question est capable de se reconfigurer par lui-même sans diminuer significativement ses fonctions essentielles en ce qui concerne la productivité primaire, les cycles hydrologiques, les relations sociales...

La perte de résilience et donc de capacité adaptative, se traduit par une perte d'opportunités et d'options de réponse pendant les périodes de crise, de réorganisation et renouvellement

Le modèle du cycle adaptatif est construit comme un outil pour penser les processus de destruction (ω) – réorganisation (α), souvent négligés dans l'analyse de la résilience au profit des processus de croissance (r) – conservation (K). L'analyse des systèmes complexes se veut donc plus systémique.



Un cycle adaptatif alterne deux phases essentielles :

- de r à K : longue période d'agrégation (de capitaux nutritifs, de diversité, d'apprentissages, de relations sociales...) et de transformation des ressources,
- de Ω à α : période de plus courte durée de réorganisation menant au renouvellement.

La résilience apparaît alors comme la capacité du système à passer par ces quatre phases. Un système complexe adaptatif est dit résilient lorsqu'il ne répond pas passivement aux perturbations et qu'il est capable de s'adapter pour se réorganiser et donc se transformer.

Aussi bien pour la dimension écosystémique que socioéconomique, **l'alternance entre phase de dégradation et phase de récupération n'est possible que si certains seuils ne sont pas**

franchis. Au-delà d'une certaine pression exercée sur le système, que ce soit en intensité ou en durée, les impacts de la dégradation sont tellement forts que le système n'est plus en mesure de se reconstituer par lui-même. Pour un écosystème, cet **effet de seuil** se traduit par exemple quand une pression constante est exercée sur la faune : en-dessous d'un certain effectif la population est menacée d'extinction faute de diversité génétique. Pour un système de production, une crise alimentaire peut conduire au départ définitif d'une partie de la main d'œuvre jusqu'à ne plus disposer de main d'œuvre suffisante pour remettre en culture le système selon les techniques habituelles.

Dans une approche plus pragmatique, l'étude socio-économique réalisée en 1988 dans la zone pastorale nigérienne montre bien que la **résilience des systèmes est variable en fonction des groupes sociaux**. Ce sont, dans ce cas, les systèmes les plus mobiles qui ont le mieux résisté car ils ont pu très rapidement redescendre vers des zones moins touchées par la sécheresse. C'est la mobilité qui a permis la reconstitution la plus rapide des troupeaux : c'est le cas des pasteurs dont les familles se sont temporairement dispersées, chacun des membres partant en exode vers la côte. Cette tactique a permis de rétablir le troupeau vital en l'espace de deux ou trois ans. En revanche, certains des pasteurs réfugiés et fixés sur les sites d'aide alimentaire ont mis beaucoup plus de temps à sortir de la crise, certains étant dans l'incapacité de retourner à leur activité pastorale initiale.

Le cas des systèmes de production de la zone agricole plus méridionale est particulier dans la mesure où les systèmes sont en majorité plus faiblement capitalisés. Ces systèmes intègrent peu de matériel et d'intrants, ils reposent surtout sur le travail agricole saisonnier. Après une année de sécheresse, si les conditions de pluie s'améliorent, le niveau de productivité peut être très vite retrouvé. Mais il faut encore pour cela que différentes activités alternatives aient permis aux agriculteurs de s'approvisionner en semences et de nourrir la force de travail jusqu'à la récolte suivante, sans sombrer dans la spirale de l'endettement et sans avoir cédé le capital principal, le foncier, lorsqu'un marché des terres existe.

Ces différentes observations conduisent à distinguer la notion de **résistance à court terme**, dépendante en fait de la robustesse des systèmes face aux conditions d'aridité, du concept de **résilience qui traduit une capacité de récupération** (jusqu'à la situation initiale ou selon un nouvel équilibre) dans le moyen terme et qui fait souvent appel à des activités complémentaires diversifiées.

I.2. Caractéristiques des systèmes de production des zones sèches

La question de la durabilité des systèmes de production se pose de façon aigüe dans les zones sèches pour deux raisons essentielles. Du point de vue environnemental, les systèmes de production sont liés à des écosystèmes aux équilibres fragiles alors même que la perspective du changement climatique laisse prévoir une accentuation des contraintes d'aridité et des chocs climatiques. Du point de vue socio-économique, les sociétés sont essentiellement rurales et leur développement est largement conditionné par la durabilité des activités agricoles dont elles dépendent. Enfin, portés par l'agriculture familiale, la plupart des systèmes de production doivent faire face à des contraintes spécifiques : faible accès aux intrants et infrastructures, faible accès au financement pour l'investissement, menaces sur les droits d'accès aux ressources, ...

On se propose ici d'identifier plus précisément les caractéristiques et prospectives des zones sèches, dans leur diversité socio-économique, et environnementale, tout en pointant les enjeux de durabilité correspondants.

I.2.1. Définition et cartographie des zones sèches selon le critère d'aridité

Le Comité Scientifique Français de la Désertification les caractérise par la rareté et la forte variabilité des précipitations, par un déficit pluviométrique permanent par rapport aux besoins potentiels de la végétation, par une insolation forte et des températures élevées entraînant une faible humidité de l'air et donc une évaporation forte.

Conventionnellement, les zones sèches se définissent en termes de stress hydrique ; ce sont les zones où la moyenne pluviométrique annuelle est inférieure à la quantité totale d'eau évaporée dans l'atmosphère. Selon la définition de l'Atlas Mondial de l'UNEP, les zones sèches (définies comme les zones dans lesquelles l'eau est un facteur limitant pour la production agricole, fourragère, de bois et les autres services éco-systémiques) correspondent à quatre grandes zones d'aridité décroissante : les zones hyper-arides, les zones arides, les zones semi-arides et les zones sèches sub-humides.

La Convention des Nations Unies de Lutte Contre la Désertification

www.unccd.int

C'est à destination de ces zones que la communauté internationale réunie au Sommet de la terre à Rio en 1992 a décidé de mettre en place un cadre multilatéral pour l'action sous forme d'une Convention des Nations Unies de lutte contre la désertification signée en 1994 à Paris. Dans son article 1, la Convention, ratifiée par 193 Etats, désigne la désertification comme « *la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines* », prenant en compte à la fois les questions d'environnement et de développement. En effet, la dégradation des terres se traduit par la diminution ou la perte de productivité biologique et économique des systèmes naturels, conduit à une détérioration des services fournis par les écosystèmes et, in fine, des conditions de vie des populations qui en dépendent. De fait, le phénomène de dégradation des terres renvoie directement aux enjeux de durabilité des systèmes de production (accroissement de la population et des besoins, pression accrue sur l'espace et les ressources naturelles, règles d'accès aux ressources inopérantes, pratiques inadaptées et néfastes, crises climatiques, sécheresses, cadres économiques et institutionnels défavorables, etc).

Cette classification se base sur le calcul de l'**indice d'aridité (IA)** qui correspond au rapport entre précipitations et évapotranspiration potentielle ($IA = P/ETP$).

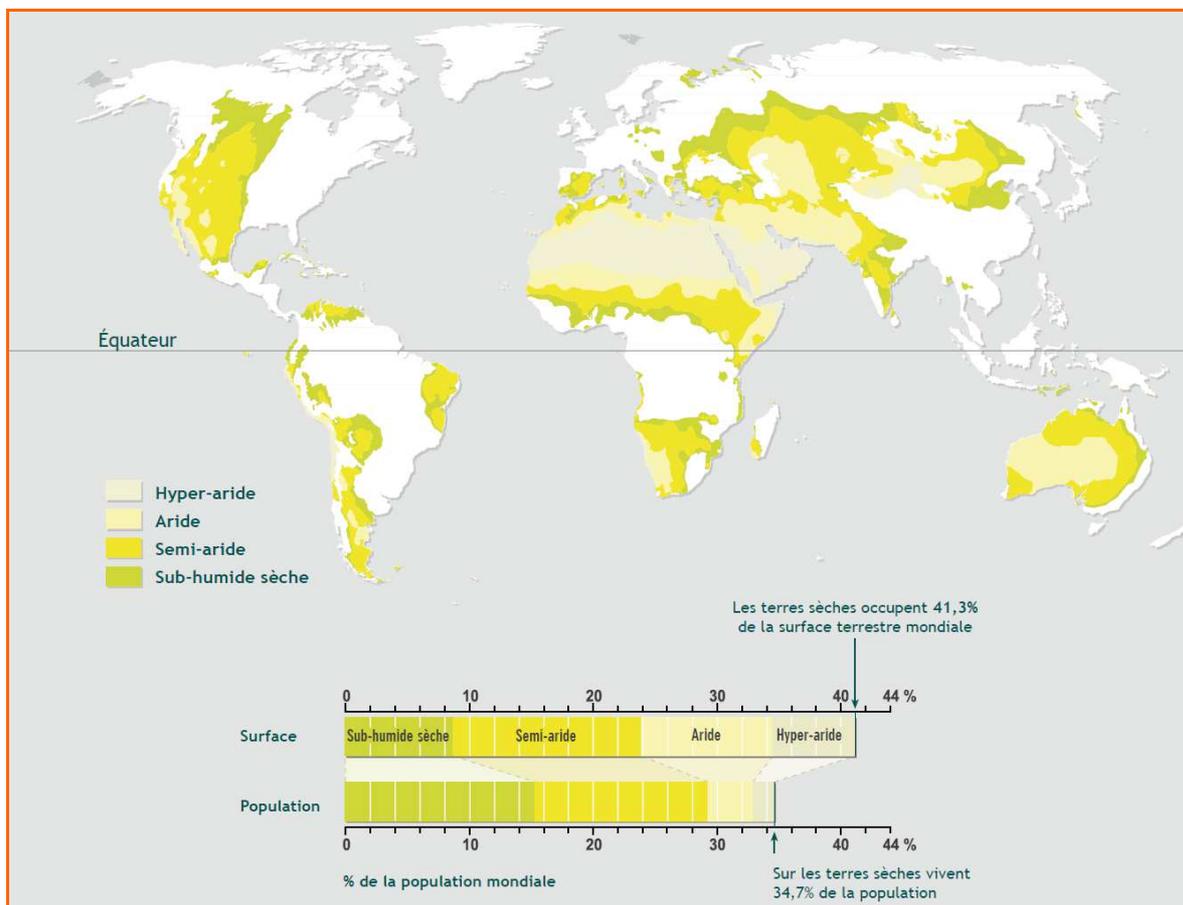
Zone	Hyper-aride	Aride	Semi-aride	Sub-humide sèche
P/ETP	< 0,03	0,03 à 0,2	0,2 à 0,5	0,5 à 0,75

Définition des différentes zones sèches en fonction de l'indice d'aridité

Cette aridité implique que les **activités agricoles sont limitées à de très courtes périodes dans l'année** et les ressources d'eau souterraines et de surface sont soumises à une compétition entre différents usages. Une gestion appropriée et optimisée de cette ressource est donc par conséquent extrêmement importante. L'évolution des modes de vie et la croissance démographique ont intensifié cette compétition au cours des 100 dernières années. Ceci est par exemple illustré par le développement des espaces irrigués dans la vallée des principaux fleuves en même temps que la mise en place de barrages hydroélectriques, l'augmentation de la demande en eau domestique pour les populations urbaines.

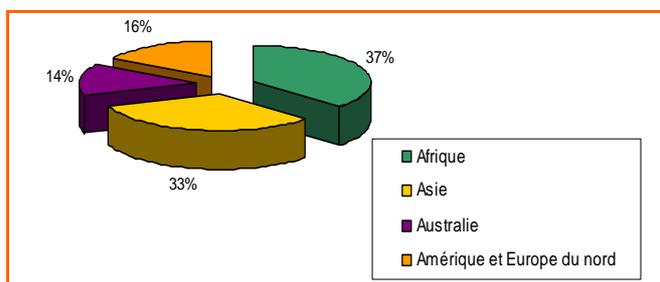
La carte présentée ci-après rend compte de la réalité géographique de ces zones selon les différents gradients d'aridité. Le zonage effectué à partir de données collectées en 2000 met en évidence que **ces zones sèches correspondent à plus de 40% de la surface émergée de la planète et à environ 37% de la population mondiale.**

Les zones sèches se répartissent entre tous les continents : Amérique du Nord, Amérique latine, Afrique, Asie et Océanie.



Carte mondiale des zones sèches (source : Millenium Ecosystem Assessment)

En termes de **répartition par continent**, les zones sèches se trouvent essentiellement en Afrique et en Asie. Les zones hyper-arides et arides concernent essentiellement un bandeau englobant l'Afrique du Nord, le Moyen-Orient, l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique centrale.



Répartition des surfaces de zones sèches par grande région du monde (source : CSFD)

Pâturages	4 556
Cultures pluviales	457
Cultures irriguées	145
Total	5 208

Répartition des surfaces de zones sèches par type d'usage(en millions d'hectares)

Concernant l'usage principal des espaces concernés, on trouve à l'échelle globale parmi les zones sèches près de 145 millions d'hectares de terres irriguées, trois fois plus de surfaces de cultures pluviales et trente fois plus de surfaces (soit 4 556 millions d'hectares) de pâturages. Cette répartition masque néanmoins une forte hétérogénéité entre les différents continents.

I.2.2. Systèmes de production en zones sèches : une grande diversité de sociétés humaines

Pour mieux comprendre les enjeux de durabilité, il est nécessaire de porter l'analyse à une échelle plus fine, à l'échelle de sociétés humaines liées à des grandes zones agro-climatiques. Cela permet de croiser les déterminants biophysiques, humains, sociaux et politiques et de mieux comprendre leurs interactions.

Compte tenu de l'objectif de ce document, qui entend mettre l'accent sur le rôle de la coopération internationale pour accompagner la transition vers des systèmes de production plus durables en zones sèches, une analyse plus en détail sera proposée pour le continent africain, avec des parallèles établis avec des expériences issues d'agro-écosystèmes comparables d'autres continents.

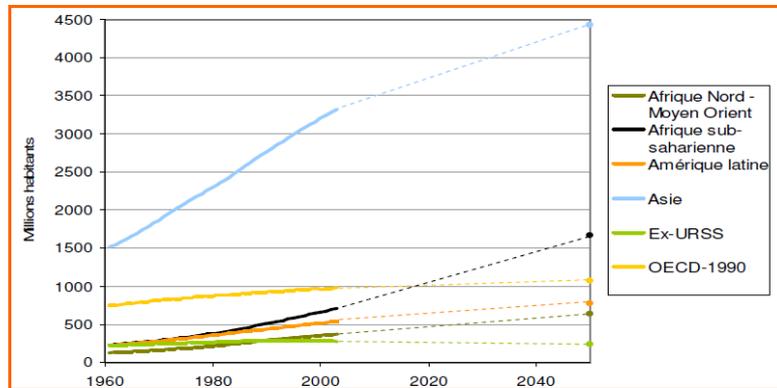
L'Afrique comprend une **grande diversité de zones sèches** : zones sèches de montagnes, zones sableuses, zones indurées. La dynamique de peuplement de ces zones est régie par la contrainte de l'accès possible à l'eau (eau de surface, nappes superficielles, nappes profondes).

La diversité biophysique s'accompagne également d'une **grande diversité sociale et anthropologique, qui se traduit par des relations différentes au territoire**. Les sociétés se distinguent notamment par leurs pratiques et modes d'investissement dans l'aménagement du territoire, en témoignent les oasis, modèle très complexe d'aménagement et de gestion de l'eau. Les différentes sociétés se différencient également par **les activités qui traditionnellement constituent leurs moyens de subsistance** : chasse-cueillette, agriculture, élevage, commerce, travail saisonnier... Cette activité traditionnelle détermine en partie leurs savoirs et compétences pour exploiter les ressources locales.

Les systèmes de production en zones sèches en Afrique se caractérisent par une **forte interdépendance avec les systèmes extérieurs**. Cette relation se traduit en premier lieu par les échanges commerciaux : les zones sèches approvisionnent les marchés locaux mais également les marchés régionaux (systèmes pastoraux approvisionnant les zones côtières, importance de l'exportation sous-régionale des oignons en provenance du Niger, commercialisation nationale des dattes...). Cette relation se traduit également par l'importance de l'exode et des migrations saisonnières : l'argent envoyé par les émigrés joue un rôle extrêmement important dans certaines zones.

I.2.3. Croissance démographique : un défi pour la sécurité alimentaire et la lutte contre la pauvreté

a. Prospectives démographiques : un défi pour nourrir le monde d'ici 2050



Projections démographiques à horizon 2050 pour les différentes régions du monde (source : INRA-CIRAD, 2009)

La croissance démographique questionne la stratégie de sécurité alimentaire de la population mondiale : augmenter la production via différents modèles d'agriculture, adapter les modes de consommation alimentaire (notamment en réduisant les calories d'origine animale), améliorer l'efficacité entre production agricole et disponibilité alimentaire ?

Production agricole et disponibilité alimentaire : les pertes en amont de la consommation

Esnouf et al., 2011

On estime que près **d'un tiers de la production destinée à l'alimentation humaine est perdu ou gaspillé à l'échelle mondiale**. Dans les pays d'Afrique subsaharienne, d'Asie du Sud et du Sud-Est, ce sont 120 à 170 kg de nourriture qui sont perdus par habitant et par an (dont 6 à 11 kg au niveau des consommateurs). Au Nord, le « gaspillage » se situe essentiellement au niveau de la transformation et de la distribution. Au Sud, en revanche ce sont **les pertes post-récolte** qui conduisent à un différentiel entre production agricole et disponibilité alimentaire effective. Ces pertes post-récolte correspondent en grande partie à la défaillance des dispositifs de stockage et de commercialisation.

L'augmentation de la production agricole est donc un levier pour augmenter la disponibilité en aliments, mais il ne faut pas négliger l'amélioration des processus post-récolte, aspect souvent peu pris en compte dans les prospectives.

En zones sèches, même en considérant le transfert d'une part des populations vers d'autres zones par la migration (définitive ou temporaire) vers les centres urbains, les côtes et les pays occidentaux, il faut envisager une croissance de la population rurale en général et, dans une moindre mesure, du nombre d'actifs agricoles. Il est donc indispensable d'**intégrer la contrainte de pression démographique grandissante dans les approches de développement rural en zones sèches**. L'enjeu est donc de favoriser l'accès à l'emploi et aux revenus, tout en gérant la pression anthropique sur les ressources naturelles (extension des zones de cultures, augmentation de la charge en bétail sur les pâturages, prélèvement accru de bois de feu pour les besoins énergétiques, etc.).

b. L'Afrique sub-saharienne : un défi démographique encore plus marqué pour une agriculture durable

Les zones arides en Afrique se caractérisent par un dynamisme démographique encore plus marqué. Cela implique des adaptations des systèmes de production dans des pas de temps relativement réduits. **Dans le cas de l'Afrique, entre 1950 et 2001, la population du continent a été multipliée par 4.** Cette croissance continue au rythme annuel de 2,3%, ce qui signifie un doublement théorique de la population tous les 30 ans (Ferry, Benoît, 2005).

Comme le montre le tableau ci-dessous, certains pays majoritairement constitués de zones sèches devront faire face, selon les prévisions, à des augmentations particulièrement fortes et rapides de leur population. Les projections démographiques à l'horizon 2050 donnent le vertige : les populations nigérienne et malienne devraient respectivement quintupler et tripler par rapport à l'an 2000.

	Population 2000	Population 2050	Coefficient
Niger	11,1	53,2	4,8
Mali	10	34,2	3,4
Burkina Faso	11,9	37,5	3,2
Tchad	8,5	29,4	3,5
Sénégal	10,3	25,3	2,5
Gambie	1,4	3,6	2,6
Mauritanie	2,6	6,4	2,5
Cap Vert	0,5	1	2

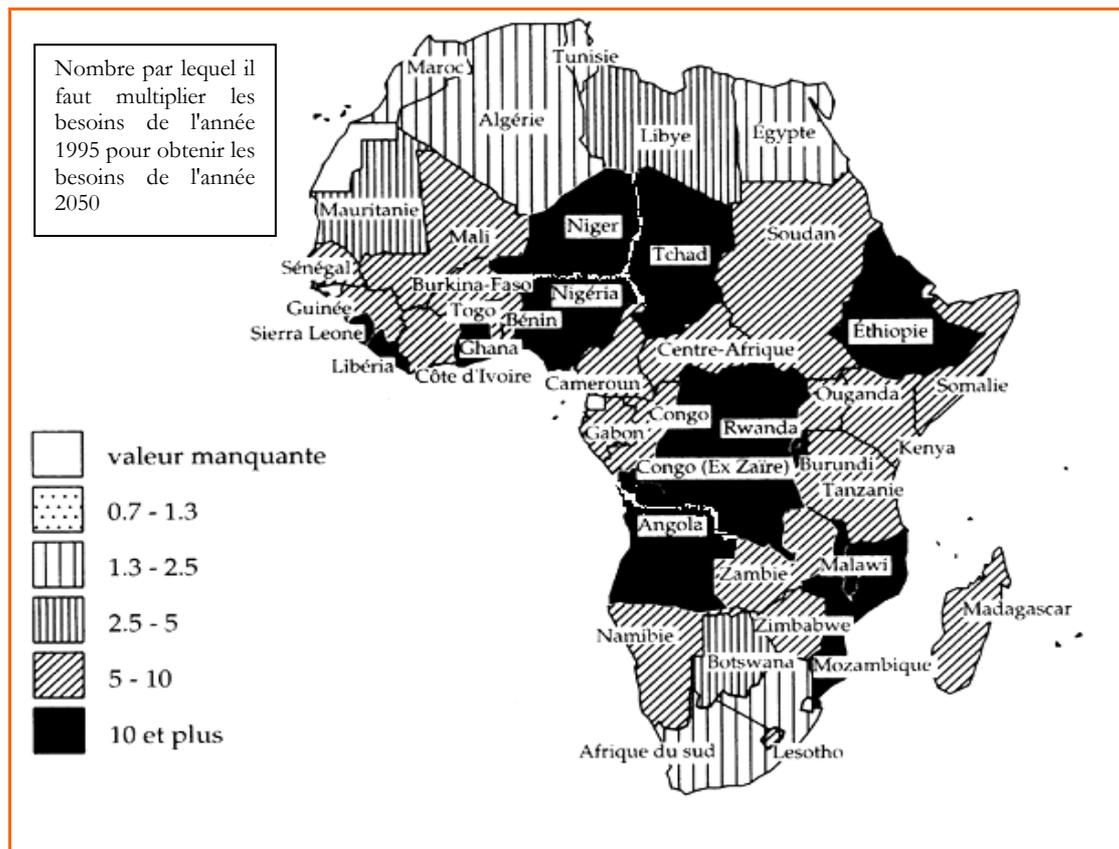
*Evolution de la population dans différents pays d'Afrique sub-saharienne
(source : JP. Guengant, 2007)*

Cette croissance démographique présente deux implications majeures pour l'agriculture :

- la nécessité de disposer d'une **production agricole** en mesure de satisfaire les besoins alimentaires de la population ;
- la nécessité d'offrir des **opportunités d'emploi et de revenus** pour la population active grandissante (même si cette seconde nécessité dépasse le seul secteur de l'agriculture).

Du point de vue de l'accès à l'alimentation, compte tenu de cette donnée démographique, le continent africain devra au cours des prochaines décennies faire face à un triple défi en termes alimentaires : (i) l'alimentation d'une population de plus en plus nombreuse ; (ii) la nécessaire amélioration des niveaux alimentaires actuels, afin de résoudre les problèmes de sous-alimentation chronique et de malnutrition qualitative ; et (iii) l'évolution des habitudes alimentaires.

La croissance des besoins alimentaires qui résulte de ces facteurs correspond, pour certains pays africains en zone sèche, à **multiplier leurs besoins en énergie en calories entre 8 et 16 fois sur la période 1995 à 2050**, soit un taux de croissance annuel compris entre 4 et 5%. Seuls 8 pays d'Afrique Australe et d'Afrique du Nord présentent des coefficients multiplicateurs inférieurs à 4.



Évolution des besoins alimentaires selon les pays entre 1995 et 2050 (source : Ph. Collomb 1999)

c. Mieux produire pour faire face à la croissance des besoins alimentaires ?

La réponse aux besoins alimentaires ne peut se résumer à une simple incantation à produire davantage. Cette question est particulièrement complexe et suscite de nombreux débats sur les leviers d'action. Une ébauche de solution combinerait à la fois une recherche d'efficacité agronomique (augmentation de la production) mais également une meilleure efficacité des filières alimentaires (moins de pertes entre le producteur et le consommateur), des réponses à des questions commerciales cruciales (une rémunération viable pour les producteurs, une offre de nourriture à prix abordable là où elle est nécessaire, une limitation de la spéculation) et également une évolution des comportements (des modes de consommation alimentaires plus sobres).

Néanmoins en terme de stratégie, le levier le plus couramment mis en avant (et peut-être également le plus aisé à mettre en œuvre) pour améliorer la disponibilité alimentaire est d'augmenter la production agricole, c'est-à-dire d'augmenter la productivité et/ou les surfaces cultivées. Pour certaines zones sèches, notamment au Sahel, l'augmentation de la production est un défi important ne serait-ce que pour assurer une partie de la souveraineté alimentaire et le développement de pays dont l'économie est essentiellement agricole.

Selon la FAO, jusqu'à présent, c'est l'augmentation de la productivité dans les zones à fort potentiel (zones humides, zones irriguées) qui est principalement responsable de l'augmentation de la production du continent africain. Notons dès à présent une **forte différence dans l'importance de l'augmentation des rendements entre l'Afrique du Nord et l'Afrique sub-saharienne**. Cette différence est due aux types de systèmes de culture, les systèmes d'Afrique du Nord et Moyen-Orient basés sur le blé ayant

davantage profité de la Révolution verte que les systèmes d'Afrique sub-saharienne basés sur des céréales secondaires.

Concernant l'extension des aires cultivées, la question se pose d'évaluer les **réserves existantes de terres potentiellement cultivables**. L'Afrique est, avec l'Amérique du Sud, le continent qui dispose des plus grandes réserves de terres cultivables. Les zones actuellement cultivées correspondent à peine à 20% des terres cultivables (Fischer and al., 2002). Les changements climatiques vont provoquer certains changements dans le potentiel agricole des terres avec une **diminution de la surface globale de terres cultivables**. Ce potentiel d'extension reste néanmoins important mais les **terres disponibles ne sont pas uniformément réparties sur le continent africain**.

De nombreuses zones sèches d'Afrique présentent un potentiel d'extension de leurs aires cultivées limité par rapport aux projections de besoins alimentaires. Cela indique qu'au-delà de l'extension, c'est une intensification des systèmes de production en zones sèches qui s'impose. Cette intensification peut s'entendre comme une augmentation des quantités produites mais également une meilleure efficacité à l'aval avec moins de pertes post-récolte. Cette intensification nécessite des approches tenant compte de la fragilité des écosystèmes : aménagements des bassins versants pour mieux capter l'eau, agroforesterie...

I.2.4. L'eau dans les zones sèches : concertation des usagers et recherche d'efficacité de l'utilisation de l'eau

Les éléments d'analyse produits ici sont repris du rapport « L'eau et la sécurité alimentaire : défis et solutions. Contribution française au débat international » coordonné par Guillaume Benoît dans le cadre du Partenariat Français de l'Eau.

L'eau a une importance stratégique dans les zones sèches (arides, semi-arides, sub-humides sèches) puisqu'elle y est à la fois une ressource rare, donc en forte concurrence entre les usages (l'agriculture représentant souvent un pourcentage important des usages), et le **facteur limitant premier de la production agricole**. Les zones sèches sont en effet caractérisées, de manière générale, par la faiblesse des précipitations, une saison sèche marquée, une forte variabilité spatiale et temporelle, et le potentiel des ressources en eaux souterraines. Des enjeux communs sont identifiables pour la gestion durable des ressources en eau, en termes de stockage et de collecte, de renouvellement et de qualité, de maîtrise de la demande, etc.

Les zones arides et semi-arides, qui représentent 30% de la surface émergée, ne recueillent en effet que 2,5% des eaux continentales, auxquelles s'ajoutent à peu près autant d'apports externes (cas notamment du Nil pour l'Egypte).

De plus, la population des zones arides et semi-arides au 20^{ème} siècle s'est accrue presque 2 fois plus vite que celles des zones humides. Leur population totale, 373 millions d'habitants en 1950, est en effet passée à 1.187 millions en 2000 et est projetée à 1.792 millions en 2025.

Pays et territoires en zones arides et semi-arides	Populations Millions habitants			Ressource. en eau km ³ /an	Ressources en eau par habitant m ³ /an (seuil de « contrainte » 1700 m ³)		
	Années	1950	2000	2025	2000	1950	2000
Afrique	81	268	417	430	5 283	1 603	1 031
<i>dont Afrique du nord</i>	44	143	200	95	2 159	665	475
Asie	223	747	1 154	1 134	5 090	1 529	982
<i>dont : Chine</i>	30	100	150	210	7 000	2 100	1 400
<i>Inde</i>	90	250	340	130	1 444	520	382
<i>Moyen Orient</i>	40	181	308	249	6 194	1 379	809
Amérique du Nord	31	100	135	188	6 065	1 880	1 393
Amérique du Sud	17	46	57	246	14 471	5 348	4 316
Australie	0,25	0,6	0,7	40	160 000	6 6667	57 143
Europe	21	30	27	406	3 269*	2 267*	2 519*
Total	373	1 187	1 792	2 106	5 642	1 775	1 175

Essai d'estimation des populations et des ressources en eau renouvelables potentielles (internes+externes) des pays et territoires en zones arides et semi-arides (source : Margat, 2011)

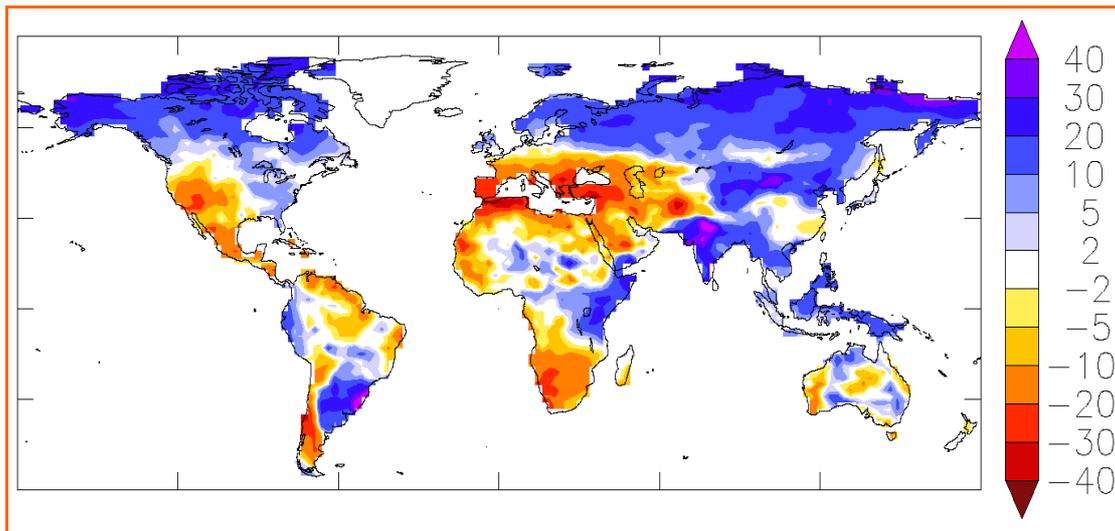
Du fait de la croissance démographique, les **ressources en eau renouvelables potentielles (internes et externes) moyennes par habitant**, confortables en 1950 (5600 m³/an/hab), sont ainsi tombées à 1775 m³ en 2000 et ne devraient plus être que de 1175 m³ en 2025, soit nettement en deçà du seuil de « contrainte » (1700 m³)¹.

Ces chiffres cachent de grandes différences de situation entre les pays, mais également au sein même des pays, selon les ressources et les dynamiques démographiques de chaque zone.

Par ailleurs, la simulation présentée dans le tableau ci-dessus repose sur l'hypothèse optimiste de la conservation des ressources à leur niveau actuel, car elle n'intègre pas le double **risque de prélèvements accrus probables des pays situés en amont (enjeu des coopérations régionales pour le partage des ressources en eaux transfrontalières souterraines et de surface) et de baisse des précipitations du fait du réchauffement climatique**. Or de nombreuses zones sèches vont connaître d'importantes baisses du débit des cours d'eau, les écoulements pouvant être réduits jusqu'à 30% au Maghreb à l'horizon 2050 par rapport à 1950. Le changement climatique aura aussi pour conséquence de **modifier la géographie agricole des pays concernés**, une bonne part des terres passant de la catégorie sub-humide à la catégorie semi-aride ou perdant leur vocation agricole pour ne plus être aptes qu'au pastoralisme. La moyenne de ressources internes et externes par habitant dans les zones sèches pourrait donc être nettement inférieure à 1000 m³/hab/an en 2025

* Sans Russie et Ukraine.

1. Les ressources internes renouvelables potentielles moyennes par habitant et par an des zones arides et semi-arides en 2050 ne seraient plus que de 450 m³/an /hab/an, inférieures donc au seuil de "pénurie", contre une moyenne mondiale confortable de 4820 m³. Le problème mondial de l'eau n'est donc pas le manque d'eau mais sa mauvaise répartition.



Effets du changement climatique sur le phénomène de ruissellement (2041-2060 / 1900-1970)
 (source : *Global warming and water availability*, P.C.D., Milly, United States geological survey USGS)

La carte montre notamment que la partie sèche de l'Inde et le Sud de la Méditerranée apparaissent en vision prospective comme deux grands « sites critiques de la planète » pour la quantité de ressources renouvelables par habitant. Leurs ressources, internes et externes, respectivement 520 m³/hab/an et 665 m³/hab/an en 2000, devraient ne plus être en effet que de 382 et 475 en 2025, soit des chiffres nettement en dessous du seuil de « pauvreté » ou de « pénurie relative » (1000 m³) et même de celui de « pénurie » dit parfois aussi de « pénurie absolue » (500 m³). Cependant, la situation du sud méditerranéen et celle d'autres pays vulnérables d'Asie centrale et du Moyen Orient sont probablement plus préoccupantes car, contrairement à l'Inde: i) ces pays relèvent entièrement des « zones sèches » et, ii) les ressources en eau mobilisables vont se réduire fortement avec le réchauffement climatique.

I.2.5. Zones sèches et pauvreté : améliorer les conditions d'existence des populations rurales

Au-delà de la prospective démographique exigeant a priori de produire plus sur les mêmes territoires, **l'aridité du milieu est un facteur de plus grande exposition à la pauvreté pour les populations.** D'après les résultats du Millenimum Ecosystem Assessment, dans le cadre des pays en développement, les populations vivant dans les zones sèches bénéficient de conditions socio-économiques significativement moins bonnes que dans les autres zones.

Tout en prenant acte de ce constat, on peut s'interroger sur les origines du **mal-développement des zones sèches**. Si on peut reconnaître que ces zones sèches sont peu compétitives face à des agricultures intensives spécialisées pour participer à un marché international, il faut également reconnaître que ces zones ont fait l'objet de **peu d'investissement tant privé que public**. Les espaces arides et de montagne sont pour beaucoup de pays les zones d'ombre du développement rural. Considérant l'importance des aléas et les caractéristiques des agro-écosystèmes, la valorisation des potentiels de ces zones nécessite des approches différentes de celles qui ont fait le succès de la Révolution verte, à savoir l'intensification conventionnelle (haute utilisation d'intrants, mécanisation) et la spécialisation. On peut donc faire l'hypothèse que la prévalence de la pauvreté dans les zones sèches reflète non seulement un manque de

potentiel mais aussi un manque de **modèles de développement rural adaptés aux caractéristiques des zones sèches, notamment à la gestion de l'aléa.**

I.2.6. Une meilleure prise en compte des services écosystémiques en zones sèches pour une production agricole durable

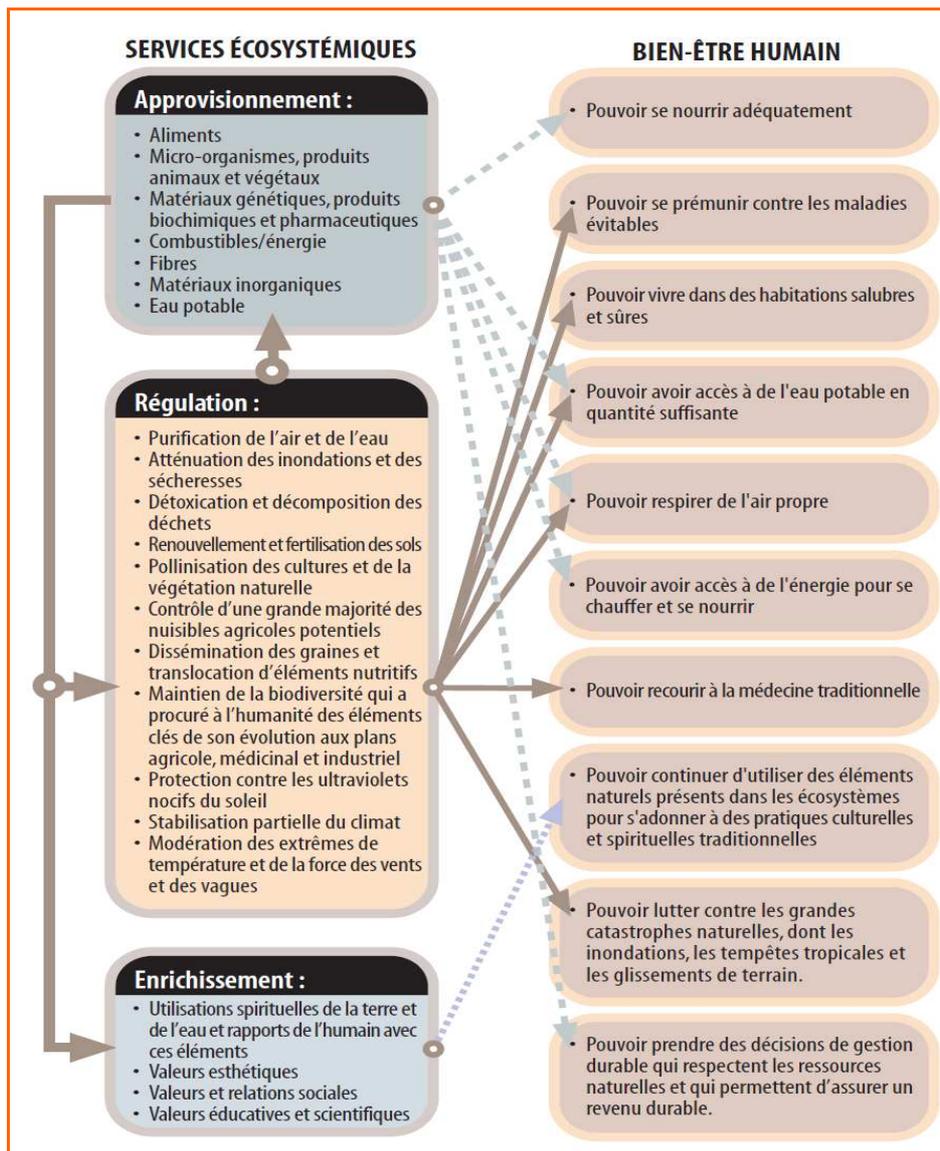
a. Enjeux de préservation des services écosystémiques

D'après Karsenty (2010), les **services écosystémiques** sont une notion popularisée par le Millenium Ecosystem Assessment. Ils procèdent d'une conceptualisation dans laquelle **la nature est pensée en fonction des services qu'elle rend aux hommes**. Cette conceptualisation utilitariste débouche assez naturellement sur deux exercices proches mais néanmoins distincts : l'évaluation économique de ces services et la rémunération d'agents économiques pour une action de maintenance du service écosystémique qui profite à la société.

Les services fournis aux humains par un écosystème peuvent être classés en trois catégories :

- Les **services d'approvisionnement**, qui produisent des biens - aliments, énergie, plantes médicinales, fibres ..., et pour lesquels existent généralement des marchés.
- Les **services de régulation des processus écologiques** - diversité des espèces, régulation du climat global par la séquestration du carbone, de la quantité et de la qualité de l'eau, de la force des vents ou des vagues. Ces services, que les économistes qualifient d'externalités positives, bénéficient aux sociétés humaines sans que les marchés ne les prennent en compte.
- Les **services culturels**, par exemple spirituels, d'héritage culturel ou de loisir.

Il existe en effet un **lien fort entre les services écosystémiques et les conditions de bien-être** (au premier rang desquelles la sécurité alimentaire). Par ailleurs, les impacts de la dégradation environnementale sont subis avec plus d'acuité par les populations les plus défavorisées.



Lien entre services écosystémiques et bien-être humain (source : PNUE, 2005)

La préservation des services écosystémiques revêt un enjeu majeur dans les zones sèches. En effet, la plupart des écosystèmes de zones sèches ont un **équilibre écologique relativement fragile**. Des aléas climatiques importants couplés à des pratiques de gestion et d'exploitation dégradant le fonctionnement de l'écosystème ont un impact immédiat sur les services d'approvisionnement et la sécurité alimentaire. Pour certains systèmes, on parle même de systèmes en non-équilibre : la production primaire (biomasse) est très aléatoire et nécessite donc des pratiques de gestion qui tiennent compte de cette fluctuation souvent imprévisible de la disponibilité de la ressource.

Quel équilibre entre ressources et bétail ?

Toutain et al., 2011

Les systèmes de pâturages en équilibre sont caractérisés par des niveaux relativement élevés de **stabilité climatique, qui entraînent une production primaire relativement constante**. La gestion traditionnelle des terres de parcours, en évaluant la capacité de charge, prend tout son sens dans ce type de système de pâturage : elle vise à équilibrer les processus contradictoires en ajustant le potentiel destructeur des animaux, et donc leur nombre, pour contrebalancer le potentiel de récupération des végétaux, en maintenant ainsi un équilibre stable et rentable.

La notion de capacité de charge n'a pas grand sens en système pastoral mobile. Tout juste permet-elle d'apprécier grossièrement si une région supporte des effectifs raisonnables d'animaux ou si leur nombre paraît excessif. Encore faut-il pour cela avoir une bonne idée de la somme des biomasses appétibles, donc des ressources fourragères, dans cet espace là et connaître avec assez d'exactitude les effectifs de bétail. La mobilité rend ce genre d'évaluation très approximative.

Des études écologiques sur parcours en zones sèches ont montré l'impossibilité de raisonner en capacité de charge et en bilan ressources / besoins. **En effet la production primaire, dont dépend la biomasse fourragère, est étroitement dépendante des précipitations.** D'un côté, la variabilité annuelle est grande (du simple au double ou du simple au triple). De l'autre, les populations d'herbivores, sauvages ou domestiques, croissent lentement, au rythme du renouvellement des générations, donc leurs besoins alimentaires globaux aussi. Réguler les besoins en fonction des disponibilités de fourrage est difficile. Lors de sécheresses, les animaux n'ont d'autre issue que la migration, ou alors ils dépérissent sur place, ce qui signifie la mort d'une partie d'entre eux. Lorsque revient la végétation, les animaux restants disposent alors de ressources abondantes et leur population se reconstitue jusqu'à la sécheresse suivante. **La régulation entre production primaire (la végétation pastorale) et production secondaire (la biomasse animale) s'opère de façon naturelle, sans jamais se stabiliser sur un équilibre. On parle de parcours en non-équilibre** (cf. « Range ecology at disequilibrium », Behnke et al., 1993).

Pour soutenir les pratiques de gestion favorisant le bon fonctionnement de l'écosystème, des expériences de paiement pour services environnementaux se développent. Les **services environnementaux** sont une sous-catégorie des services écosystémiques : ce sont **essentiellement les services de régulation qui bénéficient aux hommes**. Ce sont des biens collectifs et qui sont « hors marché ». Les activités humaines peuvent affecter positivement ou négativement la fourniture de ces services environnementaux. Si elles les affectent négativement, plusieurs voies sont envisageables pour pallier ce problème (réglementation, médiation, taxation...), l'une d'entre elles étant la rémunération de certaines actions (ou du renoncement à d'autres) pour le maintien, l'amélioration ou la restauration d'un service bien défini. Le terme de « **paiements pour services environnementaux** » est empreint d'une certaine ambiguïté car il ne s'agit évidemment pas de payer la nature mais des hommes pour qu'ils favorisent, par leurs pratiques, certains « services » rendus par les écosystèmes.

Les paiements pour services environnementaux ont pour l'heure quatre grands domaines d'application (Chassany et Salles, 2011) : (i) les services de bassins versants (recharge de nappe, préservation de la qualité) ; (ii) la protection de la biodiversité (réserves, aires protégées..), (iii) les services de régulation climatique et séquestration du carbone et (iv) la beauté des paysages dans des pays à fort potentiel touristique.

b. La conservation des eaux et des sols : l'enjeu majeur des zones sèches

Une productivité biologique et économique conditionnée par la conservation du sol

Dans les zones sèches, la capacité de l'écosystème à fournir un service d'approvisionnement (production de nourriture, d'énergie...) dépend en grande partie de la **capacité du milieu à utiliser au mieux l'eau disponible de façon aléatoire**. Cela implique la capacité physique, de part sa structure et sa composition, du système à retenir l'eau (la stocker sous différentes formes, réduire l'évaporation) et la rendre disponible dans le complexe du sol pour approvisionner les microorganismes et les plantes.

Caractéristiques	Fonctions	Services
Structure, agrégation, travail du sol, matière organique	Porosité, infiltration, stabilité structurale, réserve utile en eau	Régulation des flux d'eau, lutte contre l'érosion
Composition chimique, solution	Réserve de nutriments, fertilité	Production végétale, alimentation

du sol, matière organique		
Populations d'organismes du sol, matière organique	Biodiversité microbienne, décomposition	Cycles biogéochimiques, régulation des pathogènes, détoxification
Humification, transformation de la matière organique	Puits ou source de carbone	Régulation climatique

Fonctions et services écosystémiques du sol (source : Cornet, 2011)

Faute d'un sol adapté, l'eau reçue n'active plus la vie dans le milieu mais au contraire le dégrade. L'eau reçue n'est plus retenue par le sol, elle ruisselle en créant de l'érosion et en déstructurant davantage le sol. Il s'agit là d'un cercle vicieux. La dégradation des sols a un effet direct sur les dynamiques de circulation de l'eau et marque les prémices de la désertification.

La désertification sévit dans les régions sèches du monde entier et ses effets sont ressentis localement, nationalement, régionalement et mondialement. D'après le MEA, **10 à 20 % des zones sèches sont d'ores et déjà touchées par la dégradation des terres**. Toujours d'après le MEA, la dynamique de **dégradation des terres est plus marquée dans les zones semi-arides** où le rapport entre pression démographique et vulnérabilité des ressources est le plus défavorable. Ce constat met en évidence le rôle déterminant des pratiques de gestion du milieu sur les dynamiques de dégradation des sols et désertification à terme.

Les **coûts directs de la dégradation des terres et de la désertification**, si on ne s'intéresse qu'aux pertes de production, ont déjà un impact considérable : ainsi les pays d'Afrique du Nord ont par exemple des coûts annuels de la désertification compris entre 1,36% du PIB (Algérie) et 0,47% du (Maroc). **Le coût annuel de la dégradation des terres dans les pays d'Afrique sub-saharienne est équivalent à leur croissance agricole** : cela questionne alors la réalité et les perspectives du développement rural de ces pays (source : CSFD).

Par ailleurs, une telle estimation ne prend pas en compte les coûts indirects et les impacts hors zones sèches : envasement des barrages en aval du fait de l'érosion, impact des nuages de poussière ou de sable, etc. **Ces impacts indirects de la désertification portent atteinte aux potentiels de production de zones sur lesquelles on mise beaucoup à l'échelle globale, les espaces fluviaux et les zones côtières**. De plus, les épisodes de sécheresse et les pertes de productivité des terres en zones sèches sont considérés comme un facteur majeur d'exode, créant une pression démographique supplémentaire sur d'autres espaces.

La lutte contre la dégradation des sols et des services écosystémiques en zones sèches est donc un enjeu majeur à la fois pour le développement de ces zones mais également à l'échelle globale pour préserver les capacités productives des autres espaces.

Pour les zones sèches, la conservation des eaux et des sols est un critère déterminant pour les pratiques d'aménagement et de gestion du milieu. Concrètement, cela se répercute en 4 types d'actions nécessaires :

- les **méthodes correctives** qui visent à stopper un phénomène et à réparer les dégradations. Les ouvrages anti-érosifs correspondent à cette première catégorie.
- Les **techniques permettant de mieux exploiter les ressources**. Le zaï ou les demi-lunes sont par exemple des techniques qui améliorent la rétention d'eau et des éléments nutritifs et

contribuent à la régulation des flux. L'agroforesterie pour sa part permet de protéger les sols et les cultures (ombrage) et améliore la fertilité par recyclage des éléments.

- La mise au point de **modèles et de structures intégrés de gestion**. Il s'avère souvent nécessaire de mettre en place une organisation et des règles pour l'usage des ressources communes : droit de prélèvement d'eau, régulation de la collecte de bois de chauffe, gestion des pâturages collectifs...
- La mise en place de **mécanismes institutionnels et politiques favorables**. Cela peut passer par exemple par une politique de sécurisation du foncier motivant l'investissement dans différents aménagements ou dans des techniques de gestion nécessitant un temps plus long de retour sur investissement.

La préservation des capacités de stockage de carbone des zones sèches : un enjeu global

La conservation des eaux et des sols, ainsi que le maintien de la végétation en zones sèches, a également un impact plus global sur le stockage de carbone et donc l'atténuation du changement climatique.

Si les zones sèches sont particulièrement concernées par le défi de l'adaptation au changement climatique, il convient également de rappeler qu'elles ont également un rôle à jouer en termes d'atténuation compte tenu des **réservoirs de stockage de carbone** qu'elles représentent. La biomasse végétale par unité d'espace en zone sèche est relativement faible (environ 6 kilos par mètre carré) en comparaison d'autres écosystèmes (10 à 18 kg par mètre carré en moyenne), mais, compte tenu des larges espaces concernés par les zones sèches, le rôle de ces dernières n'est pas négligeable.

Le tableau ci-contre présente les stocks de carbones dans les différents compartiments (carbone de la biomasse, matière organique du sol et roche carbonée du sol) pour les zones sèches en comparaison des valeurs globales :

	Compartiment de stockage du carbone			Total par zone	% Part par rapport au stock global
	Biotique	Organique	Non organique		
	Sol				
<i>Hyper-aride et aride</i>	17	113	732	862	28%
<i>Semi-aride et sub-humide sec</i>	66	318	184	568	18%
Total zones sèches	83	431	916	1 430	46%
Total Monde	576	1 583	946	3 104	100%
% Part par rapport au stock global	14%	27%	97%	100%	

Estimation du stockage de carbone par les zones sèches (source : MEA, 2011)

Considérant ces éléments, il apparaît que la **préservation des capacités de stockage de carbone des zones sèches est un enjeu pour l'atténuation à l'échelle globale**. La dynamique de stockage de carbone à l'échelle d'un écosystème (piégeage de carbone atmosphérique ou relargage de carbone issu de processus de dégradation) est la résultante de différents flux, eux-mêmes fonction notamment de la température et de la disponibilité en eau. Sans entrer dans le détail de ces mécanismes complexes, on peut néanmoins affirmer que des **pratiques favorisant la teneur organique des sols et la conservation du couvert végétal (herbacé et ligneux)** sont des impératifs pour les communautés tirant leur subsistance de ces espaces mais également à l'échelle mondiale comme mesure d'atténuation du changement climatique.

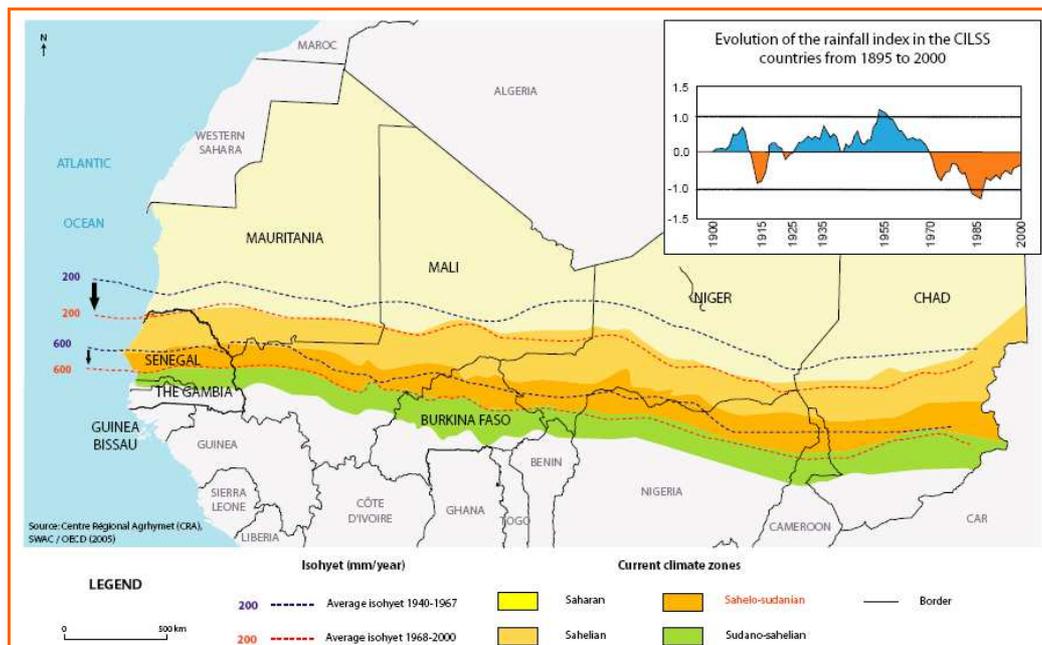
La prise en compte du potentiel de ces écosystèmes de zones sèches dans l'atténuation du changement climatique reste malheureusement relativement faible au niveau des mécanismes internationaux existants (hormis certains projets spécifiques de reboisement dont la contribution dans la durée est très incertaine). Des études ont démontré que le coût d'une protection efficace des terres (généralisation des techniques de conservation des eaux et des sols, protection contre l'érosion hydrique et éolienne) reste bien moindre que les coûts de l'inaction, mais les modalités de mise en place d'une telle protection des terres, en lien avec les communautés, sont difficiles à définir.

c. Le changement climatique : une pression supplémentaire pour les écosystèmes en zones sèches

Les prévisions de changement climatique pour les zones sèches : enjeux pour l'adaptation

D'après le 4^{ème} rapport du GIEC, **la région méditerranéenne** devrait accuser, avec les régions désertiques du Sahara et du Kalahari, l'augmentation de température la plus importante de tout le continent (probablement 3,5°C), de manière plus accentuée dans les régions continentales que sur les régions côtières. Au niveau des précipitations, les régions désertiques du Sahara et du Kalahari présentent des tendances contrastées et les modèles ne concordent pas toujours. Toutefois, il est très probable que le régime futur de précipitations sera plus variable.

La région sahélienne est une zone de transition entre les régions désertiques et les régions tropicales. Déjà, l'augmentation de la température moyenne sur le Sahel africain (0,2°C à 0,8°C depuis la fin des années 70 (ECOWAS-SWAC/OECD, 2008)) s'effectue à un rythme plus rapide que dans le reste du monde et l'augmentation attendue en 2025 de la température serait entre 3 et 3,5°C, et sera plus marquée en été. Le Sahel a connu depuis les années 60 une diminution des précipitations de 20 à 40 % qui s'est accompagnée d'un glissement des isohyètes de précipitations de 200 km vers le Sud, comme le montre la figure ci-dessous. Les précipitations de la région ont cependant sensiblement remonté depuis le début des années 90, mais avec une variabilité interannuelle très forte qui semble constituer la seule tendance fiable.



Evolution temporelle de la moyenne annuelle des pluviométries dans les pays du Sahel ouest-africain (source : CEDEAO-CSAO/OCDE, 2008)

Pour les régions tropicales sèches et humides (zones sahélo-soudanienne et soudano-sahélienne), la tendance à l'augmentation de la température est modérée comparée à d'autres régions d'Afrique (probablement 3°C). Une augmentation des précipitations est prévue par 18 modèles sur 21 sur les régions d'Afrique de l'est et de la Corne de l'Afrique.

Malgré la spécificité des scénarii pour chaque zone, des éléments de tendance générale peuvent être pointés :

- **une tendance à la hausse des températures moyennes et des tendances différenciées en termes de précipitations moyennes** : certaines régions sèches (la Corne de l'Afrique par exemple) peuvent s'attendre à une augmentation des précipitations. Néanmoins, compte tenu de la tendance à l'augmentation des températures, cela n'aura pas nécessairement un impact positif sur la production de biomasse, car, à partir de certaines températures, l'évapotranspiration est très forte et la photosynthèse par les plantes devient moins productive. De plus, la répartition des pluies est importante pour sa transformation en eau utile pour les plantes cultivées : si toutes les précipitations sont concentrées sur une courte période, seule une faible partie de cette eau est captée par le couvert végétal. L'augmentation des phénomènes extrêmes prévue par certains modèles n'est pas rassurante sur ce point ;
- **une extension des zones sèches** du fait de l'augmentation de la température dans les zones tropicales sèches et tempérées impactant sur l'indice d'aridité ;
- **une augmentation des aléas et des épisodes extrêmes** : les éléments de tendance portent moins sur les moyennes de précipitations et de température que sur le régime des pluies et la survenue plus fréquente d'épisodes climatiques extrêmes. Cela a un impact très fort sur la stratégie de gestion des risques pour les activités humaines dépendant des ressources naturelles.

**Les différentes composantes du changement climatique en zones sèches :
entre hypothèses avérées et hypothèses encore incertaines**

P. Hiernaux, JF. Soussana, 2011

Parmi les composantes des changements climatiques en cours, certaines sont directement perçues par l'homme (température, pluviosité, vents, aérosols, occurrence d'événements extrêmes) mais pas toujours aisément mesurables ; d'autres ne sont pas directement perceptibles à l'homme (concentration en CO₂, NH₄, NO₂, O₃) mais sont déterminantes par leur impact sur l'écosystème. Parmi ces variables, les températures et les taux de CO₂ de l'atmosphère connaissent une hausse globale qui devrait se poursuivre au cours du 21^{ième} siècle quels que soient les scénarii d'émission et les politiques de mitigation et d'adaptation adoptées .

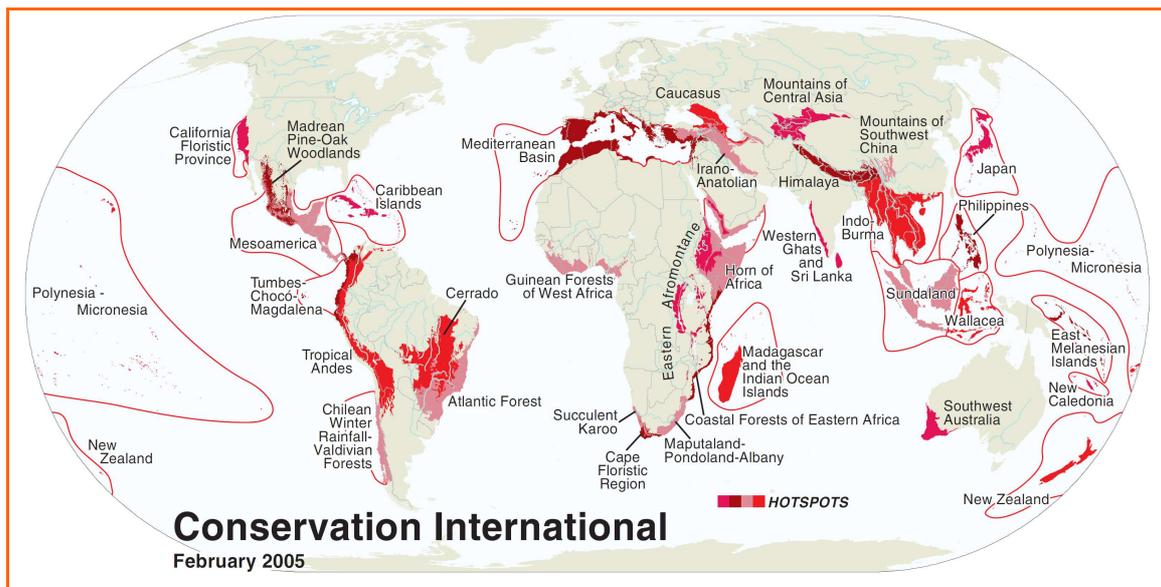
Les pluviosités, et en particulier celles qui sont associées aux systèmes de mousson, ont connu de fortes variations dans les décennies passées, y compris l'épisode de sécheresse pluri-décennale qui a touché le Sahel, mais il n'y a pas consensus sur leur cause et le lien avec le réchauffement, et leur évolution dans les décennies à venir demeure très incertaine. En effet, les moussons sont des systèmes climatiques d'échelle continentale, sous-tendus par des mouvements saisonniers de masse d'air de grande amplitude influencés par une multitude de facteurs. Cette complexité et l'interactivité des processus, l'influence de rétroactions de la surface (Taylor et al. 2011) et la multiplicité des échelles spatiales et temporelles d'intervention (Brooks, 2004), expliquent que les prédictions de pluviosité fournies par les modèles de circulation générale soient jusqu'ici largement discordantes, voire contradictoires.

Les prédictions faites sur la fréquence et l'intensité des événements extrêmes (intensité des pluies, fréquence et durée des épisodes secs) convergent davantage vers une augmentation tout en reposant sur des principes très généraux (augmentation de la teneur en vapeur d'eau d'une atmosphère plus chaude). Il n'y a pas convergence pour la fréquence et l'intensité des cyclones excepté pour l'augmentation attendue en Amérique centrale et du Nord.

Le changement climatique global semble donc affecter particulièrement les zones sèches **et accentuer les conditions d'aridité et les aléas climatiques**. Cela expose particulièrement les moyens d'existence des populations, notamment les activités de culture pluviale et l'élevage. La nécessaire prise en considération de ces tendances d'évolution climatique pèse en faveur de **modèles de développement rural qui intègrent la gestion du risque et de l'aléa comme un facteur constitutif du système** d'une part, et qui mettent l'accent sur une **meilleure captation de l'eau et conservation du sol** d'autre part.

d. Les zones sèches : un réservoir de biodiversité d'espèces sauvages et cultivées à protéger pour l'adaptation à long terme

Les zones sèches se caractérisent par une **diversité d'espèces et d'écosystèmes adaptés aux contraintes parfois extrêmes des milieux considérés**. Les zones sèches présentent notamment une flore endémique diversifiée. Sur 34 *hotspots* de biodiversité identifiés par Conservation International à l'échelle mondiale, 8 se trouvent en zone sèche. Cette biodiversité est un patrimoine dont la conservation est un enjeu de durabilité au-delà des limites des zones sèches.



Les zones de haute biodiversité dans le monde (source : Conservation International, 2005)

Par ailleurs, du point de vue de la biodiversité agricole, l'ancienneté de l'agriculture fait de certaines **zones sèches les détentrices d'un grand stock de variétés traditionnelles, de plantes cultivées et de races animales adaptées aux contraintes spécifiques (sécheresse, notamment).**

Dans le cas particulier des zones sahéniennes, la biodiversité est évidemment liée aux conditions biophysiques, notamment la limitation en eau, mais également aux activités humaines. Les espaces non cultivés du Sahel peuvent sembler être des « systèmes naturels » mais ce sont plus le plus souvent des paysages « culturels » façonnés par des millénaires d'influence humaine. D'une certaine manière, les pratiques extensives sont structurantes de ces paysages et de leur biodiversité.

I.3. Quels modèles de développement agricole pour renforcer la durabilité des systèmes de production en zones sèches ?

I.3.1. Vers des modèles de développement agricole plus intégrateurs

a. Bilan de la Révolution Verte : un modèle d'intensification qui a peu bénéficié aux zones sèches

La Révolution verte a eu pour principal objectif d'augmenter la productivité pour augmenter la production. La démarche déployée pour y parvenir reposait sur une logique de maîtrise du milieu et des facteurs de variabilité. Elle s'est traduite par une **artificialisation poussée des agrosystèmes et cherche une indépendance à l'égard de la variabilité climatique et biologique.** Cette Révolution verte a atteint en partie ses objectifs mais a également eu pour effet de fragiliser les agro-écosystèmes et d'occasionner des externalités négatives parfois importantes dans les milieux sensibles (perte de biodiversité, érosion, pollution des nappes phréatiques).

D'après le bilan qu'en tirent Michel Griffon et Jacques Weber (1996), pour les pays en développement, **cette Révolution verte fut principalement mise en œuvre dans des pays disposant d'eau pour**

l'irrigation (et de capitaux pour la valoriser) et à fortes densités de population, facteurs essentiels à sa réussite en agriculture familiale. Elle a minimisé les coûts d'accès aux infrastructures, aux intrants et aux marchés. Partant du riz et du blé, elle s'est ensuite étendue au maïs, à l'arachide, au coton. La même logique a guidé l'intensification de l'élevage dans les petites exploitations et le développement de l'aquaculture, également fondés sur l'amélioration des espèces et la production intensive par apport d'intrants dans des zones proches des marchés.

Dans les espaces à manque d'eau et faible densité de population, ce modèle de transformation agricole n'a connu que des succès éphémères. **Dans le cas des zones sèches, et en l'absence de limitation d'accès à la terre, l'extensification est souvent apparue moins coûteuse en travail et moins risquée que ce modèle d'intensification.** En dehors des périmètres irrigués, les zones sèches ont donc finalement peu bénéficié de l'investissement et des politiques publiques mises en place dans le cadre de la Révolution verte.

La Révolution verte : quelle prise en compte des systèmes de production en zones sèches ?

La Révolution verte, mise en œuvre en Amérique Latine et en Asie, a conduit à une augmentation spectaculaire des rendements, grâce à des paquets technologiques faits de semences hautement productives, à condition d'être cultivées dans des milieux largement artificialisés et dépendants d'intrants externes. **La « Révolution verte » s'est surtout intéressée au blé, au riz et au maïs, les 3 céréales les plus consommées dans le monde. Or, de nombreux systèmes de production très importants sur le continent africain ne sont basés sur aucune de ces 3 céréales. Il s'agit notamment des systèmes agricoles basés sur les céréales secondaires, notamment le mil et le sorgho.**

Ces céréales, plus résistantes à la sécheresse que le maïs, sont très importantes dans l'ensemble des zones semi-arides. Ensemble, elles représentent 56% des surfaces et 39% de la production de céréales d'Afrique Sub-saharienne. De fait, ces aliments n'ont pas fait l'objet de recherches agronomiques poussées (Weldeghaber Kidane et al, 2006). Le potentiel de croissance des rendements au travers d'une stratégie de type Révolution verte est donc limité par le manque de matériel génétique adapté.²

D'une certaine manière, la Révolution verte s'est également accompagnée d'une vision de la **spécialisation des espaces ruraux pour certaines productions** : la sécurité alimentaire (à l'échelle mondiale ou nationale) a été envisagée au travers de la valorisation d'espaces à fort potentiel par une agriculture ultra-spécialisée et très technique afin de produire suffisamment et à bas coût. Cette vision intégrait peu la multifonctionnalité des territoires et l'importance de l'activité agricole comme fondement des moyens d'existence de la majorité de la population rurale mondiale.

b. Concepts d'agriculture durable : mieux gérer la terre et l'eau

Après la gestion des terroirs et la CES-DRS au niveau de bassins versants des années 80-90, ou encore la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols -CGES (FAO, 1994)-, depuis une dizaine d'années, d'autres concepts ou appellations sont apparus : agriculture de conservation, agro-écologie, gestion durable des terres...L'ensemble de ces approches place la **gestion des ressources naturelles, au premier rang desquelles le capital eau et sol, au centre du modèle d'agriculture.**

L'approche « Gestion Durable des terres » promue par la FAO peut être définie comme « *l'utilisation des ressources en terres, notamment des sols, de l'eau, des animaux et des plantes, pour produire des biens et satisfaire les besoins*

² C'est ce qui explique que l'augmentation des rendements en Afrique s'est principalement concentrée en Afrique du Nord dont les systèmes de production reposent en grande partie sur le blé.

humains sans cesse croissants, tout en préservant leur potentiel de production à long terme et leurs fonctions dans l'environnement». (Sommet de la planète terre des NU, 1992).

Dans le cadre de cette approche, la FAO décline 4 principes généraux:

- partir des besoins des utilisateurs des terres et adopter une approche participative;
- intégrer l'utilisation des ressources naturelles aux niveaux des écosystèmes et des systèmes d'exploitation;
- promouvoir un engagement multi-niveaux et multi-acteurs;
- cibler les politiques et le soutien institutionnel et élaborer des mécanismes d'incitation pour l'adoption de la GDT et la génération de revenus locaux.

Ces approches de modèle de production agricole ont la particularité de proposer des **systèmes techniques plus adaptés aux contraintes des zones sèches** : fragilité des écosystèmes dont dépendent les activités agricoles, forte prévalence des aléas, faible disponibilité en capital des acteurs ruraux (essentiellement des exploitations familiales pratiquant une agriculture de subsistance).

c. L'agro-écologie : une approche a priori plus robuste dans les milieux à forte contrainte

L'agro-écologie recouvre des réalités différentes selon les auteurs.

L'agro-écologie : grands principes appliqués aux modes de production

Comme le désigne son appellation, l'agro-écologie correspond à « ***L'analyse des agroécosystèmes, dans une optique de conception de systèmes agricoles durables*** » (Altieri et al., 1995). Elle s'appuie sur l'acception historique qui visait à comprendre et valoriser les régulations biologiques dans un champ cultivé, et elle a (notamment) élargi l'échelle d'approche en passant à des agro-écosystèmes englobants.

Une revue de la littérature sur le sujet permet d'identifier un certain nombre de caractéristiques fortes de l'agro-écologie du point du modèle de production. L'agro-écologie implique **l'articulation entre système agraire et fonctionnement de l'écosystème** : les services écosystémiques sont préservés et mis à profit pour favoriser le système agraire. Quelques principes peuvent être soulignés :

- l'accent mis sur la **priorité donnée à la vie du sol** : préservation de la structure et de la vie biologique du sol.
- le principe d'une **gestion en circuit court de l'azote et du carbone** (M. Dufumier, 2010) et d'une manière plus générale, une **faible dépendance aux intrants externes**, notamment ceux dépendant de ressources non-renouvelables.
- **l'intégration de la diversité à diverses échelles** afin d'augmenter les ressources et d'augmenter l'efficacité d'utilisation de ces ressources tout en protégeant les cultures (T. Doré, 2011). Cela implique une diversité des cycles de cultures (cultures pérennes et annuelles, cultures de cycles courts et de cycles longs, cultures précoces et tardives...), une diversité horizontale (association de plantes et d'activités, recherche d'interactions biologiques positives) et diversité verticale (association de plusieurs strates de cultures afin d'optimiser la production de biomasse par unité de surface). Cela implique également une diversité génétique des plantes cultivées et des animaux élevés.

L'agro-écologie comme démarche complète de développement agricole

Dans sa conception la plus large, l'agro-écologie est un concept plurivoque qui se traduit à différentes échelles à la fois en tant que système technique, que modèle de développement rural et mouvement social (Altieri, 1995). Comme l'explique T. Doré, l'agro-écologie est souvent la revendication d'une opposition au modèle de l'agriculture industrielle. C'est également **une tentative de mieux articuler agriculture, science, politique et milieu naturel dans le sens d'une plus grande autonomie des populations rurales et d'une réappropriation multiforme** (des espaces et ressources, des spécificités de leur mode de vie, des déterminants de leurs activités et moyens d'existence).

Plus généralement, en tant que mouvement, l'agro-écologie pose également des principes par rapport à une certaine vision du développement rural et de l'innovation :

L'agro-écologie met un accent particulier sur la question de l'innovation agricole. Elle considère aussi importante les recherches fondamentales et scientifiques que la **prise en considération des innovations paysannes**. Elle se fait l'avocat d'une recherche agronomique prenant mieux en compte la diversité des agro-écosystèmes et des systèmes de production (mais également la diversité des acteurs et de leurs points de vue), tant dans ses objets de recherche que dans ses méthodes : approfondir la connaissance des agro-écosystèmes plutôt qu'appliquer des améliorations obtenues dans des stations expérimentales parfois éloignées de la diversité des pratiques réelles des agriculteurs.

L'agro-écologie prône également, du point de vue social et de la gouvernance, une **posture particulière des agriculteurs par rapport aux acteurs de la recherche, de la politique et du conseil agricole**: mise en avant des réseaux d'agriculteurs, apprentissages mutuels, implications des agriculteurs dans l'évaluation des performances des techniques, prise en compte des exploitations agricoles dans leur ensemble, implication des agriculteurs dans la gestion des ressources naturelles.

A l'échelle d'un territoire, l'agro-écologie constitue une démarche qui amène à produire et consommer une plus grande variété de productions, à une échelle plus locale, notamment en favorisant la polyculture et les circuits courts. D'une certaine manière, la démarche de l'agro-écologie se traduit par une **relocalisation des productions alimentaires dans leurs bassins de consommation**, avec une empreinte écologique réduite par rapport au modèle d'agriculture industrielle.

I.3.2. Atouts et limites pour les zones sèches de ces différentes approches

a. Pertinence pour les défis de la durabilité de la production en zones sèches

Les propositions alternatives à l'approche de l'agriculture conventionnelle apportent des éléments particulièrement pertinents pour aborder la problématique de durabilité des systèmes de production en zone sèche.

Ces approches prennent en compte la **multifonctionnalité des territoires ruraux** : production agricole, services écosystémiques, préservation de la biodiversité, aménités diverses, atténuation du changement climatique. Cette vision plus intégrée permet de valoriser certains atouts des zones sèches et d'éviter de les considérer comme des espaces simplement non compétitifs du point de vue de l'agriculture mondiale.

En intégrant une vision des bénéfices sur le long terme, elles permettent de sortir d'une vision dualiste entre agriculture intensive performante et agriculture extensive désuète. Ces approches ouvrent un **champ de possibles pour une intensification écologiquement soutenable dans des écosystèmes fragiles dont dépendent de nombreuses populations**. Cette vision de l'intensification a la particularité d'envisager des pratiques et techniques dont le retour sur investissement (ici la production primaire) est sur du moyen terme (par exemple l'intégration des arbres dans les systèmes de production) mais également plus robuste aux aléas climatiques. Sans atteindre les niveaux de productivité de systèmes bénéficiant de meilleures ressources en eau et en sol, cela permet néanmoins d'envisager d'**obtenir, dans la durée, le meilleur de la productivité de chaque zone agro-écologique**. Cela permet une augmentation de la disponibilité alimentaire et un moindre aléa dans cette disponibilité, deux des quatre piliers de la sécurité alimentaire. Ces principes intègrent par ailleurs l'enjeu de la résilience et de l'adaptation des systèmes dans des contextes de forte exposition aux aléas et d'équilibre fragile des écosystèmes.

La voie sans doute la plus prometteuse est une **hybridation des modèles de systèmes techniques de production agricole** au cas par cas, en fonction des potentiels et des réalités, autant techniques, économiques que sociales, de chaque agro-écosystème.

Cette hybridation des systèmes revient, par exemple, à **privilégier des alternatives à la gestion chimique pour la nutrition des plantes et pour la lutte contre les nuisibles** (ce qui est déjà le cas pour de nombreuses zones sèches où ces intrants sont financièrement peu accessibles et pas toujours rentables aux doses conseillées si les aléas pluviométriques sont fréquents). L'agro-écologie pose comme principe le fait de **réduire les intrants importés et non-renouvelables en les utilisant comme catalyseur en complément d'autres dispositifs** : certains systèmes allient avec succès les techniques de l'agro-écologie avec celles de l'agriculture conventionnelle. Ainsi, il s'avère que si l'on couple une dose d'engrais minimale (microdosage) et/ou concentrée (dans les zaï, les demi-lunes) à des techniques d'agro-écologie (rotation et association des cultures, récupération du statut organique des sols), cela aboutit à des hausses spectaculaires de 100 à 200% du rendement.

L'hybridation des pratiques est une approche à moyen terme qui permet d'**accompagner la transition vers des modèles d'agriculture durable et résiliente** : restauration du statut organique des sols, valorisation des propriétés de l'écosystème dans l'agro-écosystème.

b. Les limites et la nécessité de se placer dans une vision intégrée du développement des territoires ruraux

La productivité potentielle : des progrès de productivité possibles malgré une forte contrainte des ressources naturelles

Malgré la synergie recherchée entre les activités agricoles et les fonctionnements biologiques des agro-écosystèmes, il faut néanmoins admettre que chaque agro-écosystème a un potentiel de production primaire (production de biomasse) limité et donc une **capacité limitée de production**. Un système de culture pluviale au Sahel avec 500 mm de pluie sera limité, quelle que soit la gestion des autres facteurs de production. Concrètement, la productivité agricole des zones arides peut être améliorée mais restera en-deçà de ce qui peut être obtenu d'un système bénéficiant de meilleures ressources en eau et en sol.

Concernant les zones sèches, **les gains de productivité potentiels sont à comparer à la dynamique démographique extrêmement rapide et importante**. Une transition des agro-écosystèmes vers une intensification selon des modalités durables (respect de la vie du sol et faible dépendance aux intrants importés) est une voie prometteuse pour permettre, en partie, à des sociétés rurales de se nourrir et d'accéder à des conditions d'existence correspondant à leurs aspirations de bien-être.

Néanmoins, la recherche appliquée doit encore progresser dans **l'évaluation exacte du potentiel d'intensification selon des méthodes durables et la démonstration de la viabilité socio-économique de telles approches**. A l'échelle globale, il serait nécessaire de mieux comprendre à quelles conditions la disponibilité alimentaire peut augmenter dans les zones sèches. Les modèles proposés bousculent les approches conventionnelles de soutien à l'agriculture : paradoxalement, il faut appuyer la mise en place de techniques d'intensification dont le retour sur investissement se constate dans la durée pour des sociétés agricoles caractérisées par des contextes forts d'aléas, notamment du point de vue de la sécurité alimentaire.

Améliorer l'accès au marché et la valorisation des produits agricoles des zones sèches

Au-delà de la question du modèle technique de production, un certain nombre de contraintes sont à lever au niveau du **modèle de développement** rural afin d'assurer des systèmes de production durables. Une réflexion plus globale est nécessaire concernant **l'intégration au marché et la possibilité de valoriser les produits issus des zones sèches**.

Pour l'agriculture conventionnelle, l'intensification de la production permet d'avoir des produits agricoles standards en grande quantité et à faible prix. L'agriculture s'articule avec un secteur aval qui crée l'essentiel de la valeur ajoutée des produits, via la **transformation et le mode de commercialisation**. La spécificité et les quantités moindres des produits des zones sèches représentent à ce titre une difficulté pour la transformation et la mise en marché face à des produits issus de systèmes ayant une meilleure productivité.

La destinée de la production agricole ne se limite pas à l'autoconsommation. Nombre de produits agricoles issus des zones sèches approvisionnent les marchés locaux (notamment les marchés urbains) et régionaux de longue distance (par exemple les dattes mais également le bétail). Des marchés de niche (commerce équitable, marché cosmétique ou pharmaceutique) peuvent également se développer et contribuer à créer davantage de valeur ajoutée pour les produits issus de zones sèches. La question de l'accès au marché conditionne en grande partie la sécurité alimentaire dans ces zones : à défaut de disponibilité alimentaire suffisante, la vente de certains produits caractéristiques des zones sèches peut permettre aux familles d'avoir un revenu suffisant pour assurer leur alimentation. Pour les produits spécifiques aux zones sèches, comment mieux les valoriser sur le marché via des démarches de qualité ? Dans le cas des produits agricoles, notamment les céréales, pour lesquels les zones sèches n'ont a priori pas davantage compétitif, comment mettre en place des mécanismes de marchés qui incitent néanmoins les producteurs des zones sèches à investir dans l'intensification dans la durée et à produire ?

Articulation entre développement agricole et non-agricole pour les territoires ruraux en zones sèches

Comme expliqué précédemment, **les systèmes de production agricole en zones sèches reposent majoritairement sur l'agriculture familiale**. Or, à l'échelle des unités productives qui la caractérisent, des stratégies non-agricoles peuvent permettre de compenser les aléas auxquels sont soumises les activités

agricoles. Pour contribuer à davantage de durabilité des systèmes de production en zones sèches, il convient donc de considérer ces systèmes de production comme une composante du système d'activités des familles et de renforcer, à l'échelle des territoires, les **synergies entre secteur agricole et secteurs non-agricoles**. L'intensification agricole et le meilleur accès au marché doivent s'envisager nécessairement en complémentarité avec **une approche plus générale du développement de ces territoires, la création d'emploi et de valeur ajoutée en zone rurale** (développement des activités non-agricoles, valorisation locale des produits agricoles). Ce type de modèles de développement, par l'augmentation des revenus et donc du pouvoir achat, améliore l'accès à la nourriture, deuxième pilier de la sécurité alimentaire.

Enfin, il est fondamental de considérer les systèmes de production en zones sèches comme des ensembles en interaction forte, d'une part avec les autres agroécosystèmes (liens forts entre les régions sahéennes et soudano-sahéliennes et du golfe de Guinée, par exemple), d'autre part avec les centres urbains qui polarisent les dynamiques économiques (organisation des filières vers les marchés de consommation ou les relais d'exportation en zones urbaines, migrations temporaires, etc.).

I.3.3. Quelles contraintes à la transition vers des systèmes de production plus durables en zones sèches ?

Bien que des alternatives techniques soient identifiées pour envisager une intensification durable des systèmes de production agricole en zones sèches, l'évolution des pratiques et des approches semble se restreindre à quelques cas particuliers.

La transition des systèmes de production vers des modalités plus durables semble être conditionnée par un certain nombre de pré-requis tels que des politiques publiques adaptées (foncier, gestion des ressources naturelles et notamment articulation agriculture-élevage-foresterie, décentralisation), des capacités de recherche-action et de formation adéquates, une meilleure compréhension des coûts/bénéfices (coût de la transition en temps, en main d'œuvre, intérêt environnemental ET socio-économique), un meilleur accès aux marchés pour les produits issus des zones sèches.

Les zones sèches et leur développement durable au cœur de la Convention des Nations Unies de Lutte Contre la Désertification

La Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification (CNULD) est, avec les deux autres conventions issues du Sommet de Rio (la Convention cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et la Convention sur la Diversité Biologique), l'un des plus importants accords multilatéraux sur l'environnement. Elle a été signée à Paris le 17 juin 1994, suite à une mobilisation importante des pays en développement.

Cette Convention porte la question de la dégradation de terres, et de la destruction de leur potentiel biologique, productif et économique sous l'effet conjugué de facteurs climatiques et de pratiques agricoles inadaptées, en particulier dans les zones sèches. Elle renvoie donc directement aux enjeux repris dans cet ouvrage : gestion des ressources naturelles et foncières, amélioration des systèmes de production agricole et d'élevage, gestion des ressources ligneuses, adaptation au changement climatique et préservation de la biodiversité, et pose la question du développement agricole et rural dans les pays en développement et de l'attention accordée, au niveau national et international, aux agricultures familiales de ces pays. C'est la seule, parmi les trois Conventions de Rio, à accorder une priorité explicite à l'Afrique : la CNULD a fait le lien, dès sa création, entre environnement et développement, entre gestion durable des ressources naturelles et amélioration des conditions de vie des populations vulnérables. Elle offre un cadre multilatéral à l'expression de la solidarité Nord-Sud et à la construction de la coopération internationale pour un développement durable en zones

sèches. Elle se distingue aussi par l'importance accordée à la société civile à ses travaux et la dimension participative de sa mise en œuvre, ce qui est essentiel pour gérer au mieux des systèmes complexes comme ceux de l'eau et du foncier.

Mais cette Convention, souvent décrite comme le « parent pauvre » des Conventions de Rio, peine à trouver sa place dans le système de gouvernance mondiale du développement durable. Pour que les expériences concrètes engagées en faveur du renforcement de la durabilité des systèmes de production en zones sèches, dont certaines sont présentées dans cet ouvrage, ne se limitent pas à des « cas particuliers », cela suppose également un renforcement de la gouvernance mondiale sur ces enjeux et une remobilisation de la communauté internationale vis-à-vis de la Convention Désertification ; la pertinence de cette enceinte doit être renforcée pour constituer un véritable lieu d'échanges international entre décideurs, sur la base d'un interface science/politique renforcé, et de coordination stratégique sur ces enjeux de développement et d'environnement des zones sèches.

Un ensemble d'études de cas proposées par le Groupe Biodiversité et Développement et le Groupe de Travail Désertification permet de tirer les enseignements de différentes expériences menées en zones sèches et d'identifier les stratégies d'intervention, les facteurs de réussite mais également les limites et les contraintes à la diffusion des solutions identifiées, qui nécessitent la mobilisation des acteurs de la recherche et du développement.

II. Enseignements des expériences de soutien aux systèmes de production de zones sèches

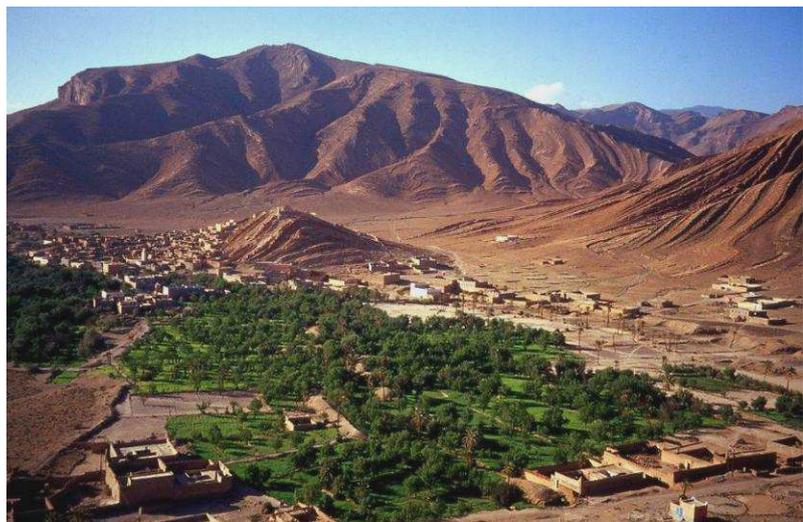
II.1. Diversité des grandes « zones » sèches : problématiques et trajectoires d'évolution

La nature des écosystèmes, des dynamiques climatiques, sociales et économiques est à l'origine d'une grande diversité de situations et, en conséquence, de différentes déclinaisons des enjeux de durabilité. De manière résumée, on distingue cinq grandes zones constituant des agrosystèmes bien distincts, au sein desquels se sont développés des systèmes de production diversifiés et plus ou moins durables.

II.1.1. Zones oasiennes³

a. Caractères généraux des zones oasiennes

Les oasis sont des espaces anthropisés et cultivés au sein de vastes zones arides voire désertiques. On les trouve sur le pourtour du Sahara, au Maghreb comme au Sahel, au Moyen Orient, sur la côte ouest de l'Amérique latine et en Asie centrale. On estime qu'elles font vivre près de **10 millions de personnes** et que les palmeraies occupent environ 80 0000 ha.



Oasis de Tagmout, Maroc (source : Ph. Jouve)

Historiquement, leur création s'est faite le plus souvent pour constituer des **relais le long des routes caravanières et des grands axes d'échanges intercontinentaux**.

³ Les différents paragraphes traitant des zones oasiennes sont basés sur les précieuses contributions de Philippe Jouve, agronome.

La survie de ces oasis est conditionnée par la mobilisation de l'eau. Sur le plan technique, celle-ci peut se faire de différentes façons, soit par la dérivation d'eau de rivières ou de fleuves comme dans la vallée du Nil en Egypte, soit par l'exploitation par pompage de nappes souterraines plus ou moins profondes ou par le drainage à l'aide de galeries souterraines de nappes phréatiques situées en amont de l'oasis : c'est le système des *khettaras* du sud marocain, des *foggaras* d'Algérie (Touat, Gourara et Tidikelt) ou des *qanâts* d'Iran. Aux différents types d'oasis correspondant aux modes d'exhaure précédents, il faut ajouter les cuvettes oasiennes, inter-dunaires, que l'on trouve au Sahel (région de Diffa au Niger) alimentées à partir d'une nappe d'eau à faible profondeur.

A cette **maîtrise technique de la ressource en eau** sont associées traditionnellement des **formes d'organisation sociale complexes en matière de droits et d'usages de l'eau**, ayant un caractère communautaire sans être pour autant égalitaire. On verra par la suite que ces formes traditionnelles de gestion sociale de l'eau sont en voie de recomposition et parfois de déclin.

En matière de mise en valeur agricole, le cœur de l'oasis est constitué par une **palmeraie** sous laquelle on trouve, quand les ressources en eau sont suffisantes, deux autres étages de végétation : des arbres fruitiers (grenadiers, abricotiers, pêchers, figuiers etc.) et, en-dessous, des céréales, de la luzerne ou du maraîchage. A sa périphérie se trouvent généralement des **zones pastorales** permettant un élevage complémentaire de la vie de l'oasis. De même, sur le territoire d'un certain nombre d'oasis, notamment dans le Sud marocain, il est possible de pratiquer des **cultures de décrue dans le lit majeur des oueds ou dans des zones dépressionnaires**. Ce type de culture, bien que très aléatoire, peut contribuer de façon notable à l'approvisionnement en céréales des populations oasiennes.

b. Les menaces qui pèsent sur la durabilité des oasis

Bien que la plupart des oasis existent depuis plusieurs centaines d'années, on observe que, dans différentes régions du monde, ces agro-écosystèmes complexes sont en crise et en déclin. Nous examinerons ces menaces en considérant les conditions générales qui déterminent la durabilité des systèmes d'exploitation des milieux à savoir la reproductibilité agro-écologique, la viabilité économique et la viabilité sociale.

L'altération du milieu biophysique et des ressources naturelles mobilisées pour leur fonctionnement

La principale de ces menaces est constituée par la **diminution des ressources en eau** dont dépend la vie de l'oasis. Au Maghreb et dans le pourtour méditerranéen, la première cause de cette diminution est la succession de périodes de sécheresse au cours des dernières décennies.

L'autre cause de diminution de la ressource en eau est la **surexploitation des nappes aquifères** par la multiplication incontrôlée des pompages. Cette surexploitation peut avoir plusieurs origines : le développement urbain à proximité des palmeraies crée une concurrence pour l'eau qui se fait, la plupart du temps, au détriment des besoins de la palmeraie ; la multiplication des pompages privés individuels en périphérie des anciennes palmeraies, afin de s'affranchir des règles et contraintes collectives d'usage de l'eau, peuvent aussi conduire à un tarissement progressif de l'alimentation en eau de l'oasis traditionnel et provoquer son déclin (Cas du Tafilalet au Maroc ou de la *Wilaya* d'Adrar en Algérie) ; l'utilisation de nappes fossiles pour créer de nouvelles plantations de palmiers dattiers modernes plus intensives représente aussi un risque écologique important dans la mesure où les pompages profonds dans ces

nappes exploitent une ressource non renouvelable (cas de la nappe du Continental intercalaire au Maghreb).

D'autres causes liées au milieu biophysique peuvent également contribuer au déclin des oasis et affecter leur durabilité en particulier **l'ensablement et la salinisation des sols**.

Une autre menace qui pèse sur la durabilité des oasis est le **bayoud**. Cette maladie cryptogamique se propage d'ouest en est au Maghreb. Au Maroc, elle serait à l'origine de la disparition de plus de 10% des palmiers dattiers. A part l'introduction de variétés plus ou moins résistantes au *bayoud*, on ne dispose pas de moyens de traitement efficaces contre la maladie, aussi les agriculteurs considèrent-ils le *bayoud* comme une contrainte naturelle de leur milieu avec laquelle il faut vivre. Cela ne les empêche pas de sélectionner des variétés locales et en particulier des *Saïrs* (variétés issues de noyaux) résistants au *bayoud* et d'utiliser des vitro plants plus résistants à la maladie.

La viabilité économique des oasis est dépendante de leurs relations avec l'extérieur

Comme on l'a déjà indiqué, les oasis, en dépit de leur isolement au sein de vastes zones arides ou désertiques, n'ont jamais été des isolats. Pendant plusieurs siècles les revenus procurés par le commerce et la taxation des caravanes ont été supérieurs à ceux provenant des productions de l'oasis, celles-ci ayant surtout pour but de contribuer à la satisfaction des besoins alimentaires des populations de l'oasis et des voyageurs. C'est ainsi que certaines oasis ont pu connaître une grande prospérité économique (cf. Le Touat à l'ouest du Sahara algérien).

Avec le développement d'autres voies de communication et d'échange notamment maritimes, les oasis ont perdu les avantages économiques que leur procurait leur fonction de relais sur les routes caravanières. Elles ont connu de ce fait une période de régression et de déclin.

Leur survie économique n'a pu alors être assurée que par la **migration des hommes vers les villes ou les pays industrialisés demandeurs de main d'œuvre**. Ce sont les revenus de ces travailleurs émigrés qui ont pris le relais des revenus provenant des échanges interrégionaux d'autrefois. Ce sont eux qui ont permis le maintien d'une certaine population dans les oasis vivant essentiellement des **transferts de fonds des membres de leur famille partis en migration temporaire ou de plus longue durée**. Ces migrations ont privé les oasis d'une partie importante de leur force de travail et contribué à une dégradation de leur entretien et de leur productivité.

La viabilité des oasis dépend aussi de celle des exploitations familiales. Or, à ce niveau de production, les exploitants sont confrontés à de nombreuses contraintes : petite superficie (moins d'un ha par exploitation), morcellement excessif de la terre et des droits d'eau, renchérissement de l'accès à l'eau au fur et à mesure de sa diminution et de sa surexploitation, enfin augmentation du prix de la main d'œuvre avec sa raréfaction consécutive à l'émigration. Si bien que, dans de nombreux cas, c'est la **pluriactivité** et les transferts provenant des émigrés qui permettent la survie des exploitations

Changement social et évolution agraire des oasis

Le fonctionnement traditionnel de l'oasis était déterminé par un **double contrôle social**, celui de **l'eau** et celui de **la force de travail**.

Dans les oasis alimentées par des *khettaras*, les droits d'eau sont en principe proportionnels au travail investi par les familles dans la construction de ces *khettaras*. Dans la plupart des cas, cette construction remonte à plusieurs siècles. Malgré les évolutions, il s'avère que les règles de gestion de la ressource en eau dans les oasis traditionnels deviennent de plus en plus contraignantes et inadaptées au point d'amener certains agriculteurs à abandonner l'irrigation de leurs parcelles. A cela, il faut ajouter que les familles descendant de la main d'œuvre servile qui a été mobilisée jadis pour construire les *khettaras*, n'ont pas bénéficié de droits d'eau. La profonde iniquité qui a présidé à l'attribution des droits d'eau en fait un système qui n'est plus reproductible.

Aux *khettaras* gérés collectivement est en train de se substituer l'exhaure à l'échelle individuelle par creusement d'un puits. Ce développement se fait généralement à la périphérie des oasis traditionnels et vient concurrencer ceux-ci dans l'exploitation de la ressource en eau.

L'autre cause du changement dans l'organisation sociale que l'on a pu observer dans les oasis est **l'émigration**. Celle-ci a été massive de 1960 à 1990, coïncidant avec les « trente glorieuses » des pays du Nord de la Méditerranée. Elle a eu plusieurs conséquences sur le fonctionnement des oasis. Elle a vidé les oasis d'une grande partie de leur main d'œuvre ce qui explique l'entretien déficient de nombreuses palmeraies et de leur système d'alimentation en eau, notamment les *khettaras*. A ce manque de main d'œuvre s'est ajoutée la disparition progressive de ceux qui disposaient des savoirs et savoir-faire nécessaires à une bonne gestion de ces palmeraies. Il en a résulté une modification des rapports sociaux, avec notamment le renforcement du rôle des femmes dans le fonctionnement des oasis.

Dans d'autres oasis, la pénurie de main d'œuvre et notamment de main d'œuvre qualifiée a modifié sensiblement les rapports entre propriétaires (souvent absentéistes) et *khames⁴*. Ces derniers, de plus en plus sollicités, exigent désormais une rémunération de leur travail égal au 1/4 ou au 1/3 de la récolte, contre 1/5 auparavant, et peuvent même demander d'être payés à la tâche.

Par ailleurs, l'émigration n'a pas concerné de la même façon les différentes classes sociales existant dans les oasis. Dans de nombreuses situations, les grandes familles représentant l'aristocratie locale des zones oasiennes ont été à la fois rebelles au pouvoir colonial et réticentes à envoyer leurs enfants à l'école des « blancs ». Aussi, dans les oasis, la majorité de ceux qui ont émigré en Europe provenaient de familles pauvres. Cette migration sélective a non seulement modifié le marché local du travail mais a fait qu'après plusieurs années passées à l'étranger, certains migrants ont pu accumuler un capital qui leur a permis d'acquérir de la terre et des droits d'eau dans leur oasis d'origine : on a vu ainsi se produire une **inversion sociale**.

Parmi les changements qui ont modifié la gestion sociale et technique des oasis et renforcé la tendance à l'individualisation des modes d'exploitation, il faut signaler le **développement de grandes palmeraies modernes**. Cette émergence d'une exploitation capitaliste des zones oasiennes par des investisseurs étrangers à la région a été encouragée par les pouvoirs publics. Ainsi, au sein du territoire d'une même oasis, on peut trouver trois types d'exploitation : l'ancienne palmeraie, et, en marge de celle-ci, les petites exploitations familiales des ex *khames* et les grandes plantations modernes. Ces trois formes d'exploitation

⁴ Ce terme de *Khames* (1/5 en arabe) désigne les métayers qui travaillent au service des propriétaires. Cette main d'œuvre a pris le relais de la main d'œuvre servile qui a été, autrefois, utilisée par les classes dominantes (*Chorfa* ou *m'rabtin*) pour construire et entretenir l'infrastructure hydraulique (*khettara*) et exploiter les palmeraies.

utilisant la même ressource en eau, la concurrence se fait en faveur des plantations modernes qui disposent des moyens d'exhaure les plus performants.

II.1.2. Zones pastorales sahéliennes

a. Pays⁵ de pasteurs

Batha, Barh el Ghazal, Nord Kanem, Dilia, Ighazer, Tadress, Azaouak, Tamesna, Hodh el Chargui, Hodh el Gharbi, Djenké, Gourma... du Tchad à la Mauritanie, ces pays pastoraux sont de vastes espaces qui s'étendent entre la lisière sud du Sahara et les zones agro-pastorales.



*Rassemblement de bétail près de la dune de Maja au Niger
(source : IRAM)*

La pluviométrie limitée à moins de 400 mm et fortement aléatoire rend l'agriculture pluviale extrêmement risquée, le mode de mise en valeur principal de ces zones est donc largement dominé par le **pastoralisme qui valorise des ressources fourragères de grande qualité mais d'une très grande irrégularité obligeant à une grande mobilité**. Arabes Missirié, Salamat Siférat, Ouled Slimane, Mohamid, groupes Kanembous et Toubous, Touaregs de différents groupes, Peuls fulbé, Wodaabe, Hal Pular, nombreux groupes de Maures, ces pays pastoraux occupent historiquement ces espaces.

Les zones pastorales représentent plus de **38% du territoire des pays sahéliens** (Mali, Mauritanie, Niger, Sénégal, Tchad et Burkina Faso).

b. Systèmes de production pastoraux

Malgré les sécheresses récurrentes et l'aridité du milieu, les communautés pastorales ont su développer des **systèmes d'élevage combinant plusieurs espèces de ruminants aux races locales très rustiques, adaptées aux conditions**. Une grande diversité de systèmes d'élevage pastoraux s'est ainsi construite au fil du temps en articulant généralement deux éléments stratégiques pour la durabilité. C'est d'abord **un point fixe jouant le rôle de terroir d'attache** (généralement constitué d'un puisard, d'une mare permanente ou d'un puits cimenté) sur lequel des droits fonciers sont acquis anciennement. C'est ensuite

⁵ La notion de pays utilisée ici et dans la suite du document fait référence à plusieurs registres. Le terme est utilisé au sens de petite région naturelle ou encore pays traditionnel (provenant du mot latin « pagus », avec les mêmes racines que paysage et paysan). C'est une petite région dont l'étendue est relativement floue et qui ne correspond généralement pas à une seule entité géographique. C'est un espace social, économique et physique définis dans l'histoire locale et auxquels les acteurs locaux s'identifient encore largement en lien avec leurs racines et qui imprime fortement la nature des systèmes de production. Cette notion a été fortement développée par les géographes comme Paul Péliissier (1966) avec le pays sérér du Sénégal. Le concept de pays a aussi connu un renouveau important avec les démarches de développement local, et il a aussi été fortement moteur dans les mouvements de pays, espace porteur de racines et théâtre d'action collective et face à l'exploitation et à l'exode (P. Alphandéry, 1989).

un espace de mobilité variable suivant les systèmes et la nature des années pastorales. Il intègre diverses aires pastorales d'une amplitude variant entre quelques dizaines de kilomètres pour les systèmes pivotants autour des puits, à plus de 1.000 km pour les grands transhumants du Tchad, du Niger ou du Mali.

L'accès à ces espaces n'est généralement pas libre et anarchique mais négocié et régulé par les groupes exerçant des droits prioritaires mais non exclusif sur les points d'eau permanents. Alors que la saison des pluies permet pendant quelques mois une très grande dispersion et la **valorisation de vastes étendues de pâturages de graminées annuelles et éphémères des confins sahariens**, la longue saison sèche favorise une grande concentration de l'activité humaine autour des points d'eau permanents (puits et forages). Ainsi, le mois de juillet venu, c'est un véritable mouvement massif de transhumance qui se déverse donnant vie à des espaces de très faible densité, déclenchant une forte activité des marchés.

c. Résilience et durabilité de ces systèmes

La productivité de ces espaces a longtemps été méconnue et sous-estimée, le pastoralisme étant considéré comme extensif par l'ampleur des déplacements et des surfaces exploitées. La réalité est pourtant que compte tenu du contexte, **les systèmes d'élevage les plus mobiles offrent une productivité supérieure par animal tant pour la production laitière que pour la fécondité et la croissance des animaux.** La plupart des systèmes de ranching modernes à visées intensives ont ainsi échoué et disparu (ranchs d'Etat ou fermes privées). Dans certaines régions, des variantes plus adaptées ont été développées par les éleveurs commerçants. L'usage du téléphone satellitaire leur permet ensuite d'organiser l'exportation en camion sur de très longues distances vers les marchés du Maghreb ou même d'Arabie Saoudite. Notons enfin que les connaissances récentes acquises sur la commercialisation du bétail montrent que les commerçants de bétail ont une **préférence marquée pour les animaux issus des systèmes pastoraux pour l'exportation, du fait de leur qualité et de la quantité d'animaux produits.**

Les grandes sécheresses de 1972-74 puis de 1982-84 ont provoqué des pertes importantes de cheptel et la formation de camps de sinistrés, provoquant parfois des dynamiques de villagisation en zone pastorale, la reconstruction des troupeaux par les éleveurs se faisant plus ou moins rapidement en fonction des stratégies utilisées. **La reconstruction des troupeaux se fait donc grâce aux réseaux sociaux des éleveurs (assurance bétail) et grâce à de multiples stratégies de diversification généralement temporaire (exode urbain, petits travaux, agriculture).** Dans bien des cas, les pertes sont trop importantes pour permettre un retour au système pastoral, conduisant de nombreuses familles de pasteurs à développer un agro-pastoralisme à haut risque et peu adapté aux sols fragiles et peu arrosés.

d. Politiques publiques et décentralisation

Les Etats ont accompagné des politiques d'organisation des éleveurs la plupart du temps basées sur la création de groupements d'éleveurs destinés à faciliter le suivi sanitaire des animaux et à gérer l'approvisionnement en aliments du bétail. Ces modèles d'organisation promus par le haut ont généralement **négligé l'organisation sociale existante et particulièrement efficace des communautés pour la gestion de l'information, la gestion des relations sociales indispensables à la mobilité et donc à la viabilité du système.** Ce n'est que récemment que des organisations autonomes, regroupant des cadres à l'échelle nationale et des pasteurs, ont émergé, fonctionnant comme

des embryons de société civile structurée, capables de référer aux textes officiels, de revendiquer leur application, de défendre les éleveurs en mal de reconnaissance.

Depuis une dizaine d'année une prise de conscience des gouvernements et des partenaires techniques et financiers s'est fait jour pour **soutenir le développement des zones pastorales et la mobilité des troupeaux. Le Mali, la Mauritanie, le Niger ont ainsi élaboré des lois ou codes pastoraux.** Le Mali et le Niger ont tout récemment élaboré une stratégie d'hydraulique pastorale. Le Tchad et le Niger, avec le soutien de l'AFD, ont financé des actions de rénovation des infrastructures pastorales à grande échelle, basées sur des démarches de concertation et de sécurisation des axes de transhumance.

L'**avènement de la décentralisation** introduit aussi un nouvel acteur dans ces zones pastorales. Les communes devraient exercer des **mandats importants dans le domaine de la gestion des ressources pastorales notamment des puits pastoraux publics**, mais les compétences ont rarement été transférées dans ce domaine. L'élevage pastoral restant incontestablement la principale source de revenus, le problème de sa **fiscalisation** se pose avec acuité. Les communes ont ainsi souvent commencé par cibler les marchés à bétail. Ces pratiques de taxation du bétail sont porteuses de beaucoup d'ambiguïté pour les pasteurs dans la mesure où elles ne s'accompagnent généralement pas de réinvestissements publics en faveur de l'élevage.

e. Les menaces à la durabilité de ces systèmes

Plusieurs menaces se développent et remettent en question la durabilité de ces systèmes très spécifiques. Elles sont liées en particulier à la **pression humaine**, mais aussi aux **conditions politiques**. En premier lieu, le **front pionnier agricole** est particulièrement agressif sur les bas-fonds et aussi sur les anciens pâturages dunaires. La mise en culture des espaces pastoraux constitue souvent la seule possibilité d'acquérir des terres pour une grande majorité de paysans sans terre des zones agro-pastorales plus méridionales ou pour les pasteurs sinistrés. Une autre menace est aussi liée à l'exploitation précoce des pâturages en début de saison des pluies du fait de la remontée de plus en plus anticipée des troupeaux des zones agricoles et agro-pastorales saturées.

A tout ceci s'ajoute la **déliquescence des organes de l'Etat suite aux plans d'ajustement structurel remettant en question la viabilité de bon nombre des services publics** mis en place au profit des populations pastorales : entretien-gestion des stations de pompage, arrêt des vaccinations, effondrement du système de santé et d'éducation des enfants, etc.

Depuis la décennie 1990, les rébellions se multiplient (mouvements touarèg au Mali et au Niger) provoquant **insécurité**, déchirements sociaux. Les enjeux miniers et pétroliers très importants dans ces zones pastorales induisent aussi des revendications locales croissantes vis-à-vis des Etats. Plus récemment depuis 2008, les mouvements extrémistes pratiquant l'enlèvement d'otages occidentaux et confèrent à ces zones pastorales l'image de zones à haut risque désertées par les organisations internationales.

II.1.3. Zones agrosylvopastorales

La présentation des enjeux s'attache particulièrement à l'analyse du contexte dans les zones agrosylvopastorales en Afrique de l'Ouest. On retrouve partie des enjeux de ces zones dans le Sud semi-aride de Madagascar et le Nordeste brésilien.

a. Pays d'agriculteurs et d'agropasteurs

Ouaddaï, Guera, Sud Kanem, Manga, Daoura, Damagaram, Goberaoua, Douchi-Maggia, Zarma Ganda, Gourma... : du Tchad au Niger, puis, dans la continuité, du Burkina Faso au Mali, et jusqu'au Sénégal, la bande sahélienne entre les isohyètes 300-400 mm au Nord et 700-800 mm au Sud présente une succession continue de sociétés agraires.



Champs de céréales au Niger (source : IRAM)

Dans ces zones, les systèmes de culture sous pluie ont recours aux espèces peu exigeantes en eau telles que le mil, le sorgho, le niébé, et de manière complémentaire, le manioc, les cucurbitacées à graines, l'arachide, l'oseille de Guinée... A ces espèces annuelles s'ajoutent de nombreux arbres et arbustes alimentaires et de service tels que le baobab, le néré, le karité, le *Balanites*, le gao, etc. L'élevage est pratiqué à petite échelle et pour l'essentiel sur la base des ressources fourragères du terroir (brousse, arbres fourragers et résidus de culture).

Cette agriculture est fondée sur la valorisation et la transformation du couvert végétal naturel. Ainsi, on y observe traditionnellement la mise en friche périodique, la mise en place de parcs agro-forestiers enrichis en espèces utiles, les transferts de fertilité des zones de friche vers les champs via l'élevage, la valorisation des séjours d'animaux transhumants par le parcage de nuit... Ces pratiques assurent une grande part des mécanismes d'entretien de la fertilité et de la protection des sols, conjointement avec la pratique généralisée de l'association des cultures, agronomiquement complémentaires et réductrices de risques.

b. Systèmes de production agricole

La fixation des sols est assurée par la végétation arbustive et arborée, et les plantes herbacées assurent une protection de surface à condition de toujours préserver un minimum de couverture végétale (pas de surpâturage, résidus de cultures protégeant les sols après les récoltes). Les systèmes de culture sont fondés sur les mils (sur sols plus sableux) et sorghos (sur sols plus argileux), les parties centrales des terroirs étant souvent constituées en parcs agro-forestiers (par exemple, une cinquantaine de pieds de *Faidherbia albida* par hectare avec environ 200 souches de *Piliostigma reticulatum* et *Guiera senegalensis* rabattues annuellement). Dans les zones les plus arrosées et les plus densément peuplées, les systèmes se complexifient, avec des associations de cultures et de variétés plus diversifiées (mil-sorgho-niébé...) et la recherche d'une couverture herbacée plus permanente des sols. Les dynamiques d'évolution varient en fonction de la nature des sols et de leur capacité à retenir l'eau. On différencie les sols sableux des sols indurés, c'est-à-dire présentant une croûte de surface. Les sols sableux sont capables d'absorber facilement les pluies et de stocker l'eau plus ou moins en profondeur pour ensuite la restituer aux plantes, en fonction du développement racinaire de ces dernières. Les sols indurés ont une capacité d'absorption qui dépend de l'état de la couverture végétale : plus il y a de végétation, mieux l'eau s'infiltré et est stockée dans le sol.

Sans végétation, les sols forment une croûte sur laquelle l'eau de pluie ruisselle facilement : le sol doit alors être travaillé à la houe pour casser la croûte de surface et permettre à l'eau de s'infiltrer.

c. Résilience et durabilité des systèmes

Avec la croissance démographique et l'**extension de la mise en culture**, les terroirs agricoles (créés à l'origine par défriche de zones boisées ou arbustives en blocs régulièrement mis en « jachère ») se rejoignent, au détriment des pâturages et forêts qui séparaient auparavant les zones cultivées. Les pratiques traditionnelles d'intégration des arbres et ligneux bas aux cultures ont été fragilisées par l'**amoindrissement du retour à des périodes de jachère** (cultures continues faute d'espaces suffisants pour pratiquer la jachère). Dans certaines zones, le recours à la **mécanisation** a également entraîné des **dessouchages massifs** affectant les mécanismes de remontée des éléments nutritifs vers la couche arable. Néanmoins, l'**effet négatif des engrais chimiques en conditions de stress hydrique** a limité l'extension du schéma culture attelée / engrais.

Les **systèmes consistant à utiliser les arbres comme pompe à nutriments** (en tant que tels ou sous forme de simple souche), pour faire remonter les éléments profonds vers la couche arable via la biomasse arbustive (schématiquement les nutriments puisés en profondeur produisent des feuilles qui enrichissent le sol de surface), restent très largement majoritaires. Les souches jouent le rôle de fixation des sols et les repousses assurent la remontée d'éléments nutritifs à la surface. Outre l'amélioration de la fertilité générale des sols, ces pratiques permettent aussi la production de bois. La présence d'arbres et d'arbustes dans les parcelles constitue également une ressource fourragère complémentaire pour le bétail. Dans les parcs à *Vitellaria paradoxa* et *Parkia biglobosa* de la frange Sud plus pluvieuse, la valorisation des produits issus de ces arbres (beurre de karité, soumbala produit à partir des graines de néré) est essentielle pour leur maintien.

A l'intérieur ou à proximité des terroirs villageois de culture pluviale, les mares, cuvettes, bas-fonds et zones de nappe proche sont valorisées en décrué (sorgho) et en saison sèche par puisage / arrosage (cultures légumières), qui apportent les bonnes années activité et revenus aux terroirs les mieux placés pour écouler la production. Dans beaucoup de zones du Sahel en effet, les producteurs restent avant tout attachés à perpétuer l'activité agricole sur leurs terres. La croissance démographique pousse donc d'abord les villageois à **s'investir au maximum dans la valorisation des ressources** disponibles et le développement de filières commerciales (extension des zones de culture d'oignon par exemple). L'**exode saisonnier** constitue une stratégie complémentaire pour des périodes de longue saison sèche et participe à la sécurité alimentaire des ménages les années de crise. L'importance des migrations varie donc ainsi en fonction des résultats de la campagne agricole, et détermine par conséquent les capacités de réalisation de travaux de récupération des terres, de reboisement, de valorisation de l'eau de pluie et d'intensification agricole en travail (zaïs, demi-lunes agricoles et casiers, murets et tranchées...) en saison sèche.

d. Politiques publiques et décentralisation

Les évolutions en matière de politique agricole et de gestion des ressources naturelles vont dans le sens de la **responsabilisation des acteurs locaux** (changement dans le rôle des services forestiers, reconnaissance des arbres agricoles, revalorisation des espèces locales...) et de l'**amélioration de la sécurité foncière** (exemple du Code rural au Niger). Cependant, les lois favorisant la gestion locale concertée des ressources naturelles ne sont pas toujours mises en application. En outre, aussi bien les

collectivités locales que les associations d'usagers ont souvent à la fois peu d'expérience et peu de moyens, et leurs prérogatives ne sont pas toujours reconnues. Enfin, les ressources naturelles comme le foncier, nouveaux objets de spéculations, font l'objet des appétits d'intérêts privés qui mettent à profit la faiblesse du cadre institutionnel pour se les approprier.

e. Menaces à la durabilité de ces systèmes

Une menace importante concerne le **maintien d'une végétation adaptée pour soutenir la fertilité des sols et de leur capacité à retenir l'eau**. Avec la fermeture des espaces agricoles (notamment du fait de l'extension des cultures de contre-saison) et les limites à la vaine pâture (collecte plus systématique des résidus de culture pour l'élevage de case), **les complémentarités entre agriculture et élevage pastoral s'amenuisent** (disparition des transferts liés au parage de nuit des troupeaux de passage) au détriment du maintien de la fertilité des sols. Avec les prélèvements excessifs sur les zones boisées (collecte et coupe de bois de chauffe, pâturage non maîtrisé...), la végétation ne se reconstitue pas assez vite et les sols exposés se dégradent. Cela oblige par la suite à un investissement adapté dans des dispositifs de rétention des eaux de ruissellement, à un travail du sol dans les parties indurées et à la replantation pour relancer la production de biomasse, et ainsi le potentiel agrosylvopastoral des sols. Par ailleurs, la raréfaction de certaines espèces ligneuses utiles au sein des parcs amène à une **perte de biodiversité agricole** préjudiciable (exemple du *Prosopis africana*).

L'enjeu majeur actuel dans ces zones est donc **l'adaptation des techniques agricoles et d'élevage dans les conditions locales des agro-écosystèmes existants, l'optimisation de la résilience de ceux-ci face aux changements du climat** et, dans certaines zones (essentiellement sub-humides sèches), aussi la limitation des dépendances aux intrants industriels pour le maintien de la fertilité et la lutte contre les nuisibles. Cela suppose notamment l'optimisation de la **valorisation des eaux de pluie** (ouvrages de captation des eaux de ruissellement, etc.), le maintien et le renforcement d'une importante **agro-biodiversité** et **l'accès aux ressources nécessaires**. Par ailleurs, la consolidation des agro-écosystèmes requiert la sécurisation de leurs opérateurs, et en particulier pour l'accès au foncier et au marché des produits qui fondent leur viabilité économique, ainsi que leur responsabilisation dans les choix et la transformation des modalités de gestion des ressources.

II.1.4. Zones irriguées au sein des zones sèches

a. Pays d'irrigants : des modèles traditionnels aux grands aménagements

Au sein des zones sèches, le ruissellement, le stockage et l'épandage des eaux de surface d'une part, l'accès aux nappes phréatiques d'autre part, permettent de s'affranchir au moins partiellement des contraintes pluviométriques pour les besoins en eau des cultures. **Les bas-fonds et les mares temporaires ou permanentes sont localement exploités** en récupérant l'eau soit par écoulement gravitaire à partir de retenues de surface, soit via des puits, soit par des pompes.



Périmètre irrigué à Madagascar (source : IRAM)

Les ressources hydrauliques fournies par les cours d'eau importants ont notamment permis aux populations de développer la **culture du paddy** (riz flottant, riz de submersion en casiers) et celle du **sorgho dans les zones de décrue** (plaines d'épandage).

Ces ressources ont ensuite fait l'objet d'**aménagements conséquents, avec la mise en place d'infrastructures pour l'irrigation** avec maîtrise de l'eau partielle (rétention et gestion de l'eau de crue) ou totale (contrôle de la lame d'eau par l'irrigation et le drainage). Des **barrages** permettent ainsi de dériver l'eau des fleuves (ex : Markala sur le fleuve Niger au Mali, alimentant 80 000 ha de la zone de l'Office du Niger pour une saison de culture du riz) ou de collecter et stocker les eaux des bassins versants pour distribuer celles-ci en aval (ex : ouvrages de grands périmètres au Maroc). Des réseaux sont alimentés par **pompage dans les fleuves** permettant la mise en culture des terrasses alluviales et des berges (ex : aménagements de terrasses endiguées dans le lit majeur du fleuve au Niger pour la double culture du riz grâce au pompage tant en période de crue qu'à l'étiage). Enfin, des ouvrages plus spécifiques sont aussi réalisés pour permettre de retenir l'eau et la faire s'infiltrer sur une plus grande surface. Les **seuils d'épandages** et les barrages filtrants sont disposés en travers du lit mineur d'un cours d'eau, perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux. De tels aménagements permettent de retenir et de valoriser en partie l'écoulement de l'eau en le ralentissant, de contrôler l'érosion hydrique et surtout d'assurer la répartition de la crue sur toute la largeur du bas-fond permettant ainsi d'avoir de plus grandes surfaces de cultures de décrue.

b. Systèmes irrigués

L'accès à l'eau d'arrosage ou à l'irrigation permet le développement de **systèmes spécialisés (cultures maraîchères et fruitières, riz irrigué...)** complémentaires des cultures pluviales au sein des **systèmes agropastoraux** ou des exploitations de berge, voire de systèmes de production centrés sur la riziculture irriguée (en simple culture –une récolte de paddy dans l'année-, simple culture de riz avec petites surfaces maraîchères de saison sèche, double culture en conditions favorables). L'irrigation des zones argileuses à partir d'une ressource en eau suffisante permet en effet la riziculture inondée, à l'image

des aménagements anciens observés dans les zones (humides) de la Basse Casamance, du delta intérieur du fleuve Niger, ou à Madagascar. L'eau du fleuve apporté par le système d'irrigation permet, en gérant le niveau d'eau pendant la saison de culture, de lutter contre les mauvaises herbes et également, via les particules qui sont charriées dans l'eau, d'apporter les éléments minéraux et organiques nécessaires pour fertiliser la culture.

Riziculture irriguée : un système intensif durable

Dufumier, 2008

Les rizières constituent aussi en elles-mêmes de petits bassins de sédimentation dans lesquels la reproduction de la fertilité des sols est assurée par les éléments dont l'eau est chargée : éléments minéraux contenus dans les alluvions, matières organiques charriées par les eaux de ruissellement...

La technique du repiquage contribue à limiter la concurrence des herbes adventices dans les rizières, car la nappe d'eau plus ou moins boueuse fait écran au passage des rayons lumineux et entrave ainsi aisément leur croissance et leur développement. La riziculture en casiers inondés permet donc de cultiver tous les ans les mêmes parcelles, en maintenant la fertilité de leurs sols et en maîtrisant la concurrence des adventices, sans avoir besoin de laisser périodiquement les terrains en friche. Ainsi devient-il possible de nourrir et fixer une population de densité croissante.



Rizière au Cambodge (source : IRAM)

A l'Office du Niger au Mali, la ressource à l'étiage est insuffisante pour pratiquer **la double culture de riz à grande échelle**, la quasi totalité de l'eau alors disponible est valorisée par des **cultures maraîchères**, en particulier l'échalote et la tomate.

Dans le cas des grands réseaux gravitaires, les ouvrages sont le plus souvent gérés par l'Etat et la gestion des réseaux tertiaires transférée à des organisations structurées au niveau de la maille hydraulique. Par exemple, sur les aménagements hydro-agricoles par pompage au Niger, une organisation coopérative est responsabilisée dans la gestion des stations de pompage, des réseaux d'amenée et de drainage, des tours d'eau, du recouvrement de la redevance, voire de l'approvisionnement en engrais et de la commercialisation de la partie du paddy éventuellement collectée en nature, etc..

c. Résilience et durabilité de ces systèmes

La durabilité des systèmes irrigués tient à un ensemble de facteurs liés à la **ressource en eau et à sa gestion**, aux infrastructures, et aux systèmes de culture mis en œuvre. Le poids de ces facteurs se pose différemment selon qu'il s'agit de petits systèmes d'arrosage, manuels ou mécanisés, d'irrigation de complément, à l'échelle d'une exploitation ou d'un réseau de milliers d'attributaires d'un grand aménagement...

En ce qui concerne la ressource en eau, l'enjeu est d'en assurer la **bonne gestion et la préservation en quantité et en qualité**. A l'échelle d'un fleuve comme le Niger, la première question concerne la gestion inter-étatique des débits (seuils minimaux à préserver). Au niveau d'un barrage en zone de montagne ou d'une petite retenue collinaire, il s'agira de **protéger le bassin versant en amont** (pratiques agricoles conservatoires des eaux et des sols, etc.) pour favoriser l'infiltration et l'effet tampon des sols et éviter ainsi l'ensablement et les crues dévastatrices pour les zones et les équipements d'irrigation en aval. De manière générale, il s'agit aussi de **maintenir les conditions d'un accès sécurisé à la ressource**, sur la base de mécanismes permettant la concertation entre usagers, la répartition équitable des volumes entre eau agricole et autres usages : maraîchage de contre-saison et accès pour les troupeaux autour d'une mare, prélèvements urbains et satisfaction des besoins des parcelles de cultures en aval, etc.

Concernant les aménagements dotés d'infrastructures collectives, il se pose la question de leur appropriation par les usagers, tant au niveau de leur fonctionnement que de leur entretien. En particulier, les Etats tendent à transférer aux organisations d'irrigants certaines de ces fonctions (qu'ils assuraient jusqu'alors), ce pour quoi des efforts importants de diagnostics conjoints et de renforcement des capacités sont d'autant plus nécessaires que la conception des ouvrages, en amont, aura été peu participative. **L'aspect organisationnel est donc important dès qu'il y a aménagement collectif** : les capacités des gestionnaires, leur implication dans la conception des aménagements, leur responsabilisation, le recours à des prestataires de services correspondant aux besoins d'appui pour mener à bien les fonctions nécessaires...

Au niveau des systèmes à la parcelle, l'enjeu est dans la **gestion économe de l'eau**, pour valoriser au mieux le potentiel hydraulique limité (ou cher), par exemple via le goutte-à-goutte permettant de diminuer les pertes d'amenée et l'évaporation, et donc le volume d'eau fourni à la source par rapport à l'eau utile valorisée à la parcelle. Les cultures et les systèmes d'exploitation peuvent ensuite être optimisés pour plus de durabilité en limitant l'évaporation, en maîtrisant les itinéraires techniques et la fertilisation.

d. Politiques publiques et décentralisation

En matière de gestion de l'eau d'irrigation et des réseaux correspondants sur les aménagements créés et administrés initialement par l'Etat, des **politiques de transfert de responsabilité sont engagées au profit des irrigants**, dont l'organisation en association d'usagers de l'eau est alors encouragée pour prendre la relève des agents de l'Etat. Dans certains pays, les collectivités territoriales se voient également confier un rôle dans le système de gestion et d'autorité de l'irrigation.

L'accent est aussi porté sur la **gestion intégrée de la ressource en eau**, avec notamment la prise en compte de la nécessité de protéger les bassins versants à l'amont des aménagements hydro-agricoles. D'autres politiques sectorielles sont également menées, par exemple dans la filière riz, en vue d'accroître l'efficacité des services aux agriculteurs en matière d'approvisionnement en intrants, transformation et commercialisation du riz...

e. Les menaces à la durabilité de ces systèmes

La première menace concerne la **préservation de la ressource en eau**, de sa quantité (exemple : ruissellement amont source de sédimentation et donc de diminution des quantités stockées dans les barrages) et de sa qualité (exemple : pollution liée aux villes et aux industries au Maroc). En réponse à une demande alimentaire croissante, les investissements consentis depuis une cinquantaine d'années pour la

mobilisation des ressources en eau disponibles (aménagement des périmètres irrigués) ont amené une situation dans laquelle la demande en eau agricole devient supérieure aux quantités disponibles, tandis que celle des secteurs urbains, résidentiels, industriels et touristiques lui fait maintenant concurrence. Par ailleurs, au-delà de la ressource en eau, une seconde menace est la **compétition entre différents usages pour des espaces restreints**. Les zones irriguées concentrent également plus de population : le développement de l'habitat et des implantations d'infrastructures et d'équipements se fait souvent au détriment des terres irriguées.

L'**atomisation du foncier conduisant à des unités de production de trop faible surface pour être viables économiquement** est également une menace pour de nombreuses zones irriguées. Au niveau des systèmes de culture irriguée en tant que tels, les terres se transmettent au sein des familles et sont donc divisées entre les héritiers à chaque génération. Les surfaces irriguées sont limitées et la croissance démographique conduit donc mécaniquement à avoir une surface moyenne par exploitation familiale de plus en plus exigüe. En-dessous d'une certaine surface à cultiver, pour un système de culture donné, l'exploitation familiale ne peut plus être rentable. Une telle situation conduit à remettre en question de mode de partage du foncier à l'intérieur des familles et à modifier progressivement à la fois les types de cultures pratiqués mais également les techniques déployées pour générer un revenu par unité de surface plus important.

II.1.5. Zones sèches de montagne

a. Pays d'agriculteurs et d'agropasteurs

Guéra, Ader, massif de l'Air, Pays Dogon, Assaba, autant de zones de montagnes sahéliennes sèches caractérisées par un relief très marqué offrant des possibilités limitées d'agriculture dans des vallées souvent enclavées. Les peuples qui occupent ces espaces agro-pastoraux ont développé des **systèmes d'activités qui ont su conjuguer cultures pluviales, cultures de contre-saison irriguée (oignon, pomme de terre), élevage et migration saisonnière**.



Bassin versant aménagé, Gambie (source : IRAM)

b. Systèmes de production de montagne sahélienne sèche

Ces systèmes de production sont très diversifiés et combinent généralement depuis très longtemps des systèmes de cultures pluviales de mil, de sorgho ou de fonio, des systèmes de décrue et de cultures irriguées (oignon, poivrons, tomates) et associant de manière significative l'élevage et les revenus de la migration (généralement à destination des pays côtiers).

c. Résilience et durabilité de ces systèmes

Vu la diversité des situations, il est difficile d'avoir une analyse générale de la résilience ou de la durabilité de ces systèmes. Néanmoins un dénominateur commun fort à toutes ces zones est la dynamique d'aménagement et de mise en valeur des terroirs. A cet égard, le massif de l'Ader au Niger fournit un exemple intéressant **de dynamiques récentes d'aménagement**. Cette zone avait fait l'objet d'un schéma d'aménagement en 1986, destiné à développer la culture de coton dans des espaces irrigables en aval du bassin versant. La trajectoire économique et environnementale apparaît bien différente puisque le coton a été abandonné et **les systèmes de production se sont intensifiés au travers des aménagements fonciers réalisés par les paysans**. Ainsi, aujourd'hui, l'aménagement de l'espace et la gestion des ressources sont particulièrement aboutis (optimisation de l'utilisation des espaces et des ressources), l'occupation de l'espace étant arrivée à la **saturation foncière**. Influencée par les projets de gestion des terroirs et de lutte anti-érosive et poussée par la pression démographique, une **agriculture de conservation** s'est mise en place au cours des quinze dernières années. Les paysans Aderawa ont intégré remarquablement les **techniques d'intensification écologiques comme les tassas/zaï, les cordons pierreux, l'agroforesterie, la production de perches de neem dans les parcelles les plus basses**. Poussés par le manque de terre, les Aderawa ont aussi aménagé les plateaux rocaillieux en procédant à un épierrement spectaculaire de ces sols latéritiques. Sur les poches de sol ainsi libérées, les techniques de tassa/zaï permettent la production de sorgho grâce au travail du sol localisé et aux apports de fumure organique transporté depuis les concessions.

Cet élan d'aménagement est à rapprocher des statistiques agricoles du département d'Illéla qui indique une évolution importante de l'agriculture tant par les surfaces que les rendements. Les céréales pluviales sont ainsi passées de 105.600 ha en 1993 à plus de 227.500 ha en 2007. Les rendements en mil ont évolué de 346 kg/ha à 577 kg/ha. D'après les statistiques agricoles du département, pour le sorgho, sur la même période on serait passé de 114 kg/ha à 424 kg par hectare. **Cette extension de l'agriculture s'est accompagnée d'une certaine régénération du couvert arboré**. Les zones de forêt sèche ont généralement disparu dans les vallées suite aux défriches agricoles et sur les plateaux suite à la succession des deux grandes sécheresses. En revanche, on note un **fort regain des ligneux disséminés en parcs agro-forestier qui font leur apparition à des densités impressionnantes**. La régénération est aussi observée sur les versants arrosés par le ruissellement alors que sur les plateaux indurés, les arbres se concentrent dans les ravines.

d. Politiques publiques et décentralisation

Elles ont été marquées par le développement des **approches de gestion de terroir et de lutte contre la désertification des années 1980-90** qui ont facilité le développement d'un éventail très large d'aménagements au niveau des parcelles (cordons pierreux, tassa/zaï, régénération naturelle assistée), au niveau des plateaux dégradés (cordons pierreux, banquettes de terres, reboisements, plans d'aménagements forestiers), et des ouvrages de collecte et d'infiltration de l'eau dans les vallées (digues filtrantes, micro-barrages, seuils d'épandages). Des pays comme le Burkina Faso et le Niger ont ainsi développé une **vitrine des aménagements possibles suivant les écosystèmes dont les effets n'ont été visibles de manière spectaculaire que plus de dix ans plus tard**. Ceci qui explique sans doute le désengagement de plusieurs bailleurs de fonds de ces projets dans les années 1995-96 pour s'orienter vers le soutien plus marqué aux initiatives économiques et sociales (développement local, micro-finance).

Parallèlement, **l'évolution des législations foncières** a facilité la reconnaissance des droits d'exploitation des populations tout en permettant la négociation et la prévention des conflits. Le Niger a ainsi mis sur pieds, au travers d'un long processus d'élaboration des textes, et des structures du Code rural à l'échelle régionale, départementale et communale.

e. Les menaces et enjeux de durabilité de ces systèmes

Malheureusement, ces efforts conséquents engagés avec et sans projets sont rattrapés par la démographie, la population ayant été multipliée par 2,5 en trente ans. **Les gains de productivité agricole, même remarquables, restent insuffisants par rapport à une croissance démographique exceptionnelle.** De plus, la longue période d'insécurité rencontrée par la Côte d'Ivoire a provoqué le repli massif des ressortissants de l'Ader dans leur zone d'origine : pour la plupart des systèmes de production en zone de montagne, la migration temporaire ou définitive représente une composante essentielle de la durabilité des systèmes.

Les contraintes à la durabilité sont liées ici au fait qu'on atteint la **saturation de la capacité des espaces avec plus de 100 habitants au km²** alors que les espaces cultivables représentent rarement plus de 50 % de l'espace. Les familles ne peuvent plus partager les terres entre les descendants ce qui incite à un exode définitif et fait émerger une nouvelle catégorie de paysans sans terre. Cela se traduit aussi par la **montée des conflits tant en matière de délimitation des terres de culture que d'accès aux ressources partagées**, en particulier autour des axes de déplacements des troupeaux et des aires de pâturage de plus en plus victimes de l'extension des champs.

Les enjeux de la gestion durable de ces espaces de montagnes sahéliennes demeurent bien sûr dans la poursuite de **l'investissement dans la maîtrise des eaux de ruissellement**. Pour cela, des aménagements de type seuils d'épandages sont utiles et nécessitent des financements spécifiques. Des **marges de manœuvre existent aussi dans l'aménagement des terres de versants en adaptant les techniques développées sur les plateaux**, ainsi que dans la **valorisation des produits de l'agriculture irriguée**. Une grande inconnue demeure quant aux **possibilités d'exode** avec la situation politique du Maghreb, la fermeture des frontières européennes et les incertitudes politiques des pays côtiers.

II.2. Etudes de cas et enseignements des expériences en zones sèches

L'analyse est basée sur les études de cas proposées par les membres du groupe Biodiversité et Développement et du Groupe de Travail Désertification. Le présent document reprend dans des encadrés, au fil du texte, les éléments forts de ces études de cas. L'ensemble des études de cas collectées dans le cadre de ce travail sont disponibles, en versions complètes et avec les références bibliographiques, en annexes (CD-Rom).

II.2.1. Le partage et la gestion des ressources pour la durabilité des systèmes oasiens

Les études de cas sur lesquelles s'appuie ce chapitre sont les suivantes :

Titre de l'étude de cas	Auteur(s) et organisation(s) impliquée(s)
Un exemple de mobilisation concertée de la ressource en eau. Le projet de réhabilitation de l'oasis de Taldnounte au Maroc.	Philippe Jouve (agronome) sur la base de l'expérience de l'Association de lutte contre l'érosion, la sécheresse et la désertification au Maroc (ALCESDAM)

a. Améliorer le contrôle et l'équité dans la mobilisation de l'eau

La **maîtrise technique et sociale de la ressource en eau** est à la base du bon fonctionnement des oasis. Or on a vu que la baisse des ressources hydrauliques, l'obsolescence sociale des anciennes règles de gestion de l'eau et la multiplication incontrôlée des pompages privés mettent en péril la durabilité des oasis. Aussi l'une des priorités consiste à **améliorer les conditions de mobilisation et d'usage de l'eau**.

Cela suppose tout d'abord d'assurer un meilleur contrôle de l'exhaure et donc des pompages. Dans la plupart des pays où existent des oasis, des lois et des règlements soumettent ces pompages à autorisation afin d'éviter une surexploitation de la ressource, mais ces lois et règlements sont fréquemment transgressés. S'il convient donc de consolider le pouvoir des administrations chargées de les faire appliquer, les expériences de développement local ont montré que le renforcement du contrôle social de la ressource en eau a beaucoup plus d'impact pour assurer une gestion durable de cette ressource (Ostrom, 1990). C'est précisément ce contrôle social qui a permis aux oasis de survivre durant plusieurs siècles. L'évolution récente, en favorisant les initiatives privées au détriment des actions collectives, a mis à mal ce contrôle social de la ressource en eau. Aussi faut-il le reconstruire mais en permettant à ceux qui historiquement étaient exclus de l'accès aux droits d'eau de pouvoir en acquérir. En effet, une plus grande équité dans l'accès à la ressource en eau est une condition de la mobilisation de la population de l'oasis pour cette reconstruction. Les actions entreprises par l'Alcesdam au Maroc montrent que cette perspective est loin d'être utopique (Jouve, 2009).

La reconstruction d'une **gestion de l'eau plus régulée et plus équitable** pose le problème de l'avenir des *khettaras*. Sont-elles condamnées à disparaître ? C'est ce qui se produit lorsqu'elles perpétuent de trop grandes inégalités dans l'accès à l'eau et qu'en conséquence on ne peut plus trouver suffisamment de main d'œuvre pour les entretenir, l'alternative d'une intervention d'entreprises de travaux publics étant souvent calamiteuse. Mais il existe un certain nombre de situations où l'on peut encore mobiliser la population pour entretenir voire réhabiliter les khettaras (cas de la palmeraie de Touteline dans l'oasis de Laayoune au Maroc). La valeur patrimoniale de ce système d'exhaure est aussi à prendre en considération dans les choix concernant leur avenir.

L'amélioration de la maîtrise de l'eau dans les oasis passe aussi par une **utilisation plus économe et plus rationnelle de la ressource**. Dans cette perspective, la réhabilitation des réseaux d'irrigation, le développement de la micro-irrigation et la mutualisation des pompages résultant de la création de petits jardins privés périphériques aux anciennes palmeraies sont à encourager. Mais en définitive, ce qui paraît important, c'est de **réconcilier durabilité et équité** en responsabilisant l'ensemble de la population des oasis dans la gestion de l'eau.

b. Valoriser les produits de l'oasis

Une fois améliorée la mobilisation de l'eau, il est alors possible d'entreprendre la **régénération des palmeraies dégradées** (Jouve, 2005). Celle-ci passe par la replantation de palmiers en privilégiant les variétés résistantes au bayoud et par une amélioration de l'entretien des palmeraies. Une fois cette

réhabilitation faite, la viabilité économique des oasis est dépendante des productions que ces oasis peuvent assurer. Compte tenu des fortes contraintes auxquelles sont confrontés les systèmes de production oasiens (éloignement, morcellement de la terre et de l'eau, forte évapotranspiration potentielle...), l'enjeu est d'adopter une **stratégie de production qui valorise les avantages comparatifs des oasis** et les opportunités qu'elles offrent. Ainsi, des pays comme la Tunisie et l'Algérie ont su valoriser la **production de dattes de qualité**, avec la variété *Deglet Nour*, pour développer leurs exportations. Mais une exploitation durable des oasis ne saurait reposer sur la monoculture d'une seule variété de datte. La large **gamme d'arbres fruitiers pouvant pousser sous palmiers** : abricotiers, figuiers, oliviers, pêchers, grenadiers, orangers ... constitue aussi une opportunité économique qui mériterait d'être mieux valorisée. Pour les oasis d'altitude, ces nouvelles cultures fruitières sont économiquement plus porteuses que celle du palmier. L'une des conditions de cette valorisation est l'organisation des producteurs et l'acquisition des savoirs et savoirs faire permettant de conserver la valeur ajoutée que procure la maîtrise de la filière : tri, stockage et conservation, emballage, voire commercialisation ou labellisation comme cela est tenté au sud du Maroc avec le soutien du PNUD (cf. documents en ligne sur le site du RADD - Réseau Associatif de Développement Durable des Oasis : www.raddo.org/ et du PNUD : <http://www.pnud.org.ma/P00050750.asp>).

Le formidable potentiel de productivité des **luzernières** est aussi un atout pour la mise en valeur des oasis. En effet, la luzerne peut être à la base du **développement d'un élevage ovin sédentaire** permettant de mettre à profit la forte prolificité de la race *D'mane*. Comme le montre l'étude de cas suivante, elle peut aussi générer des revenus importants quand existe à proximité de l'oasis un marché pour l'approvisionnement en fourrage des élevages hors sol de petits ruminants, très fréquents dans les villes du Maghreb.

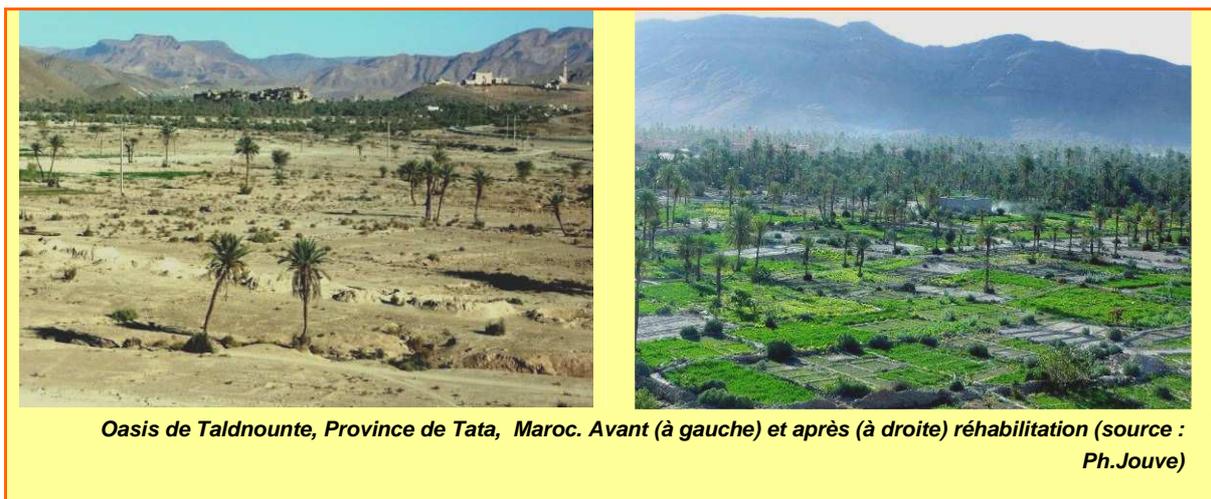
**Un exemple de mobilisation concertée de la ressource en eau.
Le projet de réhabilitation de l'oasis de Taldnounte au Maroc**

Phillipe Jouve (ALCESDAM)

Suite aux sévères sécheresses qu'a connues le Sud du Maroc, la *khettara* qui alimentait l'oasis de Taldenounte s'est progressivement tarie entraînant le déclin de l'oasis et condamnant à la migration les forces vives de la population. Après de longues années de conflit entre les deux villages constituant l'oasis, un accord fut trouvé pour entreprendre, avec l'appui de l'Alcesdam, la réhabilitation de la palmeraie dégradée.

Un groupe d'anciens fut sollicité pour retrouver, après plus de longues années d'abandon, les limites des parcelles de chaque famille et, à cette occasion, il fut même procédé à un remembrement informel pour faciliter l'exploitation et l'irrigation de ces parcelles. Un comité de gestion de l'équipement et de la distribution de l'eau prit en charge la réfection du réseau d'irrigation et la distribution de l'eau sur une base plus équitable qu'avec l'ancien système de la *khettara*. Grâce à cette eau, les villageois ont pu remettre en culture les parcelles qu'ils avaient abandonnées. Afin de reconstituer la palmeraie, plus de 1000 rejets de bonnes variétés de palmiers furent mis à la disposition des agriculteurs à un prix subventionné

Mais, avec le retour de l'eau, le changement le plus spectaculaire fut le développement de la luzerne. La proximité de Tata, où existent de nombreux élevages "hors sol" de petits ruminants, a offert un débouché très rémunérateur pour cette luzerne en même temps qu'elle a permis le développement d'un élevage domestique de brebis de race D'man, géré par les femmes. Il s'est avéré que les revenus provenant de cet élevage ont plus fait pour la promotion féminine que bien des actions à caractère social.



Par ailleurs, le contexte bioclimatique particulier des oasis offre la possibilité de **produire ou récolter des plantes médicinales, aromatiques et tinctoriales** que l'on ne trouve pas ailleurs. La culture du henné dans les oasis du Sud Marocain en est un bon exemple.

Enfin, la **mise en culture des zones de décrue** que l'on trouve sur le territoire d'un certain nombre d'oasis est une opportunité souvent ignorée et dont les bénéfices sont sous-estimés. Des aménagements, de coût limité, permettent d'atténuer les fluctuations des productions céréalières de ces zones qui peuvent avoir une grande importance dans l'économie des exploitations (Mouret, 2005).

c. Diversifier les sources de revenus

La survie des oasis est largement dépendante d'autres sources de revenus que celle provenant des productions agricoles. Actuellement, les **revenus de l'émigration** ont pris le relais de ceux que procurait le commerce caravanier. Ces revenus ont été jusqu'ici utilisés principalement pour subvenir aux besoins des membres de la famille restés dans l'oasis. Mais, avec le retour de certains émigrés au moment de leur retraite ou par suite de la crise économique qui frappe les pays du Nord, on observe une tendance à l'investissement de l'argent provenant de l'émigration dans des activités à caractère économique que ce soit dans le commerce, le transport, l'agriculture ou le tourisme. Cette tendance est à encourager.

Concernant le **tourisme**, il est clair que l'attrait pour les zones oasiennes du fait de leur patrimoine architectural (*ksour*), la beauté des paysages et l'accueil des populations, est favorable à son développement. C'est une opportunité pour les oasis qu'il convient de valoriser en s'efforçant de faire en sorte que les revenus qu'elle génère puissent profiter au plus grand nombre de familles et que ce tourisme n'altère pas trop la qualité des sites et des rapports humains.

En dehors des grandes plantations de palmiers capitalistiques dont la rentabilité sinon la durabilité est à peu près assurée, les oasis traditionnelles, même bénéficiant des revenus de l'émigration et du tourisme, ont beaucoup de mal à assurer par leurs propres moyens leur viabilité économique. Aussi, comme les zones dites difficiles existant en Europe, leur avenir dépend aussi de la **solidarité nationale et internationale**. Cette solidarité a commencé à se manifester dans les pays du Maghreb par la mise en place de politiques publiques en faveur de la création de services et d'infrastructures dans les zones oasiennes. Au niveau international, la FAO a déjà reconnu (via le SIPAM, Systèmes Ingénieurs du Patrimoine Agricole Mondial) que les oasis constituent un élément du patrimoine mondial.

d. Favoriser une gestion concertée des oasis

On a vu que la durabilité des oasis était menacée par un abandon des règles communautaires de gestion des ressources au profit d'initiatives individuelles. Aussi est-il important de **favoriser l'émergence de nouvelles institutions qui prennent le relais des anciennes structures de représentation afin d'organiser une gestion concertée des ressources** dont dépend l'avenir de l'oasis.

Ces institutions peuvent être les nouvelles administrations territoriales (Communes rurales) mises en place dans le cadre de la décentralisation et de la démocratisation du pouvoir politique. Mais l'étendue de leur zone d'action est souvent un obstacle à la participation réelle des populations aux actions qu'elles entreprennent. Aussi est-il nécessaire que ces structures politiques soient relayées par des associations à l'échelle locale, celle de l'oasis, qui permettent aux populations de ces oasis et en particulier aux femmes d'être les acteurs de leur propre développement.

Lorsque l'on observe la multiplication des ONG et associations intervenant dans les oasis, souvent à l'initiative de personnes originaires de l'oasis, ayant acquis un niveau élevé de formation, on se rend compte que cette participation de la société civile est loin d'être une utopie. C'est même un atout majeur pour construire une politique en faveur de la durabilité des oasis.

II.2.2. Le soutien à la mobilité pastorale, pilier de la durabilité des systèmes pastoraux

Les études de cas sur lesquelles s'appuie ce chapitre sont les suivantes :

Titre de l'étude de cas	Auteur(s) et organisation(s) impliquée(s)
L'expérience des forages pastoraux au Ferlo, facteur de développement ou impasse sociotechnique et facteur de désertification ?	Alexandre Ickowicz. CIRAD, UMR Selmet, Pôle pastoral zones sèches - PPZS. E. Akpo. Université Cheikh Anta Diop, PPZS, Dakar. V. Ancey. CIRAD, UMR Selmet, PPZS, Montpellier. D. André. Direction des eaux et forêts, chasse, pêche et conservation des sols - DEFCPCS, Dakar. AT. Diop. Institut sénégalais de recherches agricoles, Laboratoire national d'élevage et de recherches vétérinaires - ISRA-LNERV, PPZS, Dakar. G. Leclerc. CIRAD, UR Green, PPZS, Dakar. I. Touré. CIRAD, UMR Selmet, PPZS, Ouagadougou. O. Touré Consultant, Dakar. A. Wane CIRAD, UMR Selmet, PPZS, Dakar.
Retour d'expériences des systèmes d'information et l'alerte précoce dans le domaine du pastoralisme au Sahel	Ibra Touré. CIRAD, UMR Selmet . A. Ickowicz, V. Ancey, A. Wane. CIRAD, UMR Selmet. P. Gerber. FAO. I. Garba. Comité permanent inter-Etats de lutte contre la sécheresse au Sahel – CILSS Aghrymet. I. Atté. MRA-SimB Niger. F. Ham. Action Contre la Faim Espagne.
Dynamiques d'adaptation des sociétés pastorales aux différentes contraintes et politiques de sécurisation de la mobilité pastorales et impacts des actions d'hydraulique pastorale.	Bernard Bonnet. IRAM

a. Cinq champs structurants pour le soutien à la durabilité des systèmes pastoraux

Les principaux enjeux de sécurisation des systèmes pastoraux peuvent être organisés en cinq grands domaines structurants : (i) Sécuriser la mobilité des troupeaux face aux phénomènes d'extension de l'agriculture, (ii) Restaurer les infrastructures pastorales publiques et les services aux éleveurs, (iii) Adapter et mettre en œuvre des législations reconnaissant le droit à la mobilité pastorale, (iv) Améliorer les dispositifs de soutien aux éleveurs lors des crises pastorales, (v) Renforcer les capacités des organisations des pasteurs à intervenir dans le dialogue politique au niveau national et régional.

Sécuriser la mobilité des troupeaux face à l'extension des cultures

La très forte pression sur les terres pastorales est une menace conséquente à la durabilité des systèmes pastoraux. L'extension des surfaces agricoles des zones sèches concerne autant le développement des cultures pluviales au cœur des zones pastorales que des cultures de décrue et irriguées implantées aux abords des mares et le long des cours d'eau, ces deux espaces étant particulièrement stratégiques pour la conduite de l'élevage sahélien. Très concrètement, la réduction des aires de pâturage, des couloirs de transhumance, des aires de repos et les entraves à l'accès aux terres de bas-fonds réduisent la durabilité de ces systèmes, en limitant la productivité des troupeaux (les troupeaux mobiles sont plus productifs que les troupeaux sédentaires), en augmentant les risques environnementaux (réduction de la mobilité rime souvent avec surpâturage) et sociaux (montée des conflits). La réduction de la mobilité rend aussi les élevages sahéliens beaucoup plus exposés aux risques climatiques, les éleveurs qui ont la capacité à se déplacer font preuve de stratégies d'évitement généralement efficaces quand les sécheresses sont localisées.

Restaurer les infrastructures publiques et les services aux éleveurs

Ce second enjeu est lié à la dégradation des infrastructures pastorales publiques généralement installées dans les années 1960 et 1970 dans les zones pastorales. Avec le désengagement des Etats et les plans d'ajustement structurel, les politiques publiques de soutien à l'élevage ont privilégié l'appui à la sédentarisation des éleveurs sensé permettre une intensification et la privatisation des services vétérinaires. De ce fait, dans plusieurs pays sahéliens, les zones pastorales qui avaient le plus besoin de soutien, du fait de leur éloignement des centres, des superficies à couvrir et des coûts de fonctionnement ont été victimes d'un abandon de l'intervention publique jusque vers les années 1990. D'autres domaines essentiels relevant tout autant des politiques publiques demeurent, fréquemment encore, les parents pauvres du développement, particulièrement dans les zones pastorales : ceux de l'éducation (scolarisation des enfants garçons et filles, alphabétisation fonctionnelle des adultes), de la santé humaine.

Adapter et mettre en œuvre des législations reconnaissant le droit à la mobilité pastorale

En lien avec le premier enjeu ci-dessus, il s'agit de favoriser une adaptation des législations des pays concernés par le pastoralisme, qu'ils soient sahéliens et soudaniens (puisque les élevages mobiles utilisent les ressources pastorales des zones soudaniennes soit dans le cadre de transhumances régulières, soit lors des périodes de grandes sécheresses dans les zones sahéliennes). Pratiquement, tous les pays du Sahel ont renouvelé leur appareillage juridique avec des avancées certaines en termes de reconnaissance des modes d'élevage mobiles. Les droits des pasteurs sont explicitement reconnus engendrant, au moins théoriquement, des responsabilités dans la gestion en liaison avec les organisations professionnelles et les collectivités locales décentralisées. L'enjeu porte donc, là où les législations nationales ont été adaptées, sur

L'harmonisation avec les autres textes officiels (visant l'eau, les forêts, les espaces protégés, etc.), la levée de certaines ambiguïtés persistantes (par exemple sur la notion clé de mise en valeur pastorale donnant normalement droit à une reconnaissance juridique) et surtout sur l'application concrète des textes sur le terrain.

Améliorer les dispositifs de soutiens aux éleveurs lors des crises pastorales

Sur ces dix dernières années, la fréquence des sécheresses apparaît particulièrement élevée avec de mauvaises années pastorales en 2005, 2009 et 2011, et une forte pluviosité en 2010 occasionnant aussi des pertes de cheptel importantes pour les pasteurs. Face à ces situations de crises récurrentes, les Etats soutenus par plusieurs bailleurs de fonds ont développé des systèmes d'alerte et d'aide aux populations vulnérables touchées par les sécheresses. Malheureusement, ces systèmes se montrent généralement peu adaptés pour prévenir et atténuer les effets des crises sur les pasteurs et peu aptes à augmenter la résilience des systèmes pastoraux.

Renforcer les capacités des organisations des pasteurs à intervenir dans le dialogue politique au niveau national et régional.

Pendant très longtemps, le milieu pastoral n'a eu comme porte-parole que les seules chefferies traditionnelles servant d'intermédiaires entre leurs ressortissants et l'administration générale. Par la suite, l'État a mis en place des structures de type coopératif en vue d'assurer un certain nombre de fonctions économiques comme l'approvisionnement en biens de première nécessité. Malgré des efforts de réforme interne, ce modèle à l'origine impulsé d'en haut a disparu lorsque la liberté de s'associer a été pleinement reconnue. Ce fut ensuite l'époque des groupements ou des associations de petite taille répondant mieux aux critères de solidarité locale ou de proximité. Ce n'est finalement que depuis une bonne dizaine d'années seulement que des organisations de type autonome regroupant des cadres intellectuels et des pasteurs commencent à émerger. Elles fonctionnent comme des embryons de société civile capables de se référer aux textes officiels (constitution, lois...), de revendiquer leur application, de défendre les éleveurs en mal de reconnaissance et aussi de conduire des opérations concrètes répondant à des besoins réels vécus par les familles de pasteurs. Il s'agit par conséquent d'un type d'acteur qui mérite d'être renforcé dans sa capacité de soutien à ses membres et de défense de leurs intérêts dans la définition et le suivi des politiques publiques.

Certains de ces thèmes ont fait l'objet d'études de cas présentées, dans leurs versions complètes, en annexes à cet ouvrage ; nous en extrayons ici les principaux éléments de réussite, tout en tentant de mettre en évidence les limites et les contraintes qui demeurent encore à lever.

b. Approches d'aménagement et de sédentarisation des pasteurs : enseignements et limites

Les travaux du CIRAD, avec l'analyse rétrospective de l'expérience d'une région pastorale du Sénégal (le Ferlo), mettent en évidence les limites d'une politique publique qui visait à améliorer la gestion des ressources pastorales par la sédentarisation des éleveurs et à réduire la mobilité des troupeaux.

**L'expérience des forages pastoraux au Ferlo,
facteur de développement ou impasse socio-technique et facteur de désertification ?**

A. Ickowicz et al. (CIRAD)

Un ambitieux programme d'installation de forages pastoraux profonds à exhaure mécanique a été développé à partir des années 1950 selon un maillage très régulier d'environ 20 à 30 km entre forages voisins, encore complété dans les années récentes. Ce programme visait initialement à mieux exploiter les ressources fourragères de la zone tout en sédentarisant des éleveurs mobiles difficiles à contrôler par l'administration et en les éloignant de la vallée du fleuve Sénégal destinée à un vaste projet d'agriculture irriguée.

Cette politique d'aménagement a profondément bouleversé le système de mobilité des éleveurs. Ces derniers se sont progressivement installés près des pâturages ouverts toute l'année, autour des forages permanents. La réduction de l'accès à la région du fleuve voisine a contribué à réduire sensiblement la mobilité pastorale. Mais, malgré le déclin des grandes transhumances saisonnières, **la mobilité s'est complexifiée sans disparaître** et les régimes de mobilité demeurent aujourd'hui multiples et surtout très flexibles pour s'adapter aux opportunités et aux contraintes saisonnières, climatiques, économiques ou foncières (Sy, 2003).

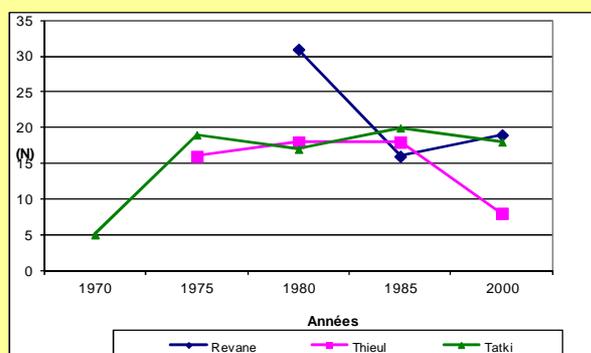
Au plan des effets environnementaux, 27 années de suivi comparant des parcelles clôturées et des zones de pâturage non contrôlées permettent de tirer des enseignements importants. L'aménagement pastoral n'apparaît pas en définitive comme facteur de désertification car les pasteurs ont malgré tout échappé à la sédentarisation complète en adaptant la mobilité dans un espace plus restreint. Par ailleurs le retour de conditions pluviométriques plus favorables observées à partir de la fin des années 1990 a aussi permis de mieux apprécier la part de responsabilité du changement climatique et la part effective de la pression anthropique due au surpâturage. Dans les milieux sableux des zones sèches, le facteur de pluviosité est donc le plus déterminant sur le développement des écosystèmes. Le facteur de pression pastorale est secondaire contrairement aux affirmations générales sur le surpâturage.

**L'expérience des forages pastoraux au Ferlo,
facteur de développement ou impasse socio-technique et facteur de désertification ?**

A. Ickowicz et al. (CIRAD)

L'impact du pâturage a été évalué sur un gradient de distance au forage. La biomasse herbacée est ainsi pratiquement inexistante dans un rayon d'1 km autour du forage alors que cet effet devient très réduit au-delà de 2 km. Les espèces herbacées pérennes bonnes fourragères comme *Andropogon gayanus* ont pratiquement disparu.

Pour la strate ligneuse, on a observé une homogénéisation des peuplements avec quasi-disparition des espèces les plus sensibles à la sécheresse (*Sclerocarya birrea*, *Combretum glutinosum*,...), mais persistance des espèces xérophiles (*Balanites aegyptiaca*, *Boscia senegalensis*, *Acacia raddiana*,...). Le retour des pluies a montré la capacité de la strate herbacée annuelle à se régénérer alors que les pérennes ne peuvent se réinstaller, probablement en raison de la pression forte du bétail. Pour les ligneux, des régénérations sont également observées mais l'homogénéisation est elle aussi patente.



Evolution de la richesse floristique ligneuse (N) entre 1970 et 2000 sur trois sites du Ferlo au Sénégal (Revane, Thieul, Tatki)

Dans des zones mises en défens sur de longue période (27 ans), la régénération de la végétation n'est pas patente. La production herbacée y apparaît davantage liée au niveau de pluviosité, les interactions avec la pression de pâturage n'étant sensibles que dans les phases les plus arrosées.

Des enseignements utiles à la gestion des pâturages sont également tirés de cette étude de cas, ils mettent en évidence la pertinence des modes de gestion traditionnels des ressources pastorales, c'est-à-dire l'élevage transhumant, qui apparaissent plus adaptés que les systèmes dits modernes (ranching ou mise en défens).

L'expérience des forages pastoraux au Ferlo, facteur de développement ou impasse socio-technique et facteur de désertification ?

A. Ickowicz et al. (CIRAD)

L'accroissement, dans les parcelles en défens, des sols nus, les impacts très variables sur la régénération des ligneux, démontrent une meilleure pertinence d'un ajustement de la charge animale de type gestion traditionnelle que du ranching ou de la mise en défens à long terme. Il est donc possible de parler d'homogénéisation de la végétation, de perte de biodiversité, mais sous les effets conjugués du climat et du pâturage. On note donc ici une aridification du milieu sans que l'on puisse démontrer un processus de désertification irréversible liée uniquement à la pression de pâturage.

c. Approches de sécurisation de la mobilité pastorale : enseignements et limites

L'étude de cas présentée par l'IRAM analyse les expériences développées en particulier par l'AFD au Tchad et au Niger à partir d'une entrée hydraulique pastorale renouvelée au vu des enseignements précédents. Les pays sahéliens comme le Tchad, le Niger et le Mali, accompagnés par différents partenaires (AFD, DANIDA, CTB...), ont développé des expériences de sécurisation des systèmes pastoraux mobiles impliquant profondément représentants des éleveurs transhumants, collectivités territoriales, dispositif de sécurisation foncière, services déconcentrés de l'hydraulique et de l'élevage. Ces expériences, au départ centrées sur quelques régions sahéliennes, ont progressivement permis d'engager la construction de véritables stratégies nationales intersectorielles d'hydraulique pastorale basées sur une approche de la diversité des contraintes d'accès aux ressources pastorales (au Mali, au Niger et au Tchad).

Modèles d'adaptation des sociétés pastorales aux différentes contraintes et politiques de sécurisation de la mobilité pastorale

B. Bonnet (IRAM)

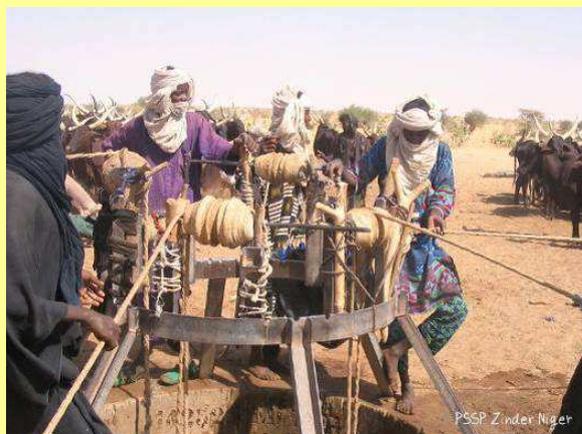
Les actions d'appui à la sécurisation des systèmes pastoraux développées depuis une dizaine d'années au Tchad et au Niger, avec le soutien financier de l'Agence Française de Développement (AFD), se fondent sur la reconnaissance de la transhumance comme pilier central des systèmes pastoraux, autant d'un point de vue écologique qu'économique et social.

Gestion durable des ressources naturelles. La gestion des ressources naturelles des zones sahéliennes passe par une adaptation de la charge animale à des ressources en pâturage qui varient. La mobilité des troupeaux constitue ainsi le facteur d'ajustement et de gestion durable des pâturages par les pasteurs face aux opportunités et aux variations saisonnières.

Développement de l'économie pastorale. Le suivi comparatif de troupeaux en zone sahélienne nigérienne a montré que la productivité des systèmes d'élevage sédentaire est inférieure de 20 % à celle des troupeaux les plus mobiles. L'enjeu est donc de préserver et de renforcer la mobilité pastorale de manière à mieux valoriser durablement les ressources primaires de ces espaces sahéliens. La mobilité joue aussi un rôle-clé face aux aléas : au cours des sécheresses récurrentes, les troupeaux les plus mobiles ont généralement été les moins vulnérables.

Préservation de la paix sociale et prévention des conflits. La croissance démographique conduit à une

occupation de plus en plus grande des espaces vitaux pour les troupeaux transhumants qui engendrent des conflits entre agriculteurs et éleveurs. Face à ce risque de dégradation des liens sociaux entre communautés, l'enjeu est d'accompagner la mise en place d'un processus d'usage, voire de gestion concertée, de l'espace et des ressources.



Balisage des chemins pastoraux et régulation de l'accès aux points d'eau : des points clés dans la prévention des conflits

Adaptation des processus de décentralisation aux milieux pastoraux. Le découpage des territoires communaux, la délimitation du foncier communal, les modalités de représentation des groupes sociaux au sein des instances communales, la fiscalité, etc, constituent autant de défis auxquels ces politiques ont à faire face en milieu pastoral. L'enjeu est de réussir la mise en place de collectivités locales actives au niveau intercommunal, afin de mettre en œuvre une politique adaptée de gestion de l'espace et des ressources pastorales.

Ces expériences ont permis de réaliser des investissements importants autant au niveau du capital physique (plus de 600 puits pastoraux neufs ou réhabilités et plus de 3000 km de balises sécurisant les axes de déplacements et les aires de pâturages), qu'au plan du capital social (accords sociaux d'implantation des puits pastoraux publics, chartes de gestion des puits, accords sociaux de délimitation des espaces pastoraux). Les acteurs des régions considérées soulignent largement les effets observés de réduction des conflits agro-pastoraux grâce à ces approches largement basées sur la concertation et la négociation. L'analyse des **facteurs de réussite de ces expériences** met tout particulièrement en évidence la nécessité de combiner trois approches :

C'est d'abord l'accompagnement de la gestion du foncier pastoral (en application des textes comme les codes ruraux ou pastoraux quand ils ont été adaptés et actualisés comme au Niger et au Mali), en renforçant les capacités des institutions foncières locales à s'engager dans la mise en œuvre d'actions de sécurisation foncière des espaces pastoraux et des aires de pâturage, pour favoriser l'accès aux mares et aux puits pastoraux, l'aménagement et la sécurisation des axes de transhumance.

L'approche consiste aussi à renforcer et développer les capacités des acteurs publics à intégrer la mobilité dans leur vision de l'aménagement du territoire aux différentes échelles : communales, départementales et régionales (voire transnationales). Cette orientation est fondamentale là où les collectivités locales issues des politiques récentes de décentralisation sont fortement démunies en matière de stratégie d'aménagement de leur territoire et de gestion des infrastructures pastorales dont elles ont souvent en charge la gestion (gestion des puits pastoraux publics, gestion des marchés à bétail). C'est aussi une ouverture essentielle pour l'aménagement du territoire aux échelles supra communale, départementale

et régionale, vitales pour la sécurisation de la transhumance entre zones pastorales septentrionales et zones agricoles méridionales.

Enfin, l'approche spécifique de l'hydraulique pastorale vient alimenter et concrétiser les concertations sur le foncier pastoral et l'aménagement du territoire avec un important travail d'élaboration des accords sociaux d'implantation et de gestion des points d'eau, l'adaptation des infrastructures d'hydraulique aux conditions hydrogéologiques (puits pastoraux, forages et contre-puits, mares temporaires, abreuvoirs, etc.).

La principale limite de cette approche combinée tient à la mise en place de dispositifs de financement pérennes assurant le renouvellement de ces aménagements et adaptés aux contextes institutionnels existants dans les États. La décentralisation politique et administrative par la mise en place des communes et la déconcentration des dispositifs de gestion du foncier offre des ouvertures importantes dans ce domaine. D'une manière générale, les engagements de plusieurs États, comme le Mali et le Niger, dans l'élaboration d'une stratégie nationale d'hydraulique pastorale montrent que l'on doit passer d'interventions ponctuelles de type projets à une mise en œuvre plus soutenue, et par conséquent prometteuse, de ces actions à l'échelle des régions pastorales et agropastorales de plusieurs pays du Sahel.

d. Approches des systèmes d'information et d'alerte précoce : enseignements et limites

Face aux sécheresses récurrentes enregistrées dans les zones sahéliennes, plusieurs organismes et institutions ont développé des systèmes d'information et d'alerte précoce ainsi que des observatoires des politiques agricoles pour tenter de gérer les crises alimentaires et nutritionnelles des populations sahéliennes. Ces systèmes sont en général conçus pour enregistrer les informations utiles aux décideurs dans la gestion des crises de manière à identifier les zones et les groupes particulièrement vulnérables aux effets immédiats des sécheresses.

L'analyse faite de ces dispositifs, au regard des enjeux de soutien à la durabilité des systèmes pastoraux, met en évidence un ensemble de défaillances. En amont, les indicateurs, les méthodes et les dispositifs mis au point pour les systèmes agricoles, se révèlent non pertinents pour saisir les contraintes et les ressources des ménages pastoraux en zones arides. En aval, on constate des défaillances dans la chaîne de transmission et de traitement de l'information produite. Au final, les décisions politiques souveraines de long terme et les concertations et intégrations régionales ne parviennent pas à déboucher sur les appuis attendus par les pasteurs : aide alimentaire rare et tardive pour les pasteurs et leurs troupeaux, peu de soutien à la reconstitution des troupeaux.

Ce constat est à l'origine d'initiatives et de programmes fédérateurs à l'échelle régionale comme le Cadre harmonisé d'analyse permanente de vulnérabilité courante en Afrique de l'Ouest (FewNet, CILSS, FAO, PAM, 2009) et celui du Système d'information sur le pastoralisme au Sahel (Sipsa), qui œuvrent à l'élaboration d'indicateurs de vulnérabilité des populations rurales et plus particulièrement pastorales. Ces différentes initiatives sont passées en revue dans l'étude de cas proposée par le CIRAD. Elles ont développé des méthodes et des outils d'une grande variété : divers indicateurs de caractérisation des crises pastorales, observatoires des agricultures...

A ces programmes et initiatives internationaux, s'ajoutent des dispositifs locaux ou nationaux, par exemple l'Évaluation de la sécurité alimentaire en situation d'urgence (ESASU), le Système d'alerte précoce (SAP), le Réseau de prévention des crises alimentaires (RPCA), le Programme pluriannuel de prévention et de

gestion des crises alimentaires (PPGCRA), le Système d'information sur les marchés agricoles (SIMA), le Système d'information sur les marchés du bétail (SIMb), l'Enquête prévision et estimation des récoltes (EPER), le groupe de travail interdisciplinaire (GTI)..., qui produisent un éventail d'indicateurs dont la validation, l'harmonisation et l'interopérabilité des données ne facilitent pas le choix des décideurs cibles.

Limites des expériences de systèmes d'informations et d'alerte précoce dans le domaine du pastoralisme au Sahel

Soumis à l'épreuve des dernières sécheresses, ces dispositifs SAP (Système d'Alerte Précoce) montrent clairement leurs limites et apparaissent insuffisamment efficaces pour les pasteurs (Touré et al., 2011. Réseau Billital Maroobé, 2011. IRAM-RBM, 2011).

Retour d'expériences des systèmes d'information et l'alerte précoce dans le domaine du pastoralisme au Sahel

I. Touré et al. (CIRAD)

Malgré la performance des indicateurs et produits informationnels diffusés par les systèmes d'information et d'alerte précoces (SI-SAP) pour le suivi des campagnes agropastorales au Sahel, leurs impacts sur les prises de décisions politiques en faveur des mesures d'urgence à appliquer restent mitigés dans les zones pastorales. Les cas récents de crise pastorale 2004-2005 et 2009-2010 au Mali, au Niger et au Tchad sont assez révélateurs à la fois du dysfonctionnement de la chaîne de décision politique (entre les Etats, les partenaires techniques et financiers et les organismes d'aide au développement) et du déficit de données et d'informations spécifiques à l'échelle des zones pastorales (localisation précise des populations pastorales touchées, mouvements précoces de transhumance, suivi des zones de transit et d'accueil, termes de l'échange, volatilité des prix des marchés à bétail...).

Plusieurs recommandations sont formulées dans le cadre de l'étude de cas et visent à rendre ces dispositifs SI-SAP plus sensibles et plus aptes à des décisions efficaces permettant de limiter les pertes en bétail et de renforcer la résilience des pasteurs. Pour Touré et al. 2011, les institutions membres des différents réseaux devraient s'accorder techniquement pour :

- faciliter l'articulation entre leurs différents SI-SAP et œuvrer à l'interopérabilité de leurs produits,
- améliorer les indicateurs destinés à la caractérisation en temps réel ou sur le suivi à long terme des tendances évolutives des systèmes de production pastoraux sahéliens,
- proposer des indicateurs spécifiques aux systèmes pastoraux pour contribuer au Cadre harmonisé d'analyse permanente de la vulnérabilité courante en Afrique de l'Ouest (FewNet, CILSS, FAO, PAM, ACF-E),
- mettre en débat, harmoniser et réajuster aux besoins leurs politiques de planification pour le pastoralisme.

De manière plus spécifique, les organisations de pasteurs insistent aussi sur deux voies complémentaires pour renforcer la résilience des systèmes pastoraux à l'épreuve des crises (IRAM-RBM, 2011) :

Améliorer l'efficacité des dispositifs d'intervention pour permettre aux Etats et aux partenaires techniques et financiers une prise de décision plus rapide et mieux ciblée lors des crises pastorales

Tout l'enjeu est ici de réussir à rapprocher les systèmes d'observation des pasteurs des dispositifs d'intervention publics qui sont déterminants pour la prise de décision. L'analyse de la crise 2009 montre

que la méconnaissance du monde pastoral par les acteurs clefs du dispositif d'intervention génère encore de nombreux préjugés, en plus des facteurs politiques et conduisant à une grande inertie dans les réponses. Un travail important demeure également à faire pour rapprocher les dispositifs de prévention et de gestion des crises des organisations d'éleveurs, ce qui permettrait d'améliorer les informations recueillies, de faciliter les prises de décision et un meilleur ciblage des interventions surtout quand elles sont limitées.

Mettre en place des dispositifs pérennes d'approvisionnement en aliments du bétail

Les opérations d'urgence tentent régulièrement de mobiliser des stocks d'aliments du bétail en période de crise. Cependant, on a pu constater que les interventions étatiques en cas de crise sont généralement lourdes à organiser, couvrent mal les besoins et aboutissent comme on a pu le voir en 2009 à une mise à disposition trop tardive des aliments en question pour avoir un effet sur les pertes de bétail. Pourtant, les pasteurs sont demandeurs de ces aliments du bétail et en achètent de plus en plus quand ils sont disponibles sur les marchés à bétail de l'intérieur.

Il s'agit ici, de la même manière que pour la sécurisation de la mobilité pastorale, de travailler sur des dispositifs assurant de manière structurelle et pérenne l'approvisionnement en aliments du bétail pour les pasteurs. Des technologies simples testées au Niger permettraient de produire localement à partir de fourrages locaux des blocs nutritionnels à la portée des éleveurs et permettant d'améliorer l'alimentation des animaux en saison sèche, particulièrement en période de crise. En plus de ce défi technologique, l'aliment du bétail pose un défi politique pour les organisations d'éleveurs souvent confrontées à des monopoles d'achats des tourteaux (sous-produit industriel des huileries issu du pressage des graines de coton et d'arachide et constituant un aliment riche pour le bétail) au niveau des industriels. Dans certains pays qui produisent les tourteaux, les organisations d'éleveurs doivent être soutenues pour pouvoir prétendre à des véritables quotas de tourteaux.

e. En conclusion

On retiendra que le monde pastoral est vulnérable face aux crises qu'il subit de plein fouet. Mais il détient tout autant un potentiel fait de résistance à l'adversité et de capacité à s'adapter. Au-delà de ses performances zootechniques, économiques et sociales, il possède une faculté indéniable d'affronter les aléas au moment même où se renforce la perspective d'un changement climatique. Les décideurs sauront-ils soutenir une telle dynamique ? Et les organisations de la société civile pourront-elles relever des défis qui se profilent dans leurs chantiers d'interface entre les organisations pastorales et les politiques publiques ? Ces enjeux sont d'autant plus importants au moment où les zones pastorales basculent de manière très préoccupante dans l'insécurité.

II.2.3. La conservation de l'eau, du sol et des arbres couplée à la diversification culturelle pour des systèmes de culture pluviale plus résilients

Les études de cas sur lesquelles s'appuie ce chapitre sont les suivantes :

Titre de l'étude de cas	Auteur(s) et organisation(s) impliquées
La biodiversité, une alternative pour accroître les revenus dans une zone semi-aride	Emmanuel Bayle et Valentin Beauval. AVSF.
Plantation de jachères ligneuses légumineuses, régénération naturelle assistée des parcs arborés et	Régis Peltier, Jean-Michel Harmand, Pierre Montagne. CIRAD.

plantation de haies pour la restauration de la fertilité des sols. Réussite et limites des projets DGPT et ESA au Nord-Cameroun	Oumarou Palou Madi. IRAD, Cameroun.
Agro-écologie et « convivence » avec la sécheresse. Une expérience dans le Nordeste brésilien.	Marc Piraux et Jean-Philippe Tonneau. CIRAD, UMR Tetis.
Agriculture de conservation, production fourragère et sécurité alimentaire. Le cas de l'introduction de <i>Brachiariaruziensis</i> dans les systèmes de production de la zone des savanes du Cameroun	Patrick Dugué. CIRAD, UMR Innovation. Oumarou Balabaré et Jean-Paul Olina. IRAD. Natali Kossoumna Liba's. Université de Maroua, Département de géographie, Maroua, Cameroun.
Lutter contre la dégradation des terres pour renforcer la sécurité alimentaire en zone semi-aride dans l'Androy à Madagascar	Dominique Violas. GRET.
Inoculation des plantes cultivées avec des microorganismes symbiotiques : du transfert de technologie à la construction d'un partenariat multi-acteurs	Marc Neyra. Irstea. Hamet Aly Sow. ASPRODEB. Marius Dia. CNCR. Ibrahima Ndoye, Aboubacry Kane et Diégane Diouf. UCAD. Inamoud Yattara. Université de Bamako. Frédérique Jankowski et Joëlle Le Marec. ENS-Lyon. Antoine Le Quéré et Tania Wade. IRD.
Expériences du Niger : aménagement et gestion des bassins versants	Matthias Banzhaf, Maikorema Zeinabou, Illa Djimrao. Secrétariat Exécutif de la Stratégie de Développement Rural (SESDR Niger).
« Plus de gens, plus d'arbres » : développement des systèmes agroforestiers au Sahel	Chris Reij. Université Libre d'Amsterdam. Edwige Botoni. Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel – CILSS.

Les caractéristiques de l'agriculture pluviale et les enjeux de sa durabilité amènent à distinguer deux composantes interdépendantes : la **gestion durable des eaux et du complexe sols/végétation** d'une part (les pratiques à la parcelle et sur les terroirs en réponse aux conditions locales), et la consolidation dans la durée de l'**agriculture familiale** (la mieux placée pour mettre en œuvre efficacement cette gestion durable des ressources naturelles au plan local), d'autre part. Les études de cas apportent des exemples et des regards sur ces deux aspects. Les conditions de succès des expériences présentées et les limites à leur reproduction mettent en évidence le besoin d'une transition, à la fois de court et long termes, pour des systèmes plus résilients.

a. Gestion conservatoire des eaux et du complexe sols-végétation

La productivité de l'agriculture pluviale est liée à la quantité et aux modalités des précipitations, à la qualité et à l'état des sols, au type et à l'état du couvert végétal. Dans les zones sèches tropicales plus encore que dans les zones humides, compte tenu de la brièveté de la saison et de la violence des pluies, les phénomènes **d'infiltration/ruissellement** sont au cœur du mécanisme de production de biomasse. L'état physique et organique du complexe sols/végétation détermine sa capacité productive et sa résilience face aux conditions de rupture que créent les sécheresses et les prélèvements excessifs. La couverture végétale joue un rôle de protection, les ligneux fixent les sols par leur système racinaire et produisent la litière qui en maintient la fertilité (remontée d'éléments fertilisants pompés en profondeur ensuite redistribués dans la couche superficielle des sols exploitée par les cultures).

L'enjeu principal est donc de **limiter le ruissellement** et de **valoriser au mieux l'eau** sur place, de favoriser l'activité biotique des sols et de les maintenir en état de supporter dans la durée les prélèvements opérés par l'agriculture, au profit d'une optimisation progressive de la productivité.

Limitier le ruissellement, relancer ou améliorer la production de biomasse, l'apport de matière organique aux sols et ainsi le potentiel agricole

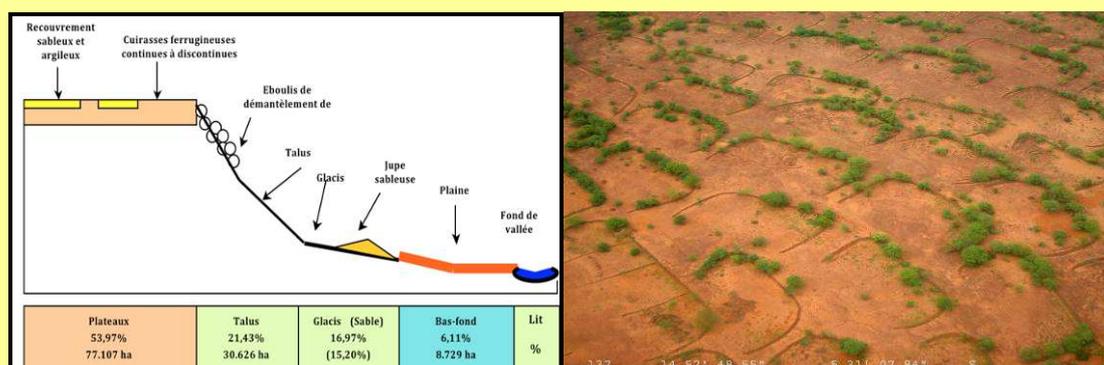
De manière générale, il s'agit de **permettre à l'eau de s'infiltrer** en la collectant et en la stockant le temps nécessaire à son infiltration. Dans les zones dégradées, cela passe par la réalisation d'ouvrages physiques, le travail du sol pour favoriser la captation de l'eau, l'ensemencement d'herbacées et la plantation de plants ligneux permettant de fixer les sols, fertiliser la couche arable, produire du fourrage et du bois de chauffe. L'expérience montre qu'on peut réaliser avec succès des **ouvrages permettant de contenir le ruissellement en intervenant de façon raisonnée à l'échelle d'un bassin versant**, en commençant par l'amont et en choisissant les types d'ouvrages selon la topographie et les caractéristiques de chaque zone.

Expérience du Niger dans l'aménagement et la gestion intégrée des bassins versants au Niger

Matthias Banzhaf, Maikorema Zeinabou, Illa Djimrao (SDR Niger)

L'approche « d'aménagement des bassins versants » constitue une réponse adéquate à la vulnérabilité croissante des populations sahéniennes vis-à-vis des aléas climatiques et des conditions générales de production. Les aménagements permettent la conservation et la réhabilitation des terres productives, le rehaussement de la nappe phréatique et ainsi de la disponibilité de l'eau pour les activités productives. L'aménagement des plaines permet par exemple une multiplication des productions par des facteurs de 10 à 15 fois la valeur initiale.

Les autres impacts sont la réhabilitation de la biodiversité et l'accroissement de la disponibilité des fourrages, la création de valeur ajoutée et de l'emploi à travers les aménagements induit une réduction de la migration saisonnière vers le Nigeria, l'approche contribue ainsi à la réduction générale de vulnérabilité des populations et à l'accroissement des revenus.



Profil du bassin versant de Badaguichiri et banquettes de glacis (sources : IRAM et PDR-ADM)

Malgré les acquis, beaucoup de contraintes subsistent.

- Le statut et propriété des ouvrages et des aménagements GRN sont rarement précisés avant la construction des ouvrages. La clarification préalable des responsabilités et des droits d'usage des terres aménagées est cependant une condition importante pour la prévention des conflits dans l'usage des terres aménagées. Il y a notamment un équilibre à trouver entre les terres à usage agricole et les pâturages.

- La clarification des statuts fonciers est également un préalable nécessaire à la définition des responsabilités dans le suivi, l'entretien et la réparation des ouvrages. Les communes doivent désormais jouer un rôle clef dans la définition des conditions d'implantation et de gestion des infrastructures.

- La production sous irrigation reste largement en dessous du potentiel estimé. L'évaluation du PIP 2 estime que seulement 30% du potentiel irrigable sont réellement exploitées. Elle constate également que l'intensification des productions ne suit pas le rythme d'accroissement des superficies irriguées, ce qui nécessite de nuancer le niveau de valorisation réelle des équipements installés au niveau des exploitations.

Ces constats sont liés au fait que les processus techniques ne sont pas bien maîtrisés par les producteurs. On constate également des difficultés de financement des campagnes de production irriguée, ce qui induit une force de travail insuffisante et l'incapacité d'acheter des intrants en quantité suffisante. Elles réduisent également la possibilité de différer la période de mise en vente pour obtenir des meilleures prix.

L'ensemble de ces limites constatées dans la mise en valeur des terres aménagées trouvent leur racine dans la faible capacité institutionnelle de l'Etat de fournir l'appui nécessaire aux producteurs. Depuis un certain temps, les producteurs ne bénéficient pratiquement plus de services d'appui conseil, en dehors de l'action ponctuelle des projets (Le ratio actuel du système de vulgarisation étatique est d'un agent pour 2000 à 2500 producteurs). La

levée de ces contraintes passe par une réhabilitation des systèmes de Recherche et Appui conseil, ainsi que par la réforme du système de formation des cadres moyens et supérieurs qui n'est plus adapté.

La consolidation physique des ouvrages de conservation et récupération des sols réalisés en terre nécessite de les protéger et de les fixer par l'**implantation d'un couvert végétal adapté**, sans lequel le résultat obtenu risque de s'estomper en quelques années, avant que la végétation spontanée ait pu reproduire les effets protecteurs des sols escomptés et permettre d'envisager une remise en culture adaptée. Cette « végétalisation » des ouvrages doit intervenir dès après leur confection de façon en garantir l'efficacité.

Dans les parties cultivées et les jachères encore opérationnelles, les espèces ligneuses sont pleinement mobilisées pour la fixation des sols, leur protection et leur fertilisation. Sur la base de travaux de recherche et de développement menés depuis une trentaine d'années dans le domaine, on dispose aujourd'hui de propositions pour l'amélioration de cette intégration des ligneux dans les terroirs agricoles : **amélioration des jachères**, renforcement des **parcs arborés**, développement des **haies vives**.

**Plantation de jachères ligneuses légumineuses, régénération naturelle assistée des parcs arborés et plantation de haies pour la restauration de la fertilité des sols.
Réussite et limites des projets DGPT et ESA au Nord-Cameroun**

R. Peltier, JM. Harmand et P. Montagne (CIRAD) et O. Palou Madi (IRAD)

Dans un contexte d'augmentation de la pression démographique, de demande croissante en produits agricoles, de l'élevage et de la forêt, les ressources naturelles de toute la zone sahéenne sont de plus en plus sollicitées. La majorité des terres cultivables ont déjà été défrichées. Les temps de jachère entre les périodes de culture se réduisent et la production agricole par unité de surface diminue. Les éleveurs voient la surface et la productivité de leurs terres de parcours, y compris les jachères et les chaumes, diminuer. Les ligneux disponibles pour y récolter du bois de chauffe ou de construction, des brèdes, des fruits, du fourrage aérien, des produits de pharmacopée ou des fibres végétales se raréfient. Si l'importance des arbres, et en particulier des légumineuses arborées, était connue depuis des siècles par les agriculteurs sahéens et depuis plusieurs décennies par les scientifiques, ce n'est que dans les années 80 que des essais de réintroduction d'arbres dans les systèmes agraires ont été lancés à grande échelle, en particulier au Niger et au Nord-Cameroun. Ces arbres peuvent être associés aux agroécosystèmes suivant plusieurs combinaisons, dont les principales sont : i) les jachères enrichies plantées puis exploitées et remise en culture, ii) les associations pérennes d'arbres plantés ou conservés par régénération naturelle assistée (RNA) avec les cultures et l'élevage, de type parc arboré et iii) les haies ou brise-vents constituées de plantations, bouturage ou semis linéaires, faisant, en général, la clôture vive entre les cultures et les pâturages. La majorité de ces ligneux ont des usages multiples pour leurs utilisateurs, dont, entre autre, le marquage foncier, la protection contre le vol ou la dent du bétail, la production de bois et de produits forestiers non ligneux (PFNL), la restauration de la fertilité du sol, la protection contre l'érosion et le vent.



A gauche : Association Faidherbia albida et coton. A droite : exploitation d'une jachère enrichie à Acacia senegal d'une quinzaine d'année avant la remise en culture de la parcelle

Les principaux obstacles sont les suivants :

- Dans le domaine politique, pas de reconnaissance de la liberté, pour le planteur d'arbre, d'exploiter son arbre et d'en vendre les produits sans taxe. Le foncier rural n'est pas sécurisé.
- Pas de mise en place de filières de produits vraiment rémunératrices et valorisant le caractère biologique, voire éthique, en particulier pour la gomme et le tannin.
- Pas d'accès des organisations paysannes aux mécanismes internationaux de type « Crédits carbone, Mécanisme de développement propre (MDP) », mieux adaptés aux plantations industrielles qu'à une multitude de petits agroforestiers.
- Disparition de la plupart des organisations paysannes à la fin des projets et face à la crise du coton.

L'appropriation par les agropasteurs des techniques d'enrichissement des terroirs en arbres et de conservation de la fertilité doit s'étudier sur le temps long. Dans des régions de migration, où l'arbre était encore abondant, il a fallu plus de vingt ans, que la densité de population dépasse les 60 hab/km² et que la fertilité des sols décroisse de façon évidente, pour que les agriculteurs commencent à adopter à grande échelle les techniques qui avaient été montrées par la recherche, puis adoptées par quelques pionniers. Il aura surtout fallu que la majorité constate de visu l'impact positif sur la fertilité du sol et mesure les revenus réels tirés des produits (beaucoup pensaient qu'on leur interdirait de couper les arbres et de vendre le bois à leur profit).

Pour élargir l'expérience, il est nécessaire de trouver des financements conséquents pour lancer la démarche à grande échelle. Ensuite, lorsque cela est possible (très rarement), il faut assurer un autofinancement local, prélevé sur une activité rentable et bénéficiaire de l'action (comme la vente du coton dans les années 1990). Sinon, il est nécessaire de trouver des financements internationaux durables, comme les crédits carbone ou les MDP (Marché de Développement Propre) et organiser toute la chaîne entre le bailleur et le paysan, ainsi que les mécanismes de contrôle (enquêtes socio-éco, inventaires forestiers au sol, suivi d'indicateurs et télédétection).

Il est nécessaire de faire évoluer les lois sur l'arbre et les taxations des produits forestiers, et d'appuyer la sécurisation foncière rurale.

De manière générale, l'importance du rôle de la jachère dans les systèmes de culture pluviale en Afrique de l'Ouest et les mécanismes de son fonctionnement ont été largement soulignés dans des travaux de recherche importants, à l'exemple de ceux menés dans le cadre du « programme jachère », comme le rappelle D. Masse de l'IRD.

Les jachères dans les agrosystèmes soudano-sahéliens : rôles, aménagements et alternatives

Dominique Masse (IRD)

Dans les régions soudaniennes et soudano-sahéliennes d'Afrique de l'Ouest, la gestion de la fertilité était traditionnellement basée sur l'alternance d'une phase de culture suivie d'une période de jachère plus ou moins longue. Ces jachères, productives par ailleurs de ressources pastorales, énergétiques, médicinales ou d'autres produits de cueillette, reconstituaient la fertilité chimique, physique et biologique des sols et assainissaient les sols des adventices des cultures ou autres phytoparasites. Elles interviennent également dans la gestion foncière des terroirs agricoles et peuvent avoir un rôle socio-culturel. Soumis à aux évolutions démographiques et climatiques, les jachères ont été confrontées à un raccourcissement de leur durée limitant alors leur rôle dans la durabilité des agrosocioécosystème des zones soudano-sahéliennes.

Le programme « les jachères en Afrique de l'Ouest » qui s'est déroulé entre 1994 et 2004, a développé des recherches multidisciplinaires sur la compréhension de la dynamique de ces systèmes et défini ainsi les voies d'amélioration en intensifiant la productivité des jachères existantes ou des modalités de substitution.

Les jachères sont des lieux de production de biomasse produite à partir de l'énergie solaire et des prélèvements en profondeur des nutriments, en particuliers grâce à la strate arborée. Cette production primaire constitue alors une matière organique stockée à l'échelle de l'agrosystème. Cette matière organique, support d'énergie et de nutriments pour les organismes hétérotrophes, est ainsi exploitée par les agriculteurs à travers la rotation culture jachère et par les transferts de fertilité assurés par l'intermédiaire des animaux domestiques. Ces flux de matières organiques spatio-temporels sont essentiels à la viabilité des écosystèmes. La biodiversité des organismes vivants dans le sol évolue au cours de la période d'abandon cultural dans les systèmes de rotation culture jachère. Si, spécifiquement peu de changement significatif apparaissent, il semble bien que la structure des peuplements à l'image des nématodes soit modifiée et fasse apparaître la domination de certains groupes fonctionnels ou trophiques. Toutefois, ces évolutions sont déterminées par la nature des sols. En ce sens, la dominance de sols sableux dans les régions soudaniennes et soudano-sahéliennes limite l'effet des jachères

sur les modifications de la qualité biologique des sols. Les arbres ont un rôle important dans les transformations des sols au cours de la jachère notamment les litières aériennes ou racinaires. Il apparaît donc que la gestion et l'amélioration des jachères passent par une manipulation de la végétation et plus particulièrement de la strate arborée.

Les voies d'amélioration des agrosystèmes soudano-sahéliens vues à travers les jachères doivent se baser sur l'intensification de la production des jachères : introduction d'espèces arborées à croissance rapide, à forte production de biomasse telle que les graminées pérennes. Si la pratique de la jachère n'est plus possible, il est nécessaire de favoriser la présence de l'arbre dans les terroirs à travers des pratiques agroforestières comme les parcs arborés ou les arbustes natifs dans les champs cultivés. Les haies vives peuvent également constituer des lieux de production qui contribueront à la durabilité des agrosocioécosystèmes. Enfin, l'intégration de l'élevage et de l'agriculture devra être également privilégiée pour assurer les flux organiques et les transferts de fertilité qui s'y associent, gage de viabilité des agrosocioécosystèmes.

D'autres travaux sont actuellement menés sur le **rôle des ligneux bas associés aux cultures de céréales**, tels que ceux des chercheurs du CIRAD sur le *Piliostigma reticulatum*. Cette espèce présente à travers tout le Sahel est le plus souvent associée, selon le même dispositif de souches rabattues annuellement, au *Guiera senegalensis*, ce dernier la remplaçant quasi-totalement dans les champs aux sols les plus sableux, notamment au Sénégal.

Systèmes de culture pour les tropiques secs associant sorgho, mil et arbustes natifs sempervirents

Rabah Lahmar (CIRAD)

Dans certaines localités de la zone semi-aride de l'Afrique de l'Ouest, les agriculteurs associent à la culture de céréales (sorgho et mil) un arbuste pérenne à feuilles persistantes : le *Piliostigma reticulatum* (césalpiniacée, une légumineuse non-fixatrice d'azote), un arbuste multi-usage. Ils ont développé un système ingénieux dans lequel l'arbuste est utilisé comme une plante de service. Pendant la saison sèche l'arbuste croît, couvre le sol, réduit l'érosion éolienne et intercepte les particules de l'Harmattan ; il accumule la fertilité à son pied (ilots de fertilité). A la différence de ses gousses qui sont appréciées des animaux, les feuilles ne sont pas appréciées ou très rarement (riches en phénols), elles représentent une bonne ressource organique pour alimenter le stock de matière organique du sol ; les branches, libérées des feuilles, sont par la suite ramassées et utilisées comme source d'énergie.



Piliostigma reticulatum : souche avec brins annuels de repousse créant un couvert de feuilles mortes (source : IRAM)



Piliostigma reticulatum : la souche très importante fixe le sol et joue le rôle de pompe à biomasse (source : IRAM)

Pendant le cycle de la céréale, les rejets de l'arbuste sont traités comme des mauvaises herbes ; les rejets arrivant après de second désherbage poursuivent leur croissance pour reformer l'arbuste. Le bénéfice du *Piliostigma reticulatum* pour la culture de céréales a été documenté sur les sols sableux sahéliens : l'arbuste accumule la fertilité dans le sol, réduit l'acidité du sol, améliore facilite l'alimentation hydrique et minérale de la céréale et améliore ses rendements. Son rôle potentiel comme composante centrale d'un système de culture à base de couverture de mérite de plus amples investigations.

Le regain d'intérêt pour l'agroforesterie et les interactions fructueuses entre ligneux et cultures est prometteur. Certains auteurs (cf. ci-dessous l'extrait de l'étude de cas présentée par C. Reij et E. Botoni) considèrent que l'on peut déjà constater un véritable reverdissement récent du Sahel, obtenu grâce à l'amélioration de la pluviosité après 1988 et grâce à l'adoption des pratiques de reconstruction d'un couvert arboré par **régénération naturelle assistée**. Ce terme recouvre d'une part la sauvegarde des semis naturels (protection des jeunes plants spontanés lors des façons culturales, après leur repérage et marquage –cf. étude de cas citée ci-dessus de R. Peltier-) et d'autre part la pratique consistant à préserver un ou plusieurs brins lors du rabattage annuel des repousses de ligneux bas (-cf. encadré précédent de R. Lahmar) avant de les conserver jusqu'à les laisser ensuite former des arbres.

« Plus de gens, plus d'arbres » : développement des systèmes agro-forestiers au Sahel

Chris Reij (ULA) et Edwige Botoni (CILSS)

Au Niger, le processus de reverdissement a surtout eu lieu dans les régions ayant une forte densité de population et des sols sableux, car ces sols facilitent la régénération. Sur le Plateau Central du Burkina Faso, la régénération naturelle assistée (RNA) s'est surtout produite dans des régions avec de fortes densités de population ayant des sols latéritiques, qui étaient fortement dégradées et dénudées, mais qui ont été réhabilitées à l'aide des techniques de collecte des eaux de ruissellement (cordons pierreux, zaï, demi-lunes). La réhabilitation des terres dégradées a ameubli les sols et a stimulé l'infiltration de l'eau, ce qui permet aux racines de se développer. Ces techniques de conservation des eaux et des sols (CES) ont concerné environ 300.000 hectares, ce qui permet de dire que l'échelle de la RNA est du même ordre. Ceci ne veut pas dire qu'il n'y a pas de la RNA sur des terres cultivées non-aménagées, mais la RNA est plus importante sur les champs aménagés.



Préparation des champs par la technique du zaï consistant à creuser un trou et y mélanger du compost, zone de Tahoua, Niger (source : IRAM)



Aménagement combinant cordons pierreux, zaï et préservation des arbres dans les parcelles, zone de Tahoua, Niger (source : IRAM)

L'intérêt pour les **espèces agroforestières locales** permet aussi d'observer aujourd'hui des innovations porteuses en matière de végétalisation des ouvrages anti-érosifs et de récupération des terres dégradées.

Concernant la biomasse ligneuse, celle-ci est d'autant plus convoitée que la population augmente et les besoins en bois de chauffe avec. Cependant, l'analyse économique montre l'importance des produits non ligneux des espèces arbustives et arborées, en particulier les fruits (noix de karité et de *Balanites*, gousses de néré et de *Prosopis africana*, ...). Une évaluation de l'expérience des marchés ruraux de bois mis en place au Niger dans la perspective d'une meilleure gestion de la ressource en bois énergie profitant aux populations locales montrait ainsi la satisfaction des hommes qui augmentaient leurs revenus tirés de la vente de bois tandis que les femmes soulignaient les effets négatifs de cette exploitation massive des ressources en bois sur les prélèvements de produits forestiers non ligneux que celles-ci effectuaient et valorisaient économiquement.

Certaines essences ligneuses locales sont aujourd'hui étudiées pour en vérifier l'intérêt spécifique dans les opérations de réhabilitation des terres dégradées, telle que *Acacia raddiana* auquel un ouvrage de synthèse est entièrement dédié (Grouzis et Le Floch 2003).

***Acacia raddiana* : un arbre autochtone encore trop négligé
pour la réhabilitation des zones sèche sylvo-pastorales**

FC. Do (IRD) et E. Le Floch (CNRS)

Acacia raddiana est un arbre autochtone des écosystèmes arides et semi-arides au nord et au sud du Sahara. Il a été moins étudié que ses cousins *Faidherbia albida* et *Acacia senegal* malgré son aptitude à coloniser des milieux plus contraignants sur le plan hydrique. De nouvelles connaissances fondamentales et pratiques ont été apportées en faveur d'une meilleure exploitation de cette essence dans les projets de reforestation et de réhabilitation des terres en majorité pâturées. L'adaptation à l'aridité de *A. raddiana* repose principalement sur trois caractéristiques : une capacité remarquable de développement vertical du système racinaire, une grande plasticité du développement foliaire en fonction des conditions environnementales édaphiques comme atmosphériques, enfin une morphologie foliaire et une régulation stomatique assurant un bon contrôle des pertes en eau et *in fine* du statut hydrique de l'arbre en situation de forte demande évaporatoire. L'autre aspect majeur en terme de croissance et de productivité est son bon potentiel de fixation symbiotique de l'azote, plus élevé que chez *F. albida* et *A. senegal*. En complément les souches bactériennes associées montrent une grande diversité taxonomique et des résistances élevées aux stress hydriques et thermiques.

Au final, au delà de l'adaptation à l'aridité, les principales connaissances qui militent pour une plus grande utilisation d'*A. raddiana* dans les programmes de réhabilitation sont : i) arbre avec des usages multiples (fourrage, bois d'œuvre et de feu, pharmacopée) connus et appréciés des populations locales, ii) augmentation de la fertilité du sol via le cortège associé de microorganismes symbiotiques (bactéries et endomycorhizes), iii) augmentation des disponibilités en eau de surface via l'ascenseur hydraulique racinaire et la réduction de demande évaporatoire sous couvert, iv) influence positive sur la strate herbacée, aussi bien sur le plan diversité floristique que phytomasse, et v) maîtrise des technologies de sa germination ainsi que des méthodes d'élevage en pépinière.

Des systèmes de culture diversifiés pour valoriser l'eau, protéger les sols et sécuriser la production

Traditionnellement la mise en **jachère** permet la reconstitution de la fertilité réduite par les années de culture, et l'**intégration des ligneux** dans les champs permet son entretien dans le cas de la culture permanente, optimisée au plan de la productivité et de la protection des sols par la pratique des **cultures associées** (céréales – légumineuses, notamment).

Les initiateurs du développement des cultures de rente au Sahel dans les années 1950-1960 (arachide sur les sols dunaires dans les zones les plus sèches, coton sur les sols plus lourds dans les zones plus arrosées), soucieux de cohérence agronomique, proposaient quatre changements simultanés dans les pratiques agricoles : **rotation** des cultures, **travail du sol** mécanisé, épandage de **fumier de ferme**, application d'**engrais** chimiques en complément. Le premier (l'assolement) a été adopté de manière simplifiée (rotation biennale au lieu de triennale), le deuxième (la culture attelée) a surtout permis l'extensification et a été facteur d'érosion (en amenant au dessouchage des arbres et ligneux bas qui fixaient les sols et constituaient le moteur de la reconstitution de la fertilité dans les phases de jachère), le troisième (production et application de fumier) n'a pas été mis en œuvre efficacement au niveau des exploitations, le quatrième (l'engrais, notamment azoté) s'y est substitué et, appliqué aux céréales, s'est souvent révélé inadapté à sécuriser seul la productivité, qu'il contribue à fragiliser dans la durée (production plus réduite en cas de sécheresse).

L'enjeu est donc de s'appuyer sur les mécanismes agronomiques qui fondent la cohérence des pratiques traditionnelles éprouvées en contribuant à **adapter les systèmes de culture** (notamment en réduisant la pénibilité de certaines tâches), les espèces et les variétés, leur combinaison, leur agencement spatial (introduction de nouvelles cultures ou variétés, nouvelles pratiques d'association de cultures, systèmes évolués de rotation...). L'étude de cas sur l'expérience du GRET dans l'Androy relate les résultats obtenus dans l'introduction à la fois de deux nouvelles cultures (production alimentaire multi-usage) et la mise en place de haies vives. Cette **diversification** consolide la sécurité alimentaire (certaines productions pouvant compenser les manques d'autres) et renforce les **services écosystémiques** (lutte contre l'érosion éolienne) indispensables à la préservation des capacités productives de ce milieu fragile.

Lutter contre la dégradation des terres pour renforcer la sécurité alimentaire en zone semi-aride dans l'Androy à Madagascar

Dominique Violas (GRET)

En termes de durabilité, le principal enjeu est la protection des sols contre l'érosion éolienne et la restauration de leur fertilité pour que le manioc, aliment de base de l'Androy, soit cultivé et produit en quantité suffisante.

L'action est basée sur une innovation majeure qui vise à améliorer les systèmes de culture en protégeant les parcelles contre les vents et en restaurant la fertilité des sols. Après une phase de recherche-développement active de 4 ans (2005-2009), des plantes améliorantes ayant des vertus alimentaires ont été identifiées et diffusées au niveau villageois à partir de 2009 (cajanus cajan, konoke, mil pénicillaire).



Embocagement à la parcelle. Au premier plan : manioc non protégé (plus rachitique) ; au fond : manioc protégé (plus vert) entre les haies de Cajanus

Pour inciter à cette diffusion, un système d'achat de semences en milieu paysan a été organisé, ce qui a encouragé l'introduction de ces plantes dans les systèmes de culture.

Progressivement, au-delà de l'intérêt financier immédiat, les paysans ont pu constater l'intérêt alimentaire en période de soudure et les effets bénéfiques sur les rendements des cultures traditionnelles de manioc ou de patates douces.

Actuellement, le cajanus cajan et le konoke permettent également de récupérer des terres dégradées pour les remettre en cultures après deux ou trois ans de restauration de la fertilité.

L'action pourra être jugée pérenne quand la diffusion spontanée des pratiques sera constatée à grande échelle et qu'un marché local des semences « agroécologiques » sera actif au niveau des villages.

La **diversification des productions** est donc un atout de durabilité. Il peut s'agir d'introduire de nouvelles cultures mais également de faire évoluer les modes de **valorisation des formations végétales** déjà existantes. Tel est le cas des changements dans les systèmes de valorisation de la *caatinga* intervenus dans le municipio d'Apodi (Nordeste du Brésil) avec le développement conjoint de l'apiculture, de la culture de coton biologique et d'autres cultures associées, qui font l'objet de l'étude de cas présentée par AVSF.

La biodiversité, une alternative pour accroître les revenus dans une zone semi-aride

Emmanuel Bayle et Valentin Beauval (AVSF)

La végétation typique de cette région est appelée « caatinga » (« forêt blanche » en langue tupi du fait de son apparence en saison sèche). C'est une végétation arbustive ou arborée, assez dense et parfois impénétrable dans le municipio d'Apodi. Des légumineuses dominent, souvent associées à de grandes cactacées. La plupart des arbustes et arbres n'ont des feuilles qu'en saison pluvieuse. Leur enracinement est puissant avec souvent la présence d'organes souterrains de réserve. Cette caatinga a été souvent dégradée suite à des défrichements répétés et effectués par brûlis, que ce soit pour implanter des fourrages annuels ou d'autres cultures...

La gestion améliorée de la caatinga consiste à stopper les brûlis et à gérer la biodiversité en identifiant et favorisant les espèces arbustives ou arborées les plus utiles pour la production de piquets de clôture, de miel, de fruits ou de fourrages. On note aussi l'introduction dans la caatinga de plantes nouvelles comme le cactus inerme. L'abandon de brûlis depuis quelques années et ces pratiques ont favorisé une forte extension de l'apiculture qui est devenue dans certains assentamentos la production agricole apportant les revenus les plus importants. Ce développement de l'apiculture au niveau de petits territoires (et non plus d'apiculteurs isolés) a, dans quelques cas, entraîné une forte réduction de l'usage des pesticides et ce d'autant plus que beaucoup de familles ont eu dans le passé des problèmes de santé suite à l'utilisation de ces produits sur les monocultures de coton.

L'extension récente, et à petite échelle, du coton bio en cultures associées s'explique par plusieurs facteurs :

- Le coton est moins attaqué par les insectes quand il est associé sous diverses formes avec d'autres cultures (maïs, sésame, haricot, courge, arachide, pastèque, fève) dans des parcelles situées à proximité de la végétation naturelle, ce qui favorise le développement des auxiliaires. L'agriculteur peut alors ne plus utiliser d'insecticides de synthèse sans trop diminuer la production. Le contrôle du ravageur se fait par le biais de pièges naturels contenant des phéromones ou est manuel (ce qui explique la taille limitée des surfaces cultivées).

- Cette association « cultures de rentes / cultures vivrières » constitue une forme d'intensification qui ne fait pas recours à l'irrigation, ce qui est peu commun dans la région. La pratique de cette association renforce la relation agriculture-élevage (car le coton est fertilisé grâce au fumier des animaux) et également la valorisation des résidus de cultures.



Approche intégrée de développement agricole, l'exemple de l'apiculture : ruche dans la caatinga et machine mettant le miel en berlingots pour les enfants des écoles

Enfin, la recherche de diversité dans les systèmes de culture concerne également l'exploitation de la **diversité intra-spécifique des plantes cultivées**. Parmi les facteurs favorisant le caractère durable des systèmes de production en zones sèches, la richesse de l'agrobiodiversité en présence est particulièrement importante : plus la diversité génétique au sein des plantes cultivées localement est grande, plus larges sont les possibilités d'adaptation des cultures aux contraintes du milieu. Certaines études, telles que celle de l'IRD évoquée ci-dessous, mettent en évidence la possibilité, pour les paysans, de recourir au potentiel offert par la diversité des plantes cultivées : certaines variétés paysannes présentes localement qui disposent de facteurs de résistance à la sécheresse (résistance au stress hydrique, cycle végétatif plus court

permettant d'avoir une production même quand la saison des pluies est courte) sont sélectionnées par les paysans pour s'adapter au changement de configuration de la saison des pluies.

Biodiversité intra-spécifique et adaptation aux variations du climat : l'exemple du mil au Niger

Yves Vigourou (IRD)

Le changement de climat aura des impacts importants sur la sécurité alimentaire des pays du Sud. Une des régions pour laquelle l'impact sera le plus important est la zone sub-saharienne. Nos études portent sur l'adaptation des plantes à ces variations du climat, notre modèle est une céréale majeure de la zone sahélienne, le mil.



Epis de mil (source : IRAM)

Depuis le début des années 70, le sahel connaît une période relativement sèche avec une succession de sécheresses qui se sont traduites par une baisse moyenne des isohyètes de 100 à 200 km vers le Sud. Il existe des échantillons disponibles du début de la période (1976) et des échantillons plus récents (2003) dans 79 villages couvrant le Niger.

En comparant l'évolution de la morphologie et la phénologie des variétés de mil sur ces 79 points d'échantillonnage, il est possible de démontrer un **raccourcissement du cycle de floraison**. Les villages échantillonnés en 2003 possèdent des **variétés plus précoces**. Il est possible aussi de démontrer que des allèles de précocité présents pour le gène Phytochrome C en 1976 augmentent en fréquence. La fréquence de cet allèle de précocité passe de 9.9% à 18.3%.

L'ensemble de cette étude permet de conclure que **la diversité présente au sein des variétés traditionnelles de mil a permis une adaptation aux variations du climat**, entraînant une sélection de variétés plus précoces.

Au-delà de la diversification déployée à différentes échelles, certaines techniques innovantes pourraient contribuer à l'amélioration des performances des systèmes de production en zones sèches en renforçant l'activité biologique des sols. Ces techniques font l'objet de recherches, parmi lesquelles la pratique consistant à inoculer des micro-organismes symbiotiques sur les plantes cultivées afin d'en augmenter le rendement.

Inoculation des plantes cultivées avec des microorganismes symbiotiques : du transfert de technologie à la construction d'un partenariat multi-acteurs

M. Neyra (Irstea), H. Aly Sow (ASPRODEB), M. Dia (CNCR), I. Ndoye, A. Kane et D. Diouf (UCAD), I. Yattara (Université de Bamako), F. Jankowski et J. Le Marec (ENS-Lyon), A. Le Quéré et T. Wade (IRD)

L'impact positif de l'inoculation du niébé, pourtant réputé non réceptif, a été vérifié dans différentes localités au Burkina Faso, au Mali et au Sénégal, avec par exemple des gains de poids de gousse sèches pouvant atteindre 35 %, ou une meilleure reprise après un stress (attaque parasitaire, stress hydrique). Malgré l'intérêt indéniable suscité par ces résultats, et une demande croissante au-delà des communautés rurales partenaires, l'usage de la technique ne s'est cependant pas encore développé. Il est nécessaire maintenant d'amplifier la diffusion au niveau national et régional et surtout d'assurer la mise à disposition d'inoculums performants et contrôlés, dont le manque est l'un des freins majeurs à la diffusion. Des expérimentations sont planifiées pour la production délocalisée de champignons mycorhizogènes, réalisables dans des conditions relativement simples au niveau d'organisations paysannes locales, sous réserve de la mise en place d'un service de fourniture d'inoculum « starter » et d'un système de contrôle de qualité.

b. Sécurisation et amélioration de l'agriculture familiale

La mise en œuvre d'aménagements et de pratiques de gestion efficace et durable des eaux et des sols et l'évolution des systèmes de culture évoqués ci-dessus passent par la consolidation dans la durée des acteurs qui sont en position de les mettre en œuvre. Il s'agit notamment de sécuriser l'accès des producteurs aux **facteurs** de production (terre, semences diversifiées, matériel adapté) et au **marché** (valoriser les produits de l'exploitation de façon à rémunérer les investissements nécessaires pour assurer la durabilité des systèmes de production), et de renforcer leurs **capacités à innover et adapter leurs pratiques**.

En matière d'appui à l'agriculture familiale, au Brésil, l'**agro-écologie**, définie comme la « *construction de nouvelles pratiques socio-productives en harmonie avec les écosystèmes à partir d'une meilleure utilisation des ressources* » dans l'étude de cas de M. Piraux et J-P Tonneau (CIRAD), fait dans ce pays l'objet d'efforts importants de construction de **référentiels locaux** issus d'**expérimentations** techniques et sociales impliquant des processus **d'apprentissage et de formation** spécifiques.

Agro-écologie et *convivencia* avec la sécheresse. Une expérience dans le Nord-Est brésilien

Marc Piraux et Jean-Philippe Tonneau (CIRAD)

L'expérience a montré l'importance, afin de promouvoir des processus de transition agroécologique, de la construction de compétences locales basées sur des processus d'expérimentations techniques, sociales et institutionnelles à l'échelle de territoires d'action. Les conditions politico-institutionnelles pour que les compétences soient utilisées doivent être garanties. Cela suppose de lier réflexion technique et réflexion politique. La construction de capital humain, social et institutionnel requiert un processus d'apprentissage qui dépend d'un accompagnement adéquat, assurant un véritable environnement pédagogique, mais aussi de la diversité des acteurs en présence et de la confrontation des idées. Les compétences collectives sont les seules capables de modifier les situations, en créant des opportunités de développement. C'est ainsi que le projet du territoire s'enrichit, dépasse le catalogue d'actions et permet les arrangements institutionnels nécessaires à sa mise en œuvre. Ces derniers valorisent un processus de gouvernance multi-échelle des innovations agricoles qui s'enracine sur les territoires.



A gauche : expérience sur l'ensilage, l'une des innovations importantes. A droite : forum social dans la région de Pétrolina

Les initiatives d'appui à l'**agro-écologie** et à l'**agriculture de conservation** (« travail minimal du sol / associations et rotations culturales / couverture permanente des sols » selon la FAO) amènent à l'introduction de nouvelles espèces, dont l'utilisation est ensuite adaptée au sein des systèmes de production familiaux. L'expérience d'introduction d'une **plante de couverture** au Cameroun, présentée par le CIRAD, l'IRAD et l'Université de Maroua, permet d'aborder cette question, dans un contexte de dégradation des ressources naturelles (du fait d'une pression accrue de l'élevage des ruminants, de l'extension des surfaces en culture et du prélèvement massif de bois énergie) et dans le cadre d'un projet

d'amélioration de la gestion de l'eau et du sol pour les productions végétales ayant permis de réaliser des ouvrages anti-érosifs, de développer les arbres utiles dans les champs et d'expérimenter des systèmes de cultures sous couvert végétal.

L'expérimentation a consisté en l'utilisation du *Brachiaria ruziziensis* associé à la céréale pour produire la biomasse de **couverture** dans laquelle sera mis en place le cotonnier l'année suivante. Le maintien en place, entre les deux campagnes, de la biomasse ainsi produite (bien appréciée par les ruminants) pose la question de la vaine pâture et de **l'émergence de règles collectives**, au niveau du terroir, sur l'accès aux résidus de culture et leur préservation, avec la définition de zones spécifiques dédiées à chaque activité. Ainsi, le *Brachiaria ruziziensis* est également promu dans des espaces pastoraux dédiés aux éleveurs, en particulier pour la production de semences pour le projet. L'intérêt des producteurs pour l'intégration de cette culture comme **plante fourragère** dans les systèmes de production semble prometteur, tandis que la mise en œuvre de la proposition initiale d'utilisation comme plante de couverture serait plus difficile. Les résultats montrent la diversité des modes d'adoption et la nécessité de poursuivre les efforts d'accompagnement et d'analyse face à la complexité des enjeux en termes agronomiques, économiques et environnementaux.

Agriculture de conservation, production fourragère et sécurité alimentaire. Le cas de l'introduction de *Brachiaria ruziziensis* dans les systèmes de production de la zone des savanes du Cameroun

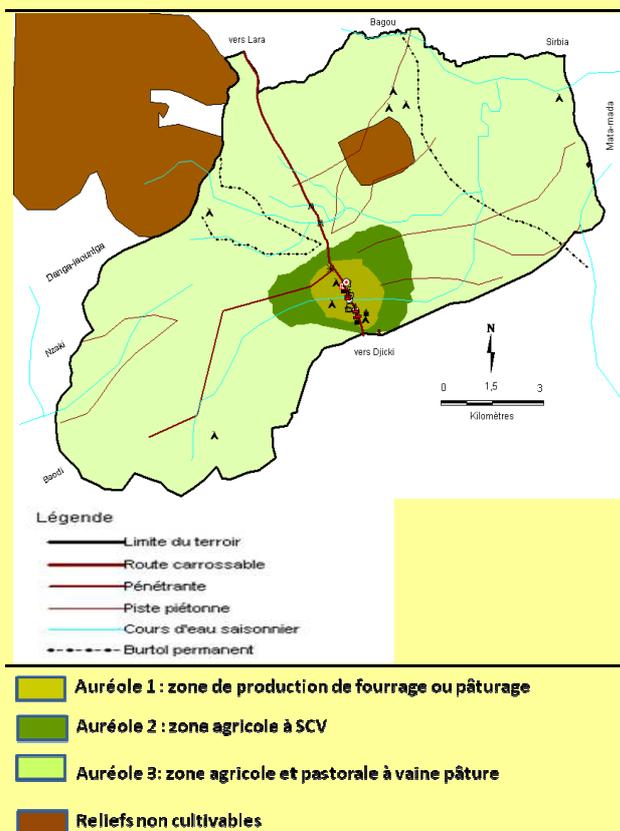
P. Dugué (CIRAD), O. Balabaré et JP. Olina (IRAD), N.K. Liba's (Université de Maroua), A Ichaou (INRAN)

Les producteurs de cette région ont montré leurs capacités à innover : ils savent produire des semences de brachiaria, ils ont pu s'organiser localement pour gérer cette nouvelle ressource en révisant les modalités de vaine pâture, qui ne concerne plus la totalité des parcelles cultivées. Les difficultés des projets à travailler dans la durée du fait des procédures complexes des bailleurs et des ministères vont certainement affecter ce processus d'innovation. De même, l'arrêt de l'achat des semences de brachiaria par le projet à un prix rémunérateur risque de réduire les surfaces en brachiaria pur. On peut toutefois espérer que les avantages que les producteurs tirent des systèmes de culture à base de brachiaria justifieront leur maintien dans ces territoires.

Trois types de contraintes pourraient limiter ou remettre en question ce début d'adoption des SCV et des systèmes fourragers innovants :

la mise en place de ces systèmes de culture implique une certaine technicité mais surtout un approvisionnement régulier en intrants (engrais, herbicides). Les semences des plantes de couverture et fourragères peuvent être autoproduites. Mais les cultures associées surtout avec deux graminées, et la culture sur paillis nécessitent un bon pilotage des apports d'engrais azotés, surtout les premières années ;

l'utilisation fourragère du brachiaria intéresse les agroéleveurs, mais elle pourrait compromettre la durabilité agronomique des systèmes de culture. L'exportation d'une quantité importante de biomasse fourragère doit nécessairement être compensée par des apports de fertilisants et d'amendements organiques. L'extension des surfaces fourragères à base de graminées devra donc se raisonner en fonction des capacités des producteurs



à fournir ces apports. Par ailleurs, cette révolution fourragère qui est coûteuse en terre, en travail et en intrants doit être conçue en fonction de l'évolution des marchés des produits animaux, qui restent peu organisés et où les producteurs ont peu la parole ;

les arrangements entre producteurs d'un territoire villageois, ou d'une petite région développant des activités différentes, vont être mis à l'épreuve, surtout en cas de retrait du projet et de ses animateurs de terrain. Les éleveurs qui bénéficient historiquement du droit de vaine pâture vont petit à petit avoir moins accès à cette ressource gratuite que sont les résidus de culture si les SCV se développent. Des compensations sont recherchées pour ces éleveurs avec des appuis pour la production de fourrages de qualité qu'ils peuvent mettre en place eux-mêmes. Mais l'accroissement de cette production nécessite pour les éleveurs de mobiliser plus de terres cultivables et de disposer d'une certaine sécurité foncière qui n'est pas toujours acquise. SCV et cultures fourragères ne seront plus orientées uniquement vers les producteurs de coton.

Les réflexions actuelles sur la conception d'une nouvelle phase du projet ESA prennent en compte ces acquis puisqu'il est prévu d'associer à une approche de vulgarisation et de formation des producteurs une démarche de gestion des espaces et des ressources naturelles mobilisant les différentes catégories d'acteurs concernés .

II.2.4. La gestion intégrée de la ressource en eau et l'appui technico-économique aux exploitations familiales pour des systèmes irrigués durables

Les études de cas sur lesquelles s'appuie ce chapitre sont les suivantes :

Titre de l'étude de cas	Auteur(s) et organisation(s) impliquée(s)
Durabilité des systèmes de production en zone irriguée et associations d'usagers : le cas du bassin versant du Sebou au Maroc	Emmanuel Baudran. AFD.
Office du Niger	Jean-François Cavana. AFD.
Des animaux dans les grands périmètres irrigués sahéliens : une nécessité pour la durabilité des systèmes de production	Christian Corniaux. CIRAD, UMR SELMET, Bamako, Mali. Yacouba Sangare. AVSF, Bamako, Mali.
Développement de systèmes de production agricole durable dans les Niayes (Sénégal)	Yohann Fare. SOS Sahel.

Dans les zones sèches, compte tenu des quantités de pluie limitées, la valorisation des ressources en eau liées aux cours d'eau permanents, aux plans d'eau artificiels, aux mares permanentes ou semi-permanentes et aux nappes souterraines constitue une opportunité appréciable. Elle se traduit par des systèmes d'irrigation, moyens et grands, à partir des fleuves et lacs de barrage (Office du Niger au Mali, aménagements hydro-agricoles sur pompage dans le fleuve au Niger, barrages au Maghreb...) et des petits dispositifs d'exhaure manuelle ou motorisée sur nappes phréatiques et mares.

La durabilité des systèmes irrigués est soumise à différentes contraintes. La durabilité environnementale est liée à une **gestion adéquate de la ressource en eau et du bassin versant amont**. Cela implique à la fois une régulation des prélèvements sur la ressource en eau et une gestion intégrée à l'échelle du bassin versant pour maintenir l'infiltration des précipitations et limiter l'érosion et les pollutions. Les aspects économiques et sociaux de la durabilité sont intimement liés. La durabilité sociale nécessite d'assurer une **allocation équitable des ressources (en eau et en terre)** à la fois entre l'agriculture et les autres secteurs d'activité mais également entre les différentes catégories d'agriculteurs. En effet, les surfaces irriguées sont limitées et très recherchées : la pression foncière est importante. Dans ce contexte, il s'agit également d'assurer la durabilité économique, c'est-à-dire permettre à des exploitations familiales de **tirer un revenu suffisant de surfaces cultivables très restreinte**.

La durabilité des systèmes de production correspondants est liée aux **gains de productivité agricole** qu'ils permettent pour répondre aux besoins céréaliers et de création de revenus (riz, légumes et condiments...). Elle pose aussi la question de la **gestion intégrée de la ressource en eau** (gestion de la demande et concertation des différents usagers à l'échelle d'une ressource donnée, optimisation de la recharge des ressources) en lien avec une meilleure valorisation de l'eau agricole.

a. La gestion intégrée de la ressource en eau articulée à différentes échelles

L'amélioration de la gestion de la ressource en eau se décline à différents niveaux.

Confrontés à une pression particulièrement forte sur des ressources en eau limitées, certains pays mettent en place des mesures de planification territoriale des différents usages de l'eau. Il s'agit d'intégrer dans les **stratégies nationales de développement la contrainte de la disponibilité en eau** et la préservation de sa qualité: comment découpler la courbe de consommation d'eau de celle du développement socio-économique, comment préserver l'eau pour les usages vitaux? Cela implique de faire cohabiter les différents usages de l'eau et de mettre en accord les stratégies sectorielles : eau potable et assainissement pour les centres urbains et touristiques, eau agricole, eau nécessaire au développement industriel, etc. La Tunisie est ainsi engagée dans une expérience de régulation de la demande pour faire face aux limites de la ressource.

La gestion de la demande en eau : aperçu sur l'expérience de la Tunisie

A. Hamdane

En Tunisie, l'exploitation des ressources hydrauliques conventionnelles atteindra ses limites dans un avenir proche. C'est la raison pour laquelle le pays est appelé à aborder avec plus de vigueur une nouvelle étape de développement de ses ressources. Tout en poursuivant sa politique de mobilisation des ressources en eau disponibles, le pays est amené à abandonner progressivement une stratégie fondée essentiellement sur l'offre, qu'il avait suivie pendant longtemps, au profit d'une autre approche axée sur la gestion de la demande, et à initier un **système de planification intégrée** qui rend solidaire l'ensemble des secteurs usagers de l'eau. Ceci a exigé (et exigera encore) la mise en œuvre de réformes profondes sur les plans technique, économique et institutionnel.

Indépendamment des considérations techniques, l'adoption d'une stratégie axée sur la demande a obligé à réadapter les instruments institutionnels et de régulation du secteur de l'eau, en particulier la **rénovation du Code des Eaux afin de prendre en compte les risques de pénurie et la valeur accrue de la ressource**, le renforcement de la décentralisation et l'autonomie des institutions dans le but d'assurer leur viabilité à long terme, l'identification des domaines dans lesquelles la participation du secteur privé et des usagers pourrait être un gage d'efficacité accrue, la révision des modalités de financement public du secteur de l'eau, l'évaluation des structures et des niveaux de tarification de l'eau pour les différents usages, etc. C'est l'étape de « la gestion de la demande au sens faible ».

Dans le futur, des réformes plus radicales du secteur de l'eau seraient nécessaires pour permettre d'atteindre un deuxième stade de la gestion de la demande qui s'intéresse à **augmenter l'efficacité intersectorielle de l'utilisation de l'eau**. Il s'agit de « la gestion de la demande au sens fort » qui vise à déconnecter la courbe de la demande en eau de celle de la croissance économique et de la croissance démographique. Cette déconnexion suppose essentiellement des mesures qui jouent sur la réallocation de l'eau entre différents secteurs d'usage. Cette redistribution de l'eau peut privilégier les secteurs de haute performance économique (marchés de l'eau ?) ou les secteurs à caractère environnemental et risque d'engendrer des problèmes sociaux et politiques à court terme (problèmes de poids politique et de rapport de force, etc.), mais pourrait constituer aussi une solution à long terme pour la réallocation des faibles ressources en eau sur des bases plus objectives que l'allocation administrative où l'Etat joue le seul arbitre.

Les orientations données au niveau national s'articulent avec la gestion de la ressource à une échelle formant une unité de fonctionnement territoriale cohérente, c'est-à-dire la **gestion de bassin versant** (en ne considérant ici que les ressources renouvelables). La gestion quantitative de la ressource s'envisage de l'amont à l'aval : il s'agit aussi bien de s'assurer de la recharge des débits que de la régulation des prélèvements. La gestion qualitative de l'eau concerne également l'ensemble du territoire : les contaminations en amont peuvent être préjudiciables aux activités en aval (a fortiori quand les usages à l'aval concernent l'alimentation en eau potable ou en eau agricole), tout comme l'érosion peut altérer les performances des aménagements à l'aval (envasement des barrages réduisant leur capacité de stockage). De telles approches intégrées à l'échelle de vastes bassins versants nécessitent des cadres réglementaires appropriés (régulation des prélèvements et des rejets) mais surtout d'importantes concertations et négociations entre les intérêts des différentes catégories d'acteurs en prenant garde de ne pas exclure les groupes les plus vulnérables.

Au Maroc, plusieurs interventions financées par l'AFD dans le bassin versant du Moyen Sebou permettent de poser conjointement les enjeux de la gestion de la ressource en eau avec la recherche de compensation pour le changement de pratiques dans les activités en amont.

**Durabilité des systèmes de production en zone irriguée et associations d'usagers :
le cas du bassin versant du Sebou au Maroc**

Emmanuel Baudran (AFD)

La préservation des ressources en eau et la protection du bassin versant est un enjeu fort pour le « château d'eau » du Sebou (nappe souterraine importante approvisionnant les nappes de Meknès-Fès et les eaux de surface du bassin versant). Au niveau du bassin versant, une pression de plus en plus forte est exercée par l'élevage ovin sur la régénération des arbres.

Les interventions du Royaume du Maroc financées par l'AFD dans le bassin versant du Sebou montrent l'intérêt d'impliquer des agriculteurs et leurs associations (associations d'usagers de l'eau agricole, associations sylvo-pastorales) dans la gestion des interventions contribuant à la durabilité de leurs systèmes de production.

En permettant la protection de la couverture forestière du bassin versant, l'appui au parc national d'Ifrane a contribué à protéger les ressources hydriques du bassin versant. L'expérience a montré la capacité des éleveurs, dans un cadre contractuel, à protéger la régénération du cèdre.

Ces expériences montrent aussi le besoin d'appui de ces nouvelles organisations de producteurs à faire face à des responsabilités, notamment en matière de gestion financière et de gouvernance.

L'expérience met en évidence la difficulté d'engager des changements de pratiques à large échelle dans l'exploitation des ressources dans un contexte de précarité économique des acteurs. Dans la plupart des cas, la gestion de la ressource en eau se traduit essentiellement au niveau des usagers directs de l'eau, la prise en compte des acteurs amont venant dans un second temps. Par ailleurs, la concertation nécessite une réelle participation de l'ensemble des acteurs concernés sur des durées significatives. Cela s'oppose à une vision planificatrice de certains pouvoirs publics.

Au niveau des périmètres irrigués, une gestion efficace de la ressource passe par **une responsabilisation croissante des usagers, notamment au travers des associations d'irrigants**. La gestion des périmètres irrigués implique notamment d'avoir un modèle économique adéquat pour entretenir les infrastructures, cela se traduisant par des systèmes de recouvrements de coûts (généralement sur la base de la surface occupée dans le périmètre irrigué et, plus rarement, en fonction de la consommation effective en eau). Le plus souvent, cela implique de trouver un équilibre entre une gestion centrale souvent assurée par l'Etat et l'intégration progressive des associations d'irrigants dans la gestion de la ressource et la gestion de

l'infrastructure d'irrigation. Cela nécessite un renforcement de capacités sur la durée et une forte capacité de dialogue entre les organisations d'irrigants et les institutions.

Durabilité des systèmes de production en zone irriguée et associations d'usagers : le cas du bassin versant du Sebou au Maroc

Emmanuel Baudran (AFD)

De 1996 à 2001 la première tranche du périmètre irrigué du Moyen Sebou et de l'Inaouen aval a été aménagée et des associations d'irrigants en charge de sa gestion ont été créées.

Les **mesures d'accompagnement** des agricultures ont été les suivantes :

- l'organisation des agriculteurs en 12 associations d'usagers de l'eau agricole (AUEA), regroupées en 2 fédérations, elles-mêmes rassemblées en une union ;
- la formation des responsables des associations à la gestion des stations de pompage et du réseau de distribution d'eau et au recouvrement des frais d'irrigation par des techniciens mis à disposition des associations par l'administration agricole ;
- la mise en place de conventions pour la gestion du périmètre : entre l'Etat et les associations pour l'exploitation et la maintenance du périmètre irrigué, entre les associations et la fédération pour la vente d'eau.

Six ans après le démarrage du projet, on peut pointer les **résultats suivants** :

- en termes techniques, les infrastructures permettent l'irrigation de 5 162 ha, les surfaces de cultures maraichères à haute valeur ajoutée par hectare ont été multipliées par 5, les surfaces de cultures fourragères approchent les 20% des surfaces irriguées, les rendements des céréales et des légumineuses ont été multipliés par 3 et ceux des fourrages par 2, la production laitière a presque quadruplé, et les surfaces de production fruitière (agrumes, olivier...) ont augmenté de 130%.



- en termes d'organisation, les associations assurent la distribution de l'eau et l'entretien des canaux tertiaires tandis que les fédérations assurent l'exploitation de la station de pompage, le paiement des factures d'énergie et l'entretien des canaux primaires et secondaires.

- en termes de pérennisation, les associations coupent l'eau aux irrigants qui ne paient pas la redevance et le taux de recouvrement des redevances d'eau se situe à 80% contre environ 50% dans les grands périmètres irrigués.

- en termes institutionnels, la gestion d'un périmètre irrigué de plusieurs milliers d'hectare est une réussite institutionnelle importante au Maroc.

Du point de vue organisationnel, une limite est que la gestion du système d'irrigation par les irrigants reste difficile en raison :

- d'une conception technique trop centralisée, obligeant les deux fédérations d'AUEA à gérer des infrastructures de pompage importantes sans pouvoir en déléguer la gestion aux AUEA.
- de l'implication relativement lente des paysans bénéficiaires, liée à une conception initiale du projet sur une base administrative « classique », puis à la réorientation du projet en cours d'instruction, à titre « pilote », sur une base participative.
- d'un accompagnement à l'organisation et la gouvernance des associations et fédérations insuffisant : le fonctionnement des associations d'usagers et de leurs fédérations est très variable, de même que les taux de recouvrement des frais d'irrigation après 4 campagnes (entre 50% et 90%).

En dépit des difficultés rencontrées, cette expérience reste innovante au Maroc, non pas tellement en termes de réalisations et d'impacts agricoles mais surtout en matière de mise en œuvre de l'innovation institutionnelle que constitue la gestion d'un périmètre irrigué par des associations d'irrigants au Maroc

Dans de nombreux périmètres irrigués, les organisations d'irrigants ont démontré leur professionnalisme, leur capacité à gérer à la fois la ressource et l'infrastructure. Le renforcement de capacités de ces

organisations doit se poursuivre et s'accompagner également d'une meilleure reconnaissance au niveau institutionnel.

b. L'amélioration des performances technico-économique : un défi pour la durabilité des exploitations familiales soumises à une forte compétition pour la terre et l'eau

Afin de mobiliser les acteurs en présence, l'objectif d'une gestion plus durable de la ressource en eau se combine avec la recherche d'une meilleure rentabilité économique des systèmes d'exploitation : cultures à haute valeur ajoutée, recherche d'économie d'eau, gestion raisonnée des intrants, meilleure commercialisation des produits...

L'exemple de l'expérience de SOS Sahel au Sénégal illustre cette démarche **en articulant la réponse à des problématiques de performance technico-économique avec la mise en place d'une réflexion plus globale sur la gestion de la ressource en eau** et la protection d'un milieu dunaire fragile. Cette expérience de SOS Sahel concerne la zone des Niayes entre Dakar et Saint-Louis : les producteurs se sont spécialisés dans les cultures maraîchères et horticoles, en valorisant l'eau souterraine, au pied des cordons dunaires fixés par des plantations de filao. Ce milieu fragile est fortement exposé à l'ensablement et à la surexploitation des ressources.

Développement de systèmes de production agricole durable dans les Niayes

Yohann Fare (SOS Sahel)

Il y a de fortes raisons de penser que l'atteinte des objectifs [de transition vers des systèmes de production plus durables passe surtout par :

- une meilleure prise en compte de l'aspect économique. Par exemple, les bénéficiaires étaient motivés à s'engager dans le projet, mais les difficultés économiques bloquaient leur prise de risques : le couplage des actions environnementales, à rentabilité différée, avec d'autres actions à caractère économique est indispensable.
- la création des conditions d'une gestion concertée des ressources naturelles (mesure des intérêts des uns et des autres et dégagement de compromis sociaux) ;
- la mise en place de mesures incitatives au reboisement : récompenser les meilleurs groupements planteurs par le financement de micro-projets à forte valeur ajoutée (moulins à mil, commerces de proximité, élevage à cycle court, financement de l'agriculture...) ;



Arrosage des cultures maraîchères dans les Niayes : arrosage au goutte-à-goutte, économe et intégré, en remplacement de l'arrosage à la lance, source de gaspillage et de dégradation du sol

De plus, certains investissements (type goutte-à-goutte) ne sont pas accessibles aux exploitations les plus fragiles économiquement ; il est nécessaire de proposer un panel de solutions s'adaptant à une diversité de situations socio-économiques des exploitations agricoles d'une même zone.

Enfin, nous voulons souligner les facteurs d'appropriation / de répliquabilité suivants :

- le lien « économie / environnement » ;
- l'importance du suivi-évaluation ;

- des mesures incitatives à mettre en place pour compenser l'effort consenti ;
- l'organisation d'un appui de scientifiques dans l'élaboration de protocoles de relevé d'indicateurs et pour l'analyse de ces derniers.

La **recherche d'une meilleure performance technico-économique** est aussi un des ressorts important de l'appui de l'AFD à l'Office du Niger au Mali, en lien avec les associations d'irrigants. L'aménagement hydro-agricole de l'Office du Niger permet, grâce à un barrage de dérivation sur le fleuve, d'irriguer des terres consacrées à la culture du riz en saison des pluies et, pour une petite partie des surfaces, aux cultures maraîchères (échalote, tomate...) en saison sèche. La durabilité des systèmes de production y est principalement liée à la sécurisation de l'accès aux terres, à la disponibilité de l'eau (déjà totalement utilisée à l'étiage), à la gestion du réseau, à celle de l'eau d'irrigation et aux conditions de l'approvisionnement en intrants et de la commercialisation.

Périmètre irrigué de l'Office du Niger

Jean-François Cavana (AFD)

Le projet hydro-agricole de l'Office du Niger, avec près de 100 000 ha de casiers aménagés en maîtrise totale de l'eau sur une zone d'emprise de plus d'un million d'hectares (delta mort du Niger), est au cœur de la stratégie de développement de l'agriculture irriguée du Mali.

La durabilité du système d'exploitation de la zone Office du Niger passe par un ensemble complexe d'activités, l'activité économique, qui reste au cœur de la problématique de sécurité alimentaire, devant assurer une croissance des revenus des producteurs leur permettant d'accéder au marché.

Cela suppose l'optimisation des pratiques de gestion concertée de l'eau et de la terre, une meilleure organisation et compétence des acteurs impliqués dans l'exploitation et la maintenance des aménagements et des infrastructures, la consolidation des actions de mise en valeur et de commercialisation des productions, et un dispositif institutionnel qui répartisse de manière équitable l'accès aux ressources naturelles et respecte les équilibres socioculturels au sein d'une zone humainement complexe.



Formation des associations d'irrigants à l'entretien du système d'irrigation, ON, Mali (source : IRAM)

La **meilleure intégration entre élevage et culture** est également une perspective forte pour améliorer la durabilité économique des systèmes irrigués en zone sèche : dans la plupart des périmètres irrigués, il s'agit d'une source de revenus significative même pour les cultivateurs. Initialement les grands aménagements mis en place à l'Office du Niger au Mali et sur les rives du fleuve Sénégal au Sénégal et en Mauritanie ont été conçus pour permettre la riziculture irriguée. Les complémentarités nécessaires et la cohabitation avec les autres activités n'ont pas toujours été suffisamment anticipées. Pourtant, le lien entre le développement des cultures irriguées et l'élevage tel qu'il a été étudié par le CIRAD sur ces grands aménagements au Sahel souligne l'importance de l'élevage pour le renforcement des moyens d'existence des exploitations familiales dans les grands périmètres.

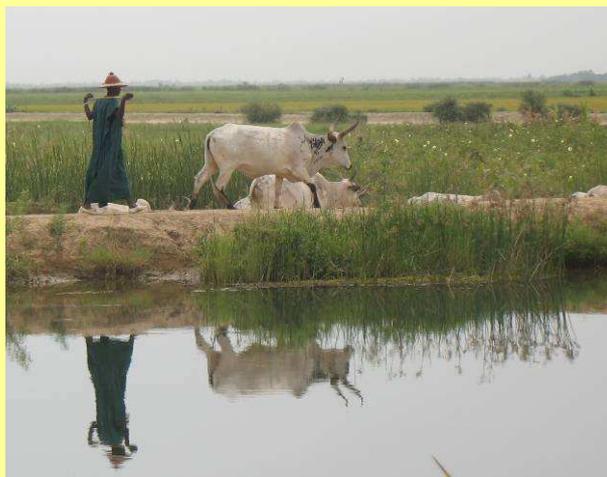
Des animaux dans les grands périmètres irrigués sahéliens : une nécessité pour la durabilité des systèmes de production

C. Corniaux (CIRAD) et Yacouba Sangare (AVSF)

Face à la croissance démographique et à la stagnation de la production agricole en culture pluviale, le développement de l'agriculture irriguée dans les régions sahéliennes est un recours possible. Trois grands programmes d'introduction et de développement de l'irrigation sont aujourd'hui soutenus par les Etats et de nombreux bailleurs de fonds. Chacun d'eux couvre environ 100 000 ha sur la rive gauche de la vallée du fleuve Sénégal (Sénégal), la rive droite de la vallée du fleuve Sénégal (Mauritanie) et dans la partie amont du delta intérieur du fleuve Niger (dite « zone Office du Niger », Mali). Les périmètres ont tous été installés, notamment dans les années 1970, dans une zone dominée par un élevage extensif. A la « confiscation » des ressources pastorales (eau, fourrage, foncier), s'est adjointe l'arrivée de populations de colons riziculteurs. Pourtant, d'une situation potentiellement explosive, on est passé à une situation relativement maîtrisée et apaisée. L'élevage et les éleveurs n'ont pas disparu, bien au contraire, et l'association des activités rizicoles et pastorales est depuis les années 1990 de plus en plus encouragée. A la durabilité sociale (gestion des conflits), les promoteurs des grands périmètres irrigués ont en effet trouvé à cette association des vertus de durabilité technique (maintien de la fertilité, traction animale) et économique (diversification des revenus).

Les multiples impacts des actions en faveur de l'association des activités agriculture/élevage sur la durabilité des grands périmètres. Les programmes visant la gestion concertée des ressources ont permis sans conteste la durabilité sociale des périmètres. Soutenus par les bailleurs et les Etats, notamment au Mali et au Sénégal, ces programmes sont aujourd'hui repris par les instances locales, dans le cadre de la décentralisation. Ils tendent à maintenir et même à renforcer la paix sociale dans des territoires hautement convoités. Les institutions de dialogue fonctionnent et leurs décisions, désormais en accord avec les lois en vigueur, sont légitimées par les populations. Les élus sont d'ailleurs de plus en plus jugés sur leur capacité à mener à bien cette charge.

L'impact sur la durabilité économique est également notable. Les opérateurs privés (laiteries, marchés à bétail) en sont directement responsables. Les laiteries, en particulier Tiviski en Mauritanie, offrent une possibilité de diversification à de nombreux producteurs de la zone irriguée. Le revenu régulier que procure la collecte du lait représente jusqu'au quart des revenus monétaires familiaux. La vente d'animaux, quant à elle, concerne la quasi-totalité des producteurs. A Niono, bourgade située au cœur des casiers rizicoles de l'Office du Niger, ce sont environ mille têtes de bovins qui sont commercialisées en moyenne chaque semaine. Cela représente entre cinq et dix milliards de francs CFA de chiffre annuel, quand celui du riz irrigué, qui bénéficie des gros investissements publics, est de l'ordre de vingt à vingt-cinq milliards de francs CFA.



Eleveur dans la zone Office du Niger, Mali (source : IRAM)

Il s'agit donc de recettes conséquentes pour les producteurs, mais aussi pour les collectivités locales qui taxent les transactions sur le marché et, parfois, le transit des troupeaux sur les communes.

L'impact se traduit enfin en termes de durabilité des systèmes de production. Au Mali, en zone Office du Niger, la traction animale est une pratique généralisée. Elle permet à moindre frais une autonomie des paysans (faible coût et disponibilité au regard de la motorisation observée dans la vallée du fleuve Sénégal). Son coût environnemental est également plus faible d'autant que les riziculteurs récupèrent la fumure pour préserver la fertilité de leurs sols. La monoculture et la remontée de la lame d'eau menacent d'ailleurs la fertilité des sols sur les trois grands périmètres. Le parage des animaux après la récolte permet de réduire ce risque sur le temps long.

Limites de l'expérience : la frilosité des promoteurs. Ce bref exposé plaide incontestablement en faveur d'une meilleure prise en compte de l'activité « élevage » dans les périmètres irrigués. Elle représente en effet un enjeu de durabilité sur les plans social, économique et technique. Il est donc grand temps de davantage percevoir cette activité non pas comme négligeable et conflictuelle mais bien comme génératrice de liens sociaux et de revenus. En outre, elle pourrait être à la base de la durabilité du système irrigué de production. Il est par conséquent nécessaire d'en prendre toute la mesure afin de mieux l'intégrer aux plans de développement de la zone (réhabilitation ou extension de casiers, développement de la production laitière, gestion des espaces agro-pastoraux).

Au fond, la principale limite de cette prise en compte demeure l'aveuglement partiel de certains promoteurs,

sous influence de quelques lobbyistes puissants pour qui l'élevage n'a pas sa place dans les périmètres. Si l'élevage est désormais pris en compte dans les nouveaux projets d'aménagement, la mise en œuvre de ces projets montre encore de fortes lacunes en la matière, en dépit des efforts de certains élus des conseils communaux.

Le déploiement de telles approches d'optimisation des performances technico-économiques, en lien avec une gestion durable de la ressource en eau et des bassins versants, implique que les producteurs s'investissent dans des stratégies de moyen à long terme. Cela implique que ces acteurs, essentiellement des exploitations familiales, aient un accès sécurisé aux ressources en eau et en terre.

c. L'allocation équitable et la sécurisation de l'accès aux ressources

Dans un contexte global où les zones à fort potentiel agricole attirent toutes les convoitises, les exploitations familiales sont souvent dépourvues de recours face à des stratégies d'appropriation des ressources par des promoteurs de tous horizons. A cet égard la sécurisation de l'accès aux ressources, mais également l'équité de l'accès à cette ressource, est un enjeu de durabilité fort pour les systèmes irrigués. A nouveau le cas de l'Office du Niger illustre cette réalité avec une confrontation entre l'intérêt général et les intérêts particuliers, des attributions massives de terre se faisant au détriment des exploitations familiales et de la sécurité alimentaire nationale.

Périmètre irrigué de l'Office du Niger

Jean-François Cavana (AFD)

La phase précédente (PADON) a permis de fixer les bases techniques et institutionnelles de l'amélioration de la gestion de l'eau à la parcelle (modules tests) et de déterminer les besoins en matière de gestion foncière (relecture du Décret de gérance de l'ON), en concertation avec les partenaires techniques et financiers impliqués dans le développement de la zone. Les aménagements visés dans le PADON 2 (1.900 ha) devraient permettre une hausse des volumes de la production de riz paddy (de l'ordre de 5000 T) ainsi qu'une diversification vers des cultures de contre-saison froide à plus forte valeur ajoutée, notamment maraîchères. La sécurisation foncière attendue par la fourniture de parcelles aménagées d'une taille minimum de 3 à 5 ha par famille, pourvue de baux, permettra également un meilleur faire-valoir et une augmentation des rendements sur ces exploitations.

La zone de l'Office du Niger demeure une zone complexe où les enjeux sont considérables. Elle constitue la cible principale des accaparements de terres, à travers la dévolution discrétionnaire par l'Etat de vastes étendues de terre, sans qu'un schéma d'ensemble soit mis en œuvre concernant les disponibilités en terres et en eau. L'Office du Niger, établissement public, gérant d'un domaine privé de l'Etat, reste sur des positions conservatrices et la stratégie visant à rééquilibrer, en faveur des agricultures familiales (et en particulier des exploitants de l'ON n'ayant pas accès à des terres aménagées), les allocations de ressources naturelles (eau, foncier) orientées ces dernières années par l'Etat (concessions) ou par l'ON à des acteurs étrangers à la zone (agroindustriels, Etats étrangers, grands privés et investisseurs nationaux), se heurte à des intérêts politiques tant au niveau nationale que local. Ce déséquilibre alimente le ressentiment de la société rurale, suscite des réactions des populations résidant sur ces zones attribuées, et met le Mali au devant de l'actualité comme un haut lieu d'appropriation massive de terres. Ce projet a comme ambition de vouloir introduire des modèles alternatifs de développement de la zone, plus durables et plus équitables. Il reste toutefois soumis aux décisions de l'Etat en matière d'allocation des ressources en eau et en terres.

d. Conclusions

Les perspectives de durabilité des systèmes de production irriguée en zones sèches apparaissent ainsi liées à la **sécurisation de l'accès à l'eau**, à une **gestion concertée de la ressource en eau et des bassins versants** qui l'approvisionnent, à la **gestion de la demande en eau** en recourant aux techniques qui l'économisent, et à la **prise en compte des besoins de l'agriculture familiale** (dont on sait qu'elle assure une productivité plus importante à l'hectare que les concessions agro-industrielles). Cela suppose notamment d'accompagner la transition des systèmes de production maraîchère intensifs vers des

pratiques plus durables, pour les différents types d'exploitations, d'adapter les infrastructures et les équipements des réseaux à la pluriactivité qui fonde la viabilité de ces exploitations familiales et d'appuyer le renforcement de leurs capacités et de celles de leurs organisation.

II.2.5. La sécurisation des droits fonciers pour une gestion durable des ressources

Les études de cas sur lesquelles s'appuie ce chapitre sont les suivantes :

Titre de l'étude de cas	Auteur(s) et organisation(s) impliquées
Sécurisation foncière et durabilité des systèmes agricoles en zone sèche : des défis à relever en commun	Aurélie Chevrillon. AFD. Vincent Basserie. HubRural. Aurore Mansion. GRET pour le Secrétariat du Comité technique « Foncier et développement » de la coopération française. André Teyssier. Banque Mondiale, Africa Region, Agriculture and Rural Development Unit, AFTAR.
Lutte contre la désertification et gestion décentralisée et négociée des ressources naturelles et foncières en Afrique sahélienne. Le cas de Samorogouan au Burkina Faso.	Némaoua Banaon, Aurore Mansion. GRET. Peter Hochet. Laboratoire Citoyennetés.
Transfert du mandat de gestion des ressources sylvo-pastorales communes par l'Etat aux collectivités et associations locales. 2001-2011, enseignements de l'expérience de décentralisation de la gestion des ressources naturelles (coopération mauritano-allemande)	Bernard Bonnet. IRAM.

a. Les enjeux et approches de sécurisation des droits fonciers sur les ressources communes

Ce champ de la sécurisation foncière présente un caractère fondamental pour la durabilité des systèmes de production des zones sèches. La problématique foncière y est encore plus qu'ailleurs complexe du fait de la superposition des usages des ressources naturelles imposée par un climat aride ou semi-aride où doivent se combiner pratiques d'agriculture pluviale ou de décrue, production des ligneux (bois, fruits, feuillage et gomme), accès aux points d'eau et pâturage. Cette multiplicité des usages rend le processus d'individualisation des terres complexe et inadapté dès qu'il s'agit de la gestion de ressources communes en zones sèches et parallèlement la pression sur les ressources induit des conflits de plus en plus fréquents entre usagers. Face à une telle problématique les défis sont de trois ordres.

Sortir du dualisme entre gestion communautaire et domanialité, en permettant à l'ensemble des citoyens de voir leurs droits reconnus et protégés.

C'est là un enjeu majeur pour la promotion d'un développement durable des territoires (Comité technique « Foncier et développement », 2009). Ce dualisme réside dans la cohabitation de deux régimes différents de gestion du foncier, d'un côté le droit positif et de l'autre le droit traditionnel :

- d'un côté des conceptions locales et légitimées d'appropriation de la terre, basées sur une gestion collective : la terre n'appartient pas à un individu, mais est l'objet de différents niveaux de droits gérés par plusieurs personnes ou groupes, qui sont indexés à la place qu'occupent le ou les ayants droits dans la collectivité ;

- et de l'autre des conceptions nationales et légales héritées de la période coloniale, fondées sur la domanialité et sur une appropriation individuelle et exclusive de la terre et de ses ressources, qui nient l'existence de droits locaux : la propriété est garantie par l'Etat à partir de la procédure longue et coûteuse de l'immatriculation, qui reste hors de portée de la majorité des populations.

Sécuriser la gestion paysanne face à l'appropriation massive et inéquitable des ressources

Face aux tentations croissantes d'une exploitation produisant des bénéfices à court terme, le cadre foncier devient aussi particulièrement important dans l'actualité de ces dernières années pour sécuriser des pratiques paysannes inscrites dans la gestion à long terme du sol et des ressources qu'il porte.

Favoriser la mise en place d'instances locales décentralisées de gestion du foncier

Un autre enjeu essentiel réside également dans la nécessaire mise en place d'organes de gouvernance décentralisée, jouant le rôle de relais des cadres de politiques et associant pleinement les acteurs locaux dans le contrôle de la gestion durable et équitable du foncier dans ses différentes dimensions. De ce point de vue la mise en œuvre des politiques de décentralisation peut constituer un atout.

Face à la pression croissante sur les ressources et au vu des insuffisances des cadres juridiques nationaux, la dimension foncière a été prise en compte depuis les années 1980 dans les différentes approches de gestion des ressources naturelles. Ce fut d'abord **la gestion des terroirs villageois** qui a constitué une première innovation en montrant l'utilité d'une plus grande responsabilité des usagers dans la gestion des ressources naturelles à l'échelle villageoise. Au Burkina, par exemple la RAF (Réforme Agraire et Foncière) ira jusqu'à institutionnaliser les CVGT (Comité Villageois de Gestion des Terroirs). Ensuite, dans les années 1990, plusieurs grands types de démarches ont été conduites en parallèles : la mise au point de **réformes des dispositifs juridiques nationaux** (Code Rural au Niger, par exemple), le **développement des expériences de Plans Fonciers Ruraux** (Côte d'Ivoire, Bénin, Burkina Faso, Madagascar), l'appui à la gestion locale par l'élaboration **de conventions locales de gestion des ressources communes**. Plus récemment, le regain des politiques de décentralisation fait apparaître la question de la **gestion du foncier communal** et différentes expériences intègrent la commune de manière plus ou moins centrale dans la gestion foncière.

b. Les expériences basées sur les plans fonciers ruraux

Les premières expériences **des PFR**, Plans Fonciers Ruraux, soutenus par l'AFD, ont visé la clarification des droits fonciers coutumiers, tels qu'ils sont perçus et vécus par les populations locales, en Côte d'Ivoire, au Bénin et au Burkina Faso. On recherchait la validation juridique de ces droits à partir des consensus sociaux, explicités à travers des opérations de publicité foncière. Mais, au vu des pratiques de mise en œuvre observées, les PFR se sont parfois réduits à des opérations de cadastre rural simplifié (Ouedraogo, 2005). De manière plus spécifique, les PFR présentaient des limites importantes au vu des particularités des zones sèches qui nous intéressent.

L'expérience des PFR et leurs limites pour les zones sèches pastorales : Etude comparative de la mise en œuvre des Plans fonciers ruraux en Afrique de l'Ouest: Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire

M. Hubert, G. Ouédraogo

De manière générale, le PFR a été utilisé comme outil d'identification de droits fonciers sur des terres agricoles. Les exemples du Bénin et de la Côte d'Ivoire, et pour l'essentiel du Burkina, concernent la sécurisation de

parcelles agricoles individuelles ou familiales. Le PFR semble correspondre aux attentes des populations dans les zones où le processus d'individualisation des terres est très poussé (cas du Sud Bénin)...

Par contre, on peut douter de la capacité des PFR à intervenir efficacement dans un contexte pastoral. En zone sahélienne, les espaces pastoraux sont des espaces particulièrement diversifiés. Il s'agit tantôt d'espaces affectés exclusivement aux activités pastorales (l'agriculture y est alors interdite), et tantôt d'espaces à utilisations multiples (l'agriculture et l'élevage sont pratiqués, sur la base de la négociation de conventions relatives aux périodes et modalités d'accès aux ressources pastorales). Au Sahel, les espaces pastoraux n'appartiennent en propre ni à un individu, ni à un lignage déterminé. Ce sont des ressources communes, accessibles par tous. La mise en oeuvre d'une opération PFR présenterait le risque d'obliger les acteurs à déterminer le titulaire des pâturages et à induire de manière indirecte une privatisation d'espaces de ressources communes, incompatible avec leur gestion équitable et durable.

Le second risque de l'approche PFR est le cloisonnement d'espaces qui jusque là étaient d'utilisations multiples. Enfin, les espaces pastoraux sont les premières victimes des pratiques d'occupation préventives des « espaces non exploités » induites par les PFR : non seulement les pâturages sont défrichés et annexés aux exploitations agricoles, mais les pasteurs sont l'objet de pressions et menaces visant à les empêcher de revendiquer quelque droit foncier que ce soit.

L'outil PFR n'est à l'évidence pas le moyen le plus approprié pour sécuriser les droits fonciers pastoraux. Ceci ne conduit pas cependant à disqualifier le PFR comme mode de sécurisation foncière dans un terroir agropastoral : il faut que l'outil PFR soit combiné avec d'autres approches complémentaires de sécurisation foncière telles que les conventions locales.

Les limites qui ont conduit à l'abandon des PFR

De manière plus générale ces expériences ont connu leurs limites du fait d'une démarche principalement axée sur la régularisation de la tenure foncière par l'enregistrement des droits et la délivrance de titres de propriété (Comité technique « foncier et développement », 2008). Tant en milieu rural qu'urbain, la « titrisation » a souvent été considérée comme nécessaire pour assurer la sécurité de l'occupation et la protection contre les évictions, favoriser les investissements en permettant l'accès au crédit et stimuler le marché foncier, et faciliter le transfert des terres et terrains aux acteurs les plus productifs. Les expériences conduites dans les années 1990 à 2000, malgré un appui important des institutions financières internationales, ont montré que peu de programmes de titrisation ont pu être menés à leur terme. L'accès à la sécurité foncière par l'attribution massive de titres de propriété individuels est apparu rarement possible et pas toujours souhaitable pour des raisons techniques et administratives, économiques et culturelles. **D'une manière générale, la pertinence et l'impact de la titrisation sur la réduction de la pauvreté sont aujourd'hui remis en question.**

c. L'appui à l'amélioration des politiques foncières

Le développement de politiques foncières pour faire face aux défis de la diversité, de la rareté et de la durabilité

Alors que pendant longtemps, la question des politiques foncières était absente des préoccupations des Etats comme de leurs partenaires, depuis le milieu des années 90, de nombreux pays se sont engagés dans des réformes ambitieuses qui associent reconnaissance juridique des droits locaux et dispositifs de gestion locale de ces droits. Elles se traduisent par des démarches progressives couplant expérimentations de terrain et évolution du cadre juridique et institutionnel.

L'accélération récente des processus d'appropriation et de concentration des terres cultivables par de grandes entreprises dans de nombreux pays du Sud a contribué aussi à remettre la question de la sécurisation des droits au cœur des politiques de développement.

La construction de politiques, l'évolution des cadres juridiques et institutionnels sont considérés comme

une réponse pérenne à ce phénomène en matérialisant les arbitrages faits sur la terre. **L'étude de cas proposée par l'AFD à l'échelle de l'Afrique de l'Ouest rend compte de ces évolutions au Burkina Faso, au Niger, au Sénégal et à Madagascar** (Sécurisation foncière et durabilité des systèmes agricoles en zone sèche, des défis à relever en commun : mécanismes institutionnels pour intégrer la gestion décentralisée des ressources, Chevrillon et al., 2011).

La priorité est donnée à l'intégration des usages, en particulier par la lutte contre les évictions, en voulant répondre à la diversité des situations locales, en offrant un large éventail d'options en matière de tenure foncière. L'accent est mis sur la reconnaissance des droits des occupants quel que soit leur statut foncier légal, sur l'association à la décision de l'ensemble des acteurs, y compris les acteurs informels et les organisations communautaires de base, et sur la décentralisation des responsabilités en matière de gestion et d'administration foncière.

Ces objectifs rendent compte d'une **conception nouvelle qui privilégie la consolidation des droits fonciers « par le bas »** (c'est l'usage et les régulations foncières locales qui donnent accès aux droits fonciers formels et en protègent la jouissance) plutôt que sur leur création ou leur consolidation « par le haut » (l'attribution de la propriété par l'État, indépendamment des droits locaux).

Axes prioritaires d'intervention mis en évidence dans le livre blanc foncier et développement

Comité technique «Foncier et développement», 2008

- assurer la sécurité de la tenure foncière et la protection contre les évictions ;
- garantir un accès équitable à la terre, pour/et proposer une large gamme d'options juridiques, répondant à la diversité des situations nationales et locales ;
- promouvoir des choix en matière de gouvernance et d'administration foncière assurant équité et fiabilité dans la conduite des politiques foncières, en tenant compte de la diversité des types de droits rencontrés dans les espaces urbains et ruraux ;
- renforcer les mécanismes d'arbitrage des conflits à tous les niveaux ;
- concevoir des outils de planification spatiale adaptés aux nouveaux défis ;
- mettre en place des systèmes d'enregistrement des droits et des actes non exclusifs, adaptés aux situations rencontrées localement et compatibles les uns avec les autres ;
- enfin, réformer la fiscalité foncière / mettre en place une fiscalité sur le foncier bâti et non bâti, condition pour améliorer les ressources financières des collectivités locales, et moyen important de consolidation des droits fonciers et d'optimisation de l'utilisation des sols et des ressources.

Pour rappel, le Comité technique « Foncier et développement » de la Coopération française (www.foncier-developpement.org) est un groupe de réflexion et d'échanges qui associe depuis plus de 15 ans des spécialistes de disciplines et de compétences variées sous l'égide de l'Agence française de développement et du Ministère des Affaires Etrangères.

Ce Comité a mené de nombreux travaux ayant donné lieu à des publications. Sur financement AFD, le Comité pilote aujourd'hui le projet « Appui à l'élaboration des politiques foncières » ayant vocation à mettre à disposition des acteurs impliqués dans la mise en œuvre des politiques foncières des cadres conceptuels et des connaissances approfondies permettant d'améliorer la pertinence des actions, dans une logique de sécurisation des populations. Ce groupe assure une veille et accompagne les politiques en marche. Il met à disposition de nouvelles connaissances et informations utiles au pilotage des réformes. Il appuie la promotion et la défense d'approches fondées sur la reconnaissance des droits locaux dans les débats internationaux.

Dans cette voie, la coopération française, à travers l'AFD et le MAEE, a accompagné les réformes foncières de nombreux pays africains, notamment en zones sèches. Ces interventions ne traitent jamais de la question foncière seule, mais l'associent la plupart du temps à des objectifs d'aménagement du territoire,

de développement économique et agricole, et de gestion des ressources naturelles.

Les limites de ces approches d'amélioration des politiques foncières

Les expériences analysées dans l'étude de cas ne sont pas dénuées de limites qui doivent être considérées dans les nouvelles interventions. Ces limites ont particulièrement trait à la mise en œuvre effective des textes par les acteurs institutionnels sur le terrain. Ainsi, au Niger, le dispositif du Code Rural qui présente un intérêt réel pour la sécurisation foncière des zones sèches n'est pas encore totalement mis pratique par les acteurs institutionnels ; c'est la pression de la société civile qui, par ses interventions, permet de renforcer son application effective (Arzika et al., 2007). Les différentes instances fonctionnent encore principalement avec l'appui des projets et la question du financement extérieur est aussi une des limites sérieuses au fonctionnement et à la durabilité d'un tel dispositif innovant.

d. La décentralisation de la gestion du foncier : l'entrée communale

La décentralisation de la gestion du foncier

Au Niger, la démarche du Code Rural a débuté dans les années 90, et a intégré la décentralisation administrative de 2004, faisant de l'échelon communal un des échelons clés de la gestion foncière et territoriale. À Madagascar et au Bénin, les réformes foncières ont été préparées en même temps que la décentralisation et c'est aux collectivités locales qu'est confiée la responsabilité de créer un dispositif pour gérer les certificats fonciers, au sein de Guichets fonciers spécifiques à Madagascar, au sein des Services communaux des Affaires domaniales, foncières et environnementales au Bénin. L'accent mis sur la responsabilisation foncière des collectivités locales ne doit cependant pas mettre de côté certaines réalités qui limitent encore fortement l'action des communes dans la gestion du foncier rural des zones sèches (Lavigne et al, 2008).

Dans la pratique, même si elle est prévue dans la plupart des lois de décentralisation, la gestion du foncier est très rarement transférée (le Sénégal et Madagascar sont de rares exceptions). A défaut de bénéficier effectivement du transfert de la responsabilité foncière, les collectivités sont associées aux négociations foncières (Burkina Faso, Niger). Dans la réalité, la gestion des terres est encore largement assurée à l'échelle des cantons, des villages et des communautés d'usagers. Les communes représentent un nouvel acteur qui peut être perçu comme un nouveau lieu de « centralisation » potentielle de la gestion foncière. Le territoire communal ne correspond pas forcément aux espaces pertinents du point de vue des ressources naturelles ou des pouvoirs locaux. La commune est une instance politique qui n'exclut pas non plus les risques d'une politisation accrue du foncier. Enfin, notons que dans les zones sèches, en particulier sahéliennes et sahariennes, les collectivités locales de base sont souvent très largement dépourvues des moyens essentiels qui leur permettraient d'assurer la base de l'administration communale. Ceci explique sans doute que les planifications communales qui constituent un des outils clés de la gestion communale prennent en général très peu en considération les questions foncières et plus généralement les enjeux de gestion durable des ressources naturelles. (Boysen, 2008).

Des démarches de gestion concertée de l'espace et du foncier pastoral ont été développées en tenant compte de ces réalités, articulant planification communale et intercommunale, élaboration de principes stratégiques pour l'aménagement et la gestion, intégrant élus communaux, structures du Code Rural et

représentants socio-professionnels concernés (leaders des éleveurs transhumants et représentants des agriculteurs).

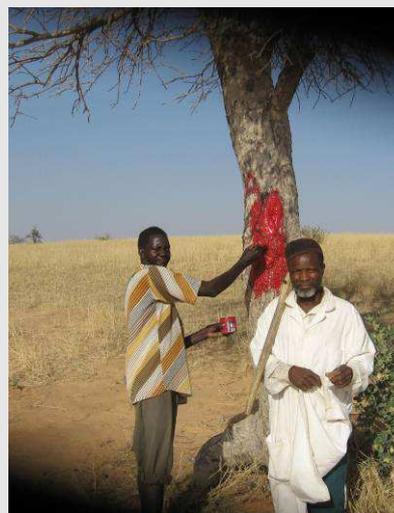
**L'intégration des communes et des structures du Code Rural
dans l'aménagement des espaces et la sécurisation des ressources pastorales.**

Hérault et al., 2011

La démarche développée par le PSSP (Projet de Sécurisation des Systèmes Pastoraux) a accordé beaucoup d'attention à la définition concertée, de principes communs de choix d'implantation des puits pastoraux, de gestion des ouvrages publics garantissant un accès plus équitable aux éleveurs transhumants. Les principes débattus publiquement entre les acteurs, l'ont été en étroite relation avec les textes existants : Code Rural, Ordonnance sur le pastoralisme, Code de l'Eau, textes sur la Décentralisation. Sur la base de la stratégie validée par les acteurs régionaux, la négociation des accords sociaux a été accompagnée patiemment, site par site, en s'assurant de l'inclusion des groupes transhumants.



Assemblée de concertation avec les pasteurs (source : IRAM)



Balisage d'un chemin de transhumance dans la région de Zinder (source : IRAM)

Il en a été de même pour la sécurisation des espaces, couloirs, aires de pâturage, pour laquelle un apprentissage essentiel a été initié avec les CoFoDeps (Commissions Foncières Départementales) les amenant à jouer leur rôle dans la concertation avec les véritables leaders des transhumants, avec les élus et les autorités coutumières. Suite à cela elles ont accompagné pas à pas, c'est le cas de le dire, la délimitation concertée des couloirs et aires de pâturage, affrontant des situations tendues, amenant jusqu'à dégager des champs implantés au beau milieu des espaces pastoraux dans des zones agricoles de forte densité.

On comprendra aisément que cet apprentissage pragmatique et opérationnel de la gestion sociale et concertée des ressources pastorales par les acteurs de 41 communes (sur les 55) réparties sur 5 départements est producteur d'effets importants en termes de renforcement des capacités surtout partant d'une situation initiale caractérisée par des communes fraîchement installées (en juillet 2004) et des CoFoDeps disposant la plupart du temps de moyens trop limités pour exercer leur mandats et responsabilités. Ces effets sont largement mis en exergue par les acteurs concernés eux-mêmes.

En définitive, dans les zones sèches, les collectivités locales pourraient bien constituer à terme un échelon intéressant, mais non exclusif, pouvant coupler proximité et service public, et construire cette conciliation du légal et du légitime qui est un enjeu clé des réformes foncières. Les collectivités locales doivent donc encore être largement renforcées avant de pouvoir remplir de telles fonctions et être dotées de la capacité juridique, réunissant des élus et pourvues de leurs propres services techniques.

e. Gestion locale du foncier et des ressources naturelles : conventions locales et chartes

Parallèlement aux approches développées dans l'élaboration des politiques foncières, différentes expériences accompagnent une plus grande responsabilisation des acteurs locaux dans la gestion du

foncier et des ressources communes. Deux études de cas approfondissent ce type de démarches axées sur la gouvernance locale au Burkina Faso et en Mauritanie. Dans les deux cas, les approches développées sont basées sur un processus de concertation impliquant les différentes catégories d'usagers, les autorités foncières et administratives, les collectivités locales et les différents acteurs institutionnels.

Les différences que l'on peut noter sont liées à la place accordée aux communes dans la responsabilité de gestion foncière et dans le type de reconnaissance juridique consenti effectivement par l'Etat aux règles établies par la concertation, comme aux entités de gestion constituées. Ces deux expériences traduisent bien la diversité des modes de gestion du foncier et des ressources communes qui se sont développés depuis la fin des années 1980, particulièrement dans les zones sèches d'Afrique sahélienne. Comme le souligne L. Granier (2010), les conventions locales sont probablement l'une des plus grandes avancées des dix dernières années en matière de gestion locale des ressources naturelles en Afrique de l'Ouest. Négociés entre acteurs locaux (groupements professionnels, utilisateurs des ressources, chefs coutumiers, collectivités locales, représentants de l'Etat, partenaires, etc.) et adoptés sous la forme de « conventions », ces accords fixent les règles, les droits et les devoirs de chacun dans l'utilisation et la gestion d'espaces locaux et de ressources naturelles. De tels accords sociaux peuvent répondre à des objectifs assez divers dans le domaine de la clarification des droits fonciers et la régulation des droits d'usages des ressources naturelles communes (Djiré, 2004). Les conventions locales ont ainsi été développées dans des situations où une volonté locale s'est exprimée pour rationaliser l'exploitation abusive des ressources (forestières, pastorales, halieutiques, fauniques) et pour mettre fin à leur dégradation, régler ou prévenir des conflits liés à leur exploitation, définir les vocations d'aménagement et de gestion de l'espace à différentes échelles.

Le cas présenté par le GRET s'intéresse aux actions initiées au Burkina dans la commune de Samorogouan par le programme Negos-GRN. L'expérience vise l'émergence de conventions locales de gestion des ressources naturelles, issues de négociations entre acteurs locaux et qui s'inscrivent dans des réglementations nationales leur assurant une stabilité juridique.

NEGOS Burkina : Lutte contre la désertification et gestion décentralisée et négociée des ressources naturelles et foncières en Afrique sahélienne. Le cas de Samorogouan au Burkina Faso

N. Banaon, A. Mansion (GRET), P. Hochet (Laboratoire Citoyenneté)

La problématique : A partir du diagnostic du Laboratoire Citoyenneté, deux points sont ressortis : d'une part, la zone pastorale a cristallisé de multiples enjeux et tensions entre agriculteurs et éleveurs du fait de la forte contradiction entre la persistance de l'Etat à légiférer sur son statut pastoral et son absence complète de moyens pour mettre en œuvre ses textes, dont le dernier en date était un cahier des charges décrété en 2009 ; d'autre part, le dernier article de ce cahier des charges fournissait la possibilité de relire le contenu du cahier à l'aune des propositions des populations concernées par la zone pastorale. Ce dernier point fournissait la possibilité légale pour le Cinesda de développer un dispositif de concertations locales pour mettre en débat le cahier des charges et dans le même temps recueillir les propositions des populations en matière d'affectation de l'espace à l'agriculture et au pastoralisme.

La démarche : se concerter pour formaliser les règles pour les appliquer. Les concertations ont été développées à quatre niveaux complémentaires pour aboutir à un zonage des modes d'utilisation et d'occupation de la zone pastorale (zone d'habitat, zone agricole, zone à pâture exclusive, etc.).

i. Diverses négociations ont été conduites au niveau du Ministère de l'Elevage pour partager leurs résultats et faire prendre conscience de la situation aux décideurs (principalement la Direction générale des espaces et des aménagements pastoraux (DGEAP));

ii. Un Groupe d'apprentissage mutuel national a également été organisée entre le ministère et ses directions déconcentrées et les autres ministères, notamment le ministère de la justice, permettant de présenter l'histoire de la zone, la situation sociopolitique au niveau local et la situation de la zone.

iii. Au niveau de chaque village, les concertations ont réuni agriculteurs et éleveurs pour mettre en débat le contenu du cahier des charges et recueillir le point de vue des habitants des ranchs concernés.

iv. Au niveau de la commune, la concertation a réuni le maire et ses adjoints, les représentants de chaque village où se déroulèrent les concertations, les services techniques concernés par la zone pour partager avec la commune et les services techniques locaux le point de vue des villageois et le valider.

Au-delà du zonage produit, les résultats enregistrés dans le cadre de cette expérience qui demeure récente mettent en évidence une fois de plus **l'intérêt des approches concertées de la gestion du foncier et des ressources communes, grâce au dialogue pluri-acteurs**. Des premiers effets sont aussi soulignés au plan des ressources naturelles et des relations entre usagers. Les rédacteurs de l'étude de cas mentionnent notamment la réduction des défriches dans la zone pastorale grâce à l'organisation de la surveillance et de la sensibilisation. Ils notent aussi la baisse des tensions entre agriculteurs autochtones et allochtones ainsi que l'instauration d'un dialogue de confiance entre population et administration.

Mais des limites importantes de l'expérience sont pointées, les consensus obtenus restant fragiles tant qu'ils ne sont pas inscrits dans les dispositifs officiels.

L'étude de cas présentée par l'IRAM vient donner un éclairage complémentaire du fait de la durée (10 ans d'expérience) et de l'importance accordée à la dimension juridique des conventions locales en République Islamique de Mauritanie. Il s'agit là d'une expérience assez unique dans les régions sahéliennes. Le transfert de mandat de gestion des ressources sylvo-pastorales communes par l'Etat est effectif et les conventions locales ont une valeur règlementaire.

Les zones pastorales et agro-pastorales de Mauritanie voient leurs ressources naturelles fragiles particulièrement menacées par les facteurs démographiques et sociaux (notamment la dynamique de sédentarisation des populations depuis une vingtaine d'années). Mais on assiste aussi au développement de pratiques d'exploitation commerciales, minières de ces ressources en zone sèche : exploitation massive du bois pour le charbon de bois, coupe des rôneraies protégées, sur-exploitation du baobab, exploitation du pâturage par de grands troupeaux appartenant à des éleveurs urbains. Le cadre juridique définissant les règles d'exploitation des ressources communes, construit sur la base d'une politique de gestion étatique centralisée, a longtemps induit également une déresponsabilisation des usagers dans la gestion, accentuant de fait les pratiques de gestion non durables et non équitables des ressources naturelles.

Transfert du mandat de gestion des ressources sylvo-pastorales communes par l'Etat aux collectivités et associations locales. 2001-2011, enseignements de l'expérience de décentralisation de la gestion des ressources naturelles (coopération mauritano-allemande)

Bernard Bonnet (IRAM)

Cette initiative de la coopération mauritano-allemande s'est appuyée au départ sur une ouverture offerte par le décret d'application du Code Pastoral. Celui-ci reconnaissait dès 2004 la possibilité pour les communautés et les usagers de l'espace et des ressources sylvo-pastorales d'élaborer des conventions locales, constituant de véritables codes locaux complémentaires et opposables aux autres législations. Partant de cet instrument-clé destiné à faciliter la gestion décentralisée des ressources partagées, la coopération mauritano-allemande a progressé en même temps sur le terrain dans l'expérimentation de la gestion locale des ressources naturelles et dans l'amélioration du cadre juridique de ce transfert du mandat de gestion de l'Etat en direction des usagers organisés.

En 2007, le cadre juridique a renforcé ces premières orientations politiques. Le Ministère Délégué de l'Environnement et du Développement Durable a accompagné la promulgation d'un nouveau Code Forestier. Il autorise et définit pleinement le transfert de la gestion des espaces aux collectivités locales. Ces dernières

peuvent ainsi déléguer cette fonction à des entités de gestion inter-villageoises sous réserve d'élaboration d'une convention locale qui assure la gestion durable de l'espace.

Depuis mars 2009, ces orientations majeures en matière de décentralisation de la gestion des ressources naturelles sont traduites en décret d'application. Celui-ci définit de manière opérationnelle les modalités et conditions précises autorisant le transfert et la délégation des droits d'exploitation du domaine forestier. Les collectivités locales qui en font la demande peuvent bénéficier du transfert des droits d'exploitation des forêts et des terres forestières. Une commission est constituée au niveau des Moughataa, elle instruit les demandes de transfert transmises par le Délégué régional de l'environnement et du développement durable (DREDD). Ce décret offre aussi la possibilité de mettre en place au sein de l'espace communal des dispositifs de gestion locaux décentralisés. C'est ce que définit l'article 8 portant délégation de la gestion à des associations impliquées dans la gestion des forêts.



Transfert et délégation de gestion portent sur la gestion de l'espace sylvo-pastoral délimité de manière consensuelle avec les communautés, les différents groupes d'utilisateurs et les services de l'Etat. Ils ne constituent nullement une appropriation foncière de l'espace. Ce transfert de la responsabilité de gestion s'inscrit dans la durée, le mandat étant attribué pour dix ans. Il peut être remis en cause quand une dégradation des ressources imputable à la gestion est observée ou que la représentativité sociale de l'association mandataire est contestée.

La démarche développée dans cette expérience se caractérise par un engagement dans la durée, sur plus de dix ans, de l'Etat et de la coopération allemande dans une double intervention articulant aménagement du cadre juridique national (Code pastoral, puis code forestier) et expérimentation de modes de gestion durable des ressources sylvo-pastorales impliquant directement les usagers et les collectivités. Avec les multiples enjeux dont il est porteur, le transfert de responsabilité de gestion des ressources aux organisations locales s'inscrit dans un processus qui implique un accompagnement important.

Transfert du mandat de gestion des ressources sylvo-pastorales communes par l'Etat aux collectivités et associations locales. 2001-2011, enseignements de l'expérience de décentralisation de la gestion des ressources naturelles (coopération mauritano-allemande)

Bernard Bonnet (IRAM)

La démarche d'accompagnement du transfert de responsabilité de gestion au niveau local

Ce processus consiste en une succession de concertations locales, de négociations avec les communes, les services techniques et l'administration, de travaux de planification et d'organisation, de démarches de reconnaissance administrative et juridique...

Il aboutit à la création d'Associations de Gestion Locale Collective, dites AGLC, officiellement responsables de la gestion d'un espace sylvo-pastoral bien défini. Une première phase de construction et de reconnaissance légale est d'abord nécessaire pour que les associations de gestion locale collective des ressources naturelles se voient officiellement attribuer le mandat de gestion. C'est une succession d'étapes importantes qui est à franchir de manière formelle.



Concertation locale

Suit ensuite une phase d'apprentissage de la gestion décentralisée, dite qualification de l'organisation. Elle exige un accompagnement de proximité permettant à l'association d'atteindre un degré d'autonomie suffisant au cours des deux ans suivants la constitution, la reconnaissance des associations et le transfert du mandat de gestion. Au-delà de cette période de qualification, un suivi externe plus ponctuel par les communes et les DREDD (Délégation Régionale de l'Environnement et du Développement Durable) permet aux associations de renforcer leur progression et de trouver des réponses aux questions qui ne manquent pas de se poser dans la gestion locale.

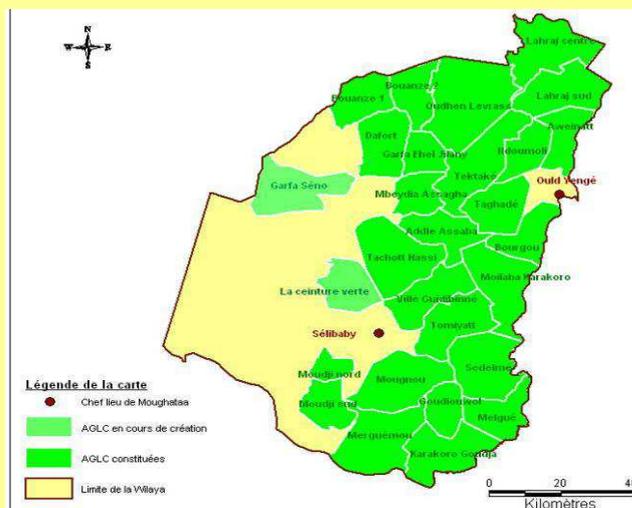
Des résultats reconnus au plan de la faisabilité du transfert et des modalités de gestion développées

Entre 2001 et 2011, le transfert de gestion de l'Etat au profit d'associations locales d'utilisateurs s'est concrétisé, dans ce même cas, par la constitution d'une quarantaine d'associations reconnues par l'administration et accompagnées dans la gestion de leur espace. Au Guidimakha, une des deux régions concernées par cette intervention ces résultats sont explicités de la manière suivante.

Transfert du mandat de gestion des ressources sylvo-pastorales communes par l'Etat aux collectivités et associations locales. 2000-2011, enseignements de l'expérience de décentralisation de la gestion des ressources naturelles (coopération mauritano-allemande)

Bernard Bonnet (IRAM)

Au Guidimakha, 25 conventions locales de gestion des ressources naturelles sont entrées en vigueur depuis 2004 couvrant 61% de la superficie sylvo-pastorale de la wilaya (en vert sur la carte)



Le tracé des frontières n'a pas de valeur juridique et ne saurait engager la responsabilité de GIZ/Eco-IRAM

Source : ProGRN, Nouakchott, juillet 2011

Douze des dix-huit communes de la wilaya ont délégué le mandat de gestion à des associations de gestion locale collective. Le territoire de dix de ces communes est entièrement couvert par des espaces à gestion déléguée. Certaines de ces communes ont financé directement l'accompagnement de la création d'associations.

Parmi les réalisations à l'actif de ces 25 associations, on citera 2.500 km de pare feux (sur les campagnes 2010 et 2011, intégrés dans le cadre de 25 schémas de pare-feux) et 100 ha d'aménagements en cordons pierreux

57 régimes particuliers ont été élaborés et mis en œuvre. Ces règles spécifiques concernent la protection et l'exploitation des gomméraires, la

**Carte des associations de gestion locale et collective (AGLC)
des ressources naturelles, région du Guidimaka**

mise en défens des pâturages, l'exploitation durable du bois avec un plan d'aménagement. 6 fonds de roulement pour la commercialisation des produits ont également été mis en place en 2011 pour la commercialisation par les associations de la gomme, des fruits de baobab et du bois.

Des effets observables au regard des différentes dimensions de la durabilité

Comme le montre l'étude de cas présentée ci-dessus, tout au long de ces dix années d'appui à la décentralisation de la gestion des ressources naturelles en Mauritanie, différents travaux de suivi des effets de ce type d'approche ont été menés. Ils ont combiné la mise en place d'outils de suivi de l'évolution des ressources naturelles à l'échelle locale et régionale et différentes évaluations qualitatives intégrant le regard des acteurs et des usagers sur ce processus de décentralisation des ressources (Bonnet, 2011). Parmi les effets enregistrés figurent en premier lieu la réduction des conflits et le renforcement des liens intercommunautaires, le renforcement de la gouvernance et du capital social de gestion des ressources naturelles, la régénération et l'amélioration du couvert végétal, l'amélioration des revenus grâce aux ressources préservées.

Au plan de la durabilité, il est intéressant de noter que le système de gestion promu fait le pari d'une voie médiane entre deux modèles tendanciels en débat. La gestion expérimentée jusque-là correspond à une forme de régulation des ressources qui s'inscrit entre deux tendances extrêmes, opposées et non viables.

- D'un côté, **l'accès totalement libre et dérégulé** est favorisé par la perte d'influence des modes de contrôle traditionnels des ressources et l'absence de relais par une gestion publique des ressources. Cette voie conduit à l'exploitation non durable, profondément inéquitable et minière, conduisant à la surexploitation et à la montée des conflits entre usagers.
- De l'autre, **la propriété privée absolue et exclusive** se développe. La privatisation des ressources communes parfois considérée comme une alternative au libre accès n'a pas grand sens dans les zones sahéniennes considérées. La variabilité des ressources naturelles incite à la flexibilité et à la mobilité et non à l'investissement foncier lourd sur des espaces clos et délimités. Les nombreuses tentatives d'appropriation privée de grands espaces sahéniens ont en grande majorité montré leurs limites techniques, économiques et sociales.

La voie médiane promue à travers les associations locales en Mauritanie paraît de loin la plus adaptée aux critères sociaux et environnementaux sur lesquels s'appuie le développement durable. Elle reconnaît officiellement la responsabilité de gestion des ressources communes déléguée aux communautés qui exercent des droits prioritaires. Elle met en œuvre une régulation collective et négociée des ressources naturelles. Elle reconnaît la nécessaire flexibilité de l'accès aux ressources inhérentes aux aléas récurrents. Elle s'articule à la décentralisation, permettant aux communes de déléguer leur responsabilité à des structures plus opérationnelles sur le terrain pour la gestion des ressources naturelles.

Dans le cas de l'expérience mauritanienne, sur la quarantaine d'associations qui se sont constituées depuis les dix dernières années dans le cadre de cette approche, aucun mandat de gestion déléguée n'a été remis en cause. Malgré les difficultés rencontrées et le peu de ressources financières dont disposent ces jeunes

institutions, les gestionnaires locaux bénéficiaires de la délégation de ce mandat (bureau exécutifs, surveillants, usagers...) manifestent la volonté d'être à la hauteur des responsabilités qui leur sont confiées. La symbolique du transfert de mandat est très forte. Elle formalise la reconnaissance, par l'Etat, de la responsabilité des usagers locaux comme acteurs de la gestion durable des ressources naturelles dont ils tirent l'essentiel de leurs moyens d'existence.

Des défis demeurent : poursuivre la réforme des services déconcentrés de l'Environnement.

Entre 2001 et 2011 l'enjeu était double : d'abord démontrer la faisabilité d'un véritable transfert formel de responsabilité au profit des usagers organisés et reconnus comme gestionnaires, ensuite appuyer l'Etat dans la réforme de ces principaux textes juridiques de manière à autoriser une véritable décentralisation de la responsabilité de gestion.

Le chantier qui s'ouvre pour les dix prochaines années est celui de **la réforme des services déconcentrés de l'Etat qui voient nécessairement leur mission évoluer** dans ce nouveau paysage institutionnel induit par la décentralisation de la gestion des ressources communes.

Le renforcement de ces acquis et l'extension de l'approche à l'échelle nationale s'inscrivent dans les orientations prises par l'Etat mauritanien en matière de décentralisation et répondent aux aspirations légitimes des communes et des communautés. Elles doivent s'appuyer sur deux grands axes complémentaires. En premier lieu, la poursuite de l'adaptation du cadre juridique de la décentralisation des ressources naturelles est indispensable. En second lieu, l'accompagnement des services déconcentrés dans l'acquisition des capacités exigées par leurs nouvelles fonctions de suivi et contrôle des communes et des structures décentralisées de gestion des ressources naturelles est indispensable.

II.2.6. La responsabilisation des usagers et acteurs locaux dans la gestion des ressources communes

Les études de cas proposées sur lesquelles s'appuie ce chapitre sont les suivantes :

Titre de l'étude de cas	Auteur(s) et organisation(s) impliquée(s)
Aires protégées des zones arides et système de production agropastoral : cohabitation impossible ?	Geoffroy Mauvais. Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), Programme Aires Protégées d'Afrique et Conservation (Papaco).
Gestion concertée des ressources naturelles et bénéfiques pour les communautés : l'expérience namibienne des conservancies, histoire d'un succès ?	Constance Corbier Barthaux. AFD.
Conservation de la faune sauvage en périphérie d'une aire protégée : la difficile intégration des dynamiques agropastorales aux pratiques des projets de conservation	Aurélié Binot. CIRAD, UPR AGIRs.
Gestion communautaire pour l'approvisionnement énergétique des centres urbains sahéliens en bois-énergie et intégration de la notion d'espaces naturels multi-usages. Impact sur les conditions d'existence des populations rurales et les dynamiques environnementales.	Denis Gautier, Pierre Montagne, Fanny Rives, Régis Peltier. CIRAD, UPR BSEF. A Ichaou. INRAN.
Renforcement de la gestion des ressources naturelles communautaires dans les Andes	Margarita Mora. Conservation International (CI).

péruviennes	
Le projet PRODESUD, une expérience de développement participatif dans un milieu pastoral aride du Sud-Est tunisien	Ali Nefzaoui. International Center for Agricultural Research in Dry Areas (ICARDA). Grigori Lazarev (consultant).

Face aux enjeux de conservation de la biodiversité, il importe de renforcer les complémentarités entre les différents usages et entre les objectifs de production (agriculture et élevage) et de conservation (aires protégées, forêts naturelles...). Plusieurs expériences sont relatées dans les études de cas référencées ci-dessus. Elles montrent en premier lieu les grandes difficultés rencontrées dans la gestion durable des aires protégées classiques gérées par les Etats dans les zones sèches d'Afrique. Elles plaident aussi pour de nouveaux modes de gouvernance des ressources naturelles impliquant véritablement les communautés et la société civile. Une expérience spécifique qui a tenté d'allier, dans la durée, gestion durable des forêts naturelles et valorisation du bois par les communautés locales est notamment mise en valeur. Enfin, elles permettent de mettre en perspective les limites et de proposer des pistes d'amélioration des stratégies de responsabilisation des communautés pour une meilleure complémentarité entre enjeux de développement rural/agricole et enjeux de conservation.

a. L'échec des politiques de conservation par les Etats dans les zones sèches d'Afrique.

La première des études de cas présentée en annexes propose un bilan très décevant des politiques de conservation conduites par les Etats dans les zones sèches d'Afrique. C'est en particulier le cas des aires protégées de grande taille en zone sahélienne, de catégorie VI, (territoire ayant théoriquement pour objectif la conservation de la nature en favorisant la gestion durable des ressources naturelles) dont le mode de gouvernance devait être assuré par l'Etat.

En plus des résultats décevants en matière de conservation, l'intégration des populations riveraines à la gestion de la périphérie s'est souvent révélée tout aussi complexe.

Conservation de la faune sauvage en périphérie d'une aire protégée : la difficile intégration des dynamiques agro-pastorales aux pratiques de conservation.

Aurélie Binot (CIRAD)

La plupart des initiatives « environnementalistes » qui visent la protection de la biodiversité sauvage africaine affichent clairement l'objectif d'intégrer les communautés riveraines des aires protégées dans la gouvernance environnementale. Mais le bilan de ces démarches de gestion participative de la nature en Afrique est globalement assez négatif.

De nombreuses études montrent plutôt que la participation des populations au projet de conservation reste souvent extrêmement passive et ne débouche pas sur un réel partenariat à long terme pour la gestion durable des ressources naturelles. Dans le cas de la périphérie du Parc National de Zakouma au Tchad, la démarche a fortement négligé l'implication des populations vivant dans les espaces nouvellement mis en défens...



**Plaine agropastorale, périphérie nord-est du parc de Zakouma, Tchad
(photo A. Binot 2004)**

La négociation avec les riverains pour l'acceptation de ce zonage n'est pas reprise dans le plan de gestion

sous la forme d'une activité à planifier en amont de la validation du zonage. Un atelier de validation avec des représentants locaux des chefs coutumiers a simplement été planifié a posteriori de la décision de mise en défens par le projet. Le projet n'a pas prévu de temps spécifique de communication et d'interaction avec les riverains, préalable à la mise en défens d'un espace qui fait l'objet de tant de convoitises parmi les riverains sédentaires et les éleveurs transhumants engagés dans un processus de sédentarisation partielle dans la zone, pour la mise en culture du sorgho de décrue. Sans négociation préalable à la délimitation des couloirs, il nous paraît difficile d'intégrer les populations locales dans cette importante phase de l'aménagement du territoire : la délimitation des espaces alloués à la conservation de la faune au sein des terroirs villageois et de parcours de transhumance.

b. L'introduction d'autres modes de gouvernance impliquant les communautés

Face à ces échecs conséquents des politiques de conservation par les Etats, le levier principal d'intervention retenu pour une transition vers un agroécosystème durable est le transfert d'autorité de gestion des ressources naturelles aux populations rurales. Plusieurs expériences ont été conduites dans ce sens tant en lien avec des aires protégées (réserves de faune, forêts classées...) que dans les zones rurales « banales ». Ces expériences mettent en évidence des enseignements intéressants.

Aires protégées des zones arides et système de production agropastoral : cohabitation impossible ?

Geoffroy Mauvais (UICN)

L'exercice des fonctions régaliennes dans ces aires protégées a montré ses limites : manque de moyens humains, matériels et financiers, manque de volonté politique, ou tout simplement manque de volonté de faire. De ce fait, une priorité doit être accordée à d'autres modes de gouvernance pour ces territoires déjà transformés et entre les mains des communautés ou autres groupes d'intérêt. Ce sont désormais des paysages qu'il faut gérer, et non plus des écosystèmes.

La gestion de ces territoires doit donc prendre en compte cette réalité et essayer de favoriser une économie raisonnable et durable des ressources qui visera non seulement à répondre aux aspirations des populations qui les utilisent, mais également à maintenir le potentiel écologique encore présent voire à l'améliorer. Il ne s'agit donc plus de gérer contre, mais avec les « sources » de problèmes et d'intégrer les modes de survie des communautés (en particulier le pastoralisme), mais aussi des facteurs externes comme la variabilité climatique, dans les décisions de gestion.

Plusieurs expériences ont ainsi permis de développer des modes de gouvernance intégrant les populations locales dans la gestion : conventions locales de gestion des ressources naturelles (faune, pêche, forêts), « conservation agreements », conservancies, plans simples de gestion des forêts, marchés ruraux de bois (exploitation du bois). Ces expériences concernent dans certains cas la conservation des ressources naturelles proprement dite, dans d'autres elles s'inscrivent plus dans la gestion durable des ressources communes par les communautés.

Ces expériences d'appui à la conservation par les communautés s'enracinent généralement dans des contextes où la gestion de la biodiversité est apparue comme une préoccupation forte pour les élites locales, et généralement en dehors des aires protégées gérées par l'Etat. Au moment où, dans les régions soudanaises et sahélo-sahariennes, les acteurs sont convaincus que la gestion étatique, comme le libre accès, conduisent inexorablement à la dégradation des ressources communes, l'expérience des conventions locales a permis de développer une voie médiane. C'est le chemin d'une gestion décentralisée des ressources communes dont les acteurs principaux sont les communautés locales responsables accompagnées par les services techniques qui a été tracé. Cette voie intermédiaire mérite d'être soutenue par l'Etat, les collectivités décentralisées et leurs partenaires en accompagnant les organisations responsables et leur professionnalisation, comme le permettent progressivement les lois. (Bonnet, 2011).

Renforcement de la gestion des ressources naturelles communautaires dans les Andes Péruviennes.

Margarita Mora (Conservation International)

Les « Conservation Agreements » sont une forme de paiement pour services écosystémiques (Payment for Ecosystem Services, PES), selon laquelle les utilisateurs de ressources s'engagent volontairement à mener des actions de conservation en échange de bénéfices directs. Ces bénéfices sont basés sur le coût d'opportunité de la conservation et sont fonction des résultats obtenus en la matière. Le succès de l'accord suppose également que des sanctions (par exemples des réductions de bénéfices) soient applicables en cas de non exécution. Un suivi régulier est nécessaire pour assurer que les parties respectent leur part des termes de l'accord. Le suivi sur le plan socio-économique et de la biodiversité est également nécessaire pour vérifier les résultats dans le domaine de la conservation et du bien-être humain. Ainsi, pour réussir la mise en œuvre des CA, le « Conservation Steward Program » de CI a développé un modèle qui comprend cinq étapes : analyser la faisabilité de l'implémentation d'un CA ; présenter le modèle aux communautés ; élaborer et négocier les CA avec les communautés ; mettre en œuvre les accords ; et faire le suivi des résultats.



Femmes travaillant dans une pépinière de pylepis et forêt de polylepis (Oscar Santander/ECOAN)

Les formes de gestion expérimentées sont diverses et mériteraient sans aucun doute une analyse comparée mettant en lumière la diversité des contextes sociaux et écologiques, ainsi que les cadres règlementaires et les méthodes d'accompagnement des dynamiques. Elles vont de mesures contractuelles engageant faiblement les différents acteurs (dans les conventions locales) à une contractualisation avec un acteur externe apportant un financement de contrepartie et contrôlant le respect des engagements (conservation agreements et conservancies).

Conservancies Namibie : approche participative de la conservation, sources de revenus des populations des conservancies et durabilité.

Constance Corbier Barthaux (AFD)

Depuis le début des années 2000, les projets mettent l'accent sur la nécessaire implication des populations dans la gestion de leurs ressources, condition de leur préservation sur le long terme. A ce jour, beaucoup d'expériences se soldent par des semi-échecs. Pourtant, il semble qu'il existe en Afrique une expérience réussie. Il s'agit du mode de gestion communautaire des ressources naturelles mis en œuvre par les « conservancies », sorte d'aires protégées communautaires, sous l'impulsion du gouvernement de Namibie. L'initiative a été soutenue notamment par un projet de la coopération française sur un financement du Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM), et a récemment fait l'objet d'une capitalisation par l'AFD.

c. Les marchés ruraux de bois au Sahel : gestion et valorisation des forêts naturelles

Une expérience relatée dans les études de cas s'intéresse à la gestion des forêts naturelles en zone sahélienne qui a été engagée dès la fin des années 1980 dans l'esprit des démarches de gestion des terroirs villageois, à l'origine avec l'appui de la Banque Mondiale, de la Caisse Centrale de Coopération Economique (devenue plus tard AFD) et du FAC (Fonds d'Aide et de Coopération). Cette étude de cas est particulièrement intéressante du fait du recul historique qu'elle permet d'intégrer.

Gestion communautaire pour l'approvisionnement énergétique des centres urbains sahéliens en bois-énergie et intégration de la notion d'espace naturel multi-usage : importance de la gestion du bois-énergie pour la durabilité des systèmes de valorisation et gestion durable de la ressource

D. Gautier, P. Montagne, F. Rives, R. Peltier (CIRAD), A. Ichaou (INRAN)

Les Stratégies Energie Domestique s'inscrivent en principe dans un cadre politique plus englobant qui est celui de la décentralisation. Ce processus, bien que fortement appuyé par les bailleurs de fonds, a cependant pris du retard sur les réformes sectorielles, l'Etat central renâclant à transférer ses compétences en matière de gestion des ressources naturelles, même si le Niger est plus avancé que le Mali sur ce point.

En effet, au Niger, la SED, antérieure à la réforme décentralisatrice de 2002, s'est appuyée sur les structures étatiques en place pour mettre en œuvre ses actions. Au Mali, la SED a fait appel à des opérateurs privés et a choisi de libéraliser la filière bois.

La grande différence entre les deux pays reste qu'au Niger, l'Etat a fait le pari de laisser aux Structures locales de gestion toute latitude pour faire les prélèvements fiscaux et les a autorisées à en conserver une part significative (de 30 à 50 %) pour encourager les ruraux à s'approprier leurs espaces forestiers. Au Mali, la loi n'a pas permis cette avancée et induit une moins bonne appropriation.



Le bois de feu, un produit vital pour la ville et la campagne. Embarquement d'un camion à destination de Niamey, dans un marché rural de la région de Say.

La grande innovation introduite par le modèle « marchés ruraux de bois » du Niger a été de remettre les populations locales au cœur de la gouvernance des ressources de leur territoire villageois, dans une approche à la fois économique de lutte contre la pauvreté et sylvicole pour planifier et organiser l'exploitation de la ressource en bois.

d. Les orientations à promouvoir pour une plus grande responsabilisation des populations et pour une approche complémentaire des enjeux de développement rural/agricole et de conservation

Appuyer l'évolution de la gouvernance des ressources communes

Outre le renforcement des capacités des communautés dans la gestion de leurs ressources naturelles, le propre de ces expériences a été de pousser toutes les institutions impliquées à s'interroger sur la gouvernance des ressources et sur leur rôle dans cette gouvernance. Dans un contexte mouvant de décentralisation incomplète, les acteurs locaux se sont réappropriés des ressources sur lesquelles ils avaient perdu leurs droits depuis la colonisation. Des stratégies d'ajustement sont en cours entre ces institutions pour savoir qui va contrôler l'accès et l'usage des ressources : contournement, dialogue via des conventions locales... Dans des zones marquées par des conflits violents entre éleveurs et agriculteurs, les systèmes locaux de gestion développés ont généralement amélioré le dialogue entre communautés, du fait des démarches fortement axées sur la concertation et le débat sur les règles de gestion.

Appuyer et poursuivre les réformes des cadres juridiques et institutionnels dans le secteur forestier et de l'environnement

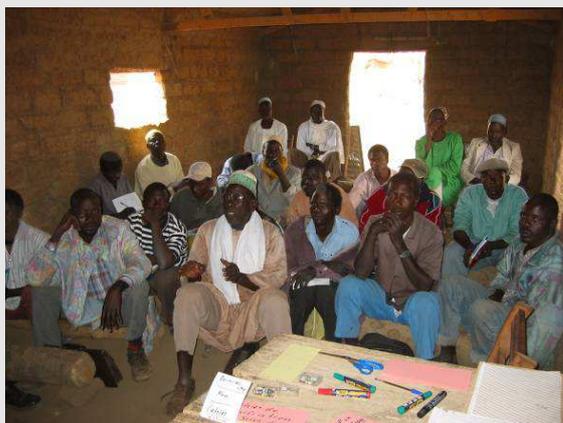
La réforme des textes régissant l'environnement doit aller de pair avec les expériences locales. L'aménagement des textes constitue en effet un élément fondamental à la responsabilisation des populations, puis à la reconnaissance formelle des structures de gestion. Ainsi les codes forestiers, pastoraux et lois sur l'environnement doivent afficher des principes forts en matière de décentralisation des ressources naturelles communes :

L'exemple de la nouvelle loi sur la gestion des ressources naturelles au Tchad

« La politique nationale en matière des forêts, de la faune et des ressources halieutiques est fondée sur options fondamentales suivantes :

- la conservation de la diversité biologique ;
- la valorisation durable des ressources forestières, fauniques et halieutiques pour le développement économique, social et culturel ;
- la contribution à la réduction de la pauvreté par la création d'emplois et de revenus au profit de la population ;
- la participation et la responsabilisation effectives de la population dans la politique de conception, d'exécution, du suivi et de l'évaluation des activités forestières, notamment à travers la gestion décentralisée des ressources naturelles ».

Source : principes fondateurs de la loi 14/PR/2008, République du Tchad, Chapitre 3, article 6.



Formation à la gestion des feux de brousse (à gauche) et au suivi de la faune (à droite), région du Mayo-Kébi, Tchad

Cela étant, cet impact reste sectoriel, ces réformes n'ont pas toujours induit l'effet d'entraînement souhaité sur les autres pans des politiques de décentralisation, concernant notamment le transfert de compétences en matière de gestion des ressources naturelles et foncières, qui peuvent créer des tensions sur le terrain du fait de la multiplicité des droits d'accès aux ressources.

Comme le souligne aussi l'encadré ci-dessous, une fois les textes mis en place et les orientations données au niveau national, l'enjeu est de pouvoir accompagner un véritable changement fondamental d'attitude et de posture des acteurs pour une mise en œuvre effective :

**PRODESUD, une expérience dans le développement participatif dans un milieu pastoral aride :
approche intégrée par le territoire, gestion par les communautés**

A. Nefzaoui, G. Lazarev (ICARDA)

L'expérience test a été conduite, avec l'aide d'une équipe de recherche de l'ICARDA et de l'INRA de Tunisie, auprès de l'une de ces communautés, celle des Ouled Chehida, qui compte 6500 habitants ruraux et s'étend sur 135 000 ha dont l'essentiel en parcours. Cette expérience a mis en évidence la profonde connaissance que les populations ont de leurs ressources naturelles et des solutions qui permettraient de les gérer de façon durable. Elle a également montré la capacité de la population à s'auto-organiser et à concevoir un programme de développement diversifié...

Le projet PRODESUD a démontré que la restauration et la gestion durable des ressources naturelles dans ce type d'écosystèmes devenait une possibilité effective à condition d'adopter une approche véritablement « participative ». Cela voudrait signifier que la réussite suppose un changement fondamental d'attitude de la part de l'administration et des communautés concernées. La participation ne consiste plus seulement à s'assurer que les bénéficiaires s'approprient le projet par un apport en nature ou en argent ; elle devient effective parce que le processus mis en œuvre va en fait bien au-delà : il permet d'aboutir à un projet négocié avec les acteurs réellement responsables de la gestion des ressources (les « organisations à base communautaire »), lesquels ayant négocié et défini le projet avec les agents du projet, en deviennent les maîtres d'ouvrage. La participation conduit donc à une véritable « autonomisation ».

e. Les limites et les pistes d'amélioration de ces modes de décentralisation de la gestion des ressources naturelles

Elles portent sur deux champs importants pour la viabilité écologique et économiques des structures de gestion locales promues par ces expériences et qu'il s'agirait d'encourager dans les prochaines interventions.

Mettre en place des dispositifs adaptés de suivi des effets de ces modes de gestion

L'impact sur la durabilité environnementale est souvent insuffisamment mesurable, faute de données fiables en lien avec la résilience des écosystèmes. Rares sont les expériences qui ont pu accompagner un processus de gestion locale des ressources communes dans un pas de temps suffisant permettant de mettre en place un système de suivi d'impact effectif des ressources gérées. Des exemples intéressants ont été développés par exemple au Tchad pour le suivi de la faune et de la pêche par les communautés, dans le cadre de programmes de gestion et de conservation des ressources communes soutenus pendant plus de dix ans par la coopération Tchado-Allemande. (M. Dolmia, 2011).

Construire des systèmes de financement durable de la gestion locale des ressources naturelles

En dehors des marchés ruraux de bois du Niger et du Mali, la question de la viabilité financière des structures de gestion locale demeure non résolue. Le système de taxation fonctionne relativement bien au Niger où les marchés ruraux de bois prélèvent à la source la part des taxes qui leur reviennent. Le système fonctionne moins bien au Mali où l'argent perçu part à Bamako et où la ristourne ne revient pas forcément ou pas en intégralité à la commune, et où le marché rural ne perçoit rien en retour de sa bonne gestion. Ailleurs comme au Tchad du chemin reste à parcourir pour que les décrets d'application de la Loi 14 autorisent par exemple le reversement des fonds collectés via le recouvrement par l'État des permis de pêches au profit du fonctionnement des associations locales qui opèrent la surveillance des réserves de pêche.

Il s'agit là d'un champ d'investigation important pour les prochaines années en lien étroit avec la décentralisation et la fiscalité des ressources naturelles.

II.2.7. La valorisation par le marché de produits agricoles issus de modes de production durables

Les études de cas sur lesquelles s'appuie ce chapitre sont les suivantes :

Titre de l'étude de cas	Auteur(s) et organisation(s) impliquées
Gestion durable des terres en milieux semi-arides. Expérience de Conservation International au Namaqualand, Afrique du Sud	Sarah Banks. Conservation International.
Le karité : préserver l'arbre et favoriser le développement économique et social des femmes au Burkina Faso	Azara Nfon Dibié. GRET.
Safran de Taliouine AOP : la mise en place d'une appellation d'origine pour promouvoir une approche durable dans les montagnes sèches de l'Anti-Atlas au Maroc	Emilie Vandecandelaere. Organisation des Nations Unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO).
Soutien au développement durable par le renforcement de la filière gomme arabique friable (Tchad)	Aurélie Cerisot. SOS Sahel.

a. Les enjeux spécifiques de valorisation des productions des zones sèches

Les aléas climatiques, la faiblesse ou l'inexistence d'infrastructures, l'éloignement des marchés, des coûts de transport élevés et une technologie inadaptée pénalisent en grande partie les productions agro-sylvo-pastorales des zones sèches. La valorisation des produits de terroir ou de produits spécifiques à haute valeur ajoutée peut donc constituer un moyen d'assurer la valorisation de territoires a priori peu compétitifs du point de vue global mais essentiels pour les équilibres sociaux et certains services écosystémiques.

Une des stratégies importantes pour le développement durable dans ces régions est de promouvoir la production et la commercialisation des produits de qualité liée à l'origine, ou produits de terroir, en construisant sur leurs avantages comparatifs (qualité spécifique, ressources naturelles et savoir-faire traditionnels uniques), tout en permettant la reproduction de ces ressources locales sur le long terme. Le développement d'un signe de qualité lié à l'origine (l'appellation d'origine dans certains cas) représente en effet un pivot pour parcourir les différentes étapes (identification de potentiels, qualification du produit, rémunération de sa qualité et reproduction des ressources locales) d'un cercle vertueux, au travers d'effets qui se renforcent pour contribuer au développement durable (FAO, 2010).

Différentes études de cas présentent plusieurs expériences qui ont développé des stratégies d'appui à la valorisation des produits locaux : Safran de Taliouine (AOP) des montagnes de l'Anti-Atlas au Maroc, noix et beurre de Karité du parc agro-forestier burkinabé, initiative « biodiversité et viandes rouges » au Namaqualand en Afrique du Sud, gomme arabique des forêts sèches tchadiennes. Une lecture transversale est également proposée de diverses expériences au Nord et au Sud de la Méditerranée : filière fromagère de l'Aubrac, huile d'olive de Tyout Chiadma (1ère AOP du Maroc), nouvelles petites coopératives productrices du safran de Taliouine. Ces expériences mettent en évidence les enseignements à tirer de plusieurs dynamiques locales qui ont réussi à articuler valorisation des produits locaux, développement durable et conservation des ressources naturelles.

Viser un développement territorial durable nécessite que les méthodes de cueillette ou de production garantissent la conservation des ressources naturelles, bases de l'activité productive (Benoit, 2011). La

valorisation des produits de terroirs, en permettant la création d'une forte valeur ajoutée et en pouvant garantir, par le cahier des charges, la gestion durable, voire la restauration des ressources et des écosystèmes, peut donc être un très puissant vecteur de développement durable. Ainsi, par exemple, une valorisation intelligente de l'huile d'argan et du chevreau d'arganier pourrait probablement permettre une restauration et une gestion durable de l'arganeraie et justifier le « bien public » que représente, en droit et en devoir moral, toute indication géographique. C'est en associant les populations, en reconnaissant et valorisant leurs savoir-faire et en accroissant ainsi leurs revenus tout en négociant avec elles le cas échéant les règles de bonne gestion des ressources, que l'on peut réduire les surexploitations.

b. Les expériences de valorisation des productions locales : safran, gomme et karité

Parmi les études de cas élaborées, c'est celle axée sur la valorisation de la filière safran au Maroc qui offre le plus d'analyse et de recul. La stratégie d'intervention développée est basée sur la création de valeur autour d'un produit fortement lié à des éléments clés de l'écosystème, ainsi que sur la valorisation des savoirs locaux. Le safran de Taliouine AOP est lié à son terroir par son histoire et sa tradition, par les écosystèmes particuliers qui influencent fortement ses qualités, les ressources culturelles et le savoir faire acquis localement depuis des générations (culture, récolte, séchage...).

Le safran AOP Taliouine : approche durable en zone de montagne, la valorisation de la qualité comme facteur de durabilité.

Emilie Vandecandelaere (FAO)

L'intervention visait à améliorer les pratiques (bien que le safran de Taliouine jouissait d'une importante réputation pour sa composition en arômes, sa qualité n'est pas régulière et les rendements inférieurs aux potentiels de la zone), et à renforcer les capacités des acteurs locaux pour les accompagner dans le changement. Ceci s'est appuyé sur un important dispositif de formation de terrain, d'une part pour les agents amenés à travailler avec les producteurs (formation de formateurs), et d'autre part, pour les producteurs.

Le dispositif visait également à renforcer les coordinations et synergies entre les partenaires locaux, autorités publiques, société civile et recherche, et les producteurs et leurs groupements, à travers la direction du projet confiée à l'Office de mise en valeur agricole d'Ouarzazate (ORMVAO) et les travaux réalisés avec le Conseil régional de Souss Massa Dra (CRSMD), l'ONG « Migration et Développement » (M&D), ancrée dans la zone, et les centres de recherche et universitaires (l'INRA, la Faculté de Science d'Ibnou Zohr, Institut Agronomique et Vétérinaire (IAV) Hassan II, AGROTECH).



Emondage des fleurs en famille (150 000 fleurs = 1 kg safran séché)

Plusieurs résultats ont été atteints et sont à l'actif de cette intervention ; reconnaissance officielle du safran de Taliouine AO, renforcement des capacités des institutions et des producteurs, hommes et femmes, développement de la recherche appliquée, amélioration des techniques agronomiques, de séchage et de conditionnement et de reproduction des semences, structuration de la filière et commercialisation.

Comme dans beaucoup de cas, l'analyse des impacts et de la contribution à la durabilité du système de production est difficile pour une action relativement récente. L'impact environnemental est ainsi difficile à apprécier au-delà de la mention des pratiques durables explicitées au cahier des charges. L'impact sur la gestion durable de la ressource en eau est espéré mais dépend de financements étatiques pour la réalisation de systèmes d'irrigation en goutte-à-goutte. Au plan économique, la structuration de la filière en GIE permet une meilleure information des producteurs sur les prix du marché. La reconnaissance officielle a renforcé la capacité des producteurs dans la défense de leurs intérêts. Les efforts sur le conditionnement et

les synergies avec le tourisme local ont permis d'améliorer la vente de détail. Au plan social, la reconnaissance officielle agit fortement sur l'image qu'ont les producteurs de leur produit, de leur système de production et de leur savoir faire et mode de vie. Ils prennent conscience de leurs valeurs et de leur droit à les défendre. Une démarche d'indication géographique démontre aux premiers maillons de la filière l'importance qu'ils jouent dans la qualité et la typicité d'un produit et leur permet de revendiquer cette contribution et sa rémunération (Vandecandelaere, 2011).

L'étude de cas proposée par le GRET relate également une expérience récente et en cours au Burkina qui s'intéresse à la **valorisation et à la régénération des parcs à karité** en appuyant une meilleure valorisation du beurre de karité avec les femmes. Les amandes et le beurre de karité, facteurs de sécurité alimentaire, de développement économique et social, constituent des ressources importantes pour les femmes rurales et urbaines qui en tirent de multiples bénéfices. Elles sont en principe les premières bénéficiaires de la durabilité environnementale du système, gage de la pérennisation de leurs acquis monétaires. On constate cependant un vieillissement de ces arbres en raison de coupes abusives, de feux de brousse, du parasitisme, de la baisse de la pluviométrie et de la croissance démographique qui exercent une forte pression sur la ressource.

**Le karité : préserver l'arbre
et favoriser le développement économique et social des femmes au Burkina Faso.**

Azara Nfon Dibié (GRET)

Le Projet Karité intervient depuis 2010 au Burkina Faso et vise une amélioration des conditions économiques des femmes, à travers le développement des activités de commercialisation du savon dérivé du beurre. Il appuie dix groupements et unions de groupements recensés dans trois zones du pays (région du centre, du centre-est et du centre-sud). Ces regroupements autour de l'activité de collecte, de production et de transformation du beurre de karité favorisent le développement économique et social des femmes qui les composent. Elles tentent de se professionnaliser afin de mettre sur le marché local des produits de qualité, à des prix rémunérateurs, qui leur assureraient une autonomie financière. Financé par le Ministère français des Affaires Etrangères et Européennes, à travers le Programme FSP « Genre et Economie, les femmes actrices du développement », ce projet apporte un appui technique, commercial et organisationnel aux femmes des unions de groupements afin d'améliorer la qualité de leurs produits, d'accroître leur accès au marché national et sous-régional et de favoriser leur représentativité dans la structure « interprofessionnelle » de la filière.

Le projet a mis en place un programme de formations techniques et commerciales au bénéfice des femmes membres des groupements et unions. Il a permis leur participation à des événements commerciaux d'envergure au plan national et sous régional, dans le but de promouvoir les produits du karité auprès des consommateurs urbains. L'intervention du projet vise un accroissement substantiel des volumes de produits écoulés par les actrices de la filière, ce qui entraînerait une augmentation des revenus que tirent les femmes de leurs activités.



Parc à karité au Burkina (source : Tanghin Dassouri)

Cet objectif ne peut être atteint sans une revalorisation au plan local des produits du beurre..C'est pourquoi le projet a multiplié des actions de communication sur les vertus du karité, afin de gagner le plus grand nombre de consommateurs. Par la valorisation des fruits du karité sur les marchés sous-régional et national, le Projet Karité entend contribuer à la dynamique de préservation de ces ressources au bénéfice des femmes actrices de la filière

Démarrée en 2010, l'expérience doit encore se poursuivre pour fournir des éléments significatifs en termes de résultats, d'impacts et d'enseignements spécifiques.

Dans le même axe stratégique associant valorisation des produits par les femmes, gestion durable des ressources naturelles et développement économique local, la filière gomme arabique fait l'objet de

plusieurs interventions, en Mauritanie et au Tchad.

Soutien au développement durable par le renforcement de la filière gomme arabique friable (Tchad)

Aurélie Cerisot, (SOS SAHEL)

La gomme arabique, en particulier la gomme friable, issue de l'écoulement naturel de sève de l'Acacia seyal (un arbre vivant uniquement dans la savane aride du Sahel) est une matière première de plus en plus valorisée. Son usage intervient dans de nombreux secteurs : pharmaceutique, cosmétique et agroalimentaire. La gomme est notamment une composante de certains produits laitiers de la marque Danone.

Le programme mené par SOS SAHEL, vise à améliorer les conditions de vie des populations des terroirs d'Awia, de Karnak au Tchad et de la commune de Waza au Cameroun qui cueillent la gomme arabique pour assurer leur subsistance (300 familles paysannes et plus de 500 personnes dépendantes de cette filière économique). Les femmes sont plus particulièrement impliquées pour la cueillette de gomme arabique friable. Leur rôle est majeur dans le maintien et la durabilité de cette source de revenu.

Le soutien aux filières économiques: une stratégie innovante et durable : Pratiquée en saison sèche entre décembre et mai, période où les ressources monétaires sont rares, le commerce de la gomme friable est indispensable pour couvrir les dépenses quotidiennes des familles telles que les frais de santé, l'achat de sucre, de céréales ou de semences. L'activité représente jusqu'à 32% du revenu annuel des ménages.

Sur trois sites pilotes au Tchad et au nord Cameroun, le programme Acacia vise à soutenir des initiatives économiques. Cependant son objectif est global et contribue à un impact économique, environnemental et social. Pour garantir une gestion durable des ressources naturelles et une amélioration des conditions de vie et de travail: la professionnalisation des cueilleurs et l'accès raisonné aux ressources naturelles sont indispensables. La valorisation de l'activité de cueillette constitue de ce fait une alternative durable à la coupe et à la vente du bois et donc un levier contre la désertification.

Un levier pour le transfert de compétences : Le renforcement de la filière de gomme arabique se réalise grâce à la mise en place d'un programme de développement local permettant une véritable implication des communautés. Les groupements de productrices de gomme sont fortement engagés dans la structuration de leurs organisations professionnelles. Les membres sont initiés à la vie associative, formés à la comptabilité et dotés d'équipements de stockage. Pour limiter la pression sur les ressources naturelles, et réduire la dégradation des gomméraires, la technique du foyer amélioré* est vulgarisée et une sensibilisation des communautés locales aux bonnes pratiques environnementales a été engagée. L'accès à l'eau potable et la sécurité alimentaire constituant deux leviers majeurs pour l'amélioration des conditions de vie des communautés, la création de services d'approvisionnement en eau potable et de banques céréalières a été initiée.



Groupes de femmes pour la récolte de gomme au Tchad (source : SOS Sahel)

c. Les expériences de paiement pour services environnementaux

Une expérience plus spécifique est celle de la rétribution des services éco-systémiques et de la valorisation de la qualité via la certification de modes d'élevage durables dans le bush sud-africain. Cette initiative vise la protection de la biodiversité à travers le soutien des éleveurs du Namaqualand dans l'adoption de

pratiques agricoles durables pour maintenir les pâturages et restaurer les paysages dégradés, en échange d'une gamme de bénéfices pour améliorer leur niveau de vie.

Conservation International élevage de qualité dans le bush sud-africain

Sarah Banks (Conservation International)

Conservation South Africa (CSA), avec le soutien du Fonds de Partenariat pour les Ecosystèmes Critiques (CEPF) et du Conservation Stewards Program (CSP), programme de Conservation International (CI), travaille avec les agriculteurs dans les hautes terres du Kamiesberg, une superficie d'environ 21.000 hectares comprenant des terres communales et privées, pour protéger l'habitat du «Kamiesberg Renosterveld» qui se trouve sur la liste rouge de l'UICN comme «en danger critique d'extinction». En juillet 2009, CSA a commencé l'Initiative sur la biodiversité et les viandes rouges (BRI), qui soutient les éleveurs du Namaqualand à adopter des pratiques agricoles durables pour maintenir les pâturages et restaurer les paysages dégradés, en échange d'une gamme de bénéfices pour améliorer leur niveau de vie. CSA travaille en collaboration avec la municipalité de Kamiesberg afin de démontrer l'intérêt de développer les collaborations entre la municipalité et les agriculteurs. Ce projet devrait profiter aussi aux utilisateurs de l'eau, au niveau local comme régional, et des méthodes de restauration des sources locales d'eau seront établies à partir de l'expertise nationale et locale.



Une pompe à eau fournie par l'initiative du BRI élargit la zone de pâturage pour les agriculteurs communaux, fournissant de l'eau pour les animaux

L'action intègre aussi la mise au point de mécanismes de financement, y compris des mécanismes de marché (mise en place d'une prime environnementale, payée par les acheteurs et les détaillants, permettant de rétribuer les producteurs de viande engagés dans un contrat de conservation de la biodiversité), une contribution du gouvernement, ou la création d'un fonds fiduciaire pour la gestion de la ressource en eau abondé par une compagnie minière locale et potentiellement d'autres entreprises ou fondations privées...

En 2010, 50 agriculteurs utilisant les terres communales de la communauté de Leliefontein, et 5 agriculteurs privés dans les zones adjacentes, ont signé des contrats de conservation visant à devenir membres du BRI et s'engageant à une meilleure gestion d'une zone de plus de 12.000 hectares de paysages prioritaires.

Ce contrat de conservation signé entre une communauté locale et une entité donnée (ici « Conservation South Africa ») engage à la conservation et à la protection des ressources naturelles en échange de bénéfices pour ces communautés. Ces bénéfices sont négociés et conditionnés à la réalisation d'objectifs de conservation, tels que l'arrêt des activités destructrices de l'environnement. A Leliefontein, les 50 agriculteurs communaux engagés représentent la majorité des exploitants, permettant ainsi d'espérer un impact réel sur les ressources naturelles. Les membres du BRI signent un contrat de conservation renouvelable chaque année, les contrats étant adaptés et leurs termes affinés d'année en année, avec l'objectif d'aboutir à un projet de long terme, partagé par la communauté et financièrement viable.

A nouveau, cette expérience intéressante ne fournit pas suffisamment de recul pour en apprécier les impacts, même si un système de surveillance de la biodiversité et des aspects socio-économiques a été mis au point pour apprécier les impacts des contrats de conservation. Au demeurant, les avis des concernés, présentés dans l'étude de cas, expriment globalement que la contractualisation est équitable. Ils estiment majoritairement avoir tiré avantages de ce type de mesure contractuelle.

Plusieurs limites et défis demeurent encore à relever pour que ce modèle de contrat de conservation puisse être considéré comme viable à moyen terme et se développer à plus grande échelle : mesure des effets sur les écosystèmes et sur l'économie locale, système de financement durable de la contractualisation de la conservation.

d. Enseignements et conditions de réussite de valorisation des productions locales

Au final, plusieurs principes d'intervention se dégagent : mobilisation des acteurs locaux, valorisation du patrimoine local au sens large (écosystèmes, savoirs faire, culture, tradition), innovations, articulation entre dynamiques endogènes et opportunités externes (offertes par le marché, la demande externe des marchés urbains proches)... On retrouve là les éléments constitutifs des démarches de développement local : « Démarche globale de mise en mouvement et en synergie des acteurs locaux pour la mise en valeur des ressources humaines et matérielles d'un territoire donné, en relation négociée avec les centres de décision des ensembles économiques, sociaux et politiques dans lesquels ils s'intègrent » (Paul Houée, 1987, 1989).

Ces éléments sont passés en revue ci-dessous par Guillaume Benoît (2011), dans le cadre d'une analyse croisée des contextes des deux rives de la Méditerranée.

Les « terroirs » dans les nouvelles stratégies de développement régional : pourquoi, comment ? Les premières leçons des « success stories » enregistrées tant au nord qu'au sud de la Méditerranée.

Guillaume Benoît (CGAAER, MAAPRAT)



**Coopérative de femmes présentant leurs productions agricole,
Namibie (Source : IRAM)**

1/ Les réussites des terroirs reposent sur une vision de développement de type ascendant (bottom up). Elles doivent beaucoup à des leaders professionnels locaux qui ont compris la valeur des ressources du territoire et qui ont pu entraîner des groupes soudés et capables de prendre des risques, leur exemple pouvant ensuite faire école.

2/ La reconnaissance des spécificités des terroirs et donc des ressources et des savoir-faire nés de la longue relation hommes/nature ainsi qu'une juste compréhension des nouvelles demandes de la société sont des conditions du succès.

3/ L'objectif visé à long terme pour le territoire doit être de transformer et valoriser ses ressources en « paniers de biens et services », y compris des services environnementaux. L'ambition doit en effet être une ambition de « développement durable » pour répondre aux nouvelles nécessités du temps comme aux attentes modernes de la société.

4/ De nombreux savoir-faire sont précieux et méritent d'être reconnus et valorisés, voire réhabilités, pour aboutir à des paniers de biens et services, authentiques et innovants, valorisés et mis en marché, et générant un haut niveau de bien être collectif. Ces savoirs ne se limitent pas aux seuls procédés d'élaboration des « produits de terroirs ». Les savoirs dans la gestion communautaire des ressources, l'art culinaire, l'art de l'accueil ou de la fête sont par exemple des savoirs précieux, la langue et l'art de la poésie peuvent être des éléments importants de l'identité d'une région et de ses terroirs. Le patrimoine à reconnaître et à valoriser peut donc être aussi bien matériel qu'immatériel.

5/ La valorisation des savoir-faire doit se conjuguer avec l'innovation. Celle-ci est souvent indispensable pour réduire la pénibilité des tâches, transformer et « packager » les produits, atteindre des marchés éloignés, donner des perspectives aux jeunes...

6/ Le succès des terroirs est fonction des « intelligences locales ». Le développement, par nature de type ascendant, doit cependant être appuyé par des politiques publiques adaptées. Les réussites récentes au Maroc comme dans d'autres pays montrent en effet que la condition première d'un développement rural réussi est l'animation locale du développement ainsi que la formation/action ou recherche/action. Il s'agit donc de pouvoir animer le territoire, de renforcer les capacités professionnelles locales et d'aider les futurs porteurs de

projets (groupes d'agriculteurs, artisans, communautés, etc.) à élaborer et mettre en oeuvre des projets aussi bons que possibles. Ces projets, une fois définis, devront pouvoir trouver le soutien financier nécessaire, l'argent devant aller au porteur du projet, lequel en prend le risque.

II.2.8. Les organisations paysannes comme relais vers des systèmes de production plus durables

Les études de cas proposées sur lesquelles s'appuie ce chapitre sont les suivantes :

Titre de l'étude de cas	Auteur(s) et organisation(s) impliquées
La prise en compte de la durabilité des systèmes de production par une organisation paysanne : l'exemple de l'UGCPA/BM au Burkina Faso	Pierre Girard. Fondation pour l'Agriculture et la Ruralité dans le Monde (FARM).
Organisation des producteurs pour le maintien et le développement d'une production agricole de rente. Expérience du Projet Niébé au Burkina Faso.	Leocardie Sare et Steven Lenfant. Formation pour l'Epanouissement et le Renouveau de la Terre (FERT).

Dans la plupart des zones rurales, les organisations paysannes au niveau local résultent d'une initiative des producteurs ayant pour objectif central un meilleur accès au marché pour leurs produits agricoles. Le plus souvent, les organisations paysannes sont donc fortement structurées autour d'une filière porteuse et développent, dans la mesure des possibilités du contexte, différents types de services pour leurs membres. Pour une filière donnée, les services fournis se déclinent souvent dans une **recherche de productivité aux différentes étapes de la filière** : appui à la production via notamment l'accès aux intrants et aux systèmes de financement de ces intrants, stockage collectif, opérations de commercialisation groupée.

L'organisation paysanne a donc le plus souvent comme fonction première de permettre à ses membres de collectivement **saisir des opportunités de marché ou d'accéder à des moyens de production** qui leur seraient inaccessibles à titre individuel. Sur la base de cette motivation initiale, une approche intégrée à plus long terme peut être engagée en tenant compte des enjeux spécifiques de la zone, tant du point de vue agroécologique que social : résilience des systèmes de production aux aléas (climatiques ou de marché), gestion durable de la fertilité des sols, optimisation de l'utilisation de l'eau, formation...

En d'autres termes, compte tenu de la situation de précarité économique dans laquelle se trouve la plupart des exploitations familiales en zone aride, **l'accès à un marché rémunérateur est le plus souvent une condition sine-qua-none pour engager ensuite les membres des OP dans une analyse de la durabilité de leurs systèmes de production.** Une fois un débouché assuré pour les produits, il est possible d'analyser les enjeux de façon plus structurelle à la parcelle mais également au niveau de l'exploitation familiale. Il devient alors possible d'engager une réflexion sur la durabilité et de considérer les avantages induits par exemple par l'introduction de légumineuses dans la rotation de cultures, la diversification des variétés cultivées ou encore la meilleure intégration entre culture et élevage.

Organisation des producteurs pour le maintien et le développement d'une production agricole de rente. Expérience du projet Niébé au Burkina-Faso

Léocardie Sare et Steven Lenfant (FERT)

Les agriculteurs pratiquent des systèmes de culture variés mais tous basés sur les cultures vivrières de céréales traditionnelles [...] ainsi que sur le niébé comme culture de rente [...]. Ils sont soit menés en rotation ou en succession, en culture pure ou en associations diverses. La disparition du coton comme culture de rente, le développement du marché national et sous-régional de niébé, ainsi qu'une volonté de l'Etat burkinabè de

dynamiser la filière, ont conduit les populations à s'intéresser à cette légumineuse à cycle court offrant des débouchés multiples (alimentation humaine, alimentation animale, commercialisation).

Les défis étaient alors d'augmenter les revenus que les producteurs tirent de la production de niébé, de rendre l'activité agricole des producteurs moins vulnérable aux facteurs externes (conditions agro-climatologiques, pression parasitaire,...) et plus durable (efficacité économique, diversification des cultures, fertilisation des sols...), et d'améliorer l'équilibre alimentaire des familles par l'apport protéique du niébé.[...]. La démarche adoptée consiste en un renforcement des organisations paysannes dans la mise en place de services pertinents, efficaces et durables pour leurs membres :

- conseil technico-économique permettant l'adoption de variétés mieux adaptées au contexte pédoclimatique de la zone, une meilleure maîtrise technique des opérations culturales, une meilleure gestion de leur production et de leur exploitation ;

- interface pour améliorer l'accès au crédit des producteurs ;

- stockage et commercialisation du niébé.



Stock de niébé en cours de pesée par la commission commercialisation

Ces services ne seront viables et durables que si les structures sont autonomes financièrement et possèdent des capacités de gestion suffisantes, d'où les actions en faveur d'un renforcement des capacités internes. Cette intervention s'inscrit dans le cadre d'un partenariat avec 3 unions départementales de producteurs de niébé regroupant une centaine de groupements villageois.

Le niébé, plante légumineuse, est de plus en plus cultivé, notamment en culture pure. Il prend une place de plus en plus importante dans le fonctionnement des systèmes de production : ses fanes sont consommées par les animaux, les déchets animaux servent de fumure organique au niébé, les revenus issus de la vente de niébé permettent parfois l'achat d'animaux, et aussi d'intrants pour les autres cultures. De plus, les agriculteurs maîtrisent mieux leurs itinéraires techniques, utilisent des variétés améliorées et apportent des intrants, avec comme conséquence des rendements qui augmentent. Les céréales cultivées l'année suivante après le niébé bénéficient de l'apport azoté apporté par la plante. En outre, les formations sur la production de fumure organique et les sensibilisations relatives tendent à améliorer la structure du sol.

Dans le cas des zones sèches, se pose la question de la **vision de développement agricole** portée par les organisations paysannes, notamment en termes de modèle technique de production, et de la capacité à faire cohabiter la réponse à des besoins immédiats et l'appui à des transformations plus en profondeur des systèmes de production. Le plus souvent, les organisations paysannes doivent faire face à des contextes de forte incertitude, du point de vue agro-climatique mais également économiquement parlant (accès aux intrants et aux marchés fluctuant et volatilité des prix agricoles) et sont par ailleurs prioritairement mobilisées sur les défis de la sécurité alimentaire : leur projet est donc souvent basé sur la **recherche d'une productivité accrue avec le plus souvent des stratégies à bénéfice immédiat** (ce qui s'entend au regard de la précarité économique et alimentaire) mais à fort risque et peu résilientes aux différents aléas qui caractérisent les zones arides. Tout l'enjeu de la coopération est d'accompagner les organisations paysannes pour développer sur le terrain des approches « à double détente », c'est-à-dire une amélioration rapide de la productivité en réponse aux besoins immédiats et une approche à plus long terme pour soutenir les producteurs membres dans la transition vers des pratiques et des modèles de production plus durables et résilients face aux aléas.

**La prise en compte de la durabilité des systèmes de production par une organisation paysanne :
l'exemple de l'UGCPA/BM au Burkina Faso**

Pierre Girard (FARM)

Entre 1996 et 2006, la densité est passée de 34 à 43 habitants au km² dans la région de la Boucle du Mouhoun soit une augmentation de plus de 25 %. Les systèmes agraires de la région sont ainsi passés de l'agriculture sur abattis-brûlis, où les agriculteurs cultivaient manuellement avec un renouvellement de la fertilité des sols assuré par une période de friche, à une culture continue [...]. Dans ce contexte, les agriculteurs utilisent de plus en plus d'autres vecteurs de renouvellement de la fertilité, parmi lesquels l'utilisation des engrais minéraux, la fumure organique à travers l'association agriculture-élevage, la culture de légumineuses et l'agroforesterie.

La stratégie développée était qu'une organisation de producteurs comme l'UGCPA/BM puisse se saisir de ces enjeux afin d'accompagner ses membres. C'est pourquoi FARM a soutenu l'UGCPA/BM dans l'élaboration d'un plan d'action agro-environnemental. Les enjeux de financement pour l'amélioration de la fertilité des sols est centrale dans le cadre du partenariat initié en 2008 entre FARM et l'UGCPA/BM. La stratégie d'intervention relève donc de l'adaptation de solutions techniques existantes aux conditions locales, à travers l'accès au financement et à la formation. Avec l'appui financier et technique de FARM, l'UGCPA/BM a mis en place d'une part un service d'approvisionnement en engrais et d'autre part des actions de formation à travers un dispositif de conseil agricole et d'accès à du matériel pour permettre aux membres de faire de la fumure organique et mettre en place d'autres techniques d'améliorations de la fertilité des sols.

A partir du diagnostic initial et du plan d'action agro-environnemental, en termes de formation, les agriculteurs burkinabés se sont rendus chez des agriculteurs maliens qui recyclent beaucoup plus la biomasse de l'agroécosystème pour en faire du compost et de la fumure organique. Cette visite d'échange a été filmée et a abouti à la création de fiches techniques vidéo qui doivent servir de supports pour des formations auprès des membres de l'UGCPA/BM. S'agissant de l'accès aux moyens de production, FARM subventionne à 75 % l'acquisition de matériel pour les membres de l'UGCPA/BM.

Le recul temporel n'est pas encore très important car l'intervention est toujours en cours et a débuté il y a deux ans. Ainsi, les résultats et impacts du dispositif sur l'écosystème, les pratiques des agriculteurs et la production sont limités pour le moment. Peu d'éléments quantitatifs sont disponibles. Cependant, la situation de référence a servi à élaborer un système de suivi du changement des pratiques des membres de l'UGCPA/BM. Des indicateurs relativement simples ont été définis. Ils s'intéressent entre autres au rapport entre quantité d'engrais minéral et la quantité de fumure organique.

Concrètement cela implique différents axes d'actions avec les organisations paysannes :

- **l'appui à la prise en compte accrue des questions de durabilité (socio-économique et environnementale) dans les stratégies des organisations paysannes** notamment via des échanges Sud-Sud entre paysans permettant de constater concrètement les mutations opérées dans certaines régions et le rôle joué par les organisations paysannes pour accompagner la transition vers des pratiques de production plus durables;
- **la coordination des organisations de base avec des centres de recherche agricoles** ainsi que des centres de formation pour identifier et expérimenter des nouvelles pratiques adaptées techniquement et socialement au contexte. Pour permettre la diffusion de pratiques plus durables, il paraît nécessaire de démontrer l'intérêt de certaines pratiques et techniques via des référentiels technico-économiques ;
- **le développement de modèles de services tenant compte des besoins et contraintes spécifiques aux systèmes de zone sèche.**

La viabilité d'une organisation paysanne dépend en partie de sa capacité à assurer son financement via des services et prestations vendues à ses membres. Dans un contexte fort d'aléa (l'aléa climatique n'étant pas toujours le plus déstructurant, les organisations paysannes s'impliquant

beaucoup dans les opérations de commercialisation, elles sont également fortement exposées aux aléas de marché), le risque d'essuyer des pertes sur certains services rendus est fort et fragilise la viabilité de l'organisation paysanne. Une des caractéristiques importante des zones arides est d'être soumises aux aléas : il faut donc des **services aux producteurs conçus spécifiquement de façon suffisamment robustes pour résister à une ou plusieurs campagnes défavorables** : forte sécheresse affectant la production, attaques de ravageurs ou marché faiblement rémunérateur. Ceci implique par exemple de partager le risque entre plusieurs produits (donc éviter qu'une organisation paysanne centre toute son action et ses services sur une filière exclusive). Cela implique également de concevoir des modèles de services intégrant l'aléa comme étant constitutif du système et mettre en place des systèmes de fonds de réserve ou de péréquations permettant de dépasser une campagne défavorable. Ce changement de paradigme dans la conception des services permet par exemple de tenir compte du fait qu'une année sur deux ou trois, les opérations de commercialisation collective peuvent s'avérer déficitaires. Ou que la récolte d'une culture donnée ne permet pas, du fait de l'occurrence une année sur quatre d'une pluviométrie trop faible, de rembourser les crédits d'intrants contractés en début de campagnes.

Au-delà d'une adaptation des modèles de services existants, certains services semblent encore à inventer pour répondre aux besoins spécifiques des producteurs des zones sèches. Les enjeux de conservation des ressources, au premier rang desquels la conservation du sol et la captation de l'eau de pluie, sont des enjeux clefs pour une agriculture durable et nécessitent des pratiques techniques spécifiques (diversification des cultures, agroforesterie, entretien du statut organique des sols, ouvrages de captation des eaux de pluie...). Or, les organisations paysannes sont le plus souvent capables de mettre essentiellement en place des services fonctionnant au tempo de la campagne agricole : crédits de campagne, fourniture d'intrants, opérations collectives de stockage et de commercialisation. En revanche, pour des **approches nécessitant des investissements dont les bénéfices sur la productivité sont à plus long terme** (formation des producteurs à de nouvelles techniques, matériel pour la préparation et le transport du compost, aménagements de parcelles,...), les organisations paysannes ont rarement les moyens d'accompagner les membres, par exemple via de la formation ou du soutien à l'investissement.

Enfin au-delà du rôle prépondérant des organisations paysannes comme structure de proximité au plus près des réalités techniques et socio-économiques des exploitations familiales, les organisations producteurs jouent également un rôle institutionnel fort. A ce titre, elles représentent, via les faitières, la diversité des exploitations familiales et ont pour mission de défendre et faire valoir les droits de ces exploitations familiales. Il revient également aux organisations paysannes de s'assurer que les politiques publiques tiennent compte de la diversité des modèles agricoles et des besoins spécifiques pour l'agriculture dans les zones sèches.

La dynamique des OP des éleveurs en zones sèches constitue un bon exemple de ce rôle institutionnel. Depuis une bonne dizaine d'années, seulement, des organisations de type autonome regroupant des cadres intellectuels et des pasteurs ont émergé, fonctionnant comme des embryons de société civile capables de se référer aux textes officiels (constitution, lois...), de revendiquer leur application, de défendre les éleveurs en mal de reconnaissance et aussi de conduire des opérations concrètes répondant à des besoins réels vécus par les familles de pasteurs. Cette nouvelle configuration a réussi, particulièrement au Niger, à engendrer une véritable dynamique de concertation, d'ateliers et de discussions à l'occasion de la

préparation de la nouvelle loi pastorale (ordonnance du 20 mai 2010 relative au pastoralisme). Cette démarche s'est étalée sur presque une décennie à travers plusieurs va-et-vient entre terrain et sommet ; elle est représentative de ce que la société civile est capable de réaliser pour faire avancer des dossiers sensibles et/ou pour interpeller les autorités dans la gestion des crises, par exemple pendant les situations graves de sécheresse (en 2005 et de nouveau en 2009-2010).

Un exemple d'organisation paysanne régionale en zones sèches : le Réseau Billital Maroobé.

André Marty (IRAM)

Il s'agit d'un réseau d'organisations d'éleveurs et de pasteurs du Sahel, dont l'appellation fulfulde se traduit par « promotion des éleveurs », qui œuvre « pour la défense des intérêts de ses membres au plan économique, politique, social et culturel ». Créé à Dori au Burkina Faso en décembre 2003, son siège vient d'être déplacé à Niamey. Il regroupe des organisations faïtières partageant la même vision, c'est-à-dire : « des communautés pastorales suffisamment autonomes au plan technique, institutionnel et économique, dans un environnement politique qui tient compte de leurs besoins, de leurs aspirations et de leurs opinions ».

Parmi les activités les plus récentes menées par RBM, citons les suivantes :

- Participation à des rencontres transfrontalières concernant les éleveurs transhumants.
- Organisation d'une étude sur les pasteurs face à la crise (sécheresse) de 2009-2010.
- Contribution avec OXFAM à un communiqué de presse sur la gravité de la crise alimentaire de 2010 ayant affecté 10 millions de Sahéliens dans quatre pays du Sahel (Niger, Tchad, Mali, Burkina Faso).
- Participation à la rencontre mondiale des femmes pasteurs tenue en Inde (21-26 novembre 2010).

III. Propositions et priorités pour le développement durable des zones sèches

Les priorités qui se dégagent pour l'appui au développement durable des zones sèches s'organisent autour de cinq axes stratégiques :

1. Intégration de la gestion des risques et des aléas dans les stratégies de développement rural et agricole des zones sèches.
2. Mise en synergie des innovations paysannes et de la recherche, en particulier en ce qui concerne la valorisation de l'eau, la conservation des sols et la gestion des risques, dans une logique d'adaptation aux contextes difficiles et diversifiés des zones sèches.
3. Promotion de politiques publiques adaptées aux contraintes/opportunités des zones sèches.
4. Soutien à la multifonctionnalité et aux dynamiques des territoires ruraux des zones sèches.
5. Evolution des modes de coopération (approches économie-environnement, programme-projet, société civile-décentralisation).

III.1. Mettre la gestion des risques au cœur des stratégies de développement rural et agricole des zones sèches

Les modèles de développement agricole dans les zones sèches doivent pleinement intégrer la **gestion du risque et des aléas**. Il convient donc d'améliorer la compréhension des systèmes endogènes de gestion des risques, de soutenir la diversité dans les systèmes de production et d'appuyer les mécanismes existants de repli-déploiement renforçant les capacités de résilience.



Renforcer la compréhension des systèmes endogènes de gestion des risques par les sociétés rurales dans les zones sèches, pour mieux les appuyer

La compréhension des tactiques et stratégies de prévention et de gestion des risques par les sociétés locales doit être approfondie. **La valorisation des potentiels des zones sèches passe en effet par une connaissance plus fine à la fois des agro-écosystèmes et des sociétés qui les mettent en valeur.** La réponse des systèmes de production aux aléas ne peut être analysée sur le cycle annuel de production. Il

est indispensable de **s'intéresser aux trajectoires d'évolution, sur de longues périodes, des exploitations pour comprendre les effets des différentes crises auxquelles elles ont fait face** : comment évoluent les ressources naturelles dans un agro-écosystème donné ? Quelles sont les stratégies mises en place par les différents groupes d'acteurs pour prévenir les risques et, après les chocs sur leurs systèmes de production, quelles sont les stratégies développées pour favoriser la résilience ? Quelle fréquence des aléas et avec quels impacts, en termes socio-économiques et environnementaux ? ... Ces connaissances sont à construire en lien avec les acteurs locaux, au niveau de la recherche mais également des communautés locales et des différents acteurs des territoires...

Il importe aussi de prendre en compte **les réseaux sociaux qui jouent le rôle de véritable assurance des familles et sur lesquels se fondent les stratégies de résistance et de re-mobilisation des facteurs de production**. Sources de souplesse, d'adaptabilité et de réactivité aux situations critiques, ces systèmes d'alliances, de réciprocité et de solidarité tissés au sein des familles, entre ruraux et urbains, dans les communautés et entre communautés (pasteurs/agriculteurs), doivent être mieux analysés pour pouvoir être soutenus de façon adéquate par les politiques nationales.



Soutenir la diversité dans les systèmes de production et la combinaison des stratégies agricoles et non-agricoles

Il importe de **sortir d'une gestion fragmentée et sectorielle des systèmes et des milieux conçus comme ayant des vocations spécialisées et non articulées** (zones pastorales, périmètres irrigués, aires protégées, forêts, zones de cultures, etc). Une vision plus intégrée s'oppose fondamentalement à la spécialisation de l'agriculture et à la sédentarisation des élevages et s'appuie sur les complémentarités entre agriculture, élevage, foresterie, etc. Elle met en valeur la flexibilité des exploitations familiales, le savoir-faire des paysans des zones sèches et leurs connaissances fines des propriétés des agro-écosystèmes, et leur **capacité à valoriser les bonnes années et à limiter les pertes pendant les périodes où les conditions sont défavorables dans une logique de « repli-déploiement »**, à basculer d'une activité à une autre et d'un espace à l'autre en fonction des contraintes et opportunités liées aux conditions climatiques et à l'état des ressources naturelles. Qualité essentielle pour la résilience, **la diversité se décline à différents niveaux** : diversité des semences (diversité génétique) et diversité des cultures (cycles de culture différents), diversité des combinaisons (agriculture multi-étagée, synergies dans les associations de plantes, efficacité des rotations, complémentarité des espèces élevées...), diversité des activités (agricoles -systèmes associant agriculture et élevage, agroforesterie, par exemple- et non-agricoles, moins sensibles au risque climatique : services, tourisme, valorisation de produits sauvages ...). Toute intervention doit donc prendre en compte et renforcer les différents mécanismes qui entretiennent cette diversité.

Face aux aléas, l'appui à la diversification peut se combiner, selon le contexte socio-économique, au **développement de systèmes de stockage** (greniers céréaliers, fourrage pour maintenir l'alimentation du bétail).

III.2. Accompagner le développement d'innovations adaptées aux conditions locales et diversifiées des zones sèches

L'amélioration des politiques de soutien à la durabilité des systèmes de production par la recherche doit s'inscrire dans des logiques nouvelles renforçant les **synergies entre innovations paysannes et recherche, en particulier en ce qui concerne la valorisation de l'eau et la conservation des sols, (conditions essentielles d'une intensification écologiquement durable) et la gestion des risques.**



Renforcer les synergies entre innovations paysannes et recherche

La durabilité se définit dans la capacité du système à se réaménager en fonction de l'évolution des contraintes (climatiques, démographiques, etc) et des opportunités. Dans cette approche dynamique, la capacité des systèmes de production à innover est essentielle.

La plupart des études de cas mettent en évidence le caractère vain, dans le cas des zones sèches, de l'innovation envisagée comme la diffusion d'un modèle et d'un pack techniques standards ; les grandes innovations (zaï, régénération naturelle assistée, etc) qui ont marqué la production agricole en zone sahéenne notamment, ne sont pas issues de la recherche. Mais, le dialogue entre paysans et chercheurs doit être largement encouragé pour permettre de **valider les référentiels techniques, économiques, environnementaux des innovations paysannes.** De manière générale, **c'est l'hybridation des apports entre les sphères de la recherche et de la paysannerie qui est à encourager.**

Ceci pose la question du renforcement des capacités des paysans, et de leurs organisations, en tant qu'acteurs centraux de l'innovation et de la nécessité de dispositifs pérennes pour une animation rurale de qualité (conseil agricole, formation professionnelle, etc).



Appuyer et évaluer les innovations pour la conservation de l'eau et des sols et les systèmes de gestion de risque

De très nombreux champs de recherche-action sont à développer en regard des enjeux de durabilité des systèmes de production des zones sèches : économie de l'eau ; microbiologie des sols ; évaluation de la biomasse ; systèmes sociaux d'assurance contre les risques... L'innovation doit s'appuyer sur **des référentiels techniques et économiques éprouvés intégrant les multifonctionnalités et contextualisés** de telle sorte que les effets soient évaluables ex ante. Les travaux devraient en particulier s'intéresser à l'évaluation de la durabilité économique des systèmes, en lien évidemment avec les dimensions écologiques et sociales. Pour être complètes et pertinentes, ces évaluations économiques devraient intégrer la fréquence des sécheresses et des événements extrêmes, tels qu'ils s'inscrivent dans les tendances probables induite par le changement climatique en zones sèches.

Au-delà des aspects techniques, **les dimensions sociales et professionnelles des processus d'innovation sont également des facteurs clés** pour leur diffusion dans les réseaux des agriculteurs et des éleveurs. Des structures nouvelles intégrant, en plus des acteurs institutionnels habituels, les producteurs concernés, les acteurs des filières considérées et leurs associations, les ONG, devraient donc participer à la prise de décision sur la programmation, le suivi et l'évaluation des recherches-actions à promouvoir.

III.3. Promouvoir des politiques publiques adaptées aux contraintes et opportunités des zones sèches

Face à la faiblesse des politiques de développement spécialement dédiées aux zones sèches, il y a nécessité de démontrer aux pouvoirs institutionnels le potentiel de ces zones et l'intérêt d'y **investir en favorisant la restauration des facteurs productifs adaptés, en appuyant les dynamiques de développement rural durable et de renforcement de la résilience des exploitations familiales**. Il s'agit d'améliorer les politiques publiques pour qu'elles intègrent les engagements internationaux (en particulier relatifs aux conventions multilatérales sur l'environnement : climat, désertification et biodiversité) et pour qu'elles appuient résolument : i. **l'amélioration des biens et des services publics de base**, ii. **les investissements productifs** qui renforcent la résilience des exploitations familiales, iii. **les dispositifs d'alerte et de réponse aux crises**, iv. **la mise en œuvre de la décentralisation** de la gestion des ressources naturelles et du foncier.



Investir dans les biens et services publics de base pour le développement des zones sèches rurales

La durabilité des systèmes de production en zones sèches renvoie à des enjeux sociaux et d'**accès aux services essentiels** pour les populations amenées à adapter leurs systèmes face aux changements globaux tels que la pression sur les ressources et le changement climatique. L'existence d'infrastructures (pistes rurales, hydraulique agricole, etc) est une condition importante pour dépasser certains obstacles d'accès aux marchés pour les zones sèches. Les investissements à réaliser doivent être l'opportunité de créer de l'activité sur place en donnant la priorité à l'emploi local. Pour assurer la pérennité de telles infrastructures, la maîtrise d'ouvrage doit être locale ou régionale (concertation-adaptation-responsabilisation). Des **services publics** efficaces, principalement dans le domaine du renforcement de capacités (éducation et formation professionnelle, conseil agricole, animation rurale..), sont nécessaires pour permettre aux communautés de s'approprier les processus de développement local. Une telle approche impose de dépasser les entrées trop sectorielles et de réinvestir les fonctions régaliennes de l'Etat en matière d'éducation, de santé et d'infrastructures de base.



Prévenir les crises en soutenant des investissements productifs participant à la résilience des exploitations familiales en zones sèches

Pour l'intervention publique, il ne s'agit pas d'opposer intervention d'urgence et appui structurel. Les politiques publiques doivent **cibler les investissements productifs renforçant la résilience des exploitations familiales**, pour prévenir les crises et en réduire l'impact : sécurisation de la mobilité pastorale via l'aménagement des axes de transhumance, mise en place de systèmes pérennes de complémentation alimentaire du bétail, intégration des activités moins sensibles au risque climatique dans les exploitations agricoles, développement des capacités de stockage (nourriture, fourrage). L'enjeu majeur de valorisation d'une eau rare et aléatoire doit **orienter l'action sur l'aménagement physique des espaces pour réduire l'érosion par l'eau de ruissellement, améliorer la captation de cette eau et sa**

conservation dans les sols, et renouveler la fertilité des sols : plantes de couverture, parcs arborés, techniques de zaï⁶, demi-lune, seuil d'épandage, banquettes...

Le **renforcement des liens sociaux intercommunautaires**, à travers l'amélioration de la connaissance des droits et l'entretien des réciprocitys, ainsi que la mise au point de règlement transfrontaliers harmonisés, constituent aussi des axes importants à soutenir par les politiques publiques.

Les exploitations familiales doivent enfin bénéficier d'**appuis pour écouler leurs produits dans des conditions plus favorables** et pour la création de valeur ajoutée locale via l'appui à la transformation post-récolte et l'accompagnement de démarches de qualité ciblant différents marchés : marchés urbains nationaux, marchés de niche internationaux. Le renforcement des capacités et l'accompagnement dans la durée sont ici cruciaux.



Soutenir des dispositifs intégrés de réponse aux crises

L'intervention de l'Etat en réponse directe aux crises est légitime et souvent nécessaire pour éviter la désagrégation totale de systèmes de production fortement ébranlés. Il s'agit, dans ces situations, de préserver les facteurs de production (capital foncier, animaux reproducteurs, animaux de traits, équipements, semences), essentiels à une remise en fonctionnement du système le plus rapidement possible.

Les systèmes de gestion et d'assistance en situation de crise doivent être évalués, à la fois sur leurs impacts court-terme de réponse d'urgence et, dans une vision plus large, sur les trajectoires des acteurs et les dynamiques de production. Les expériences de mécanismes d'appui en période de crises devraient être plus largement évalués et capitalisés (articulation des systèmes d'information et d'alerte nationaux et des systèmes locaux décentralisés, valorisation des informations provenant des acteurs, mécanismes de ciblage des bénéficiaires de l'aide et efficacité vis-à-vis des groupes les plus vulnérables, modes de distribution de l'aide d'urgence, constitution de stocks de sécurité, appuis à la reconstitution du cheptel et à la diversification agricole...). C'est là un rôle des Etats et de leurs partenaires institutionnels que de procéder à une telle évaluation-capitalisation, afin de mieux adapter leur politique de réponse aux crises récurrentes auxquelles sont confrontées les zones sèches.



Améliorer la cohérence des cadres réglementaires avec les processus de décentralisation

Les capacités des nouveaux acteurs institutionnels (collectivités locales) mis en place par la décentralisation doivent être renforcées pour la prise en charge de leurs nouvelles responsabilités en matière d'aménagement du territoire, de gestion des ressources naturelles, d'éducation, de santé et d'infrastructures. La décentralisation implique **subsidiarité, responsabilisation et reconnaissance des capacités locales de gestion.**

⁶ Technique d'intensification écologique. Le zaï consiste à réaliser les semis dans des trous où la terre ameublie a été mélangée à du compost (et parfois également des engrais). Le champ ressemble alors à un ensemble d'alvéoles. Ce procédé permet de mieux capter l'eau de pluie et de concentrer les apports en nutriments au pied de la plante en évitant le ruissellement.

Le soutien à ce processus passe en premier lieu par l'**adaptation des textes réglementaires, la mise en cohérence des réglementations sectorielles** (eau, forêt, biodiversité, foncier...) et l'élaboration de mécanismes de délégation effective des mandats et des ressources financières correspondantes.

L'aménagement des politiques publiques doit s'inscrire dans des processus de moyen terme associant pleinement les acteurs institutionnels, les représentants des groupes d'utilisateurs, les collectivités locales et les services publics. Pour que les réformes qui sont à conduire soient pertinentes et adaptées, elles doivent se nourrir des expériences novatrices expérimentant avec rigueur et continuité ces processus de gestion décentralisée au niveau local.

III.4. Soutenir la multifonctionnalité et les dynamiques des territoires ruraux en zones sèches



Valoriser les potentiels multiples des écosystèmes dans les systèmes d'activité

L'espace et les ressources naturelles (eau, sol, pâturages naturels, arbres, agro-biodiversité...) sont multifonctionnels et offrent des potentiels diversifiés qui peuvent être plus largement mis en valeur. Les démarches d'accompagnement doivent permettre de soutenir et d'appuyer les différents acteurs des territoires des zones sèches dans leurs initiatives de valorisation multiple de ces potentiels (biodiversité, transformation des produits, filières, artisanat, tourisme...). Cela suppose nécessairement la concertation entre les différentes catégories d'acteurs concernés, une **compréhension partagée et une prise en compte des dynamiques territoriales et foncières** et des effets induits par les changements globaux et locaux sur ces dynamiques.



Favoriser l'accès au marché et la valorisation des produits issus des zones sèches

La durabilité des systèmes de production en zones sèches passe par l'**augmentation de la richesse créée localement et par la meilleure valorisation des produits sur les différents marchés**. Il s'agit de favoriser l'implantation et l'approvisionnement local d'acteurs ayant des capacités de transformation et de distribution. Cela passe par des organisations professionnelles et des interprofessions dont l'action est soutenue par l'Etat et accompagnée en termes de renforcement des capacités.

L'existence ou le développement de marchés pour certaines productions traditionnellement peu valorisées peut améliorer le revenu des populations et, sous certaines conditions, les complémentarités entre usages des ressources naturelles. Il importe ainsi de mieux **valoriser les éléments remarquables des ressources et des sociétés en présence**, via des « produits de terroir », des produits à haute valeur ajoutée (épices, plantes médicinales...) et l'organisation de filières certifiées biologique et/ou éthique des productions, à destination des marchés urbains nationaux et internationaux.

Parmi les services environnementaux fournis par les écosystèmes en zones sèches, les fonctions de fixation et stockage de carbone paraissent prioritaires du fait notamment de la rareté de la biomasse et de sa multifonctionnalité : cycle de l'eau, bois énergie, bois de construction, fertilité du sol, fourrages, autres produits forestiers non ligneux, paysages et habitat de biodiversité. A travers ses fonctions, le carbone a des effets globaux induits : durabilité des systèmes de production, emploi, atténuation des migrations. Ainsi, bien que les zones sèches disposent de faibles capacités de production de carbone à l'hectare, l'importance des effets induits du stockage de carbone dans ces zones, aux échelles locales et globales, devrait justifier des **coefficients de rémunération supérieurs à ceux des zones humides**. La reconnaissance de ces fonctions du carbone, spécifiques aux zones sèches, couplée avec le potentiel de surfaces à mettre en valeur, pourrait contribuer significativement à la lutte contre la pauvreté et à la durabilité socio-éco-environnementale dans ces régions. Dans ces conditions, il s'agit d'**approfondir les mécanismes financiers type mécanismes « carbone » et les autres mécanismes de paiement pour services environnementaux** (« conservation agreements ») qui émergent. Il importe non seulement d'améliorer leurs complémentarités avec les autres sources de financements classiques, mais surtout d'inclure les **initiatives portées par des organisations paysannes et des petits producteurs**.

III.5. Faire évoluer les modalités de coopération vers des approches plus intégrées reconnaissant les initiatives locales et favorisant l'innovation

Les dispositifs de coopération doivent être revus pour mieux intégrer économie et environnement, combiner approches programmes et approches projets, et accompagner la mobilisation de la société civile et les processus de décentralisation en cours.

Pour renforcer la durabilité des systèmes de production dans ses différentes dimensions, il est nécessaire de **sortir du dualisme « améliorer les revenus des producteurs » vs « améliorer l'état des ressources naturelles »**. Cependant, il importe de rester vigilant sur les risques de dilution et de perte d'efficacité d'interventions couvrant des champs trop étendus.

Au niveau de la vision stratégique, il faut s'assurer que les enjeux de développement agricole sont bien pris en compte dans les enceintes environnementales et réciproquement, de valoriser dans ces différentes enceintes les contraintes et le potentiel des zones sèches, et de développer collectivement des modèles de développement rural adaptés à ces contextes et ouverts à la diversité des situation, des expériences et des « solutions ».

Au niveau opérationnel, l'enjeu est de se doter d'approches qui tiennent compte des différents aspects de la durabilité. L'enjeu est aussi que les acteurs du « développement socio-économique » (organisations paysannes, conseil agricole, etc) et ceux de la « gestion des ressources » (organisations de conservation, services forestiers, etc) intègrent respectivement les référentiels de durabilité environnementale et de durabilité socio-économique.

Il convient enfin de se doter d'outils de suivi et d'évaluation sur des pas de temps adaptés à l'analyse des impacts des interventions engagées au niveau des systèmes de production dans des milieux par définition mouvants, et sur la base d'indicateurs à articuler avec ceux relatifs aux systèmes de vie et au développement humain (santé, éducation, travail, ressources des ménages, etc). Ce type d'interventions et les dispositifs de suivi associés doivent s'inscrire dans la durée et disposer des budgets adaptés.

13

Combiner approches programmes et approches projets

Les modalités d'intervention en zones sèches devraient faire largement place à la recherche concertée de modèles innovants valorisant mieux les territoires dans leurs spécificités. Approches programmes et approches projets doivent être combinées, pour favoriser les innovations sur le terrain et alimenter des référentiels techniques et socio-économiques pour la définition de cadres juridiques et de politiques publiques adaptés.

Le développement de l'approche programme constitue une opportunité, au niveau national et sur le moyen et long terme, pour capitaliser les expériences, permettre d'adapter les cadres réglementaires et les approches sectorielles et opérer les changements d'échelle à partir de dispositifs validés et évalués. L'approche projet, sous réserve de conditions favorables et notamment de pas de financement suffisamment longs pour tester des innovations sociales et techniques, permet d'instaurer des dialogues avec les acteurs locaux, notamment les organisations intermédiaires, et de faire fructifier les potentiels d'innovation.

L'approche programme, comme la décentralisation, implique de profondes restructurations et exige un renforcement des capacités des institutions centrales et des services déconcentrés de l'Etat. Les formations des personnels de l'Etat (sur la nouvelle répartition des mandats dans le cadre de la décentralisation et les procédures associées, sur les nouvelles conceptions techniques du développement rural en zones sèches, etc) sont indispensables pour qu'une fois les cadres réglementaires et législatifs adaptés, ils puissent effectivement être mis en œuvre et produisent les effets attendus en terme de développement durable des zones sèches.

14

Accompagner les communautés et les organisations de la société civile dans la gouvernance de leurs ressources naturelles et foncières

Il est important que les communautés soient reconnues à la fois comme bénéficiaires et acteurs des politiques de développement rural. **La mise en œuvre des politiques de décentralisation doit s'accompagner d'une forte mobilisation de ces communautés et des organisations de la société civile.** Les dispositifs d'interventions doivent accorder une place centrale à la reconnaissance et la défense

des droits des communautés rurales, à l'intégration des initiatives locales et à la participation des acteurs aux processus de décision, de planification, et de suivi-évaluation du développement local.

Bibliographie

1. Alphanféry P., Bitoun P., Dupont Y, 1989. Les champs du départ. Une France rurale sans paysans. ed. La Découverte, 264 p.
2. Altieri, 1995. Agroecology : principles and strategies for designing sustainable farming systems.
3. Arzika M.S., Gandou, Z., Bonnet, B., 2007. Pratiques et droit des acteurs institutionnels dans la gestion des situations conflictuelles liées à la mobilité, Mission d'appui Iram au PSSP, région de Zinder, 110 p.
4. Ballet, Dubois, Mahieu, 2004. A la recherche du développement soutenable : concepts fondamentaux et principes de base. Développement durable et territoires, mis en ligne le 22 juin 2004. URL : <http://developpementdurable.revues.org/1165>
5. Behnke R.H., Scoones I., Kerven C. (eds.),1993. Range ecology at disequilibrium: new models of natural variability and pastoral adaptation in African savannas. London, Overseas Development Institute.
6. Benoit G., Les « terroirs » dans les nouvelles stratégies de développement régional : pourquoi, comment ? Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux. CGAAER, MAAPRAT. 9 p. sept. 2011.
7. Bied-Charreton M., Brahimi Y., Requier-Desjardins M., 2007. Les évaluations des coûts macro-économiques de la désertification en Afrique : inventaire et principaux résultats. Bois et forêts des tropiques n°293.
8. Bonnet B., 2011. La décentralisation de la gestion des ressources naturelles en Mauritanie. Expériences et enseignements 2001-2011 du Programme de Gestion des ressources naturelles, MDEDD, GIZ, ECO, Iram, 38 p. octobre 2011.
9. Beucher O., Bazin F., 2010. Négociation Climat pour Toute l'Afrique Réussie (NECTAR). Etude sectorielle qualitative pour le secteur agricole. OIF, IEFP,
10. Bonnet B., Djadou M., Adoum M., Yemye Lambert W., Ablao M., Boutna A., 2011. 1994-2011 enseignements d'une expérience de renforcement de la gestion locale des ressources communes au Tchad, PRODALKA, ECO-IRAM, GIZ, 72 p. avril 2011.
11. Boysen T., 2008. La gestion durable des ressources naturelles au niveau communal. L'intégration des secteurs agriculture, élevage et foresterie dans les planifications et actions communales - une comparaison des expériences de la Coopération allemande au Bénin, Mali, Niger, Sénégal et à Madagascar. Sector Network for Rural Development (SNRD) -: Réseau Sectoriel de Développement Rural (RSDR) Groupe de travail : Gouvernance des Ressources Naturelles - Afrique Francophone. GTZ, 59 p.
12. Chassany J.-P., Salles J.-M., 2011. Les paiements pour services environnementaux dans les programmes de lutte contre la désertification : potentiels et limites. Communication présentée à « Politiques, programmes et projets de lutte contre la désertification : quelle évaluation ? », 29-30 juin 2011, IAMM.
13. Bruinsma J., 2009. The resource outlook to 2050: by how much do land, water and crop yields need to increase by 2050? Presented at FAO Expert Meeting, 24-26 June 2009, Rome on "How to Feed the World in 2050".

14. Collomb Ph., 1999. Une voie étroite pour la sécurité alimentaire d'ici à 2050 FAO, Rome – Economica, Paris. 198 p.
15. Comité Scientifique Français de la Désertification, 2007. Pourquoi faut-il investir en zones arides ? Fiche thématique CSFD juin 2007.
16. Comité technique « Foncier et développement » de la Coopération française, 2009. Gouvernance foncière et sécurisation des droits dans les pays du Sud. Livre blanc des acteurs français de la Coopération, Paris, 124 p.
17. Comité technique « Foncier et Développement ». 2008. Gouvernance foncière et sécurisation des droits dans les pays du Sud, livre blanc des acteurs français de la Coopération, synthèse, septembre 2008, 38 p.
18. Conservation International, 2005.
19. Cornet A., 2011. Zones sèches : services écosystémiques et dégradation des terres. Comité Scientifique Français de la Désertification. Atelier services écosystémiques et sécurité alimentaire, MAEE 11 janvier 2011.
20. Djiré M., 2004. Les conventions locales au Mali : une grande nébuleuse juridique et un pragmatisme en GRN, IIED, 18 p. www.iedafrique.org/IMG/pdf/conventions_locales_2_mali.pdf
21. Dolmia M.N., Djadou M., Adoum M., Bonnet B., 2011. Appui à la gestion locale de la faune au Mayo Kébbi. L'expérience de la réserve de faune de Binder Léré.
22. Doré T., 2011. Qu'est-ce que l'agro-écologie et peut-elle être une solution ? Présentation MAEE-AFD-GTD, 11 janvier 2011.
23. Dufumier M., 2010. Agrocécologie et développement durable. ISDA.
24. Dufumier M., 2003. Atelier sur le renforcement des capacités de négociation en Afrique. Atelier 1 : l'agriculture. Texte introductif : l'agriculture africaine face aux changements climatiques. IEFP.
25. Esnouf C., Russel, M. et Bricas, N. (Coords.), 2011. Pour une alimentation durable. Réflexion stratégique du duALIne (durabilité de l'alimentation face à de nouveaux enjeux, questions à la recherche) Paris, Éditions Quae, 288 p.
26. FAO, 2005. Interactions du genre, de la biodiversité agricole et des savoirs locaux au service des la sécurité alimentaire. <http://www.fao.org/docrep/009/y5956f/Y5956F04.htm>
27. FAO, 2001. Systèmes d'exploitation agricole et pauvreté. Améliorer les moyens d'existence des agriculteurs dans un monde changeant.
28. Ferry, Benoît (Sous la direction de) : «L'Afrique face à ses défis démographiques : un avenir incertain», Karthala-CEPED-AFD-2007.
29. Fischer G., Shah M., Van Velthuis H., Nachtergaele F-O, 2002. Global Agro-ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century - International Institute for Applied Systems Analysis (Laxenburg, Austria) and Food and Agriculture Organization of the United Nations (Rome, Italy) January 2002.
30. Granier L., 2010. Les conventions locales, des outils efficaces de gestion concertée des ressources naturelles ? Fiche pédagogique pour comprendre, se poser les bonnes questions et agir sur le foncier en Afrique de l'Ouest, Comité technique « Foncier et développement », AFD, MAEE, 4 p.

31. Griffon M. et Weber J., 1996. La révolution doublement verte. Colloque futuroscope.
32. Guengant J. P., 2007. La démographie africaine entre convergences et divergences, in Ferry B. (coord.) : L'Afrique face à ses défis démographiques, AFD-Ceped-Karthala, 379 p.)
33. Héroult D., Bonnet B., 2011, rapport final d'exécution et de capitalisation du Projet de Sécurisation des Systèmes Pastoraux de la Région de Zinder, IRAM, AFD-Ministère de l'Elevage, avril 2011, 231 p.
34. Hiernaux P., Soussana J-F., 2011, les changements climatiques et leurs impacts attendus en régions chaudes, 13 p., communication au Séminaire CIRAD-INRA Elevage et environnement en régions chaudes: Le point sur les controverses, méthodologies d'étude et les pistes de recherche Sète 6-10 Juin 2011
35. Hiernaux, P., Bagoudou, M., 2006. Évaluation des risques environnementaux liés à la gestion des ressources naturelles de la région de Zinder, Mission d'appui Iram au volet gestion des ressources pastorales, Projet PSSP Zinder, 52 p.
36. Houée P., 1987. Démarches de développement local en milieu rural : l'expérience du Mené (France) 1965-1986. in Les cahiers de la recherche développement n°13, mars 1987, pp. 5-11.
37. Houée P., 1989. Les politiques de développement rural, ed. Economica.
38. INRA et CIRAD 2009, Griffon M. 2006
39. INRA-CIRAD, 2009. Agrimonde : agriculture et alimentations du monde en 2050 : scénarios et défis pour un développement durable. Note de synthèse, 31 p.
40. Inter-réseaux Développement rural, 2011. Agro-écologie : où en est-on ? Bulletin de synthèse souveraineté alimentaire, septembre 2011.
41. IRAM-Bilital Maroobé, 2011. Rapprocher les systèmes publics de prévention des crises des systèmes de prévention gestion des risques développés par les sociétés pastorales sahéliennes. Comment améliorer la complémentarité et renforcer la synergie entre les dispositifs publics de prévention et de gestion des crises et les stratégies des pasteurs. 3 p.
42. Jouve Ph, Ferrak M, Loussert R, Mouradi H., 2009. Du collectif à l'individuel, une évolution irréversible dans les oasis du Sud du Maroc ? Com. Colloque international "Sociétés en transition et défis de développement local durable en zones difficiles" Institut des Régions arides, Médenine, Tunisie 22-24 Avril 2009
43. Jouve Ph., Loussert R., Mouradi H., 2005. Du déclin à la régénération des oasis de la région de Tata (Maroc). Symposium international pour le développement agricole des systèmes oasiens 07-10 Mars 2005, Erfoud Maroc.
44. Jouve Ph, 1994. La lutte contre l'aridité au Maghreb et au Sahel par l'adaptation des systèmes de production agricole. CIRAD-CNEARC.
45. Karsenty A., Que sont les PSE ?
http://agents.cirad.fr/index.php/Alain+KARSENTY/Que_sont_les_PSE
46. Landais E., 1997. Agriculture durable : les fondements d'un nouveau contrat social ? Revue travaux et innovations : agriculture durable n°43, décembre 1997. 17 p.

47. Lavigne Delville P., Mansion A., Mongbo R., 2008. Vers une gestion foncière communale : stratégies, outils et conditions de réussite. Actes de l'atelier international d'échanges sur les pratiques de sécurisation foncière à l'échelle communale en Afrique de l'Ouest et à Madagascar. Cotonou 20-24 octobre 2008, 97 p.
48. Le Floch E., Grouzis M., Cornet A., Bille J.-C., 1992. L'aridité, une contrainte au développement ? Montpellier, France, Orstom.
49. Marty André, 2011. Pastoralisme, droits, tenure et changement climatique, IUCN-RRRI-IRAM, 40 p.
50. Mercoiret M-R., 1992. L'appui aux producteurs : des démarches des outils, des domaines d'intervention. Ouvrage collectif. Ministère de la coopération française. 432 p.
51. Millenium Ecosystem Assessment, 2003. Ecosystems and Human Well-being : a framework for assessment. Washington, Etats-Unis, Island Press.
52. Mouret J.C, Moreau S, Morize M, Berdaï J, Dosso M, Jouve P. Les cultures sur épandage de crues, un complément de ressources sous-estimé des systèmes oasiens. Com. Symposium international pour le développement agricole des systèmes oasiens. INRA Maroc, Erfoud 7-10 mars 2005
53. Ostrom E., 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action* (New York: Cambridge University Press, 1990).
54. Ouédraogo H., 2005. Etudes juridiques de la FAO en ligne Janvier 2005. Etude comparative de la mise en oeuvre des Plans fonciers ruraux en Afrique de l'Ouest: Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire par, 41 p.
55. Péliissier P., 1966, Les paysans du Sénégal. Les civilisations agraires du Cayor à la Casamance. 937 p.
56. PNUE, 2005. Explorer les interactions, bien-être humain, pauvreté et services écosystémiques. 44 p.
57. Réseau Billital Maroobé, 2011, La crise pastorale de 2009/2010 au Sahel, Témoignages de pasteurs et d'acteurs confrontés à la crise au Niger, au Tchad, au Mali et au Burkina Faso, Réseau Billital Maroobé, en partenariat avec les Antennes nationales, avec l'appui technique et financier d'Oxfam/International et de IRAM Association, mars 2011, 43 p.
58. Thomas H., 2008, « Vulnérabilité, fragilité, précarité, résilience... De l'usage et de la traduction de notions éponges en sciences de l'homme et de la vie », Recueil Alexandries, Coll. Esquisses, janvier 2008. URL de référence: <http://www.reseau-terra.eu/article697.html>
59. Toutain B., Marty A., Bourgeot A., Ickowicz A., Lhoste Ph., 2011. Pastoralisme en zone sèche – Le cas de l'Afrique subsaharienne ». Dossier CSFD, 61 p.
60. UNCCD, 2004. Réseau pour la promotion de systèmes de production durable dans les zones arides de l'Afrique.
61. UNCCD, 1994. Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier l'Afrique. Textes avec annexes publié par le Secrétariat de la Convention. Bonn, Allemagne. Document disponible en ligne.
62. Warren A., Agnew C., 1998. Une analyse de la désertification et dégradation des terres en zones arides et semi-arides, IIED.