



**Synthèse de six Projets de Recherche et
Développement en partenariat dans le cadre de
la lutte contre la désertification en Afrique**

Volume 2 – Fiches synthétiques par projet

Novembre 2004

Auteurs :

Isabelle Amsallem, Chargée d'études à Agropolis International (France)

Alain Bertrand, Chercheur au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad, France)

Marc Bied-Charreton, Professeur émérite et Chercheur au Centre d'économie et d'éthique pour l'environnement et le développement (UMR C3ED-IRD) de l'Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines (France) et Président du Comité Scientifique Français de la Désertification (CSFD, France)

Marie-Hélène Chevallier, Chercheur au Cirad (France)

Fadiala Dembélé, Chercheur à l'Institut d'Economie Rurale (Mali)

Géraud Magrin, Chercheur au Cirad (France)

Mongi Sghaier, Chercheur à l'Institut des Régions Arides (IRA, Tunisie)

Victor Hien, Chercheur à l'Institut de l'Environnement et des Recherches Agricoles (INERA, Burkina Faso)

Avec la participation de :

Tous les membres du CSFD

Patrice Burger, Chargé de programme au Centre d'Actions et de Réalisations Internationales (CARI, France)

Didier Eychenne, Agronome (France)

Jean-Marc d'Herbès, Directeur de l'unité de service « Évaluation et surveillance des causes, des mécanismes et des conséquences de la désertification dans les zones arides et semi-arides » de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD, France) et Coordinateur du projet ROSELT/OSS

Christophe Lepage, Chercheur au Cirad (France)

La création, en 1997, du Comité Scientifique Français de la Désertification, CSFD, répond à une double préoccupation des ministères en charge de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification. Il s'agit d'une part de la volonté de mobiliser la communauté scientifique française compétente en matière de désertification, de dégradation des terres et de développement des régions arides, semi-arides et sub-humides afin de produire des connaissances et servir de guide et de conseil aux décideurs politiques et aux acteurs de la lutte. D'autre part, il s'agit de renforcer le positionnement de cette communauté dans le contexte international. Pour répondre à ces attentes, le CSFD se veut une force d'analyse et d'évaluation, de prospective et de suivi, d'information et de promotion. De plus, le CSFD participe également, dans le cadre des délégations françaises, aux différentes réunions statutaires des organes de la Convention des Nations Unies de lutte contre la désertification : Conférences des Parties, Comité de la science et de la technologie, Comité du suivi de la mise en œuvre de la Convention. Il est également acteur des réunions au niveau européen et international.

Le CSFD est composé d'une vingtaine de membres et d'un Président, nommés *intuitu personae* par le ministère délégué à la Recherche et issus des différents champs disciplinaires et des principaux organismes et universités concernés. Le CSFD est géré et hébergé par Agropolis qui rassemble, à Montpellier et dans le Languedoc-Roussillon, une très importante communauté scientifique spécialisée dans l'agriculture, l'alimentation et l'environnement des pays tropicaux et méditerranéens. Le Comité agit comme un organe indépendant et ses avis n'ont pas de pouvoir décisionnel. Il n'a aucune personnalité juridique. Le financement de son fonctionnement est assuré par des subventions du ministère des Affaires étrangères et du ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, la participation de ses membres à ses activités est gracieuse et fait partie de l'apport du ministère délégué à la Recherche.

Pour en savoir plus : <http://www.csf-desertification.org>

Email : csfd@agropolis.fr

Préface

Ce deuxième volume présente les fiches synthétiques concernant les six projets de Recherche et Développement en partenariat dans le cadre de la lutte contre la désertification en Afrique et financés par le ministère des Affaires étrangères.

Pour chaque projet, le lecteur trouvera :

- Une « fiche synthétique du projet » : contexte, objectifs, originalités, principaux résultats, recommandations).
- Une « fiche grille de lecture » qui a permis l'extraction des principales données par projet.
- Une « fiche résultats factuels et mesurables » : formations, publications, réunions, séminaires, produits, ...
- Une « fiche problèmes et limites rencontrés » qui sont énoncés dans les rapports finaux envoyés par les projets.
- Une « fiche questionnements scientifiques ».

Sommaire

PROJET 13 : RENFORCEMENT DE LA RECHERCHE D'ACCOMPAGNEMENT DANS UNE OPERATION PILOTE DE GESTION DECENTRALISEE DES RESSOURCES RENOUVELABLES SUR LA RIVE GAUCHE DU FLEUVE SENEGAL.....	1
FICHE SYNTHESE	2
GRILLE DE LECTURE	6
RESULTATS FACTUELS ET MESURABLES	13
PROBLEMES ET LIMITES RENCONTRES	23
QUESTIONNEMENTS SCIENTIFIQUES	26
PROJET 23 : POUR UNE GESTION VIABLE DES RESSOURCES LIGNEUSES PERI-URBAINES. ANALYSE ET MODELISATION DES REGLES ET PRATIQUES COUTUMIERES SUR DIVERS MILIEUX NATURELS ET SAHELO-SOUDANIENS AU NIGER ET AU MALI.....	27
FICHE SYNTHESE	28
GRILLE DE LECTURE	33
RESULTATS FACTUELS ET MESURABLES	38
PROBLEMES ET LIMITES RENCONTRES	41
QUESTIONNEMENTS SCIENTIFIQUES	44
PROJET 26 : LA DESERTIFICATION DANS LA JEFFARA. PROGRAMME DE LA DESERTIFICATION DANS LE JEFFARA TUNISIENNE : PRATIQUES ET USAGES DES RESSOURCES, TECHNIQUES DE LUTTE ET DEVENIR DES POPULATIONS RURALES.....	46
FICHE SYNTHESE	47
GRILLE DE LECTURE	58
RESULTATS FACTUELS ET MESURABLES	66
PROBLEMES ET LIMITES RENCONTRES	74
QUESTIONNEMENTS SCIENTIFIQUES	76
PROJET 57 : IMPACT DES PRATIQUES HUMAINES SUR LA CONSERVATION ET LA GESTION IN SITU DES RESSOURCES GENETIQUES FORESTIERES : CAS D'ACACIA TORTILIS RADDIANA ET DE BALANITES AEGYPTIACA	78
FICHE SYNTHESE	79
GRILLE DE LECTURE	85
RESULTATS FACTUELS ET MESURABLES	89
PROBLEMES ET LIMITES RENCONTRES	92
QUESTIONNEMENTS SCIENTIFIQUES	93
PROJET 69 : ETUDE DES CONSEQUENCES DES MODALITES D'UTILISATION DES TERRES EN ZONE ARIDE SUR LA DEGRADATION DES MILIEUX PHYSIQUES ET BIOLOGIQUES AU MALI (ZONE DE BAMBA).....	95
FICHE SYNTHESE	96
GRILLE DE LECTURE	100
RESULTATS FACTUELS ET MESURABLES	104
PROBLEMES ET LIMITES RENCONTRES	106
QUESTIONNEMENTS SCIENTIFIQUES	110

PROJET 83 : RECHERCHE SUR LES TECHNOLOGIES DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION AU SAHEL : MISE AU POINT DES TECHNIQUES DE LUTTE CONTRE LA DESERTIFICATION ET ETUDES DE LEURS INCIDENCES SOCIO-ECONOMIQUES	112
FICHE SYNTHESE	113
GRILLE DE LECTURE	123
RESULTATS FACTUELS ET MESURABLES	129
PROBLEMES ET LIMITES RENCONTRES	132
QUESTIONNEMENTS SCIENTIFIQUES	133

**Projet 13 : Renforcement de la recherche
d'accompagnement dans une opération pilote de gestion
décentralisée des ressources renouvelables sur la rive
gauche du fleuve Sénégal**

Fiche synthèse

Partenaires

Cirad Tera

Pôle Systèmes Irrigués (PSI) de l'ISRA

Université Gaston Berger (UGB, Saint Louis)

Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta du Fleuve Sénégal (SAED)

Conseil de la communauté rurale de Ross Bethio

Contexte du projet

La région du fleuve du Sénégal connaît une densité démographique considérable, induite par la présence du Fleuve et son exploitation par l'agriculture irriguée. La situation actuelle est le résultat d'une évolution historique complexe : aménagement hydro-agricole de la zone inondable, désengagement de l'Etat de l'agriculture (années 80) et privatisation. On assiste au développement incontrôlé des aménagements privés qui accroissent de façon considérable l'impact déjà négatif des aménagements publics sur les autres utilisateurs des ressources. Dans des conditions climatiques presque désertiques, la conjugaison d'une politique volontariste d'aménagement hydraulique et ces défrichements anarchiques ont fortement fragilisé la couverture végétale, ligneuse, et participent considérablement à la pollution des eaux et du sol. De plus, dès 1964, a été construit le premier élément d'un dispositif progressif de contrôle de la crue. Cette politique a entraîné dans le Delta une situation écologique instable. Ces dynamiques pourraient être freinées par une concertation plus profonde entre les différents services impliqués dans l'aménagement et la préservation des ressources, ainsi qu'avec les représentants locaux et régionaux des populations. Depuis une décennie, tous les programmes nationaux de LCD recommandent cette décentralisation.

Au Sénégal, la décentralisation a déjà institué les Conseils Ruraux, collectivités territoriales locales, qui sont chargés depuis 1990 des prérogatives de gestion exercées jusque là par l'administration locale. La régionalisation, introduite en 1996, a institué un Conseil régional élu comme échelon intermédiaire entre l'Etat et ces collectivités. Cependant, si un cadre politique est déjà posé, sa traduction concrète et opérationnelle n'est pas encore effective, en particulier par le manque d'appuis à ces nouveaux représentants des populations et par les faiblesses de la sensibilisation auprès de leurs partenaires, les services de l'Etat.

Une opération pilote (plan d'occupation et d'affectation des sols, POAS) associant étroitement les Conseils Ruraux de la région du Fleuve, le développement et la recherche agronomique, expérimente depuis 1997 des appuis pour l'organisation d'une gestion et d'une planification décentralisées de l'espace local. L'Opération POAS a déjà permis l'organisation d'un appui inter-institutionnel auprès des Conseils Ruraux, pour la réalisation et la gestion de POS et l'émergence d'une dynamique de concertation, animée par le Conseil Rural, au niveau de la population locale. Les objectifs actuels de l'Opération concernent l'intégration de deux acteurs indispensables dans cette dynamique autonome d'appui à la décentralisation : un nouvel acteur institutionnel, le Conseil Régional, et un acteur important pour l'enrichissement de l'appui technique aux Collectivités décentralisées, la Recherche.

En 1997 a démarré dans la communauté rurale de Ross-Béthio une opération pilote d'élaboration d'un POAS. L'opération a réuni, dans le cadre d'un partenariat, la SAED, l'ISRA, la communauté rurale de Ross-Béthio et l'UGB.

En avril 1999, les chercheurs de l'UGB organisent un séminaire de réflexion sur les modalités de leur intervention pour répondre à la demande des élus locaux (besoins en formation) et pour conduire dans les faits la vocation que l'Université de Saint-Louis s'est donnée: *«Inscrire ses missions dans la participation aux dynamiques du développement»*. Ce séminaire a donné naissance au Groupe Interdisciplinaire de Recherche pour l'Appui à la planification Régionale et au Développement Local (GIRARDEL).

Objectifs du projet

Renforcer la capacité de l'Université de Saint Louis à animer, en synergie avec ses partenaires régionaux de la recherche (ISRA) et du développement (SAED), une nouvelle forme de partenariat avec les collectivités locales. Celui-ci doit produire une recherche d'accompagnement capable d'améliorer la gestion décentralisée des ressources naturelles dans une zone humide sahélienne fragile. L'objectif général du projet « Désertification » est de parfaire la mobilisation de l'environnement institutionnel en organisant une collaboration directe et permanente entre la Recherche et les collectivités territoriales autour de la décentralisation :

Sur le plan institutionnel, trois objectifs spécifiques sont visés :

- organiser la collaboration entre la Recherche et les collectivités locales en mettant en place des activités de recherche-développement interdisciplinaires sélectionnées et pilotées par les collectivités territoriales ;
- renforcer les capacités de recherche de l'U.G.B. pour appuyer les collectivités dans leur lutte contre la désertification ;
- mettre en place une concertation permanente entre la Recherche, les collectivités et le développement.

Sur le plan scientifique, trois objectifs spécifiques sont également retenus :

- expérimenter et analyser le dispositif institutionnel de la collaboration et de la concertation, notamment tel qu'il résulte de la mise en œuvre des P.O.A.S. ;
- mettre au point des démarches opérationnelles de diagnostic et de planification d'un développement durable, adaptées au contexte local ;
- élaborer un cadre institutionnel, juridique et foncier validant et renforçant les dynamiques endogène de gestion engagées par les collectivités.

Aspects novateurs/Originalités

Traite un aspect jusqu'ici plus souvent invoqué que réellement traité dans l'analyse scientifique

Il s'agit de la mobilisation sociale endogène pour une meilleure gestion de l'environnement. La mobilisation concerne à la fois les populations utilisatrices des ressources, à travers leurs représentants élus dans le cadre de la politique de décentralisation engagée au Sénégal, mais aussi l'environnement institutionnel chargé d'appuyer ces populations (structures de la recherche et du développement). C'est l'un des rares projets à s'inscrire dans l'axe 4 défini par le CSFD.

Une politique de décentralisation entreprise depuis 1972 au Sénégal

Celle-ci s'est traduite par la mise en place de Conseils ruraux des Communautés rurales. Depuis 1990, ceux-ci, élus au suffrage universel, ont une responsabilité en matière de développement local et de gestion de l'espace. Pour accompagner cette politique de décentralisation et de développement local, que le projet, dès 1997, a choisi de mettre à profit une disposition réglementaire incombant aux communautés rurales : établir des POAS.

Recherche d'accompagnement

Expérimenter un lien direct entre la Recherche, particulièrement universitaire, et les Collectivités Locales et Régionales, puis faire progressivement assumer une partie de la fonction de pilotage de la recherche par ces Collectivités. La gestion de certains fonds de recherche sera ainsi confiée aux Collectivités, qui financeront directement certaines actions de recherche. C'est donc une originalité avant tout institutionnelle et organisationnelle. Il s'agit aussi de concevoir des outils et méthodes pour l'appui à une planification régionale décentralisée. Il s'agit de :

- mettre la recherche au service des acteurs de développement ;
- faire contribuer les acteurs à la construction d'un savoir socialement productif et non simplement académique, d'un savoir-faire et d'un savoir-être.
- promouvoir une démarche fondée sur la mobilisation interdisciplinaire et inter-institutionnelle pour appuyer les collectivités à réaliser un développement endogène durable.

Dynamique pluridisciplinaire et pluri-institutionnelle

Naissance de GIRARDEL : Groupe interdisciplinaire de recherche pour l'appui à la planification régionale et au développement local : appui de la mise en œuvre du développement local par la recherche et la formation. Il regroupe des chercheurs appartenant à plusieurs familles disciplinaires (géographie, sociologie, sciences juridiques et politiques, économie et gestion, mathématiques appliquées et informatique, anthropologie) de l'UGB de Saint-Louis. Il inclut également des agents de la SAED, des élus locaux et des agents de développement local.

Terrain choisi

La communauté rurale de Ross Bethio couvre 75% du Delta du fleuve Sénégal et rassemble 315 villages. Il s'agit d'un vaste terrain par sa taille qui permet une importante diversité des problèmes de gestion rencontrés.

Utilisation d'outils cartographiques comme outil de diagnostic, de dialogue et de négociation

Les cartes du territoire de Ross Béthio ont permis aux acteurs locaux de représenter leur espace, la répartition des différentes activités et des différents problèmes d'utilisation de cet espace. Elles ont également permis de réaliser une négociation pour définir les règles d'une gestion concertée de l'espace.

Collaboration continue entre la Recherche et les collectivités locales

Formulation des thématiques et des priorités de recherche à partir des demandes des populations plutôt qu'à partir des spéculations des chercheurs et des requêtes des développeurs.

Importance de la place accordée à la formation

Voir la fiche factuelle

Principaux résultats

1. Résultats en termes de formations

Voir la fiche « Résultats factuels » ci-jointe

2. Résultats en termes de diffusion de l'information

Voir la fiche « Résultats factuels » ci-jointe

3. Résultats en matière de recherche et de recherche d'accompagnement

Ateliers terrain*	Ateliers d'auto-évaluation et de suivi de la démarche d'accompagnement POAS	
	Mise en place d'un groupe de suivi dans le temps de l'évolution de la démarche d'accompagnement constituée par les POAS	
	Atelier de réflexion stratégique de l'ARCR (Association régionale des conseillers ruraux)	
	Tournée d'échange auprès des nouveaux conseils élus	
Etudes spécifiques	Commandées par la communauté rurale de Ross Béthio : 1. Etat des lieux de l'affectation foncière 2. Mise en place de POAS dans 4 communautés rurales de la vallée. 3. Qualité des eaux 4. Etat et devenir des zones à haute valeur environnementale	
Publications*	Les cahiers de Girardel financés par le CSFD	
	Rapports et résultats de recherche	
	Publications dans des revues et ouvrages scientifiques	
Edification d'un cadre partenarial solide et actif pour accompagner les collectivités locales	Entre la SAED, l'ISRA et l'UGB, les interventions en direction des collectivités locales sont de mieux en mieux concertées et coordonnées. Cette démarche a permis l'exécution d'autres projets de recherche dans le sillage du projet « Désertification » : Le projet PACEPA (Programme d'appui à la concertation Etat / Profession agricole), le projet FNRAA (Fonds national pour la recherche agricole et agro-alimentaire), le projet de coopération inter-universitaire CORUS, associant GIRARDEL avec le Cirad, les Universités de Paris I et de Saint Etienne	
Renforcement des capacités*	Au niveau des structures de recherche et de développement	Naissance de GIRARDEL, ateliers de formation et formations diplômantes (cf. fiche factuelle)
	Au niveau de la communauté rurale de Ross Béthio	Réduction de l'asymétrie de savoir et de pouvoir entre techniciens et chercheurs
		Réduction de l'asymétrie de savoir et de pouvoir entre populations locales et leurs représentants
		Facilitation de la concertation entre les différents acteurs sur les usages de l'espace par la création d'outils cartographiques
		Amélioration de la compréhension des élus vis-à-vis des enjeux de l'aménagement du territoire
		Les études participatives menées par l'UGB fournissent à la Communauté rurale des arguments techniques face aux bailleurs ou à l'Etat, et serviront pour le cadre de concertation entre tous les intervenants.
		Les séjours d'étudiants et de chercheurs sur le terrain participent à la circulation des idées et de l'information entre la population et le Conseil rural.
Emergence d'une dynamique régionale	Extension par la SAED des P.O.A.S. à une dizaine de communautés rurales de la vallée	
	Extension des activités de GIRARDEL dans la vallée	
	Les séminaires «les mercredis de GIRARDEL» permettent des échanges réguliers au sein de la vallée avec le monde de la recherche et du développement.	
	L'organisation d'un atelier de réflexion stratégique de l'A.R.C.R. en juillet 2003 a contribué à cette dynamique régionale.	

* Voir fiche des « résultats factuels et mesurables » pour plus d'informations

Principales recommandations

Grille de lecture

Projet 13	Axes			
	1. Etat, caractérisation et suivi de la désertification	2. Usages des ressources et exploitation des milieux	3. Techniques, technologies et moyens de lutte	4. Conditions sociales, économiques, culturelles et institutionnelles de la LCD
Concept				<p>Animation inter-institutionnelle/approche pluri-institutionnelle entre recherche agronomique, acteurs (conseils ruraux) et développement (SAED) : une lutte efficace contre la désertification suppose une action permanente, ancrée dans une politique voulue et décidée localement et s'appuyant sur des appuis endogènes entre tous les acteurs et les institutions locales concernées.</p> <p>Décentralisation de la planification et de la gestion de l'espace local par une représentation locale: les conseils ruraux (collectivités territoriales locales) à la fois pôle local de négociation avec les partenaires, de concertation avec les populations et de compétence pour la gestion des ressources collectives.</p> <p>Recherche d'accompagnement (universités-collectivités locales) : les ateliers terrains et GIRARDEL réunissent la recherche universitaire, le développement et les autres acteurs.</p> <p>Mobilisation sociale endogène</p> <p>Développement endogène durable</p> <p>Développement local Approche participative</p> <p>Responsabilisation des populations dans leurs fonctions de gestionnaire local de l'espace.</p> <p>Approche interdisciplinaire: Groupe interdisciplinaire de recherche pour l'appui à la planification régionale et au développement local (GIRARDEL) : regroupe des chercheurs appartenant à plusieurs familles disciplinaires (géographie, sociologie, sciences juridiques et politiques, économie et gestion, mathématiques appliquée et informatique, anthropologie) de l'UGB. Il inclut également des agents de la SAED, des élus locaux et des agents de développement local.</p> <p>Apprentissage par la pratique: apprentissage progressif et partagé des différents acteurs concernés par la gestion décentralisée des ressources naturelles. Mécanisme permanent de concertation et d'apprentissage mutuel entre les populations et l'encadrement technique.</p> <p>Aide à la décision</p> <p>Renforcement des capacités</p>

Projet N° 13		Axes			
		1	2	3	4
Technique et méthodes de LCD (innovantes et anciennes à réactualiser)					<p>- Méthode d'appui à la conception de plans de développement local par les conseils ruraux*</p> <p>- Méthode d'élaboration d'un cadre de concertation entre tous les acteurs grâce à la création d'outils cartographiques : facilitation de la concertation entre les différents acteurs sur les usages de l'espace et amélioration de la compréhension des élus vis-à-vis des enjeux de l'aménagement du territoire</p> <p>- Méthode d'élaboration d'un cadre partenarial solide et actif pour accompagner les collectivités locales dans leur mission entre la SAED, l'ISRA et l'UGB : le groupe GIRARDEL (Groupe interdisciplinaire de recherche pour l'appui à la planification régionale et au développement local)</p> <p>- Mise au point de la méthodologie de « l'apprentissage par la pratique » : choix par les acteurs locaux des thèmes prioritaires d'intervention, organisation des études, diagnostic participatif, restitution, choix de nouvelles règles de gestion et d'aménagement.</p> <p><i>- Expérimenter et analyser le dispositif institutionnel de la collaboration et de la concertation, notamment tel qu'il résulte de la mise en œuvre des POAS*</i></p> <p><i>- Elaborer un cadre institutionnel, juridique et foncier validant et renforçant les dynamiques endogènes de gestion engagées par les collectivités.*</i></p>

* En italique : résultats désirés. Ont-ils été réalisés par le projet ?

Projet N° 13	Axes			
	1	2	3	4
Méthodes et techniques de compréhension du processus de dégradation des terres	Création d'outils de diagnostic, de dialogue et de négociation : - Outils cartographiques/SIG - Jeux de rôle - POAS - Modèle/SMA			Création d'outils de diagnostic, de dialogue et de négociation : - Outils cartographiques/SIG - Jeux de rôle - POAS - Modèle/SMA - Méthode d'études participatives menées par l'UGB (choix des sujets par le Conseil rural, association des populations à leur réalisation, restitution) qui fournissent à la Communauté rurale des arguments techniques face aux bailleurs ou à l'Etat <i>- Mise au point des démarches opérationnelles de diagnostic et de planification d'un développement durable, adaptées au contexte local : conception d'outils et de méthodes pour l'appui à une planification décentralisée*</i>
Apports du projet en termes « scientifiques »	Etudes participatives spécifiques commandées par la communauté rurale de Ross Béthio : 1. qualité des eaux 2. Etat et devenir des zones à haute valeur environnementale			Etudes participatives spécifiques commandées par la communauté rurale de Ross Béthio : 1. Etat des lieux de l'affectation foncière 2. Mise en place de POAS dans 4 communautés rurales de la vallée.
	Différentes études menées dans le cadre de formations diplômantes (cf. fiche factuelle)			
	Diverses publications scientifiques (cf. fiche factuelle)			

* En italique : résultats désirés. Ont-ils été réalisés par le projet ?

Projet N° 13		Vers/Avec le partenaire développement associé au projet	Vers/Avec les acteurs du développement			Vers/Avec les partenaires scientifiques
			Acteurs privés locaux	Acteurs publics locaux	Etats	
Transferts sur la zone du projet	Travail en collaboration effective avec les acteurs	Partenariat et concertation permanente entre Développement, Recherche et collectivités locales via GIRARDEL : Groupe interdisciplinaire de recherche pour l'appui à la planification régionale et au développement local (universitaires, développeurs, élus locaux et agent de développement local)				Partenariat entre Développement, Recherche et collectivités locales via GIRARDEL
		Collaboration entre la Recherche et les collectivités locales en mettant en place des activités de R&D interdisciplinaires sélectionnées et pilotées par les collectivités territoriales : <u>études participatives, Ateliers paritaires et Séminaires</u> réunissant scientifiques, représentants locaux et développeurs (cf. fiche factuelle)				Collaboration entre la Recherche et les collectivités locales en mettant en place des activités de R&D : <u>études participatives, ateliers et séminaires</u> (cf. fiche factuelle)
		Création d'outils de diagnostic, de dialogue et de négociation : - Outils cartographiques/SIG - Jeux de rôle - POAS - Modèle/SMA.				
Transferts sur la zone du projet	Transfert de connaissances utiles pour la LCD sur le terrain	28 rapports scientifiques (dont 21 issus des travaux d'étudiants) potentiellement accessibles (cf. fiche factuelle) Création et publication d'une revue « les cahiers de GIRARDEL » (cf. fiche factuelle)				Réunion de restitution
		Renforcement des capacités par réduction de l'asymétrie de savoir et de pouvoir entre techniciens et chercheurs (apprentissage par la pratique), populations locales et leurs représentants d'autre part : - <u>Réunion de restitution</u> de résultats de diagnostic sur l'état de 4 zones pilotes (cf. fiche factuelle) - <u>4 Ateliers terrain</u> : 2 auto-évaluation, 1 de réflexion stratégique, 1 de restitution finale (cf. fiche factuelle) : partenaires recherche, développement et collectivités locales - <u>Tournée d'échanges</u> auprès de 11 collectivités locales (cf. fiche factuelle) - <u>Séminaires permanents « Mercredis de GIRARDEL »</u> : universitaires, développeurs, élus locaux (1 fois/mois) - <u>GIRARDEL</u> : Groupe interdisciplinaire de recherche pour l'appui à la planification régionale et au développement local (universitaires, développeurs, élus locaux et agent de développement local) - <u>Les séjours d'étudiants et de chercheurs sur le terrain</u> participent à la circulation des idées et de l'information entre la population et le Conseil rural.				4 Ateliers terrain
		Renforcement des capacités de développement de la région de Saint Louis grâce à la naissance du groupe GIRARDEL.				

Projet N° 13		Vers/Avec le partenaire développement associé au projet	Vers/Avec les acteurs du développement			Vers/Avec les partenaires scientifiques
			Acteurs privés locaux	Acteurs publics locaux	Etats	
Transferts sur la zone du projet (suite)	Transfert de méthodes qui pourraient avoir concrètement un impact sur la LCD sur le terrain	Ateliers de formation à l'analyse cartographique : - pour les animateurs de zone (représentant de la collectivité locale) - pour le groupe APCR				
		<i>- Méthodes de diagnostic et de concertation*</i> <i>- Méthode d'appui à la conception de plans de développement local par les conseils ruraux*</i> <i>- Méthode d'appui juridique et institutionnel à la gestion et à la planification décentralisée des ressources.*</i>				
Transferts hors zone du projet	Collaboration effective avec les acteurs					

* En italique : Transferts potentiels

Projet N° 13		Vers/Avec le partenaire développement associé au projet	Vers/Avec les acteurs du développement			Vers/Avec les partenaires scientifiques
			Acteurs privés locaux	Acteurs publics locaux	Etats	
Transferts hors zone du projet	Transfert de connaissances utiles pour la LCD sur le terrain	<p>Emergence d'une dynamique régionale :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extension par la SAED des P.O.A.S. à une dizaine de communautés rurales de la vallée - Extension des activités de GIRARDEL dans la vallée - Les séminaires «les mercredis de GIRARDEL» permettent des échanges réguliers au sein de la vallée avec le monde de la recherche et du développement - Intégration du conseil régional et de la recherche locale - L'organisation d'un atelier de réflexion stratégique de l'A.R.C.R. en juillet 2003 a contribué à cette dynamique régionale <p>Partenaires africains (maliens, mauritaniens et burkinabé) présents lors de l'atelier de restitution du projet à Saint Louis (28-29 novembre 2003)</p> <p><i>Atelier prévu de formation et d'échanges avec d'autres pays de la sous-région sur les modalités d'une gestion concertée des ressources et territoires ruraux en vue de lutter contre la désertification.*</i></p> <p><i>« Les Cahiers de GIRARDEL » : il s'agit de diffuser les résultats des séminaires (les « mercredis de Girardel) au-delà du cercle des participants, mais aussi de faire connaître l'activité du GIRARDEL en dehors de la région de Saint Louis, au Sénégal et, si possible, dans la sous-région.*</i></p> <p><i>Diffusion des diverses publications scientifiques issues du projet potentiellement accessibles (voir fiche factuelle)</i></p> <p><i>L'enjeu pour GIRARDEL est de consolider la dynamique en cours à l'échelle régionale, tout en l'élargissant à la sous-région, avec pour objectif la création d'une école doctorale reposant sur ses principes, ceux d'une recherche pluridisciplinaire d'accompagnement aux communautés pour la gestion de leurs territoires et de leurs ressources.*</i></p>				
	Transfert de méthodes qui pourraient avoir concrètement un impact sur la LCD sur le terrain					<p>L'édification d'un cadre partenarial solide pour accompagner les collectivités locales a permis</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'exécution d'autres projets de recherche dans le sillage du projet « Désertification » : projet inter-universitaire CORUS, projet FNRAA et le projet PACEPA - de développer un des deux CRE (Centres de recherche et d'essai) expérimentaux qui doivent constituer des lieux privilégiés de production scientifique articulée à la demande des acteurs régionaux du développement. <p><i>- Méthodologie de « l'apprentissage par la pratique » : choix par les acteurs locaux des thèmes prioritaires d'intervention, organisation des études, diagnostic participatif, restitution, choix de nouvelles règles de gestion et d'aménagement.*</i></p> <p><i>- Méthode d'appui à la conception de plans de développement local par les conseils ruraux*</i></p> <p><i>- Méthode d'appui juridique et institutionnel à la gestion et à la planification décentralisée des ressources.*</i></p>

* En italique : Transferts potentiels

Impact et intérêts pratiques du projet

A COMPLETER/REEMPLIR PAR LE CSFD

L'édification d'un cadre partenarial solide pour accompagner les collectivités locales a permis l'exécution d'autres projets de recherche dans le sillage du projet « Désertification » :

- Le projet PACEPA (Programme d'appui à la concertation Etat / Profession agricole), financé par la France, a été mené à bien et achevé en 2002. Il portait sur « La gestion des zones humides à haute valeur environnementales dans la communauté rurale de Ross Béthio ».
- Le projet FNRAA (Fonds national pour la recherche agricole et agroalimentaire) est en cours de réalisation dans les communautés rurales de Mbane (5 étudiants et leurs encadreurs) et de Guédé. Il porte sur « L'intégration agriculture / élevage dans les écosystèmes péri-lacustres et péri-fluviaux ».
- Le projet de coopération inter-universitaire CORUS, associant GIRARDEL avec le Cirad, les Universités de Paris I et de Saint Etienne, a débuté en septembre 2003. Il s'inscrit dans la prolongation directe des actions engagées dans le cadre du présent projet, en élargissant seulement son aire d'intervention à l'ensemble de la Région de Saint Louis (totalité du delta et moyenne vallée du fleuve Sénégal). Il s'intitule « Une recherche au service de la gestion décentralisée des ressources naturelles dans une zone humide Ouest africaine : le cas du delta et de la moyenne vallée du fleuve Sénégal ».

Résultats factuels et mesurables

Apports du projet en termes de formation

1. Diplômant

21 étudiants en géographie, sociologie et collectivités territoriales :

- 17 étudiants de maîtrise
- 3 étudiants de D.E.A.
- 1 thèse de doctorat

Chaque année, GIRARDEL organise un séminaire intensif aux bénéficiaires des étudiants qui souhaitent prendre un sujet dans ce projet, afin de les initier à la démarche mise en œuvre. IL accueille des étudiants stagiaires (niveau maîtrise et post maîtrise) pour les former à la démarche d'accompagnement qu'il préconise, notamment à travers les méthodes participatives et les outils d'aide à la décision (SIG, simulation multi-agents) ainsi que la maîtrise des logiciels de cartographie.

ENVISAGE :

Création d'une école doctorale reposant sur les principes de GIRARDEL : ceux d'une recherche pluridisciplinaire d'accompagnement aux communautés pour la gestion de leurs territoires et de leurs ressources.

2. Non diplômant

- Mars 2001 (2 jours). Atelier de formation sur l'analyse cartographique. Public : « animateurs de zone » des collectivités locales. Association sportive et culturelle des agriculteurs du Walo, Ross Béthio. Etaient présents tous les animateurs (une vingtaine).
- Novembre 2001. Atelier de formation à l'analyse cartographique poussée. Public : groupe APCR (Association des Présidents de conseils ruraux du Sénégal). Atelier annulé au moment des incertitudes politiques.

3. Accueil de chercheurs dans les laboratoires français et/ou africains

NEANT

Apports du projet en termes de publications

Toutes ces publications sont consultables à la salle de documentation de GIRARDEL.

Elles ont été diffusées notamment auprès des principaux partenaires de Girardel (Saed, Isra, Cirad, communautés rurales)

Rapports scientifiques

- Anon. 2003. *Le rôle et la place de l'Association régionale des conseillers ruraux dans la planification du développement de la région de Saint Louis*. Saint Louis, A.R.C.R.-GIRARDEL, Actes de l'atelier de réflexion de Ndiaye. 9 juillet 2003, 40p.
Diffusé auprès de toutes les communautés rurales de la région de St Louis + ARD, ARCR, Saed, Isra, Dr des Collectivités locales (Ministère de l'intérieur), etc.
- Anon. 2004. *Renforcement de la recherche d'accompagnement dans une opération pilote de gestion décentralisée des ressources renouvelables sur la rive gauche du fleuve Sénégal (1999-2003)*. Rapport final. UGB, Communauté rurale de Ross Béthio, SAED, Cirad, ISRA. Sénégal. 28 pp.

- Collectif (étudiants Girardel). 2000. *Vers la conception d'un module de formation sur la planification décentralisée : synthèse des connaissances sur les concepts, les outils et les acteurs*. Novembre 2000.
- Dia, I. 2002. *Décentralisation et développement local : perspectives pour un aménagement durable de la dépression de Boar dans le delta du fleuve Sénégal*. Maîtrise de Géographie.
- Dia, M.M. 2003. *Contraintes budgétaires et développement local : le cas de Ross Béthio*. Maîtrise Collectivités locales.
- Diarra, I. 2002. *Les enjeux environnementaux des zones humides du delta du Sénégal : le cas de Niéti Yone*. Maîtrise de Géographie.
- Diarra I. 2003. *Aires protégées et gestion décentralisée des ressources naturelles. Etude comparée des relations entre les parcs nationaux du Djoudj (Sénégal) et du Diawling (Mauritanie) et leur environnement régional*. DEA Géographie.
- Fall, Y. 2002. *L'aménagement du territoire par les collectivités locales dans la zone de Bardial*. Maîtrise de Géographie.
- Gaye, G. 2002. *Aménagement durable du territoire : cas du secteur de Niéty yone (axe lac de Guiers / Dépression du Ndiael)*. Maîtrise.
- Gomis, A.C. 2002. *Décentralisation et dynamiques locales. Analyse des systèmes d'appui et de la réceptivité des organisations paysannes de la communauté rurale de Ross-Béthio*. Maîtrise de Sociologie.
- Mamadou Moustapha Diop, Khali Fall, Mouhamed Konaté. 1999. *Diagnostic sur les enjeux à l'horizon 2010 du partage de l'eau dans le delta du fleuve Sénégal entre les différents usages*. Octobre 1999, 44 p.
- Mar, N.F. 2002. *Anthropisation et évolution des formations végétales dans la forêt classée de Naéré (communauté rurale de Ross-Béthio)*. Maîtrise de Géographie.
- Mboup, M.N. 2002. *Les enjeux environnementaux dans les zones humides du delta du fleuve Sénégal : le cas de la dépression de Boar*. Maîtrise de Géographie.
- Sakho, C.S. 2002. *Le développement local à l'épreuve de la décentralisation : essai socio-anthropologique sur la participation des acteurs et les stratégies mises en œuvre pour l'accès et le contrôle des ressources à Ross-béthio, communauté rurale de Ross-Béthio*. Département de Dagana, Saint-Louis. Maîtrise de Sociologie.
- Seck, D. 2003. *Transfert des compétences et droit local : le cas de Ross Béthio*. Maîtrise sur les Collectivités locales.
- Sy M.T., Gentil T., 2003. *Analyse comparée de la mise en place de Plan d'occupation et d'Affectation des Sols (P.O.A.S.) dans quatre communautés rurales de la vallée du fleuve Sénégal*. CNEARC-ESAT 1/GIRARDEL. Octobre 2003, 85p. et annexes.

Articles scientifiques

- Antheaume, B., P. D'Aquino, R. Brunet, J. P. Deler, O. Dolfus, J. P. Ferrier, G. Lepasant, P. Pelletier et Saint-Jullien T. 2002. *Débat : le local, le territoire et la planification ascendante*. *L'Espace Géographique*. 1: 38-49.

- D'Aquino, P., 2002. Le territoire entre espace et pouvoir: pour une planification territoriale ascendante. *L'Espace Géographique*. 1: 3-22.
- D'Aquino P., Seck S.M., Bélières J.F., Passouant M., Sarr E.H.M. 1999. Irrigation et développement régional : dix ans d'actions sur le fleuve Sénégal pour une planification régionale et décentralisée. *Cahiers de la Recherche-Développement*. 45. Cirad Tera, Montpellier.
- D'Aquino P., Le Page C., Bousquet F., Bah A. 2002. Du jeu de rôle à la simulation : pour des systèmes d'information à référence spatiale conçus directement par les acteurs. Résultats d'une expérience menée au Sénégal. *L'Information Géographique*. 4(2002).
- D'Aquino P., Le Page C., Bousquet F., Bah A. 2002. Une expérience de conception directe de SIG et de SMA par les acteurs dans la vallée du Sénégal. *Revue Internationale de Géomatique*. 4(2002).
- D'Aquino, P., Seck S.M., Camara S. 2002. L'acteur avant l'expert : vers des systèmes d'information territoriaux endogènes. Résultats d'une expérience de cinq ans au Sénégal. *Natures, Sciences, Sociétés*. 4(2002).
- D'Aquino, P., Camara S. 2002. Et si les approches participatives étaient inadaptées à la gestion décentralisée de territoire ? *Géocarrefour*.
- D'Aquino P., Etienne M., Barreteau O., Le Page C., Bousquet F. 2002. A novel mediating participatory modeling: the "self-design" process to accompany a collective decision-making. *Int. J. Agric. Res. Gov. Ecol. (IJARGE)*, Elsevier, Paris.
- D'Aquino, P., Seck S.M., Camara S. 2002. Un SIG conçu par les acteurs: l'opération P.O.A.S. au Sénégal. *L'Espace Géographique*. 1: 23-37.

Ouvrages

- D'Aquino P. 2002. *Le pouvoir plutôt que la participation. Les principes d'une nouvelle approche de la planification territoriale décentralisée*. Géographie, Economie, Société, (sous presse) Elsevier, Paris.

Chapitres d'ouvrage

- D'Aquino P., Corniaux C., Diop B., Camara S. 2001. Vers une dynamique endogène de gestion de l'espace pastoral et irrigué : l'Opération Pilote P.O.A.S. dans le Delta du fleuve Sénégal. In E. Tielkes, E. Schlecht et P. Hiernaux (eds. sc.). *Elevage et gestion de parcours au Sahel, implications pour le développement*, pp. 201-208, Verlag Grauer, Stuttgart.
- D'Aquino P., Camara S., Diop B., 2001. La gestion directe des ZIT non classées par les collectivités locales : une politique institutionnelle, puis une démarche opérationnelle. Le cas du Delta du Sénégal. In *Actes du séminaire international sur les Zones Inter-Tropicales humides*, IRD, Bamako. 15 p.

Autres

Création et publication d'une revue intitulée « Les Cahiers de GIRARDEL » : 2 numéros parus (novembre 2003 et janvier 2004). Voir le contenu plus loin.

Le Numéro 1 a été tiré à 300 exemplaires et vendu 2 000 FCFA (1 500 FCFA pour les étudiants). Le lectorat visé est constitué des étudiants de l'UGB, de l'ENEA (DESS Aménagement, décentralisation

et développement territorial), etc., les institutions impliquées dans l'appui à la décentralisation et au développement local (ministères, projets, ONG), notamment pour faire connaître l'activité de GIRARDEL au-delà de la région de Saint Louis (Dakar) et les élus locaux.

L'avant propos du n°1 explique la dualité de ces Cahiers : certains articles sont vraiment scientifiques, d'autres sont plus faciles d'accès (pour les élus), et la retranscription des débats peut intéresser un large public.

Rapports d'étape, Compte-rendus de mission

- Anon. 2003. *Renforcement de la recherche d'accompagnement dans une opération pilote de gestion centralisée des ressources sur la rive gauche du fleuve Sénégal. Rapport synthétique d'activités*. Rapport final. Convention particulière n°2000 00269 00- 064/00 du Ministère des Affaires Etrangères. SAED, Cirad, ISRA, UGB, Communauté rurale de Ross Béthio.
- D'Aquino P. 2001. *Projet N°13. Renforcement de la recherche d'accompagnement dans une opération pilote de gestion centralisée des ressources sur la rive gauche du fleuve Sénégal. Rapport synthétique d'activités*. Décembre 2001. Cirad.
- Jouve P., 2003. *Compte-rendu de mission (février 2003) de suivi du projet N°13– CSFD. « Renforcement de la recherche d'accompagnement dans une opération pilote de gestion centralisée des ressources sur la rive gauche du fleuve Sénégal. Rapport synthétique d'activités »*. CSFD/CNEARC. 6 p.

Participation à des congrès, séminaires, réunions, ateliers, etc.

Ateliers et réunions de travail

- 8 et 9 novembre 2001, Ross Béthio Atelier paritaire
Définition des termes de références des travaux réunissant 4 scientifiques (ISRA, UGB) et une trentaine de représentants locaux (élus, chefs de village, porte-parole sectoriels, animateurs de collectivités locales, etc.) : choix par les acteurs locaux de la réalisation de bilans techniques pour la gestion locale d'espaces à forte potentialité environnementale et de conception d'outils de suivi-évaluation des affectations foncières. Définition des différents éléments méthodologiques de la démarche à expérimenter.
- Mai 2001. UGB. Atelier d'échanges entre professeurs de l'UGB sur des thèmes du projet Désertification : 1) les différentes facettes de la planification décentralisée, 2) les enjeux d'un multi-usage de l'eau dans le delta du Sénégal et 3) les approches participatives.
- Juin 2001. Richard Toll (1 semaine). 1^{er} Atelier d'auto-évaluation et de suivi de la démarche d'accompagnement « P.O.A.S. »
A réuni les principaux acteurs des institutions impliquées dans la mise en œuvre des P.O.A.S. (SAED, ISRA, U.G.B., Cirad et collectivités locales) : visites sur les différents sites et analyses critiques.
- 2002. Restitutions dans 4 zones pilotes des diagnostics effectués concernant l'évaluation de l'état de chaque zone :
 - 5 juillet 2002 à Rone : fonctionnement hydrologique et problèmes de gestion de la dépression de Boar, 57 participants
 - 15 juillet 2002 à Mberesse : restitution des recherches sur le Niety Yone et les 3 Marigots, 41 participants
 - 16 juillet 2002 à Niassène, thème identique, 60 participants

- 17 juillet 2002 à Gnith, thème identique, 45 participants.
Les participants étaient des chefs de villages, conseillers ruraux, groupements (de producteurs, de femmes, de jeunes, etc.), les agents du CERP (centre d'expansion rural polyvalent) et les membres de l'équipe de recherche.
- Octobre 2002. Tournée d'échanges auprès des nouveaux conseils élus (départements de Saint Louis, Dagana, et Podor : 11 collectivités locales)
Identification de nouveaux axes de recherche, et redéfinition des priorités, afin de faire essaimer la démarche mise en œuvre à Ross Béthio et d'impulser une dynamique régionale en matière de recherche d'accompagnement.
- Décembre 2002. Restitution devant le Conseil rural de Ross Béthio (à Ross Béthio), des études menées sur le Nioety Yone, les 3 Marigots, la dépression du Mboar
- Janvier 2003. Ndioum et Dagana. 2^e atelier d'auto-évaluation et de suivi de la démarche d'accompagnement « P.O.A.S. ».
A réuni les principaux acteurs des institutions impliquées dans la mise en œuvre des P.O.A.S. (SAED, ISRA, U.G.B., Cirad).
- Février 2003. Rencontre CSFD (M. Jouve) et institutions associées au projet (SAED, ISRA, Conseil rural, Cirad) au cours de sa mission de suivi de projet.
- Juillet 2003. Atelier de réflexion stratégique de l'Association régionale des conseillers ruraux (A.R.C.R.).
Il s'agissait d'appuyer l'ARCR pour qu'elle définisse des thèmes d'intervention lui permettant de se positionner (quel rôle, quelle place) dans le paysage institutionnel de la région de Saint Louis. Thèmes abordés : les relations entre collectivités locales et l'intercommunalité, l'articulation des échelles pour la gestion des ressources en eau, les liens avec l'ARD...
Lieu : centre CIFA de Ndiaye.
Public : une cinquantaine de participants, parmi lesquels de nombreux Présidents ou Vice-Présidents de Conseils ruraux.
- 28 et 29 novembre 2003. Université de Saint-Louis. Atelier de restitution du projet organisé à avec le Président de la communauté rurale de Ross Béthio.

Conférences, séminaires

- Février 2003. Conférence à l'UGB sur la désertification. En présence de M. Jouve (CSFD), équipe GIRARDEL
- Séminaires permanents depuis janvier 2002 : « Mercredis de Girardel »
Une animation sous forme d'ateliers de réflexion est organisée chaque mois : échanges d'informations, de points de vue et d'expériences entre universitaires, développeurs, acteurs du développement - 25 à 50 participants. Elle associe élus locaux, étudiants et professeurs de l'Université, ainsi que les acteurs de l'encadrement technique intéressés par l'appui au développement local.

PREVUS :

- Le président de la communauté rurale de Ross Béthio devrait organiser, dans le courant de l'année 2004, des séances de restitution devant le Conseil rural. C'est au Conseil rural de prendre l'initiative. Il ne l'a pas fait pour le moment.
- Atelier de formation et d'échanges avec d'autres pays de la sous région sur les modalités d'une gestion concertée des ressources et territoires ruraux en vue de lutter contre la désertification.

Réalisé dans le cadre de l'atelier de restitution du projet, organisé fin novembre 2003 à Saint Louis.

Produits disponibles (SIG, Bases de données, cartes, etc.)

Cartes (utilisation de SIG) consultable à la SAED, Communauté rurale de Ross Béthio et à la salle GIRARDEL.

- Cartes du territoire de Ross Bethio

Jeux de rôles : voir les publications de P. d'Aquino (disponibles notamment dans la salle GIRARDEL)

Modèle (Utilisation de SMA) : voir les publications de P. d'Aquino (disponibles notamment dans la salle GIRARDEL)

POAS : consultable à la SAED, et à la Communauté rurale de Ross Béthio

Autres (Par exemple création d'un site Internet, d'un groupe de réflexion, etc.)

Groupe interdisciplinaire de recherche pour l'appui à la planification régionale et au développement local (GIRARDEL) : appui de la mise en œuvre du développement local par la recherche et la formation. Il regroupe des chercheurs appartenant à plusieurs familles disciplinaires (géographie, sociologie, sciences juridiques et politiques, économie et gestion, mathématiques appliquée et informatique, anthropologie) de l'Université Gaston Berger de Saint-Louis. Il inclut également des agents de la SAED, des élus locaux et des agents de développement local.

**Titres des mémoires soutenus par les étudiants financés dans le cadre du projet
« Désertification »**

Nom	Prénoms	Diplôme et sujet	Section	Année
DIARRA	Ibrahima	Maîtrise Les enjeux environnementaux des zones humides du delta du Sénégal : le cas de Niéti Yone	Géographie	2001 2002
MAR	Ndèye Fatou	Maîtrise Anthropisation et évolution des formations végétales dans la forêt classée de Naéré (communauté rurale de Ross-Béthio)	Géographie	2001 2002
MBOUP	Mor Ndao	Maîtrise Les enjeux environnementaux dans les zones humides du delta du fleuve Sénégal : le cas de la dépression de Boar	Géographie	2001/ 2002
DIA	Issa	Maîtrise Décentralisation et développement local : perspectives pour un aménagement durable de la dépression de Boar dans le delta du fleuve Sénégal	Géographie	2001/ 2002
GAYE	Gora	Maîtrise Aménagement durable du territoire : cas du secteur de Niéty yone (axe lac de Guiers / Dépression du Ndiael) Projet de DEA Problématique de la remise en eau du marigot de Niéty Yone et gestion de l'espace	Géographie	2001/ 2002
SAKHO	Cheikh Sadibou	Maîtrise Le développement local à l'épreuve de la décentralisation : essai socio-anthropologique sur la participation des acteurs et les stratégies mises en œuvre pour l'accès et le contrôle des ressources à Ross – Béthio, communauté rurale de Ross – Béthio, département de Dagana, Saint - Louis	Sociologie	2001/ 2002
GOMIS	Alain Charles	Maîtrise Décentralisation et dynamiques locales. Analyse des systèmes d'appui et de la réceptivité des organisations paysannes de la communauté rurale de Ross - Béthio	Sociologie	2001/20 02
FALL	Yakhya	Maîtrise L'aménagement du territoire par les collectivités locales dans la zone de Bardial	Géographie	2001/20 02
SECK	Djibril	Maîtrise Transfert des compétences et droit local : le cas de Ross béthio	Collectivités locales	2002/20 03
DIA	Mouhamadou Moustapha	Maîtrise Contraintes budgétaires et développement local : le cas de Ross Béthio	Collectivités locales	2002/20 03
DIARRA	Ibrahima	DEA Aires protégées et gestion décentralisée des ressources naturelles. Etude comparée des relations entre les parcs nationaux du Djoudj (Sénégal) et du Diawling (Mauritanie) et leur environnement régional	Géographie	2002/20 03

**Titres des mémoires ayant commencé leur recherche avec l'appui du projet
« Désertification »**

Nom	Prénoms	Diplôme et sujet	Section
FALL	Mbakhane	Maîtrise Contribution à l'évolution des ressources foncières et à leurs utilisations grâce aux Systèmes d'Informations Géographiques : application dans la communauté rurale de Ross-Béthio »	Géographie
TOURE	El Hadji Sékou	Maîtrise Les contraintes liées à la qualité de l'eau dans les organismes hydrologiques du delta du Sénégal : le cas de Niéti Yone	Géographie
HANE	Ousmane	DEA La Sécurisation foncière dans la communauté rurale de Ross -Béthio	Collectivités locales
DIOP	Abdou khadre	DEA Les dimensions foncières dans la décentralisation : le cas de Ross-Béthio	Collectivités locales
MBENGUE	Aminata	Maîtrise Aires protégées et aménagements pastoraux : le cas de la zone de Débi Tiguet en périphérie du PNOD	Géographie
NDIONE	André	Maîtrise Les impacts des aménagements privés autour de l'émissaire Delta »	Géographie
SY	Karalan	Maîtrise Les relations de la communauté rurale de Ross Béthio avec les territoires voisins	Géographie
BA	Boubacar	Maîtrise Décentralisation et mutations sociales. Contribution à l'étude des enjeux fonciers autour du Plan d'Occupation et d'Affectation des Sols (POAS) de la communauté rurale de Ross – Béthio.	Sociologie
CAMARA	Mame Marie	Maîtrise Les transformations de l'espace sous l'influence de la culture de la patate douce sur la bordure orientale du lac de Guiers (vallée du Fleuve Sénégal)	Géographie
NDAO	Ibou	Doctorat La décentralisation de la gestion de l'espace au Sénégal : articulation entre deux niveaux de gestion, le village et la communauté rurale (Univ. Toulouse - Le Mirail).	Géographie

Séminaires permanents : « Mercredis de Girardel »

Programme 2002

- 27 mars 2002. La planification économique, par Malick SARR, Directeur de l'Aménagement du territoire
- 17 avril 2002. La planification régionale, par Bouna WARR, Directeur de l'Agence régionale de développement de la région de Saint-Louis
- 22 mai 2002. Les politiques de décentralisation au Sénégal, par Ibrahima DIALLO (GIRARDEL / U.G.B.)
- 8 mai 2002. Le développement local, par Daniel ROCHE, formateur au CIFA (Centre interprofessionnel de formation aux métiers de l'agriculture)
- Fin mai 2002. La planification territoriale ascendante, par Patrick D'AQUINO (CIRAD - GIRARDEL)
- 12 juin 2002. Les démarches participatives, par Sérigne Modou FALL et Ibou SANE (GIRARDEL / U.G.B.)

Programme 2003

- 8 janvier 2003. L'expérience des P.O.A.S., par Babacar DIOP, Conseiller rural de Ross Béthio
- 29 janvier 2003. Le rôle des élus et des animateurs dans la planification ascendante, par Patrick D'AQUINO (CIRAD)
- 26 mars 2003. Dynamiques entrepreneuriales et décentralisation : le développement local est mal parti, par Alain PIVETEAU (I.R.D.) et Ousmane SOW (A.R.D. Saint-Louis)
- 16 avril 2003. Les transferts de compétence dans le cadre de la décentralisation, par Mayacine DIAGNE (U.G.B.)
- 7 mai 2003. Les contraintes sanitaires liées à l'après barrage, Renaud LANCELOT, Maguette NDIAYE, Omar Talla DIAW, Véronique CHEVALLIER (ISRA et CIRAD)
- 18 juin 2003. Finances locales et aménagement du territoire, par Moussa ZAKI (U.G.B.)
- 30 juin 2003. Regards croisés sur les P.O.A.S., par Taos GENTIL et Tierno SY (CNEARC)

Sommaire des Cahiers GIRARDEL

Sommaire n°1 (novembre 2003)

Avant propos

Les relations entre collectivités locales et l'intercommunalité, Géraud MAGRIN

Enjeux de la participation des collectivités locales à la gestion intégrée des eaux du fleuve Sénégal, Adrien COLY

Débats sur les communications de Géraud MAGRIN et Adrien COLY

L'A.R.D. et l'A.R.C.R. : quelles complémentarités ? Quelles collaborations ? Bouna WARR

Débats sur la communication de Bouna WARR

Vers de nouveaux enjeux pour le développement territorial décentralisé : leçons d'une expérience au Sénégal, Patrick D'AQUINO, Sidy Mohammed SECK

Débats sur une communication de Patrick D'AQUINO

Le développement local en milieu rural : de quoi parle-t-on ? Daniel ROCHE

Débats sur la communication de Daniel ROCHE

Finances locales et aménagement du territoire, Moussa ZAKI

Débats sur la communication de Moussa ZAKI

Annexes

Sommaire n°2 (juin 2004)

- Avant propos
- Présentation du projet de recherche « Désertification », Sérigne Modou FALL
 - Thème 1 : Le foncier et la gestion des compétences transférées
 - o Compétences transférées et territoire dans la communauté rurale de Ross Béthio : la question des limites, Karalan SY, Géraud MAGRIN
 - Thème 2 : Aménagement, désertification et changement social, Mamadou BALLA TRAORE
 - Thème 3 : Les zones humides
 - o Quelles recherches pour une gestion décentralisée des zones humides dans la communauté rurale de Ross Béthio ? Sérigne Modou FALL, Aly CISSOKHO, Adrien COLY
 - Thème 4 : L'aménagement
 - o Aménagement et désertification : l'exemple du Delta du fleuve Sénégal, Oumar DIOP, Mouhamadou M. DIAKHATE, Boubou Aldiouma SY ;
 - o Un aménagement pastoral peut-il sécuriser l'élevage dans des zones humides convoitées ? Quelques réflexions sur l'expérience de Débi Tiguette (Delta du fleuve Sénégal), Aminata MBENGUE, Géraud MAGRIN
 - Thème 5 : Point de vue des bénéficiaires
 - o Regard de la communauté rurale de Ross Béthio sur le projet « Désertification » et son partenariat avec GIRARDEL, Babacar DIOP
 - o Le point de vue de GIRARDEL, Sérigne Modou FALL, Boubou A. SY, Mamadou Balla TRAORE
 - Thème 6 : Le partenariat
 - o La SAED, l'appui aux collectivités locales et le partenariat inter institutionnel, Seydou CAMARA, Khaly FALL, Aly CISSOKHO
 - o L'ISRA et le partenariat agricole, Cheikh SALL, El Hadji TRAORE, Alioune FAL, Cheikhou Oumar BA
 - Thème 7 : L'appui de la Recherche à la gestion décentralisée des territoires : échanges d'expériences régionales
 - o L'apport de la recherche au processus de décentralisation du Mali, Bréhima KASSIBO, Moussa DJIRE
 - o Les ambiguïtés de la gestion décentralisée des ressources forestières au Mali, Denis GAUTIER
 - o Dégradation et gestion environnementale en Mauritanie, Mohamed Lemine Ould ELHACEN
 - o Stratégies de gestion de l'espace et de développement rural dans la zone des vallées du Ganzourgou (Burkina Faso), Ousmane NEBIE

Problèmes et limites rencontrés

<p>Problèmes <i>scientifiques</i> et <i>techniques</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - « Il existe chez les élus locaux des besoins en formation considérables dans les domaines liés à la mission de gérer et développer leur territoire. » - « Les élus regrettent que l'Université n'offre pas des formations plus poussées, spécifiques, en réponse à leurs besoins (notamment en gestion foncière). » - « Le faible niveau de certains élus justifie l'importance dans le système de collaboration du collectif d'animateurs. Mais une montée en puissance de ces dispositifs est nécessaire, et des réponses en termes de formation pourraient à ce niveau se montrer très utiles. » - « Le besoin d'une réflexion collective et d'un travail de recherche sur les limites de la décentralisation et du développement local pour gérer des activités (élevage transhumant, irrigation...) et des ressources (eau, biodiversité...) nécessitant d'être abordées à d'autres échelles (régionale, nationale) se fait sentir. A cet égard, les échanges d'expériences avec des équipes travaillant sur les mêmes thèmes à l'échelle de la sous-région (Sahel), qui ont pu être ébauchés lors de l'atelier de restitution du projet de Saint Louis (novembre 2003), mériteraient d'être développés, par exemple à l'occasion de la soumission à de prochains appels d'offres. » - « La valorisation scientifique effective des résultats du projet dans des revues internationales relève d'un nombre trop restreint de chercheurs. » - « La mise en œuvre effective des POAS nécessite une meilleure définition des règles d'utilisation de l'espace au niveau local et qui soient cohérentes avec celles établies à une plus grande échelle. » - « Le choix porté par le Ministère de la Recherche du Sénégal sur le GIRARDEL pour développer un des deux CRE (Centres de recherche et d'essai) expérimentaux est à cet effet très prometteur. Ces CRE doivent constituer des lieux privilégiés de production scientifique articulée à la demande des acteurs régionaux du développement. Les principes qu'ils doivent mettre en œuvre se révèlent ainsi très proches des principes fondateurs du GIRARDEL. Mais la mise en place de ces CRE constitue aussi un défi de taille pour GIRARDEL, qui devra à la fois conforter ses partenariats, grandir, et ainsi changer d'échelle. » - « L'enjeu pour GIRARDEL est ainsi de consolider la dynamique en cours à l'échelle régionale, tout en l'élargissant à la sous-région, avec pour objectif la création d'une école doctorale reposant sur ses principes, ceux d'une recherche pluridisciplinaire d'accompagnement aux communautés pour la gestion de leurs territoires et de leurs ressources. » - « Le passage de l'élaboration collective des POAS à leur mise en application effective. Cela suppose des règles d'utilisation de l'espace et des ressources clairement établies (ce qui a été fait à Ross Bethio, en ce qui concerne l'utilisation de l'espace entre agriculteurs et éleveurs) et que ces règles établies à l'échelle locale soient cohérentes avec celles établies aux échelons supérieurs (régions, Etat). » - « Il faut que des dispositions puissent être prises pour faire appliquer ces règles. Ces problèmes semblent être actuellement le principal frein à l'opérationnalité des POAS. » - « Les publications et supports de communication rendant compte des travaux réalisés sont encore trop limités, ce qui nuit à la reconnaissance et à la diffusion des activités de l'équipe. De même, les échanges d'expériences avec des équipes travaillant sur les mêmes thèmes à l'échelle de la sous-région (Sahel) sont encore trop limités et mériteraient d'être développés. »
--	---

<p>Problèmes <i>financiers</i> et <i>logistiques</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - « Deux études spécifiques portant sur l'état des lieux de l'affectation foncière et sur la qualité des eaux n'ont pu être menées dans le temps imparti par le présent projet par manque de ressource humaine disponible. » - « La disponibilité parfois insuffisante en moyens humains du GIRARDEL s'est notamment traduite par des résultats inégaux dans le domaine des études spécifiques commandées par la communauté rurale de Ross Béthio. La clarification foncière attendue, qui devait s'accompagner d'une analyse de l'affectation et des formations des élus à la gestion foncière n'a pas été fournie. Ce qui est d'autant plus regrettable que les élus de Ross Béthio, forts de leur expérience du P.O.A.S., ont été interpellés dans le cadre du débat national sur le foncier (réforme foncière actuellement en discussion), sans disposer des éléments leur permettant d'interpréter les résultats produits par cet outil novateur du P.O.A.S. » - « Difficulté à créer et à entretenir une dynamique régionale : une plus grande décentralisation des actions du GIRARDEL vers les collectivités locales est souhaitée par les élus, mais elle n'est pas aisée à mettre en œuvre sans financements spécifiques et moyens humains étoffés. » - « Les différents partenaires de l'équipe sont très choqués de l'attitude du commanditaire MAE. Après le versement initial en janvier 2001 qui a permis l'achat des équipements, l'équipe n'a reçu aucun remboursement du MAE sur les frais engagés depuis. Il est très difficile d'imaginer qu'un projet puisse se dérouler sur une année sans recevoir aucun fonds pour ses activités. C'est pourtant la perception que les commanditaires ont d'une politique de coopération. C'est une perception qu'il est très difficile d'expliquer aux partenaires du projet. Ce grave dysfonctionnement a entraîné un rythme de travail réduit, avec des périodes de flottement du bénévolat des différents partenaires, qui est pour beaucoup dans le retard pris dans le développement d'une équipe paritaire plus étoffée entre universitaires et collectivités locales. Ces très sérieuses difficultés procédurières du commanditaire sont aussi à l'origine de soupçons formulés localement à l'égard de l'équipe du projet et de son utilisation des fonds. » - « La recherche de ressources financières afin de permettre d'assurer la continuité de l'opération après la fin du financement du CSFD. » - « Je tiens à vous informer que depuis le versement initial du premier bimestre en janvier 2001, nous n'avons jamais reçu aucun remboursement du MAE des frais engagés sur ce projet. Le Cirad pré-finance donc le projet depuis 10 mois maintenant, pour une somme qui a dépassé maintenant 60 KF. Nous avons été contraints de suspendre les activités du projet en juin 2001, en attendant de recevoir du MAE le premier remboursement des factures fournies dès février 2001. »
--	--

<p>Problèmes institutionnels, réglementaires et partenariats</p>	<ul style="list-style-type: none"> - « Le processus repose sur trop peu d'individus, à Ross Béthio comme à l'Université. » - « La clarification du statut de GIRARDEL et en particulier de ses relations avec les institutions concernées est nécessaire. » - « Le gouvernement du Sénégal a suspendu les collectivités locales du pays jusqu'aux élections locales de mai 2002. Six mois minimum vont être perdus. Cependant, en mettant l'accent sur la formation et l'apprentissage mutuel entre personnes ressources de la région du Fleuve, nous allons pouvoir continuer à travailler avec les élus les plus dynamiques de la Région, en s'appuyant cependant beaucoup plus pendant les premiers mois sur les agents des ONG et des associations locales de développement en attendant que la situation se débloque politiquement. Par contre, les actions d'aménagement concerté du territoire animées par les équipes paritaires université/collectivités locales risquent de connaître un fort ralentissement jusqu'en septembre 2002. »
<p>Autres</p>	<ul style="list-style-type: none"> - « Projet de durée limitée mettant en cause la pérennité des processus et dynamiques en cours » - « Si le projet CORUS permet la poursuite des activités engagées par le GIRARDEL grâce au projet soutenu par le C.S.F.D. en matière de recherche d'accompagnement et de formation appliquée à la recherche des étudiants, la nature même de ces appuis – des projets de durée limitée – ne permet guère d'envisager avec suffisamment de certitude la pérennité du processus en cours. » - « Le contexte sénégalais de cette année (élections locales en mai, et élus suspendus dans l'attente des élections au profit d'administrateurs temporaires au rôle très politique) nous avons contraint à ralentir le rythme des opérations. »

Questionnements scientifiques

« Il existe chez les élus locaux des besoins en formation considérables dans les domaines liés à la mission de gérer et développer leur territoire. »

« Le besoin d'une réflexion collective et d'un travail de recherche sur les limites de la décentralisation et du développement local pour gérer des activités (élevage transhumant, irrigation...) et des ressources (eau, biodiversité...) nécessitant d'être abordées à d'autres échelles (régionale, nationale) se fait sentir. A cet égard, les échanges d'expériences avec des équipes travaillant sur les mêmes thèmes à l'échelle de la sous-région (Sahel), qui ont pu être ébauchées lors de l'atelier de restitution du projet de Saint Louis (novembre 2003), mériteraient d'être développés, par exemple à l'occasion de la soumission à de prochains appels d'offres. »

« Si le projet CORUS permet la poursuite des activités engagées par le GIRARDEL grâce au projet soutenu par le C.S.F.D. en matière de recherche d'accompagnement et de formation appliquée à la recherche des étudiants, la nature même de ces appuis – des projets de durée limitée – ne permet guère d'envisager avec suffisamment de certitude la pérennité du processus en cours. »

Projet 23 : Pour une gestion viable des ressources ligneuses péri-urbaines. Analyse et modélisation des règles et pratiques coutumières sur divers milieux naturels et sahélo-soudaniens au Niger et au Mali

Fiche synthèse

Partenaires

Cirad Forêt et Tera, France

IRD, France

Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger

Institut d'économie rurale (IER), Mali

Ecole supérieure polytechnique (ESP), Sénégal

Projets Stratégies Energie Domestique (SED), Niger et Mali

Direction nationale de l'environnement (DNE), Niger

Contexte du projet

Les ressources végétales naturelles des périphéries proches (et parfois lointaines) des principales villes du Sahel sont soumises à des pressions multiples résultant du développement des activités agricoles dans un contexte d'extensification plutôt que d'intensification, et du développement incompressible de la récolte de bois-énergie. La gestion viable à long terme des ressources ligneuses périurbaines constitue donc un des objectifs majeurs de la LCD non seulement au Mali et au Niger mais dans tout le Sahel. Le Niger et le Mali sont les 2 premiers pays sahéliens à s'être engagés dans une politique intégrée de gestion de l'énergie ligneuse (Stratégies Energie Domestique du Niger: 1990 et SED du Mali: 1994) visant à assurer simultanément un approvisionnement satisfaisant des populations urbaines en bois-énergie et une gestion décentralisée et durable des ressources ligneuses par transfert contractuel de la gestion locale des ressources forestières aux populations rurales dans les différents bassins d'approvisionnement de bois-énergie des villes. Les méthodes identifiées ont été les suivantes:

- La rationalisation de la demande urbaine de bois énergie ;
- Une planification et une gestion concertée globale de l'espace et des ressources par bassin d'approvisionnement ;
- Le transfert de la gestion locale des ressources aux communautés rurales.

Les instruments définis pour mettre en œuvre ces méthodes ont été les suivants :

- Panels de consommateurs urbains de combustibles domestiques
- Schémas directeurs d'approvisionnement urbains en bois énergie
- Forêts villageoises et marchés ruraux du bois énergie

Les objectifs opérationnels s'inscrivaient dans le cadre d'une démarche à plusieurs niveaux combinés:

- agir sur l'offre et la demande de combustibles domestiques/économies d'énergie et substitution, diversification énergétique, modernisation, etc.
- agir à différents niveaux spatiaux / du bassin d'approvisionnement à la gestion locale
- agir sur des acteurs économiques nombreux par des outils et des incitations économiques

La mise en place des forêts villageoises et des marchés ruraux du bois énergie s'est d'abord fondée sur la reconnaissance des communautés locales comme interlocuteurs légitimes de l'administration, puis sur l'élaboration d'un contrat de transfert de gestion des ressources locales de production de bois énergie et sur la reconnaissance des droits exclusifs de chaque communauté sur les ressources de son terroir, enfin sur la mise en place préalable d'un cadre législatif et fiscal incitatif pour les communautés et les acteurs économiques. Ainsi les forêts villageoises et les marchés ruraux du bois énergie au Niger ont permis de réaliser la ré-affectation légale d'un espace forestier considéré comme légitime par les communautés villageoises. Au Niger, plus d'une centaine de marchés ruraux du bois-énergie assurent depuis 1994 la gestion de forêts villageoises sur plus de 150 000 ha et la commercialisation du bois-énergie exploité par les populations rurales auxquelles l'administration de l'Environnement a transféré contractuellement la gestion de leurs ressources forestières et pastorales. Au Mali, un processus similaire est engagé et a conduit à la mise en place dès 1999 de plusieurs dizaines de marchés ruraux du bois-énergie.

Le bilan est positif à la fois pour les forêts du Niger et pour les populations rurales. Néanmoins ces réussites ne sont pas sans poser problème à l'Administration forestière, un certain nombre de

dysfonctionnements ou d'échecs (opposition de certains agents de terrain, contrôle forestier quasi-inexistant, etc.). Au Mali le bilan est plus difficile à établir de façon précise.

Objectifs du projet

Les projets ont mis en place dans différentes régions et milieux naturels, un réseau de placettes de suivi de la végétation selon des protocoles permettant d'apprécier l'impact de diverses pratiques et/ou règles de gestion coutumière des ressources ligneuses. La thématique proposée envisage une utilisation et une analyse novatrice des observations sur ce double réseau de placettes pour:

- Analyser simultanément l'ensemble des données recueillies sur les 2 pays selon une stratification à la fois écologique des milieux naturels et sociaux des modes de gestion.
- Evaluer l'impact comparatif des diverses règles de gestion ou pratiques coutumières avec ou sans transfert de gestion locale des ressources.
- Utiliser l'outil de la modélisation multi-agents pour évaluer l'impact des règles et pratiques coutumières et du transfert de la gestion locale sur l'état et surtout l'évolution des ressources naturelles dans les différents milieux étudiés.
- Former des équipes africaines (Mali et Niger) à l'utilisation de la modélisation multi-agents et conforter et confirmer le rôle nouveau de l'ESP de Dakar comme un des pôles de référence en Afrique à ce sujet.

L'objectif fondamental de cette opération de recherche était donc double :

- valider la modélisation multi-agents comme outil d'aide à la prise de décision pour la fixation de nouvelles règles de gestion locale contractuelle
- former des équipes susceptibles d'utiliser ce nouvel outil dans les meilleures conditions.

Aspects novateurs/Originalités

Modélisation multi-agents

Il s'agit de représenter sur un même modèle à la fois les dynamiques écologiques et les dynamiques sociales de façon à rendre plus visible et aisée l'analyse de leurs interactions. C'est un outil d'aide à la négociation et à la prise de décision pour la fixation de nouvelles règles de gestion locale contractuelle.

Le système multi-agents (SMA) représente ici le système concerné par la négociation, et plus particulièrement ses dynamiques (naturelles et sociales). Le système explore les conséquences des scénarios des règles tels qu'ils peuvent être proposés dans un processus de négociation. Le résultat attendu est une gamme d'évolutions possibles du système représenté par le scénario particulier.

Approche pluridisciplinaire

Cadre pluridisciplinaire associant la biologie et les sciences et techniques forestières aux sciences sociales et à la modélisation : équipe de recherche est composée d'un forestier ou agro-économiste, un sociologue ou un géographe pastoraliste, 2 informaticiens (dont un pourra être d'origine mathématiques appliquées).

Formation d'équipes africaines des trois pays concernés (Niger, Mali, Sénégal) à l'utilisation du SMA

Au-delà de l'opération de recherche proposée, était identifiée la nécessité que soit constituées au Sahel et au moins dans les 3 pays concernés des équipes ou des compétences susceptibles d'utiliser cette méthodologie au service des administrations nationales et des projets de développement.

Principaux résultats

Résultats en termes de formations

Voir la fiche « Résultats factuels » ci-jointe

Résultats en termes de diffusion de l'information

Voir la fiche « Résultats factuels » ci-jointe

Caractérisation des structures forestières étudiées : Les brousses contractées	Ecologie tout à fait particulière déterminée principalement par le facteur hydrique
	Les structures typiques en bandes assurent une correction du facteur pluviométrique et permettent à la végétation de se développer dans des conditions écologiques a priori défavorables (300 à 400 mm de pluie /an).
	Les bandes permettent de recréer, par leur structure, des conditions écologiques similaires à celles trouvées dans des zones plus favorables où la pluviométrie dépasse 800 mm/an.
	Niveaux de productivité relativement élevés et stabilité de ces formations végétales particulières des zones semi-arides, ce qui remet en question la vision qu'on en avait en les assimilant à une dégradation du milieu. La stabilité serait d'autant plus grande que les 3 espèces ligneuses dominantes semblent se multiplier principalement de manière végétative (rejets de souche, marcottes, drageons) et très peu générativement (semis naturels).
Analyse des règles et pratiques de gestion des ressources péri-urbaines	Caractérisation des modes d'exploitation du bois énergie, des acteurs de l'exploitation et de la gestion du bois-énergie
Modélisation	Elaboration de 2 SMA pour modéliser les interactions entre les dynamiques naturelles et les dynamiques sociales au Niger et au Mali et dont les principaux éléments sont : - Un espace, divisés en cellules, et support de la dynamique écologique - Des agents: bûcherons, transporteurs, structures locales de gestion (SLG) - Les décisions et pratiques des diverses catégories d'agents - Les interactions sociales entre ces catégories d'agents (dynamique sociale d'exploitation du bois énergie) via les règles de gestion et le contrôle et via l'environnement commun
	Le modèle Niger reprend la configuration représentée du bassin d'approvisionnement de la ville de Niamey (une seule demande, celle de la ville) et est calibré en fonction des enquêtes de terrain réalisées pendant le projet et des données bibliographiques (7 espaces forestiers fournissant la demande de la ville). Il considère l'exploitation du bois mort et du bois vert.
	Le modèle Mali est un modèle Stylisée qui considère 3 sites forestiers identiques en surface mais différenciés par la productivité ligneuse et la demande de bois s'adressant à chaque site. Ce modèle considère la dynamique de production de charbon de bois

- **Elaboration d'un modèle centré sur la gestion et l'exploitation de la forêt villageoise (Niger) qui se situe plus dans une perspective de test de différents scénarios d'aménagement forestier à l'échelle de la parcelle, dans le contexte des règles et pratiques induites par la politique.**
- **Elaboration d'un modèle centré sur les effets des instruments économiques incitatifs de gestion des ressources forestières (Mali) plus adapté au traitement de questions sur la logique des instruments et règles utilisées dans le cadre de la politique bois énergie.**
- **Les modèles réalisés permettent de représenter les fonctionnements de chacun des outils (taxe, quotas) de façon séparée et de discuter l'intérêt de coupler ces outils (Mali, Niger).**
- **Ils illustrent de quelle façon les marchés contrôlés jouent un rôle de réserve de bois pour les transporteurs en saison humide, amenant ainsi les villageois à ne pas disposer de revenus réguliers du bois exploité (Niger). Au Mali, la répercussion de la fiscalité sur le prix du sac de charbon fait que, sur les marchés contrôlés, le prix du sac de charbon hors taxe est inférieur au prix sur les marchés incontrôlés. En conséquence les ventes ne s'effectuent pas **via le marché rural contrôlé**????**
- **Le degré du contrôle apparaît comme un paramètre déterminant ; avec un taux de contrôle très faible sur l'incontrôlé, les marchés ruraux contrôlés en faible nombre procurent plus de taxes que les marchés incontrôlés : on montre ainsi le fonctionnement «à rebours» de cette fiscalité selon le taux de contrôle.**
- **Le modèle Niger permet de simuler les choix possibles de règles applicables à la filière bois énergie (quota, taxe et contrôle) tout en prenant en compte le paramètre de pluviométrie. Les résultats sont les effets sur les différents acteurs et sur la ressource.**
- **Le modèle Mali est encore très provisoire et n'a pas encore été testé ni validé.**

Principales recommandations

En matière d'écologie et de gestion forestière des écosystèmes contractés

Les écosystèmes contractés ne sont pas dégradés et donc ne justifient pas les projets de reboisement coûteux qui peuvent dans certains cas aller à l'encontre du but recherché et engendrer une dégradation des formations forestières dans les bandes boisées en perturbant l'approvisionnement en eau de pluie.

Au niveau de la gestion forestière, il est important de respecter la zone nue qui joue un rôle d'impluvium. Elle représente à ce titre une ressource pour les structures linéaires et mixtes. En effet, la gestion du ruissellement est indispensable au maintien des conditions écologiques particulières qui favorisent le développement de la végétation en aval. Ceci est essentiel, car à ce jour, de nombreux aménagistes forestiers par divers processus, perturbent encore malheureusement le fonctionnement de l'impluvium de ces 2 structures, ce qui conduit à la disparition des bandes boisées en aval.

En matière de modélisation

La construction du modèle oblige à un examen détaillé et méticuleux de toutes les informations disponibles. Ceci contribue à rendre les informations utilisées plus fiables et plus cohérentes.

Dans ces conditions l'élaboration d'un SMA apparaît d'abord comme un excellent instrument de recherche en contraignant les chercheurs à approfondir leur compréhension de la réalité étudiée. La phase d'utilisation du SMA comme un instrument d'aide à la concertation et à l'élaboration de propositions de décisions, est fréquemment remise à plus tard et nécessite une démarche volontaire de chercheurs réellement impliqués dans le développement.

Les résultats déjà obtenus illustrent bien (et de façon concrète pour les chercheurs qui y ont participé) les avantages et les difficultés d'une démarche de modélisation multi-agents. En effet, construire un modèle SMA impose de :

- faire dialoguer en continu informaticiens et chercheurs de terrain (forestier, biologiste et socio-économiste)
- vérifier les informations et se poser toutes les questions même celles dont la réponse semble implicite ou évidente
- pouvoir effectuer un véritable travail d'équipe de discussion et d'élaboration par approches récurrentes successives
- être présent à proximité du terrain pour collecter et valider des informations complémentaires.

Grille de lecture

Projet N° 23	Axes			
	1. Etat, caractérisation et suivi de la désertification – Mécanismes et processus de dégradation	2. Usages des ressources et exploitation des milieux	3. Techniques, technologies et moyens de lutte	4. Conditions sociales, économiques, culturelles et institutionnelles de la LCD
Concepts	<p>3 concepts d'écologie du paysage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Structure (relations spatiales) - Fonctionnement (interactions entre les éléments de l'espace) - Dynamique : modifications dans le temps des 2 premières composantes <p>Ecosystème</p>	<p>Modèle multi-agents</p> <p>Aide à la décision, à la négociation et à la planification</p> <p>Approche pluridisciplinaire</p> <p>Gestion décentralisée et durable des ressources ligneuses : les forêts villageoises et marchés ruraux</p> <p>Renforcement des compétences/capacités</p>		
Technique et Méthodes de LCD		<p>Méthode d'accompagnement des processus de négociation et de concertation préalable au processus de décision (via l'outil SMA)</p>		

Projet N° 23	Axes			
	1	2	3	4
Méthodes et techniques de compréhension du processus de dégradation des	<p>Méthode de suivi de la végétation : Mise en place d'un réseau de placettes de suivi de la végétation selon des protocoles permettant d'apprécier l'impact de diverses pratiques et/ou règles de gestion coutumières des ressources ligneuses</p>	<p>- Méthode d'adaptation de modèles multi-agents de simulation combinant à la fois les dynamiques naturelles et les dynamiques sociales : outil d'aide à la négociation, concertation et de décision.</p> <p>- Mise au point d'enquêtes socio-économiques</p>		
Apports du projet en termes « scientifiques »	<p>Définition de critères et attributs vitaux des brousses contractées</p> <p>Caractérisation écologique des brousses tigrées selon une typologie des milieux naturels transversale au Sahel en fonction de différents critères et attributs vitaux : structure, fonctionnement, composition</p> <p>Recommandations en matière de gestion des formations contractées</p>	<p>Caractérisation des modes d'exploitation du bois énergie, des acteurs de l'exploitation et de la gestion du bois-énergie</p> <p>Différentes simulations en fonction de différents scénarios (modèle Niger)</p> <p>- Recommandations en matière de modélisation SMA</p> <p>- <i>Analyse socio-économique sur le terrain des règles et des pratiques coutumières locales de gestion, d'accès, de prélèvement, d'exploitation*</i></p> <p>- <i>Caractérisation selon une typologie sociale transversale.*</i></p> <p>- <i>Evaluation de l'impact sur les formations ligneuses des règles et pratiques *</i></p>		<p><i>Description des filières d'exploitation des produits forestiers ou des usages de la forêt en ce qui concerne les acteurs impliqués, leurs stratégies et les relations sociales et économiques (marchandes ou non marchandes) les liant entre eux.*</i></p>

* En italique : résultats projetés. Ont-ils été réalisés par le projet ?

Projet N° 23		Vers/Avec le partenaire développement associé au projet	Vers/Avec les acteurs du développement			Vers/Avec les partenaires scientifiques
			Acteurs privés locaux	Acteurs publics locaux	Etats et structures centrales	
Transferts (réels ou potentiels) sur la zone du projet	Travail en collaboration effective avec les acteurs	Divers ateliers des projets au Niger et Mali (cf. fiche factuelle) : partenaires recherche et développement en présence				- Divers ateliers des projets au Niger et Mali (cf. fiche factuelle) : partenaires recherche et développement - L'élaboration du modèle de SMA est un champ de dialogue entre les différentes disciplines scientifiques
	Transfert de connaissances utiles pour la LCD sur le terrain	Recommandations en matière de gestion des formations forestières contractées				Rôle nouveau de l'ESP comme un des pôles de référence en Afrique en matière de formation à la modélisation multi-agents
						Renforcement des capacités de recherche : 5 formations diplômantes (cf. fiche factuelle)
						Publications scientifiques diverses (cf. fiche factuelle)
	<i>Diffusion des apports scientifiques via les diverses publications scientifiques issues du projet et potentiellement accessibles (cf fiche factuelle)*</i> Création d'un site Internet					
Transfert de méthodes qui pourraient avoir concrètement un impact sur la LCD sur le terrain			Mise à disposition d'un outil d'aide à la discussion et négociation.	<i>Mise à disposition d'un outil d'aide à la décision et à la gestion des ressources ligneuses dans les pays du Sahel*</i>	Formation d'équipes africaines (Mali, Niger, Sénégal) à l'utilisation de la modélisation multi-agents Recommandations en matière de modélisation	

* En italique : transferts potentiels

Projet N° 23		Vers/Avec le partenaire développement associé au projet	Vers/Avec les acteurs du développement			Vers/Avec les partenaires scientifiques
			Acteurs privés locaux	Acteurs publics locaux	Etats et structures centrales	
Transferts (réels ou potentiels) hors zone du projet	Travail en collaboration effective avec les acteurs					
	Transfert de connaissances utiles pour la LCD sur le terrain					Rôle nouveau de l'ESP comme un des pôles de référence en Afrique en matière de formation à la modélisation multi-agents
						Etude réalisée en tandem d'étudiants chercheurs de nationalités africaines différentes
		Création d'un site Internet <i>Diffusion des apports scientifiques via les diverses publications scientifiques issues du projet et potentiellement accessibles (cf fiche factuelle)*</i>				
Transfert de méthodes qui pourraient avoir concrètement un impact sur la LCD sur le terrain				<i>Mise à disposition d'un outil d'aide à la décision et à la gestion des ressources ligneuses dans les pays du Sahel : modélisation multi-agents*</i>	<i>Elaboration d'une typologie socio-économique des règles et des pratiques coutumières de gestion propre à servir à l'élaboration ultérieure de différents modèles de SMA caractéristiques des situations socio-économiques rencontrées sur la zone sahélienne**</i>	
	<i>Méthodologie opérationnelle pour l'utilisation de la modélisation multi-agents comme outil d'aide à la décision et à la gestion des ressources ligneuses**</i>					

* En italique : transferts potentiels

** * Résultats projetés. Ont-ils été réalisés par le projet ?

Impact et intérêts pratiques du projet
A REMPLIR PAR LE CSFD

Résultats factuels et mesurables

Apports du projet en termes de formation

1. Diplômant

A l'ESP, Dakar:

- 1 thèse en cours (SMA et gestion des ressources naturelles)
- 1 DEA en cours (protocoles de négociation dans les SMA)
- 2 stages d'ingénieurs (SMA distribués)
- Stages de DUT (bases de données)

A l'Université de Niamey :

- 1 thèse en cours (dynamique des écosystèmes forestiers du Parc du W, au Niger)

A l'IER de Bamako :

- Une thèse est envisagée, mais n'est pas formellement engagée.

2. Non diplômant

NEANT

3. Accueil de chercheurs dans les laboratoires français et/ou africains

- Formation d'équipes africaines (Mali et Niger) à l'utilisation de la modélisation multi-agents à l'ESP de Dakar.
- 19 février – 2 mars 2001. Formation de Mahamane A. (Faculté des sciences, Niamey) et de Sanogo M. (IER bamako) sur les systèmes multi-agents à Cirad Tera (Montpellier).

Apports du projet en termes de publications

Rapports scientifiques

- Antona M., Bertrand A. 2002. *Analyse et modélisation des impacts des règles de gestion du bois énergie au Niger et au Mali. Une approche par modélisation multi-agents*. Rapport de mission au Mali, du 26 février au 10 mars 2002. juin 2002. Cirad-Tera, Montpellier. In Anon. 2003. *Pour une gestion viable des ressources ligneuses péri-urbaines. Analyse et modélisation des règles et pratiques coutumières sur divers milieux naturels et sahélo-soudaniens au Niger et au Mali*. Rapport final, tome 2. Atelier de Bamako, janvier 2002. Septembre 2003. Cirad, IRD, IER, USP, CRESA.
- Anon. 2003. *Pour une gestion viable des ressources ligneuses péri-urbaines. Analyse et modélisation des règles et pratiques coutumières sur divers milieux naturels et sahélo-soudaniens au Niger et au Mali*. Rapport final, tome 1. Décembre 2003. Cirad, IRD, IER, USP, CRESA.
- Anon. 2003. *Pour une gestion viable des ressources ligneuses péri-urbaines. Analyse et modélisation des règles et pratiques coutumières sur divers milieux naturels et sahélo-soudaniens au Niger et au Mali*. Rapport final, tome 2. Atelier de Bamako, janvier 2002. Septembre 2003. Cirad, IRD, IER, USP, CRESA.
- Anon. 2003. *Pour une gestion viable des ressources ligneuses péri-urbaines. Analyse et modélisation des règles et pratiques coutumières sur divers milieux naturels et sahélo-soudaniens*

au Niger et au Mali. Rapport final, tome 3. Atelier de Niamey, janvier 2001. Septembre 2003. Cirad, IRD, IER, USP, CRESA.

- Anon. 2003. *Pour une gestion viable des ressources ligneuses péri-urbaines. Analyse et modélisation des règles et pratiques coutumières sur divers milieux naturels et sahélo-soudaniens au Niger et au Mali.* Rapport final, tome 4. Présentation finale. Octobre 2003. Cirad, IRD, IER, USP, CRESA.
- Sanogo M., Mahamane A., Bah A. nd. *Rapport d'avancement de l'opération de recherche. Pour une gestion viable des ressources ligneuses péri-urbaines.* Cirad, IRD, IER, USP, CRESA.
- Sanogo M., Mahamane A., Bah A. 2002. Etude bibliographique de l'exploitation du bois énergie dans 3 bassins (Bamako, Ségou et Mopti) au Mali & Synthèse des résultats d'enquête sur 5 sites pilotes. Cirad, IRD, IER, USP, CRESA. Juin 2002. In Anon. 2003. *Pour une gestion viable des ressources ligneuses péri-urbaines. Analyse et modélisation des règles et pratiques coutumières sur divers milieux naturels et sahélo-soudaniens au Niger et au Mali.* Rapport final, tome 2. Atelier de Bamako, janvier 2002. Septembre 2003. Cirad, IRD, IER, USP, CRESA.

A venir

- Sont actuellement en préparation ou présentés à l'édition :
 - *L'utilisation du SMA comme outil d'aide à la décision pour les politiques forestières.* Contribution proposée dans l'ouvrage en préparation au Cirad Forêt : L'Etat et les politiques forestières en Afrique francophone.
 - *Multi-agent modeling to analyse the desertification process in the basin of Niamey.* Proposition de communication au colloque Modsim 2004.
- Une série de publications scientifiques est à venir courant 2004 :
 - dans des revues scientifiques à comité de lecture
 - dans un numéro spécial d'une revue ciblée
 - dans des revues spécialisées (Sécheresse, BFT, etc.)
- La réalisation de posters est également prévue.

Participation à des congrès, séminaires, réunions, ateliers, etc.

Ateliers, réunions de travail

- Tous les ans (1 semaine). Petit atelier scientifique d'une semaine
Suivi de l'avancement des études conduisant à la conception du modèle et orienter les travaux.
- 17-19 janvier 2001. CRESA, Niamey. Atelier de lancement du projet au Niger.
Etaient présents les partenaires « recherche » France (Cirad, IRD), Niger (Universités de Niamey, CRESA), Mali (IER) et Sénégal (ESP) et les partenaires « Développement » (SED, DNE, projet « jachère »).
- 26-28 février 2002. Centre Régional de recherche Agronomique de Sotuba, Bamako. Atelier de lancement du projet au Mali.

Etaient présents les partenaires « recherche » France (Cirad, IRD), Niger (Universités de Niamey, CRESA), Mali (IER) et Sénégal (ESP) et les partenaires « Développement » (SED, DNE).

- 4-10 mars 2002. Séminaire de travail de l'équipe. Mali.
- 3-6 mars 2003. ESP, Dakar. Atelier final de l'opération de recherche CSFD.
Etaient réunis les partenaires de la recherche, les partenaires nigériens, maliens et français : entre autres Cirad, IRD, ESP dakar, IER Bamako, Université de Niamey, DNE Niger.
- Octobre 2003. Cirad, Montpellier. Présentation officielle

Produits disponibles (SIG, Bases de données, cartes, etc.)

- Un Modèle multi-agents de simulation des interactions entre les dynamiques naturelles et les dynamiques sociales – Niger : outil d'aide à la négociation et à la prise de décision
- Un Modèle multi-agents de simulation des interactions entre les dynamiques naturelles et les dynamiques sociales - Mali ?

Autres

(Par exemple création d'un site Internet, d'un groupe de réflexion, etc.)

A la suite de l'atelier de Dakar tenu à l'Université Cheik Anta Diop dans les locaux de l'ESP (3-6 mars 2003), un site Internet a été mis en place (<http://www.ucad.sn/sma>, rubrique Projets Désertification). Ce site propose un certain nombre d'informations et de documents.

Problèmes et limites rencontrés

<p>Problèmes <i>scientifiques</i> et <i>techniques</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- « Des ambiguïtés ou compréhensions différentes peuvent s'introduire, parfois subrepticement entre les chercheurs de terrain qu'ils soient spécialistes des sciences sociales ou de la biologie et le chercheur modélisateur, les mêmes termes pouvant avoir des sens différents, voire opposés dans les différents jargons scientifiques disciplinaires. De ce fait le modèle peut donner des résultats différents de ce qui serait logiquement attendu. Il convient donc d'effectuer ensuite un long travail d'analyse et de vérification des résultats avec des processus itératifs répétés. » - « La mise au point de ces 2 types de modèles a permis de s'interroger sur la définition des échelles à considérer du point de vue des dynamiques écologiques, économiques et sur la nature des institutions qui devaient être représentées dans un tel modèle : Au Niger, la dynamique écologique est envisagée au niveau du bassin d'approvisionnement d'une ville mais les ressources sont affectées au niveau local (terroir villageois). On n'a pas considéré dans le modèle réalisé, le rôle des communes et comment il peut influencer la dynamique de l'exploitation de la ressource à terme... Au Mali, la fiscalité forestière est une fiscalité communale. On pourrait s'attendre à travailler à cette échelle. Or, il n'existe pas encore de décret d'application. On a donc travaillé à l'échelle de 3 massifs forestiers villageois mais les villages ne reçoivent pas de recettes de cette fiscalité sur les ressources qu'on leur demande de gérer. » - « A l'inverse du Niger les informations disponibles au Mali sur les dynamiques forestières étaient lacunaires ou sans réelle fiabilité scientifique. L'utilisation, dans des limites jugées acceptables, des résultats obtenus au Niger sur des formations écologiquement comparables a plus ou moins permis de lever cette difficulté. » - « Le modèle Mali est encore très provisoire et n'a pas encore été testé ni validé. » - « En l'état actuel des travaux d'élaboration du modèle (Mali), il est évidemment impossible de tirer quelques conclusions que ce soit. » - « Au Niger, un déséquilibre des données en faveur des sciences biologiques, [...] l'indisponibilité des informations socio-économiques globales sur les acteurs de la filière bois à Niamey et pas de chercheur en socio-économie ou en sciences humaines dans l'équipe de terrain. »
--	--

<p>Problèmes <i>financiers et logistiques</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - « Vous observerez à la lecture de ce rapport que les délais très courts et le montant limité du financement de l'opération de recherche ne nous ont pas permis d'aller au bout de notre problématique scientifique [...]. » Les résultats que nous présentons sont encore très provisoires et partiels. Ils ne concernent en fait que le modèle Niger. Le modèle Mali qui devrait apporter des résultats également intéressants à des questions différentes n'est à l'heure actuelle encore qu'ébauché. Les résultats d'ores et déjà obtenus nous paraissent justifier la recherche de financements complémentaires pour poursuivre et achever le travail engagé. » - « Ce premier modèle(Mali) n'est en fait qu'une première esquisse et il conviendrait de pouvoir poursuivre ce travail. Sans doute en élaborant d'emblée un second modèle Ce sont les moyens qui pourront être réunis qui décideront de la poursuite de ce travail à l'évidence prometteur. » - « L'ensemble du travail effectué l'a été en mois de 18 mois de travail effectif compte tenu des moyens limités mis en place par le CSFD. » - « Ces résultats sont à l'évidence encore incomplets et partiels et les travaux devraient pouvoir continuer pour que l'opération de recherche aille jusqu'à son terme et permette de tirer tous les enseignements positifs de cette opération. Pour l'instant ces résultats positifs restent pour une large part encore en pointillé et devront être confirmés. Il serait souhaitable que le travail en commun de préparation et de discussion des modèles et des résultats soit prolongé d'une durée réelle de travail d'au moins 6 à 10 mois pour l'ensemble des chercheurs impliqués dans l'opération de recherche avec un nouvel atelier en fin de processus. Ces travaux pourraient être réalisés à Dakar et/ou à Montpellier. Ceci ne pourra pas être envisagé sans la mise en place dans un cadre ou dans un autre d'un financement complémentaire conséquent que l'on peut évaluer arbitrairement et de façon globale à 40 à 60 % du budget initial de l'opération de recherche. »
<p>Problèmes <i>institutionnels, réglementaires et partenariaux</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - « La forme et le contenu du modèle Niger ont été fortement déterminés par la période des travaux de terrain au début de l'opération de recherche. A ce moment l'ensemble de l'imposante documentation du projet Energie II – Energie domestique était rendue inaccessible par la direction du Projet Energie domestique qui avait la gestion de ce fonds documentaire. Ceci explique que, contrairement à ce qui était prévu, les chercheurs de l'opération de recherche aient du sans réels moyens refaire des études de filière « au petit pied » et que donc que beaucoup de temps ait été soustrait à la conception collective du modèle au profit d'une recherche d'information de base, nécessaire pour élaborer les hypothèses introduites dans le modèle, et pour valider les premiers résultats obtenus. Le modèle a finalement été construit sur la base d'hypothèses plus grossières mais testables [...]. »

<p>Problèmes <i>institutionnels, réglementaires et partenariaux</i> (suite)</p>	<p>- « Un certain nombre de difficultés doivent être rappelées, car elles ont pesé sur l'avancement des travaux et sur les résultats de l'action de recherche. Ces difficultés sont liées au contexte particulier existant au moment des travaux dans tel ou tel pays :</p> <p>Il y a eu principalement d'importantes difficultés d'accès à l'information de base: Le projet énergie domestique du Niger, n'a pas permis l'accès des chercheurs à la documentation de l'ancien projet Energie II –Energie domestique dont il avait la charge. Une des difficultés du travail a consisté dans le fait qu'il n'existait aucune archive consultable du projet Energie II. Le modèle Désertification-Niger n'a pu donc être testé par confrontation avec des séries mensuelles d'exploitation de bois par marché rural et de revenus générés. Par ailleurs, contrairement à ce qui était annoncé, nous n'avons pu accéder aux données SIG de la zone d'approvisionnement de Niamey, ce qui a occasionné un retard dans le travail prévu en commun entre les chercheurs maliens, nigériens et sénégalais.</p> <p>La stratégie énergie domestique du Mali n'avait contrairement à ce qui était prévu contractuellement dans le document de projet financé par la Banque Mondiale pas mis en place de parcelles de suivi environnemental.</p> <p>Il y a eu ensuite au Mali l'obligation de choisir des sites sur le terrain sans pouvoir disposer d'un délai et d'un recul suffisant. En revanche, les conditions de travail de l'équipe au Mali ont été grandement facilitées par la présence de la cellule Combustibles ligneux ainsi que la mise à disposition de bibliographie et données. Néanmoins on peut considérer que le modèle Desertification-Mali est encore au stade de l'ébauche. »</p>
<p><i>Autres</i></p>	<p>- « La coordination entre les deux équipes du Cirad et de l'IRD ne posait pas de problème mais a fonctionné de façon plus lâche que prévu compte tenu des emplois du temps très chargés et rarement concordants des partenaires. »</p>

Questionnements scientifiques

Concernant les brousses tigrées

« Y-a-t-il une configuration donnée de facteurs écologiques pour qu'une structure contractée soit plus favorable que d'autres ? »

« Les niveaux de contraction seraient-ils fonction des cadres physiques considérés ou des péjorations climatiques connues dans la zone ? »

En matière de modélisation

« La modélisation peut-elle déterminer quels peuvent être les effets et les conséquences à la fois sur les dynamiques sociales et sur les dynamiques naturelles (les pratiques des acteurs et l'évolution du couvert végétal) de différents niveaux d'efficacité du contrôle forestier et de la fiscalité différentielle sur le bois énergie ? »

« Faut-il envisager un seul ou plusieurs modèles en fonction des questions posées ? »

« La mise au point de ces 2 types de modèles a permis de s'interroger sur la définition des échelles à considérer du point de vue des dynamiques écologiques, économiques et sur la nature des institutions qui devaient être représentées dans un tel modèle. »

« L'utilisation du SMA pour évaluer les solutions possibles est une question importante qui fait réellement débat au sein de l'équipe avec en gros deux sensibilités différentes qui s'expriment comme suit, dans le contexte des recherches sur le développement:

- D'une part, pour schématiser, l'utilisation du SMA peut s'inscrire dans un processus de recherche dans le cadre d'une approche heuristique. Il ne s'agit pas de voir l'outil SMA utilisé pour l'aide à la prise de décision, en tant que système-expert. Cette phase est particulièrement importante quand il s'agit d'intégrer des compétences disciplinaires sur une question.

- D'autre part, une seconde utilisation de ces modèles consiste à utiliser le SMA (associé ou non à des jeux de rôles) comme un instrument d'aide à la concertation avec les décideurs pour améliorer le processus de prise de décisions collectifs dans une approche prospective sur la base de scénarios alternatifs (mais à cent lieues toute fois de toute idée de prévision). Cette utilisation est donc liée à une implication plus directe dans le développement, pendant l'élaboration et l'usage du modèle. »

« Quelques questions peuvent néanmoins être formulées qui serviront à alimenter les travaux du futur deuxième modèle Mali :

- Réflexion sur le niveau de taxe et sur l'efficacité du contrôle : quelle peut être l'influence combinée du niveau de taxe et du taux de perception du contrôle sur le comportement de l'exploitant ? Si la taxe est effectivement perçue et dépasse un certain seuil peut-on envisager que les exploitants renoncent à l'exploitation incontrôlée ?

- Il importe de compléter un certain nombre de données pour nourrir la modélisation de la ressource, des comportements des agents. »

« Quelle est la portée des modèles actuels: à ce stade, leur utilisation est limitée à la recherche. Sera-t-il possible et à quelle échéance de répondre aux besoins du développement par une démarche adaptée et prudente de chercheurs impliqués?

N'est-ce pas une nécessité pour répondre à la préoccupation de la désertification ?

Comment tenir compte de l'hétérogénéité de la représentation des acteurs par les agents informatiques (par exemple, bûcherons vs transporteurs)?

Pour répondre à certaines questions, ne rencontre-t-on pas la nécessité du réalisme de la représentation spatiale? Vers un couplage SIG/SMA? Cette perspective devrait être explorée sur le cas d'un bassin

d'approvisionnement en bois énergie et pourrait constituer en soi le thème d'une opération de recherche nouvelle et particulière.

Vers d'autres formes de modèles pour la restitution? L'analyse des simulations et des résultats est un processus extrêmement long, délicat, méticuleux et laborieux. Le présent rapport n'a justement pas pu rendre compte de ce processus qui n'a été qu'engagé et ébauché par l'équipe au cours de l'opération de recherche. On peut se demander, si au terme de ce travail, il ne serait pas utile pour une présentation plus claire et succincte des résultats de reformater un nouveau modèle sous une forme pédagogique? »

En matière de gestion publique des ressources forestières

« Si le contrôle forestier reste inefficace, ne vaut-il pas mieux supprimer la fiscalité différentielle (cette solution a été proposée par Kerkoff à la Banque Mondiale)? »

« On constate actuellement que les zones d'exploitation se déplacent des marchés ruraux contrôlés et orientés vers des zones incontrôlées¹. N'y a-t-il pas là un effet sur les pratiques inverse à celui recherché ? »

« Les incitations économiques via la fiscalité ne semblent pas fonctionner. Est-ce que ce dysfonctionnement est directement lié à la question du contrôle ? »

« Le modèle montre que l'exploitation du seul bois mort dans le cadre de l'exploitation orientée ne peut être qu'une fiction plus ou moins surréaliste. Faut-il en conséquence modifier la règle et supprimer la limitation à l'exploitation du bois mort ou supprimer l'exploitation orientée ? »

En matière d'impact de la gestion forestière sur les ressources

« Quel est l'effet sur la ressource au niveau global du bassin de collecte (et non pas au niveau de chaque forêt villageoise) de la mise en place des marchés ruraux ? »

Pérennisation du travail de recherche

La véritable question est celle des modalités envisageables pour pérenniser le travail d'équipe et le partenariat autour des SMA et de la problématique bois énergie et autres produits forestiers :

1. Sur chacun des sites au Niger et au Mali. Comment appuyer et étendre autour de la poursuite du travail engagé la formation et la consolidation des compétences réelles mises en places dans le domaine des SMA ?

2. Dans quel cadre pourraient être recevables et finançables des propositions de travaux complémentaires pour poursuivre le processus engagé ?

- Aide à la recherche ?
- Appuis à la formation / communication ?
- Appui au développement pour aller jusqu'à l'aide à la décision des instances publiques?
- Aide à la réalisation de publications scientifiques ?

¹ Une fiscalité différentielle a été définie entre l'exploitation incontrôlée (taxée au niveau 3) et l'exploitation par les marchés ruraux (marchés ruraux orientés taxés au niveau 1,5 et marchés ruraux contrôlés taxés niveau 1)

Projet 26 : La désertification dans la Jeffara. Programme de la désertification dans le Jeffara tunisienne : pratiques et usages des ressources, techniques de lutte et devenir des populations rurales

Fiche synthèse

Partenaires

Institut de recherche pour le développement (IRD)
Institut des régions arides (IRA) de Médenine
Commissariat Régional de Développement Agricole (CRDA) de Médenine
CRDA de Gabès

Contexte du projet

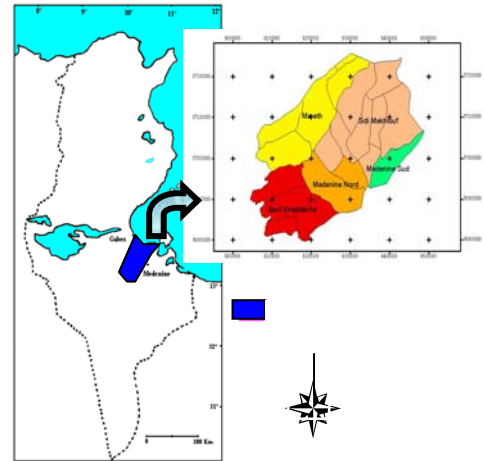
La genèse de ce programme de recherche provient d'une collaboration ancienne et continue entre l'IRA de Médenine et l'IRD sur les thèmes de la caractérisation des dynamiques et des usages des ressources naturelles en milieux arides et des relations entre populations et environnement dans les zones rurales tunisiennes. Ces programmes de recherche antérieurs ont permis d'accumuler un corpus important de connaissances et mis au point ou validé des méthodes d'analyses adaptées à l'étude des interactions entre des sociétés rurales à forts référents culturels et des milieux arides (indicateurs d'interface, enquêtes socio-économiques, agricoles et de perception, utilisation appliquée de la télédétection, spatialisation des données de population et écologiques, etc.).

Le bassin versant de Zeuss-Koutine situé au Nord-Ouest de la Jeffara (Sud-Est tunisien) semble propice pour aborder la désertification dans le cadre d'une problématique qui prenne en compte les formes complexes et variées des relations société-environnement. Cette région affiche des caractères pré-désertiques et une pression croissante exercée sur ses ressources accentue le risque de désertification. Elle est très diversifiée et plusieurs types de paysages s'y étagent (reliefs calcaires, dépressions quaternaires du littoral, piémonts, glacis). Le climat, aride à saharien, se caractérise par une pluviométrie annuelle faible, irrégulière et sporadique et par un bilan climatique déficitaire durant toute l'année. Les ressources en eau, relativement limitées et en majorité non renouvelables, sont sous 2 formes : (i) les eaux superficielles de pluie et de ruissellement captées par des ouvrages traditionnels à des fins agricoles (cultures en *jessour*) et domestiques ou par des aménagements modernes de conservation des eaux et des sols (CES) servant parfois à la recharge des nappes, et (ii) les eaux souterraines dont l'exploitation et les usages sont soumis à des concurrences entre différents secteurs de l'économie régionale (eau potable, tourisme, agriculture, industrie). La zone d'étude a une superficie de 120 000 ha.

Les systèmes de production traditionnels de la zone combinaient une concentration des moyens de production sur des surfaces limitées et l'exploitation extensive de ressources pastorales dispersées. Au cours des 40 dernières années, des évolutions marquées et rapides ont conduit à une exploitation accrue des eaux souterraines par forage (extension des cultures irriguées et de l'arboriculture, tourisme, agroalimentaire). La complémentarité spatiale des systèmes agraires a disparu pour faire place à des systèmes de production différenciés dont la dynamique s'exprime par une compétition pour l'accès aux ressources naturelles et surtout à l'eau. D'importants travaux d'aménagement et de CES ont été réalisés, dont les effets immédiats sont visibles mais dont l'efficacité sur le court et long terme n'a pas encore été clairement évaluée. Ces interventions de l'État se font au moyen de gros projets qui peuvent difficilement prendre en compte la différenciation des systèmes occupant les espaces traités.

Cette région a toujours été un carrefour de mouvements humains et d'échanges important, ce qui constitue à la fois un réservoir d'opportunités d'activités pour les habitants, mais aussi qui participe à l'accroissement de la pression sur les ressources, notamment en eau.

L'État tunisien mène depuis plusieurs décennies une politique active, à la fois sur le plan de la protection de l'environnement et de LCD, et sur le plan du développement rural, ce qui se traduit par la



mise en place active d'aménagements de CES et "forestiers", d'infrastructures en milieu rural (électrification, adduction d'eau potable, routes, écoles, etc.) et d'actions variées de promotion agricole.

Objectifs du projet

Les objectifs généraux du projet Jeffara sont:

1. Etudier, dans un contexte de désertification, le problème de l'accès et la gestion des ressources naturelles dans un bassin versant compartimenté de l'amont à l'aval en paysages agricoles segmentés, en considérant l'eau comme vecteur privilégié des évolutions agricoles, économiques et environnementales.
2. A partir d'une évaluation de l'efficacité des techniques d'aménagement du milieu non seulement technique mais de leurs capacités adaptatives à l'évolution des pratiques des acteurs, il s'agit de proposer des éléments d'aide à la décision pour la mise en œuvre d'aménagements et d'actions de LCD basés sur l'intégration des stratégies des différents acteurs et sur leurs capacités de régulation.

Pour cela, un certain nombre d'orientations de recherche ont été définies au départ :

- 1) Identifier les interactions entre l'évolution des modes d'utilisation des ressources, des systèmes de production et des régimes fonciers.
- 2) Mettre en relation les potentialités existantes de la ressource en eau et les formes d'affectation de cette ressource à différentes échelles de besoins et d'intervention.
- 3) Évaluer et valider des techniques actuelles de CES et de LCD dans le bassin versant de Zeuss-Koutine.
- 4) Élaborer, en termes prospectifs, des hypothèses sur les évolutions des ressources et le devenir des populations rurales.
- 5) Élaborer des scénarios d'aménagements localisés recherchant l'articulation entre les actions globales (politiques de préservation, priorités économiques et sociales, etc.) et les stratégies des acteurs locaux.

Aspects novateurs/Originalités

Aborde le concept de désertification en termes d'interactions société-environnement et de dynamiques d'activités humaines

Le projet n'aborde pas le thème de la désertification sous le seul angle classique d'impacts des activités humaines sur l'intégrité des ressources naturelles, mais plutôt en termes d'interactions société-environnement et de dynamiques d'activités humaines comme formes d'adaptations/réponses des sociétés aux changements écologiques et socio-économiques que l'on retrouve d'ailleurs sous différentes formes dans la plupart des régions du monde.

Intégration du concept de développement durable et de LCD : le triptyque "ressources-pratiques-stratégies des acteurs"

Dans la Jeffara, l'intégration des concepts de LCD et de développement durable prend toute sa signification dans la mesure où les enjeux multisectoriels d'usages des ressources se manifestent au sein de sociétés en pleine mutation sociale et économique. Il s'agit alors d'étudier les relations dynamiques au sein du triptyque "ressources-pratiques-stratégies des acteurs" où s'opèrent les interactions entre sociétés rurales et milieux naturels dans un environnement socio-économique et politique englobant.

Approche de recherche pluridisciplinaire

Cette approche s'appuie sur la convergence de compétences de champs disciplinaires complémentaires couvrant les sciences sociales et les sciences physiques et biologiques : hydrologie, démographie, pastoralisme, économie, anthropologie et géomatique, agro-économie, pédologie, CES, etc.

Recherche d'un espace macro-méthodologique opérationnel

Celui-ci permet de dépasser les clivages disciplinaires et de favoriser le dialogue à la fois entre chercheurs et avec des opérateurs du développement.

Recherche-développement et approche partenariale

Le projet a associé une équipe pluridisciplinaire de chercheurs à des partenaires du développement. Ce qui a permis, en aval, de développer les réflexions, les hypothèses et les méthodologies en concertation avec les partenaires du développement, et en amont, d'entreprendre conjointement les travaux de terrains, d'accompagner l'approche par des évaluations, et de contribuer à l'élaboration et à la validation des résultats.

Approche analytique combinée à une approche intégrative ex-post

Le bien-fondé de cette démarche est de pouvoir naviguer entre ces deux approches afin de pouvoir rendre plus opérationnelles les compétences disponibles.

Approche synchrone et diachrone

Elle combine des analyses décrivant la situation actuelle à des analyses des évolutions croisées et des interactions entre les dynamiques environnementales et les dynamiques socio-démographiques.

Approche multi-spatiale et multi-temporelle

Elle combine des échelles spatiales et temporelles emboîtées jugées pertinentes par rapport aux questionnements scientifiques: région, zone d'étude, compartiment, bassin-versant, parcelle, ...

Un terrain commun

La Jeffara est suffisamment représentatif de la problématique de la désertification dans les régions arides au Maghreb, et, de plus, sa taille est "gérable" par une équipe de recherche sur un temps limité.

Projet qui couvre 2 axes définis par le CSFD : axes 2 et 3

L'usage des ressources et exploitation des milieux (Axe 2). Un intérêt particulier sera accordé à la ressource eau en tant que vecteur des transformations sociales, agricoles, environnementales. Les systèmes agraires se sont transformés très rapidement en paysages agricoles segmentés et très diversifiés. Le projet s'inscrit dans l'axe qui privilégie l'analyse des pratiques d'utilisation des ressources afin d'identifier les stratégies des différents usagers et leur évolution au cours du temps.

Techniques, technologies et moyens de lutte (Axe 3). Le constat général révèle l'ampleur et la nature des innovations technologiques de LCD (ensablement, érosion éolienne, etc.) et de mobilisation des ressources en eau (techniques de recharge des nappes, d'épandage des oueds, de réduction de l'évaporation, contrôles des crues, amélioration de la technique des jessours, etc.). Les inventaires et les diagnostics d'opérationnalité prévus devraient permettre de proposer les adaptations nécessaires à une échelle localisée et non régionale, en fonction du potentiel des ressources mobilisables de la région.

Principaux résultats

1. Résultats factuels et mesurables (formations, publications, réunions, produits, etc.) : cf la fiche factuelle.

- Base de connaissances (données statistiques, cartographiques, bibliographiques)
- Base de données spatialisées rassemblant les informations de toute nature et les résultats obtenus
- Mise en place d'un SIG pouvant répondre aux requêtes formulées par les partenaires scientifiques et du développement dans une perspective d'aide à la décision

2. Résultats scientifiques et par thème

Le projet a défini quatre thèmes :

- Thème 1 : Ressources pastorales et dynamiques des usages agropastoraux
- Thème 2 : Sociétés, dynamiques territoriales et compétition sur les ressources naturelles
- Thème 3 : Structures démographiques, activités socio-économiques des ménages et évolutions foncières
- Thème 4 : Ressources en eau et en sols et évaluation des techniques actuelles de LCD

Thème	Résultats	
Thème 1	Etat et évolution de la végétation sur une période d'une trentaine	Carte de végétation et sa dynamique (1972-2000): 15 associations végétales et réduction des zones de steppes pures de 36% et de plus de 80% de certaines formations végétales
	Occupation des sols et relations entre dynamiques des milieux et systèmes de production	- Une importante emprise agricole s'opère progressivement dans des pôles de développement agricole (bas-fonds, piémonts, plaines) - Caractérisation de 7 types de systèmes de production présentant une répartition géographique très différenciée et liée principalement à des aspects géomorphologiques et d'ancienneté d'emprise agricole
	Dynamique des friches post-culturelles	Vitesses de cicatrisation après culture très lentes (>10 ans), mais plus rapides dans la séquence à <i>Rhanterium</i> que dans celle à <i>Annarrhinum</i>
	Diversité des modes de conduite des troupeaux de petits ruminants et place de l'élevage dans le fonctionnement et la reproduction des systèmes exploitation-famille	Analyse fine de 14 exploitations agropastorales diversifiées renseigne de la place de l'élevage dans le fonctionnement de l'exploitation et l'utilisation de Ressources Fourragères Locales (RFL): 4 modes de conduite-type caractérisés (pastoraux transhumants, sédentaires avec utilisation de RFL steppiques, sédentaires avec utilisation de RFL produites, opportunistes alternant hors-sol et mobilité).
	Impact des modes d'usage pastoral sur la végétation steppique (étude de 100 parcelles)	- Différences significatives et contrastées selon les milieux, selon qu'il s'agit de troupeaux sédentaires ou transhumants - Importance de la période et du type (continu, diffus) de pâturage - Pas de relation directe entre état des parcours et charge animale
	Aménagements sylvo-pastoraux	Importance des RFL dans la sécurisation conjoncturelle (sécheresses) et structurelle (source pale d'alimentation l'été), des systèmes d'élevage Les résultats sont souvent très décevants du fait d'une non-proposition de gestion sur le long terme des espaces plantés. La réussite d'opération d'amélioration pastorale dépend de 3 critères : - Le choix d'espèces adaptées à introduire (autochtones à favoriser) - Une durée d'implantation avec mise en défens suffisante - Une gestion n'excluant pas le pâturage mais garantissant des charges animales adéquates alliées à une offre fourragère ciblée sur des périodes critiques du cycle d'alimentation

- ▶ Possibilité de disparition complète de certains milieux en particulier dans les bas-fonds et piémonts. On arrive à un état de saturation de l'espace
- ▶ Mise en évidence d'une «rigidification» dans l'usage des espaces et d'une emprise agricole (arboricole) sur des espaces peu aptes avec des implications sur le fonctionnement des activités agropastorales avec perte de marges de manœuvre dans la gestion des risques climatiques.
- ▶ Expansion de l'agriculture au détriment de l'élevage.
- ▶ Intérêt de l'élevage comme moyen de subsister lors des périodes critiques, d'équilibrer l'économie familiale sur le long terme, d'épargner ou spéculer.
- ▶ Intensification de l'élevage en zone péri-urbaine et l'accès à l'eau d'irrigation comme facteur potentiel décisif. L'élevage sédentaire est viable s'il existe des revenus extra-agricoles.
- ▶ Difficulté de trouver des relations simples de causes à effets pour caractériser des interactions entre parcours et usages, d'où la nécessité d'une vision holiste sur le temps long et en liaison avec le fonctionnement des systèmes d'élevage
- ▶ Il existe des alternatives partielles à la réduction de mobilité des troupeaux et à une intensification basée uniquement sur le marché des aliments du bétail
- ▶ Inadéquation entre la vision technique des aménagements sylvo-pastoraux et la nécessité d'une gestion sur le long terme qui permette aux populations locales d'y trouver des intérêts et qui soit adaptables à leurs contraintes de court terme (en particulier le problème de la mise en défens et de la régulation spatio-temporelle du pâturage).

Thème	Résultats	
Thème 2	Peuplement et évolutions de la zone	Essor de l'arboriculture sur un transect montagne/piémont/plaine entre 1974 et 1999: +180% en zone de montagne; +356% sur les piémonts; +798% dans la plaine centrale
	Caractéristiques des politiques publiques (échelle régionale) depuis les années 60	Du fait des politiques publiques dans le domaine de l'eau, 2 principaux secteurs sont en concurrence pour l'accès aux ressources des nappes profondes, principales ressources mobilisables à l'échelle régionale : l'agriculture et l'alimentation en eau potable (AEP) des centres urbains et touristiques. En 2000, les nappes profondes de Médenine ont fourni 31,42 millions de m3 d'eau (+40% par rapport à 1991): 72,3% pour l'AEP des populations urbaines et rurales; 16,4% pour les usages agricoles; 11,1% pour l'hôtellerie et 0,2% pour les usages industriels.
	Conditions d'accès et des usages des ressources en eau en milieu rural	- Les surfaces irriguées (hors zones d'oasis) représentent 343 ha: 87 ha dans les PPI (GIC irrigation) et 256 ha de périmètres privés. - Les relations amont/aval ne se posent pas en termes de compétition liée aux différents aménagements de CES mais en termes de concurrence intersectorielle.
	Mutations agropastorales, dynamiques spatiales et recompositions socio-territoriales	Privatisation des terres et sécurisation foncière : entre 1960 et 1984 (Médenine) sur 150 000 ha de terres collectives considérées comme attribuables, 93 181 ha ont été privatisés. De 1973 à 1979 (Gabès) sur 190 000 ha de terres collectives attribuables, 163 789 ha sont privatisés dont 36 264 ha à Mareth
	Stratégies d'acteurs et viabilité écologique, sociale et économique des activités humaines	A une échelle limitée (micro bassin versant, transect montagne/plaine) : mise en évidence du passage de formes de coopération et de négociation traditionnelles à des formes de plus en plus individualisées pour l'occupation du milieu et l'exploitation des ressources (parcellaires sur le micro bassin versant, données quantitatives sur les transactions foncières, etc.).

- ▶ **L'essor de l'arboriculture renvoie à la difficulté de mettre en place des politiques susceptibles d'enrayer la progression des surfaces mises en culture tout en proposant aux agriculteurs de véritables alternatives, tant dans le secteur agricole (réorientations vers des filières privilégiant la qualité des produits, etc.), qu'à travers une diversification des activités et des sources de revenus.**
- ▶ **La poursuite de l'expansion de périmètres irrigués d'importance, sur la base d'une certaine tolérance des pouvoirs publics dans ce domaine, semble dépendre de la stratégie de l'État et de sa capacité à rendre accessible et acceptable pour les agriculteurs des ressources en eau non conventionnelles: dessalement des eaux saumâtres, réutilisation des eaux usées traitées. La mise en œuvre pratique de ces nouvelles opportunités est soumise à de fortes conditions (financières, techniques, institutionnelles, etc.) qui restreignent leur développement à des lieux spécifiques de la zone d'étude (péri-urbain, localités de taille suffisante...).**
- ▶ **La zone d'étude remet en question une hypothèse généralement avancée concernant les relations (amont/aval) concurrentielles entre acteurs autour des eaux superficielles dans des bassins versants et souligne la complexité pour appréhender les facteurs explicatifs de la pression excessive sur l'ensemble des ressources en eau à l'échelle régionale.**
- ▶ **La sécurisation foncière est vecteur de l'essor de l'arboriculture et concourt à la fragmentation des espaces et à la dégradation des sols dans les zones qui ne s'y prêtent pas.**
- ▶ **Contexte plus marqué d'individualisation des relations sociales.**

Thème	Résultats	
Thème 3	Analyse socio-démographique	<p>- La région montre un dynamisme : niveau élevé de fécondité et recul de la mortalité. Les perturbations engendrées par la migration sur le marché matrimonial, celle des jeunes couples avec enfants, ralentissent ce dynamisme. La migration dans la Jeffara est révélatrice des distorsions intra régionales engendrées par la restructuration des activités agricoles mais aussi par la transformation des mécanismes traditionnels de normalisation et de gestion des foyers migratoires.</p> <p>- Les indices d'activité, les mécanismes de formation du revenu du ménage et les modalités de son utilisation montrent que le revenu agricole est devenu pour la majorité des ménages une activité secondaire. La pluriactivité devient importante comme stratégie de diversification et de sécurisation des systèmes exploitation familiale. Ces stratégies constituent autant de palliatifs à des situations de précarité, qui ne peuvent que s'aggraver lors des périodes de sécheresse. Celles ci montrent la capacité d'adaptation des populations à surmonter ces périodes difficiles en relançant la migration, en réinscrivant ses modes de gestion des mécanismes migratoires dans un système de marché plus régional, en s'ingéniant à trouver des suppléments de revenus (activités informelles).</p>
	Exploitation agricole, revenu des ménages et gestion de l'eau	<p>Confirmation de la tendance générale de ces dernières décennies: forte dynamique vers l'extension de l'arboriculture fruitière notamment de l'olivier et intensification agricole qui s'opère essentiellement via les techniques de CES dans l'agriculture pluviale et à travers l'utilisation de l'irrigation et des intrants dans l'agriculture irriguée. La plaine littorale est caractérisée par la consommation la plus importante des intrants. La proportion des agriculteurs qui utilisent les produits phytosanitaires et les engrais chimiques est respectivement de 30.3% et 12.6%</p>
	Dynamique et mutations des structures foncières au cours du 20 ^{ème} siècle	<p>La jeffara a connu une privatisation spectaculaire des terres collectives. La superficie de ces terres est passé de 99150 ha en 1901 à 19680 ha en 1998, ce qui veut dire, une diminution de 80% au profit des terres privées (86%). Cette privatisation des terres collectives ne s'est pas toujours traduite par une emprise agricole en raison des sécheresses et de la difficulté d'accès aux ressources en eau souterraines. Ceci peut être expliqué par l'influence de la méthode d'attribution dite par voie accélérée.</p>

- ▶ **La migration continue d'être un palliatif aux contraintes du milieu et une réponse aux nouvelles données socio-économiques de la région. Les formes de mobilité se sont diversifiées, s'adaptant aux conditions sociales et économiques plus générales du pays.**
- ▶ **La diversification des sources de revenus dote les sociétés d'une meilleure flexibilité et donc d'une bonne maîtrise du risque et d'une meilleure viabilité.**
- ▶ **Il existe également une diversification spatio-temporelle des activités agricoles et non agricoles.**
- ▶ **L'extension spatiale de l'oléiculture et l'intensification agricole via l'irrigation et les techniques de CES constituent 2 moyens pour viabiliser les activités agricoles mais les risques et les impacts posent des interrogations sur leur devenir.**
- ▶ **La politique foncière de privatisation du collectif a annoncé l'accès aux ressources et donc la mise en valeur agricole se traduisant surtout par l'extension spectaculaire de l'oléiculture même sur des terrains peu appropriés.**

Thèmes	Résultats	
Thème 4	Variabilité des précipitations et ampleur de la sécheresse	Signes préliminaires d'une tendance vers des périodes de sécheresses plus récurrentes et plus longues
	Usages des ressources en eau souterraines	- La surexploitation des nappes souterraines (eau potable principalement) a conduit à une salinisation progressive des ressources. - Pression accrue sur les réserves faibles en ressources de bonne qualité (Grès de Trias)
	Usage des ressources en sol et sensibilité des terres à la dégradation	Vulnérabilité des plantations arboricoles, installées sur des sols marginaux, à la sécheresse à cause d'une inadéquation entre aptitude et occupation.
	Inventaire et évaluation des techniques de CES	- Extension spectaculaire des aménagements CES suite à la privatisation des terres collectives. - Rôles majeurs de ces techniques dans la recharge des nappes et la mobilisation des eaux de ruissellement à côté de d'amélioration des conditions hydriques et édaphiques pour le développement des cultures - Le colmatage rapide des ouvrages réduit leurs efficacités.
	Inventaire et évaluation des techniques de lutte contre l'ensablement	- L'entretien et la régularité des interventions sont les paramètres clés dans la réussite des interventions. - La mise en défens est une méthode efficace pour la fixation définitive des sables et la régénéscence de couvert végétal initial. - L'utilisation des espèces locales ou un mélange avec les espèces introduites ainsi que de produits locaux (feuilles de palmes) est un bon moyen de lutte contre l'ensablement.

- ▶ **Mobilisation des ressources en eau non conventionnelles (saumâtres, usées épurées, etc.).**
- ▶ **Problème de colmatage par les sédiments des aménagements CES**
- ▶ **Développement des outils d'aide à la décision moyennant la modélisation et les SIG.**
- ▶ **Amélioration des méthodes de fixation des dunes par la revégétation et efficacité des espèces locales et d'autres produits locaux pour la fixation des sables**

Principales leçons tirées et recommandations

➔ Orientations sur les conditions de viabilité des ménages ruraux et le développement local

1. Les stratégies de développement rural au niveau de la Jeffara devront mieux englober la complexité et l'imbrication des activités des familles rurales et davantage promouvoir la diversification des activités agricoles et extra-agricoles. La mise en œuvre de ces orientations demande également à être mieux intégrée dans des processus de dialogue et de négociation avec les acteurs locaux.

2. La délimitation physique et géomorphologique ne peut permettre d'appréhender dans toute sa complexité le fonctionnement des systèmes de production et d'usages des ressources naturelles par les communautés rurales. Il est nécessaire de dépasser le cadre physique du bassin versant pour restituer les principaux objets de recherche dans un environnement physique, socio-économique et politique plus vaste.

3. Importance de la notion de dynamiques des sociétés rurales et de leurs activités comme question fondamentale afin d'appréhender le concept de désertification. Le recours à l'approche historique devient incontournable pour appréhender les changements contemporains dans les modes de fonctionnement des sociétés rurales concernées et pour tenter de formaliser des « trajectoires » d'évolutions dans les relations que ces sociétés entretiennent avec leurs milieux. Ces trajectoires apparaissent alors comme des outils opérationnels pour envisager une analyse prospective des devenir des populations rurales locales et pour proposer des voies alternatives de développement.

4. Des actions et réorientations des activités agricoles (en particulier arboricoles et d'agriculture irriguée) et d'élevage doivent viser à conserver au sein des exploitations les facteurs de diversité et de flexibilité qui permettaient dans le passé une meilleure gestion endogène des risques, tout en les adaptant aux nouvelles opportunités émergentes. Si l'agriculture n'est plus aujourd'hui l'activité dominante dans la formation du revenu des ménages ruraux, elle n'en reste pas moins un domaine important en termes de maintien des attaches territoriales de ces communautés mais aussi en termes de ressources alimentaires et financières.

5. Des perspectives devraient être ouvertes en termes de stratégies d'innovation rurale qui s'appuient sur les particularités et les atouts régionaux, la valorisation des ressources locales et privilégient notamment une multifonctionnalité de l'agriculture et de l'espace rural. Elles pourraient concourir à une diversification des systèmes de production et des activités économiques et contribuer à la création de revenus et d'emplois : nouvelles fonctionnalités du paysan liées à la préservation du paysage et aux préoccupations agro-environnementales ; meilleure valorisation des produits locaux ; restauration et valorisation de certains éléments du patrimoine bâti et architecturale ancien. Un élément clé du développement de la région repose sur la capacité du secteur privé à créer des emplois, appuyé en cela par une politique dynamique des pouvoirs publics.

6. Il existe une multiplicité d'acteurs et un rôle très actif de l'État dont les modalités d'intervention devraient mieux s'adapter aux nouvelles données des politiques de développement rural qui prônent une plus grande intégration des opérations sectorielles et surtout une véritable implication des populations rurales dans la formulation et la conduite des actions qui les concernent. Une meilleure connaissance des savoirs locaux et des usages traditionnels des ressources est essentielle.

➔ Orientations en matière d'aide à la décision de politiques de LCD

1. La seule approche technique de la désertification se révèle insuffisante pour envisager la viabilité des opérations de LCD sur le long terme. La prise en compte, à une échelle globale, de la complexité des relations entre les sociétés et leurs environnements et d'une implication des populations s'affirme aujourd'hui comme incontournable dans la conception et la mise en œuvre des politiques de LCD.

2. L'évolution des systèmes écologiques et celle des systèmes sociaux montrent des capacités d'adaptation qui conduisent à relativiser l'ampleur des phénomènes de dégradation et à bien contextualiser le champ des observations scientifiques, l'identification et la mesure de ces phénomènes et par là-même les actions de LCD à mener.

3. Les travaux ont permis une relecture d'une des problématiques initiales du programme concernant les phénomènes de concurrence pour la mobilisation et la valorisation des eaux de pluie et de ruissellement, en liaison avec la localisation des aménagements de CES et des parcelles agricoles. Il est essentiel de relativiser cette notion de concurrence entre l'amont et l'aval de bassins versants aménagés, difficilement généralisable compte tenu notamment de la complexité de cette question et des nombreux paramètres à prendre en compte (hydrogéologiques, physiques, impact des aménagements de CES en fonction de leur emplacement et du type d'ouvrage, quantités d'eau de surface réellement valorisée pour des usages agricoles, etc.).

4. La LCD, à travers un ensemble d'actions intégrées, doit devenir une entreprise s'inscrivant dans le fonctionnement même des sociétés concernées et des stratégies de développement local au bénéfice des communautés rurales doivent être initiées par les pouvoirs publics.

5. Les stratégies de développement et les actions de LCD dans la Jeffara devraient être encore davantage basées dans le futur sur une approche globale, intégrée, multisectorielle et multifonctionnelle, mobilisant toutes les énergies possibles. Dans cette optique, la LCD devient partie intégrante de la dynamique du développement local durable et se place sur un plan socio-économique et non plus uniquement sur un plan environnemental à vocation "préservationniste". Nous voyons donc bien là la complexité de la recherche d'une co-viabilité des évolutions croisées société-environnement qui doit impérativement être prise en compte dans tout plan d'action visant à un développement durable de la Jeffara.

➡ *Plus spécifiquement*

En matière d'utilisation des espaces agropastoraux et stratégies d'élevage

- Il est nécessaire d'avoir une vision holiste sur le temps long et en liaison avec le fonctionnement des systèmes d'élevage.
- Il est important d'avoir une meilleure connaissance des savoirs et usages locaux pour envisager des propositions d'innovations techniques adaptées à la petite paysannerie.
- Le maintien ou la réhabilitation de systèmes agro-pastoraux diversifiés est capitale pour assurer la viabilité des systèmes de production.
- Le meilleur moyen pour lutter contre la dégradation progressive et souvent irréversible du milieu naturel de la Tunisie pré-saharienne est de conserver une utilisation des terres à dominante pastorale. Cela concerne le plateau du Dhahar.

En matière d'opérations d'amélioration pastorale

- La réussite dépend de 3 critères : le choix des espèces à introduire, la durée d'implantation avec une mise en défens suffisante et une gestion n'excluant pas le pâturage. Pour garantir la durabilité des aménagements, il faut mettre à la disposition des agro-pasteurs des plantes pastorales susceptibles d'être plantées au même titre que les espèces arboricoles et dont le potentiel productif est suffisamment important pour que son introduction soit économiquement rentable.
- Le choix des espèces à planter doit tenir compte de leurs exigences écologiques ainsi que des caractéristiques édaphiques des sites.
- Il est conseillé d'utiliser la mise en défens dans les milieux qui n'ont pas encore atteint un seuil de dégradation irréversible.

En matière de sécurisation foncière

- Il faudrait élaborer, sur la base du travail d'un groupe d'experts pluridisciplinaire, un zonage des espaces en fonction de leurs aptitudes et de leur vocation naturelle. Il permettrait de délimiter les lieux où l'arboriculture aurait des chances d'être viable en prenant en compte des facteurs d'ordre

en priorité écologique, mais également économique et social. Sur la base d'un tel zonage, il serait alors possible de mieux définir les options à prendre et de mieux cibler les aides publiques accordées à cette activité en les réservant aux espaces conservant la vocation des terres.

- Pour inciter au respect d'un zonage d'aptitude agro-pastorale, des aides pourraient être apportées aux exploitants concourant au maintien de zones steppiques destinées aux activités d'élevage. Une telle stratégie d'adéquation des activités en fonction des potentialités du milieu exige bien sûr en contrepartie de proposer aux ménages ruraux qui se trouvent dans des zones à risque de véritables alternatives, voire des moyens de reconversion.
- Dans ce contexte, ne faudrait-il pas préserver les espaces collectifs à vocation pastorale qui subsistent sur le Dahar et qui sont actuellement convoités pour un essor de l'arboriculture via la privatisation des terres ?
- Il faudrait accompagner la politique de privatisation par des mesures définissant les conditions de mise en culture et d'exploitation pour assurer la durabilité des ressources et mieux viabiliser l'exploitation agricole.
- Il paraît nécessaire d'encourager une stabilisation des espaces arboricoles et non plus miser sur une extension des surfaces cultivées.

En matière d'oléiculture

- Dans les zones s'y prêtant le mieux, de nouvelles perspectives de développement basées sur une augmentation de la production et aussi de la qualité des produits semblent pertinentes (oléiculture «industrielle»). Cela pourrait porter sur la production d'huile à haute valeur ajoutée.
- Le soutien à apporter aux techniques traditionnelles de collecte et de valorisation des eaux pluviales et de ruissellement est important pour garantir les activités d'arboriculture.
- La mise au point de nouvelles techniques et le transfert aux agriculteurs pour optimiser l'usage de l'eau consacrée aux oliviers est importante pour la consolidation de l'arboriculture.

En matière de cultures irriguées

- Le développement de l'assainissement en milieu rural pourrait permettre non seulement de répondre à un souci de protection de l'environnement, mais aussi de créer éventuellement, sous certaines conditions, des périmètres irrigués basés sur la réutilisation des eaux usées traitées.

En matière de coopération et de négociation entre usagers de la ressource

- Dans un contexte plus marqué d'individualisation des relations sociales et d'une relative faiblesse dans les modes de concertation entre acteurs (privés et publics) autour de la gestion des ressources, il semble important d'encourager la mise en place de dispositifs favorisant la coopération (groupements d'usagers pour la gestion concertée des terres de parcours, associations ou coopératives de production et de commercialisation, etc.).

En matière de migration

- Il importe d'établir une meilleure connaissance des foyers d'émigration et des raisons de leur existence afin d'éviter l'apparition de processus de désertification humaine dans les zones les plus touchées par ce type de phénomène (principalement jebel, puis piémont et plaine littorale).

En matière d'activités socio-économiques

- Asseoir des modèles d'aménagements et de développement local durable qui tiennent compte d'une meilleure insertion socio-économique de la Jeffara dans son contexte plus englobant.
- La diversification spatio-temporelle des activités agricoles et non agricoles et donc des revenus des ménages ruraux est à prendre en compte dans les futurs processus de développement afin d'assurer la viabilité des systèmes socio-économiques et la durabilité des milieux naturels et des ressources.

En matière de politiques publiques dans le domaine de l'eau

- Il est important de renforcer la complémentarité entre les 2 systèmes d'approvisionnement en eau (système traditionnel et marchand) par un soutien actif aux techniques traditionnelles de collecte et de stockage des eaux superficielles.

- Il est sans doute du rôle de l'État de veiller à ce que la marchandisation des ressources ne devienne pas un facteur supplémentaire d'accroissement des inégalités entre usagers.
- Il convient également de souligner la nécessité d'une meilleure coordination inter-institutionnelle dans le domaine de l'AEP en zone rurale (entre la SONEDE et le Génie rural).

En matière de changements climatiques

- Il est nécessaire d'approfondir les aspects liés aux conséquences des changements climatiques sur le phénomène de la sécheresse.

En matière de sensibilité des terres à la dégradation

- Intégration des différents paramètres physiques et socio-économiques pour l'étude de la sensibilité des terres.
- En l'absence d'un plan réel d'aménagement, toute intervention dans des zones sensibles devrait s'appuyer sur de nouvelles stratégies de développement prenant en compte les facteurs de production de base, la recherche d'une adéquation entre les pratiques culturales et les propriétés des sols, la recherche d'un équilibre entre la capacité de production fourragère des sols et l'effectif du cheptel et la participation effective de la population locale.
- Cas des zones très sensibles : il faut promouvoir des pratiques culturales limitant les risques d'érosion et instaurer des mesures de régénération de la végétation naturelle.
- Dans les zones moyennement sensibles : une certaine réglementation surtout dans l'exploitation de la nappe au profit des cultures irriguées est nécessaire pour limiter l'augmentation de la salinité.
- Dans les zones peu sensibles : renforcer la maîtrise des eaux de crue et de ruissellement.

En matière de ressources en eau

- Les nappes phréatiques sont en majorité salées et leur exploitation nécessite beaucoup de précaution.

En matière d'aménagement CES

- *Jessour et tabias* : le manque d'entretien peut causer un effet inverse par le phénomène de rupture en cascade.
- *Ouvrages de recharge et d'épandage* : il est recommandé de (i) autoriser les agriculteurs riverains de mettre en valeur ces ouvrages où le sol est profond (>1 m) et riche en matière organique ; (ii) installer des puits filtrants pour favoriser d'avantage l'injection des eaux de crues vers les nappes.

Grille de lecture

Projet N° 26	Axes			
	1. Etat, caractérisation et suivi de la désertification – Mécanismes et processus de dégradation	2. Usages des ressources et exploitation des milieux	3. Techniques, technologies et moyens de lutte	4. Conditions sociales, économiques, culturelles et institutionnelles de la LCD
Concepts		<ul style="list-style-type: none"> - Interactions société-environnement - Dynamiques d'activités humaines - Conservation des ressources - Triptyque ressources-pratiques-stratégies des acteurs - Multifonctionnalité de l'agriculture et de l'espace rural 		
	<ul style="list-style-type: none"> - Développement durable - Approche de recherche pluridisciplinaire - Espace macro-méthodologique opérationnel - Partenariat recherche-développement - Approche analytique combinée à une approche intégrative ex-post - Approche synchrone et diachrone - Approche multi-spatiale - Echelles spatio-temporelles d'analyse emboîtées - Approche globale, intégrée, multisectorielle et multifonctionnelle - Aide à la décision 			

Projet N° 26	Axes			
	1	2	3	4
Technique et Méthodes de LCD			<ul style="list-style-type: none"> - Mise au point de méthode d'inventaires des techniques LCD - Mise au point de diagnostics d'opérationnalité : développement de méthodologies, basées en grande partie sur l'application de modèles, pour l'évaluation des techniques de LCD 	
Méthodes et techniques de compréhension du processus de dégradation des terres	Développement d'une démarche avec des indicateurs de suivi de la désertification simples, pour évaluer la sensibilité des terres à la désertification	<ul style="list-style-type: none"> - Mise au point d'une base de données spatialisées - Mise en place d'un SIG - Représentation cartographique - Mise au point d'enquêtes quantitatives, qualitatives, communes aux différentes sciences, relevés phyto-écologiques et profils pédologiques - Mise au point de modèles 		

Projet 26	Axes			
	1	2	3	4
Apports du projet en termes « scientifiques »	Etat de la diversité floristique actuelle	- Base de connaissances sur la thématique de recherche et la zone d'étude (données statistiques, cartographiques et bibliographiques)		La sécurisation foncière constitue-t-elle un élément majeur dans la LCD? La réponse n'est pas simple car la privatisation des terres, amorcée depuis la colonisation et accélérée depuis les 30 dernières années, répond aujourd'hui aux aspirations des populations rurales. Elle est le vecteur principal de l'essor de l'arboriculture et concourt (i) au morcellement des exploitations ainsi qu'à la fragmentation des espaces qui induisent des difficultés en terme de viabilité des exploitations agricoles et des systèmes agro-pastoraux; (ii) à des risques accrus de dégradation des sols dans des zones qui ne se prêtent pas au développement de ce type de culture
	Caractérisation et spatialisation des différentes séquences de dégradation de la végétation naturelle	- Base de données spatialisées rassemblant les informations de toute nature et les résultats obtenus : cartes, zonages,		
	Intégration de 3 types de données écologiques (recouvrement végétal, diversité floristique, état du sol) pour caractériser un état de végétation et le comparer avec des usages	- Mise en place d'un SIG pouvant répondre aux requêtes formulées par les partenaires scientifiques et du développement dans une perspective d'aide à la décision		
	Proposition d'un indicateur de caractérisation de la pression pastorale plus représentatif que la simple notion de charge animale: Indicateur de l'Intensité d'Utilisation Pastorale (IIUP)	- Recommandations concernant divers aspects relatifs à ces axes		
	Analyse et traitement des séries de données pluviométriques pour tester les différents indices de sécheresse : tendance vers des périodes de sécheresses plus récurrentes et plus longues	Formes de représentation spatialisée entre dynamiques d'activités agricoles et dynamiques des milieux comme outil d'analyse des interactions	Inventaire et évaluation (technique et économique) des techniques ancestrales et contemporaines de CES : extension des aménagements, rôles dans la recharge des nappes et la mobilisation des eaux de ruissellement. Le colmatage des ouvrages réduit leur efficacité.	
	Différentes cartes : réseau hydrographique, sources souterraines, sols, végétation, etc. Cf fiche factuelle	Reconstitution diachronique de l'occupation des sols et des recompositions territoriales	Développement de méthodologies, basées en grande partie sur l'application de modèles, pour l'évaluation des techniques de LCD	
	Caractérisation : - Diversité pédo-géomorphologique importante - Aptitude à l'arboriculture de la zone - Indicateurs de suivi de la désertification et de 4 classes de sensibilité des terres du bassin-versant (et propositions d'aménagement) - Végétation et sa dynamique			
- Recommandations concernant divers aspects relatifs à ces axes	Mise en évidence de stratégies différenciées d'usage des terres en fonction de caractéristiques biophysiques, de changements du foncier et d'opportunité d'accès à l'eau	Inventaire et évaluation des techniques de lutte contre l'ensablement et d'amélioration pastorale : - mise en défens efficace pour fixer les sables et régénérer le couvert végétal - Espèces locales ou en mélange avec espèce introduites lutte contre l'ensablement - Entretien+régularité des interventions sont des facteurs clés de réussite		

Projet 26	Axes			
	1	2	3	4
Apports du projet en termes « scientifiques » (suite)		Mise en relation Pratiques / fonctionnement pour aborder les stratégies		Passage de formes de coopération et de négociation traditionnelles à des formes plus individualisées pour l'occupation du milieu et l'exploitation des ressources: Risques accrus de pression sur les ressources (sols et eaux), de conflits exacerbés et d'accroissement des différenciations socio-économiques
		Intérêt de la promotion de la conservation de zones de parcours à usage collectif pour conserver une diversité de paysages, mais aussi « d'espaces-ressources » pour des conduites différenciées, souples et adaptatives de l'alimentation des troupeaux		
		Implantation des surfaces cultivées qui déborde des zones bénéficiant de conditions favorables (impluvium, aménagements en <i>jessour</i> , bords d'oueds, etc.) vers des espaces d'interfluve à risque, tant en termes de viabilité de ce type d'exploitation qu'en termes de préservation des sols et du couvert végétal. Ce qui conduit à un recul de la steppe et à une fragmentation des espaces au détriment des activités d'élevage.		Etude des impacts de la politique foncière de l'état sur le changement du statut foncier et sur la dynamique foncière et l'accès aux ressources en terres
		Aujourd'hui, dans les zones rurales, les besoins en eau (domestiques et agricoles) des ménages sont satisfaits par la complémentarité entre 2 systèmes bien différenciés : traditionnel de collecte des eaux superficielles et marchand, d'achats d'eau. Lors des périodes de sécheresse prolongée, les possibilités offertes aux populations rurales dans ce domaine constituent une "soupape de sécurité". Cependant, cette sécurisation des besoins en eau s'accompagne d'un changement dans la nature des risques auxquels sont confrontées les populations rurales : passage d'un risque de pénurie à un risque de dépendance financière et d'accroissement des inégalités.		- Recommandations concernant divers aspects relatifs à cet axe
		Face au récent développement des périmètres irrigués privés, une des clés du problème de l'eau en zone rurale réside dans les risques qui sont attachés à l'extension possible de ces PI de cultures intensives : une pression accrue sur les ressources souterraines et la possibilité d'une plus grande différenciation socio-économique entre acteurs ruraux. La poursuite de l'expansion de grands périmètres irrigués pourrait également accentuer la concurrence sur les terres bénéficiant des meilleures ressources en eau profondes.		

Projet 26	Axes			
	1	2	3	4
Apports du projet en termes « scientifiques » (suite)		Au niveau des usages de l'eau, la question des relations amont/aval ne se pose généralement pas en terme de compétition liée aux différents aménagements de CES mais davantage en terme de concurrence intersectorielle. Une grande partie des problèmes rencontrés à l'aval des bassins versants (tarissement des puits de surface, salinisation, etc.) semble être liée à la forte mobilisation des nappes profondes par les forages. Pour certains bassins versants à certaines échelles spatiales, des phénomènes de concurrence amont/aval peuvent être mis en évidence. Il s'agit donc d'un problème complexe qui nécessite la prise en compte d'un grand nombre de paramètres et des analyses contextualisées.		
		Etude des comportements démographiques majeurs des populations et de leurs réponses aux conditions de précarité en terme de réponses démographiques, de mobilité des hommes et de diversification des activités.		
		Etude des différentes stratégies d'adaptation des populations rurales face à la dégradation des ressources naturelles		
		Identification des pratiques de mobilisation et d'usages de ressources hydrauliques et leurs conséquences : salinisation des eaux souterraine et pression accrue sur les faibles réserves en eau souterraine de bonne qualité.		
		Etude de modalités d'exploitation des sols en relation avec leur vocation et leur sensibilité à la dégradation : vulnérabilité des plantations arboricoles sur les sols marginaux. Test de quelques indicateurs biophysiques		

Projet N°26		Vers/Avec le partenaire développement associé au projet	Vers/Avec les acteurs du développement			Vers/Avec les partenaires scientifiques
			Acteurs privés locaux	Acteurs publics locaux	Etats et structures centrales	
Transferts (réels ou potentiels) sur la zone du projet	Travail en collaboration effective avec les acteurs	- Implication dans la conception et le déroulement du programme de recherche: développement de réflexions, hypothèses, méthodologies, travaux de terrains, évaluations et contribution à l'élaboration et à la validation des résultats - Ateliers de concertation du projet (cf. fiche factuelle)	Entretiens et enquêtes de terrain auprès des différents acteurs.			
	Transfert de connaissances utiles pour la LCD sur le terrain	Séminaire de restitution				Rédaction de divers rapports et articles scientifiques (cf. fiche factuelle)
						Renforcement des capacités de recherche : 18 formations diplômantes (cf. fiche factuelle)
						Réunions d'échanges régulières (cf. fiche factuelle)
		<i>Orientations sur les conditions de viabilité des ménages ruraux et en matière d'aide à la décision de politiques de LCD et de développement rural (voir fiche de synthèse)* Diffusion des apports scientifiques via les diverses publications issues du projet potentiellement accessibles (voir fiche factuelle)*</i>				
Transfert de méthodes qui pourraient avoir concrètement un impact sur la LCD sur le terrain					Stage de formation professionnelle pour les chercheurs africains sur différents outils et méthodes	

* En italique : transfert potentiel

Projet N°26		Vers/Avec le partenaire développement associé au projet	Vers/Avec les acteurs du développement			Vers/Avec les partenaires scientifiques
			Acteurs privés locaux	Acteurs publics locaux	Etats et structures centrales	
Transferts (réels ou potentiels) hors zone du projet	Travail en collaboration effective avec les acteurs					
	Transfert de connaissances utiles pour la LCD sur le terrain					Rédaction de divers rapports scientifiques (cf. fiche factuelle)
						Participation à des séminaires et rencontres scientifiques (cf. fiche factuelle)
	<i>Diffusion des apports scientifiques via les diverses publications issues du projet potentiellement accessibles (voir fiche factuelle)*</i>					
Transfert de méthodes qui pourraient avoir concrètement un impact sur la LCD sur le terrain						

* En italique : transfert potentiel

Impact et intérêts pratiques du projet

A REMPLIR PAR LE CSFD

Présentation d'un projet à l'appel d'Offre CORUS (MAE) qui a été accepté dans la perspective de continuer et d'approfondir certaines questions de recherche.

Résultats factuels et mesurables

Apports du projet en termes de formation

1. Diplômant

18 étudiants déjà diplômés ou en cours (voir le détail plus loin) :

- 3 thèses de doctorat (en cours)
- 5 DEA
- 4 mastères
- 2 DESS
- 1 maîtrise
- 1 PFE
- 2 TS

2. Non diplômant

NEANT

3. Accueil de chercheurs dans les laboratoires français et/ou africains

- 2002 (1 semaine) - Gammoudi T. (Institut des Régions Arides, IRA)
Stage au Laboratoire population-environnement (Marseille) sur les analyses socio-démographiques.
- Février 2002 (2 semaines) - Romagny B. (IRD, tunis) et Fétoui M. (IRA)
Formation au Cirad (Montpellier) sur la « simulation de systèmes complexes. Systèmes multi-agent et ressources renouvelables »
- Janvier – février 2003 (1 mois) - Fétoui M. (IRA)
Stage au CEMAGREF (Montpellier). SMA utilisés pour explorer la viabilité des systèmes irrigués.
- 2003 (1 semaine) - Hanafi A.(IRD, Faculté des lettres de Manouba, Tunis)
Stage au CESBIO (Toulouse) : traitement d'images satellites et de données phyto-écologiques.

Apports du projet en termes de publications

Rapports scientifiques

- Anon., 2003. *La désertification dans la Jeffara. Programme de la désertification dans le Jeffara tunisienne : pratiques et usages des ressources, techniques de lutte et devenir des populations rurales*. Rapport soumis au CSFD. Décembre 2003. IRA Médenine, IRD, CRDA Médenine, CRDA Gabès. Publié, disponible sous format numérique (CD Jeffara) et papiers (CSFD, IRA, IRD, SERST)
- Anon., 2003. *La désertification dans la Jeffara. Sud-Est tunisien. Pratiques et usages des ressources, techniques de lutte et devenir des populations rurales*. Rapport scientifique de synthèse. Décembre 2003. IRA Médenine, IRD, CRDA Médenine, CRDA Gabès. Publié, disponible sous format numérique (CD Jeffara) et papiers (CSFD, IRA, IRD, SERST)
- Attia, W. nd *Dynamiques des friches post-culturelles en Jeffara*. DEA Faculté des sciences humaines et sociales, Tunis.

- BELKAHIA, H. En cours. *Lutte contre l'érosion hydrique et la dégradation des ressources naturelles : pratiques des aménagements hydro-agricoles et leurs impacts sur le milieu dans le B.V. de l'oued Hallouf de la Jeffara tunisienne*. Thèse de doctorat, Faculté des lettres des sciences humaines, Tunis.
- CHNITER, A. 2003. *Etude de la sensibilité des terres à la dégradation*. TS, Faculté des sciences de Sfax.
- CIALDELLA, N. en cours. *Utilisation des ressources naturelles locales dans l'alimentation des petits ruminants : diversité des pratiques et place de l'élevage dans la reproduction des systèmes exploitation-famille*. Thèse de doctorat, INA PG, France.
- DHAOU, H. 2003. *Impact de la sécheresse sur les oliviers dans les zones arides tunisiennes : cas du bassin versant d'Oum Zessar*. Mastère, INAT/IRA, Tunisie.
- FETOUI, M., 2003. *Ressources naturelles, usages et stratégies des acteurs ruraux dans un micro bassin versant de la région de Zeuss-Koutine (Jeffara tunisienne) : vers un essai de modélisation multi-agent autour de la gestion des ressources en eau*. Mastère INAT/IRA, Tunisie, S.B.V. de Dkhilet Stout.
- GHAZI-NOURI, P. 2002. *Etude de la sensibilité des terres à la dégradation*. PFE, ENSAIA-France.
- HANAFLI, A. en cours. *Végétation et systèmes de production agropastoraux de la Jeffara tunisienne : quelles relations dynamiques ?* Thèse de doctorat, Faculté des sciences humaines et sociales, Tunis.
- KABORE, A. 2002. *Etude de la sensibilité des terres à la dégradation*. DESS, Université de Borgogne-Digeon, France.
- LABIEDH, M. 2003. *Les aménagements de CES et la mobilisation des ressources en eau dans la région de Zeuss-Koutine*. Mastère INAT/IRA, Tunisie.
- LABIEDH, J. 2003. *Modélisation du ruissellement et de l'érosion sur le B.V. de Dkhilet Stout : application du modèle STM*. TS, Ecole Supérieure d'Agriculture de Mognane, Tunisie.
- MAHDHI, N. 2003. *Etude d'impact des travaux de CES sur la production en zones arides*. DEA, INAT, Tunisie.
- MEKRAZI, N., en cours. *Evaluation des techniques de lutte contre l'ensablement dans le gouvernorat de Médenine*. DEA, Faculté des lettres des sciences humaines, Tunis.
- NENO, S. 2002. *Etude des conditions d'accès et des usages de l'eau dans un bassin versant de la Jeffara tunisienne*. DESS, Université Aix-Marseille, France.
- NOURI, H. 2004. *Dynamiques spatiales et stratégies productives chez des communautés rurales*. DEA, Université Paris 10, France.
- OUNALLI, N. en cours. *Gestion optimale des ressources naturelles*. Mastère, INAT/IRA, Tunisie.
- PALLUAULT, S. 2002. *La gestion collective de l'eau en Tunisie : étude de cas de la plaine aride de la Jeffara*. Maîtrise, Université Paris 8, France.
- PALLUAULT, S. 2003. *Les périmètres irrigués privés dans la plaine de la Jeffara : de nouvelles opportunités face à la rareté de l'eau ?* DEA, Université Paris 10, France.

- Quatre rapports scientifiques thématiques : Publiés, disponibles sous format numérique (CD Jeffara) et papiers (CSFD, IRA, IRD, SERST)
 - Thème 1 : ressources pastorales et dynamiques des usages pastoraux
 - Thème 2 : Sociétés, dynamiques territoriales et compétition sur les ressources naturelles
 - Thème 3 : Structures démographiques, activités socio-économiques des ménages et évolutions foncières
 - Thème 4 : Ressources en eau et en sols et évaluation des techniques actuelles de lutte contre la désertification

Communications à des colloques nationaux et internationaux

- Abaab A., Genin D. 2004. Elevage et politiques de développement agropastoral au Maghreb: quels enseignements pour la définition de nouvelles problématiques de recherche-Développement. In : Picouet M., Sghaier M., Genin D., Abaab A., Guillaume H., Elloumi M. (Eds), *Entre mutations rurales et dynamiques de l'environnement : regards croisés*. IRD Editions, Coll. Latitude 23 (sous presse).
- Abaab A., Guillaume H., 2004 (sous presse). Entre local et global : pluralité d'acteurs, complexité d'intervention dans la gestion des ressources naturelles et les politiques de développement rural. In Picouet M., Sghaier M., Genin D., Abaab A., Guillaume H., Elloumi M. (éds), *Entre mutations paysannes et dynamiques de l'environnement : regards croisés*. Éditions IRD, 34 p. (sous presse).
- Cialdella N., Genin, Ouled Belgacem A. 2002. Pacages et parcours en situation de sécheresse: modes de réponses des agropasteurs du sud tunisien pour l'alimentation des troupeaux. *12th reunion of the FAO-CIHEAM sub-network on Mediterranean Pastures and Fodder Crops*, Jerba, Tunisie, 28-31/10/2002 (à paraître dans Options Méditerranéennes), 5 p.
- Genin D., 2003. Utilisation traditionnelle d'une ressource fourragère locale (*Stipa tenacissima*) en montagne aride méditerranéenne : perspectives socio-techniques. Communication au symposium international "*Animal production and natural resources utilisation in the mediterranean mountains areas*", HSAP-FAO-EAAP-CIHEAM, 5-7 juin, Ionnina, Grèce, 5 p. (sous presse)
- Genin D., Elloumi M. (sous presse). Les relations entre population rurale locale et environnement : dépasser l'incomplétude des sens. In Picouet M., Sghaier M., Genin D., Abaab A., Guillaume H., Elloumi M. (éds), *Entre mutations paysannes et dynamiques de l'environnement : regards croisés*. Éditions IRD, 34 p. (sous presse).
- Guillaume H., Picouët M. 2001. Paysages "naturels", systèmes de production agricole et patrimoine en Tunisie. Réflexions cursives. In Sekik N. (textes réunis par), *Patrimoine et co-développement durable en Méditerranée occidentale*. Actes du séminaire international, INP, ICM, PRELUDE, 23-27 mai 2000, Tunis – Hammamet, Tunisie, p. 319-338.
- Guillaume H., Genin D., Nouri H. 2003. Mutations agropastorales et recompositions socio-territoriales sur un transect montagne / plaine en Tunisie aride. Communication au symposium international "*Animal production and natural resources utilisation in the mediterranean mountains areas*", HSAP-FAO-EAAP-CIHEAM, 5-7 juin, Ionnina, Grèce, 5 p.
- Hanafi A., Genin D., Ouled Belgacem A. 2002. Steppes et systèmes de production agropastorale dans la Jeffara tunisienne : quelles relations dynamiques ? *12th reunion of the FAO-CIHEAM sub-network on Mediterranean Pastures and Fodder Crops*, Jerba, Tunisie, 28-31/10/2002 (à paraître dans Options Méditerranéennes), 5 p.

- Romagny B., Guillaume H., Sghaier M. 2003. Accès et usages de l'eau dans la Jeffara tunisienne : quelques réflexions sur le devenir des populations rurales. In actes du colloque "*Gestion du risque eau en pays semi-aride*", ADENIT, SHF, ENIT, INAT, Tunis, Tunisie, 20-22 mai, p. 235-242.
- Romagny B. 2003. Public Policies and Local Strategies for Sustainable Water Management. Case Study : South-East Tunisia. In actes du symposium international "*5th Cannes Water Symposium, From Kyoto, Shiga and Osaka to Cannes. Capacity Building*", 23-27 juin, Cannes, France, 10 p.
- Romagny B., Guillaume H., Ben Ouezdou H., Palluault S., Sghaier M., 2003. Les enjeux de la gestion des déficits en eau dans la Jeffara (Sud-est tunisien) : état des lieux et perspectives. Communication pour le colloque international "*Gouvernance de l'eau et développement durable*", SONEDE, Sousse, Tunisie, 9-10 octobre, 20 p.

Rapports d'étape, Compte-rendus de missions, autres

- Anon., 2001. *Compte-rendu de la réunion de l'équipe du projet Jeffara, IRA, 30-31 janvier 2001.* 9 p. (interne IRA, IRD)
- Anon., 2002. *Compte-rendu de la réunion de l'équipe du projet Jeffara, IRA, 27 novembre 2002.* 9 p. (interne IRA, IRD)
- Sghaier M., 2001. *Programme Jeffara (Tunisie). La désertification dans la Jeffara tunisienne. Pratiques et usages des ressources, techniques de lutte et devenir des populations rurales.* Rapport d'avancement. IRA, IRD, CRDA Médenine et Gabès. 24 p. Publié, disponible sous format numérique et papiers (CSFD, IRA, IRD,)

Participation à des congrès, séminaires, réunions, ateliers, etc.

Organisation de réunions d'échanges régulières

- 30 et 31 janvier 2001. IRA. Atelier de démarrage du projet
Mise en place des modalités de fonctionnement de l'équipe.
Personnes de l'IRA, IRD, CRDA Médenine.
- 24 octobre 2001. IRA Médenine. 2^{ème} atelier de concertation scientifique du projet.
Présentation de l'avancement des activités du projet.
Equipe du projet Jeffara
- 27 novembre 2002. IRA. Réunion de l'équipe du projet Jeffara
Présentation de l'avancement des activités du projet.
Equipe du projet Jeffara
- 2002. Six ateliers inter-thématiques
(1) mise en œuvre des politiques de développement et dynamique régionale ; (2) ressource, usages et allocation de l'eau, (3) Dynamiques territoriales en milieu rural, (4) Foncier ; (5) Système d'Informations Géographiques ; (6) Modélisation.
Un seul atelier a été réalisé (le troisième) (Equipe du projet Jeffara)
- Avril 2003 (3 jours). Présentation de l'avancement des activités du projet.
- Octobre 2003. Séminaire final scientifique de présentation des résultats
Ouvert à des invités des autres équipes soutenues par le CSFD.

Participation à des séminaires et rencontres scientifiques

- Séminaire international *Mondialisation et sociétés rurales dans les pays méditerranéens*, UNESCO, IRMC, INRAT, 8-10 mai 2000, Hammamet, Tunisie (H. Guillaume, D. Genin)
- Séminaire international *Patrimoine et co-développement durable en Méditerranée occidentale*, INP, ICM, PRELUDE/UNESCO, 23-27 mai 2000, Hammamet, Tunisie (H. Guillaume)
- Séminaire international *Transformation de la steppe et de l'espace et devenir du pastoralisme nomade dans la steppe de Missouri, Maroc*, ENA Mekhnès, Fondation Adenauer, 8-9 novembre 2001, Mekhnès, Maroc (H. Guillaume)
- Séminaire International *12th reunion of the FAO-CIHEAM sub-network on Mediterranean Pastures and Fodder Crops*, Jerba, Tunisie, 28-31/10/2002 (N. Cialdella, D. Genin, A. Hanafi, A. Ouled Belgacem).
- Séminaire international *MEDRAP 3 / Dégradation et Protection des Ressources Naturelles en Méditerranée Septentrionale. Aspects socio-économiques, institutionnels et politiques*, Medrap, Union européenne, CSFD, 16-18 janvier 2003, Montpellier, France (B. Romagny)
- Colloque international *Gestion du risque eau en pays semi-aride*, ADENIT, SHF, ENIT, INAT, 20-22 mai 2003, Tunis, Tunisie (H. Guillaume, B. Romagny)
- Symposium international *"Animal production and natural resources utilisation in the mediterranean mountains areas"*, HSAP-FAO-EAAP-CIHEAM, 5-7 juin 2003, Ionnina, Grèce (D. Genin, H. Guillaume)
- Symposium international *"5th Cannes Water Symposium, From Kyoto, Shiga and Osaka to Cannes. Capacity Building"*, 23-27 juin 2003, Cannes, France (B. Romagny)
- Colloque international *"Gouvernance de l'eau et développement durable"*, SONEDE, 9-10 octobre 2003, Sousse, Tunisie (H. Guillaume, B. Romagny)

Produits disponibles (SIG, Bases de données, cartes, etc.)

Ces produits sont disponibles sous format numérique (CD Jeffara et SIG) Différents rapports du projet (thématiques de synthèse)

- Différentes cartes de la zone d'étude :
 - Carte de la végétation et de sa dynamique entre 1972 et 2001
 - Carte pédologique de la Jeffara
 - Carte morphologique (Bassin versant Oum Zessar)
 - Carte hydro-géologique
 - Carte d'aptitude des sols à l'arboriculture dans le bassin versant de l'oued Oum Zessar
 - Carte d'occupation des sols de la Jeffara (2001)
 - Carte des ressources en eau souterraine de la région de Zeuss-Koutine
 - Carte des aménagements de l'époque antique dans le bassin versant de l'oued Koutine
 - Carte des aménagements hydro-agricoles existants (environs de Koutine)
 - Carte des aménagements CES existants (environs de Koutine)
 - Carte de sensibilité à la désertification
 - Carte de sensibilité à l'érosion éolienne
 - Carte du réseau hydrographique de la région de Zeuss-Koutine
 - Carte de la mobilité pastorale au début du 20^{ème} siècle.
 - Carte de la situation foncière du bassin versant de Zeuss-Koutine (en 1964, 1998)
 - Carte des aires d'influence spatiale des principaux types de systèmes de production agropastorale en Jeffara en 2001.
 - Carte de dynamique de l'arboriculture entre 1974 et 1999 dans la zone de Demmer – Ksar Jedid – El Bhaiyra.
 - Carte de dynamique de peuplement et d'occupation de l'espace
- Base de connaissances sur la thématique de recherche et la zone d'étude
- Base de données spatialisées qui rassemble les résultats de toute nature et les résultats obtenus
- Modélisations (Modélisation multi-agents, programmation économétrique par le modèle CHASAM°)

Autres

(Par exemple création d'un site Internet, d'un groupe de réflexion, etc.)

NEANT

Les opérations de formation dans le cadre du projet Jeffara

Nom et prénom	Diplôme	Thème	Université/Lieu /Date	Zone d'étude	Observation
ATTIA Wassim	DEA	Dynamiques des friches post-culturelles en Jeffara.	Faculté des sciences humaines et sociales, Tunis	Plaine centrale et littorale de la zone d'étude	Soutenu
CIALDELLA Nathalie	Thèse de doctorat	Utilisation des ressources naturelles locales dans l'alimentation des petits ruminants : diversité des pratiques et place de l'élevage dans la reproduction des systèmes exploitation-famille.	INA PG, France	Toute la zone	En cours
HANAFI Ali	Thèse de doctorat	Végétation et systèmes de production agropastoraux de la Jeffara tunisienne : quelles relations dynamiques ?	Faculté des sciences humaines et sociales, Tunis	Toute la zone	En cours
BELKAHIA Houyem	Thèse de doctorat	Lutte contre l'érosion hydrique et la dégradation des ressources naturelles : pratiques des aménagements hydro-agricoles et leurs impacts sur le milieu dans le B.V. de l'oued Hallouf de la Jeffara tunisienne.	Faculté des lettres des sciences humaines (9 avril), Tunis	B.V. Oum Zessar	En cours
FETOUI Mondher	Mastère	Ressources naturelles, usages et stratégies des acteurs ruraux dans un micro bassin versant de la région de Zeuss-Koutine (Jeffara tunisienne) : vers un essai de modélisation multi-agent autour de la gestion des ressources en eau.	INAT/IRA, Tunisie/2001-2003	S.B.V. de Dkhilet Stout	Soutenu
MAHDHI Naceur	DEA	Etude d'impact des travaux de CES sur la production en zones arides.	INAT, Tunisie/ 2000-2003	B.V. Oum Zessar	Soutenu
NOURI Habiba	DEA	Dynamiques spatiales et stratégies productives chez des communautés rurales.	Université Paris 10, France/ 2003-2004	B.V. Oum Zessar	En cours
PALLUAULT Sébastien	Maîtrise	La gestion collective de l'eau en Tunisie : étude de cas de la plaine aride de la Jeffara.	Université Paris 8, France/ 2002	B.V. Zeuss-Koutine	Soutenu
PALLUAULT Sébastien	DEA	Les périmètres irrigués privés dans la plaine de la Jeffara : de nouvelles opportunités face à la rareté de l'eau ?	Université Paris 10, France/ 2003	B.V. Zeuss-Koutine	Soutenu
NENO Stéphanie	DESS	Etude des conditions d'accès et des usages de l'eau dans un bassin versant de la Jeffara tunisienne.	Université Aix-Marseille, France/ 2002	S.B.V. Dkhilet Stout	Soutenu
KABORE Augustin	DESS	Etude de la sensibilité des terres à la dégradation.	Université de Bourgogne- Dijon, France/2001-2002	B.V. Zeuss-Koutine	Soutenu
LABIEDH Mohamed	Mastère	Les aménagements de CES et la mobilisation des ressources en eau dans la région de Zeuss-Koutine.	INAT/IRA, Tunisie/2001-2003	B.V. Zeuss-Koutine	Soutenu
DHAOU Hanen	Mastère	Impact de la sécheresse sur les oliviers dans les zones arides	INAT/IRA,	B.V. Oum Zessar	Soutenu

Nom et prénom	Diplôme	Thème	Université/Lieu /Date	Zone d'étude	Observation
		tunisiennes : cas du bassin versant d'Oum Zessar.	Tunisie/2001-2003		
OUNALLI Nihaya	Mastère	Gestion optimale des ressources naturelles.	INAT/IRA, Tunisie/2002-2004	B.V. Oum Zessar	En cours
GHAZI-NOURI Parissa	PFE	Etude de la sensibilité des terres à la dégradation.	ENSAIA-France/2001-2002	B.V. Zeuss-Koutine	Soutenu
CHNITER Abdallah	TS	Etude de la sensibilité des terres à la dégradation.	Faculté des sciences de Sfax/2002-2003	B.V. Zeuss-Koutine	Soutenu
MEKRAZI Naciba	DEA	Evaluation des techniques de lutte contre l'ensablement dans le gouvernorat de Médenine.	Faculté des lettres des sciences humaines (9 avril), Tunis	B.V. Zeuss-Koutine	En cours
LABIEDH Jâafar	TS	Modélisation du ruissellement et de l'érosion sur le B.V. de Dkhilet Stout : application du modèle STM.	Ecole Supérieure d'Agriculture de Mograne, Tunisie/2003	S.B.V. de Dkhilet Stout	Soutenu

Problèmes et limites rencontrés

<p>Problèmes <i>scientifiques et techniques</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- « L'équipe de recherche était consciente dès le départ des difficultés qui pourraient accompagner la mise en œuvre d'une approche interdisciplinaire, dans la mesure où le niveau de connaissance de la zone dans les différents domaines étudiés était hétérogène et que des données de base nouvelles devaient être parfois générées. C'est pour cela que le terme d'interdisciplinarité a été évité dans la proposition initiale de projet au profit de celui de pluridisciplinarité. Cependant, et en dépit de certaines tentatives (via l'organisation d'un atelier inter-thématique par exemple, ou encore la conception d'enquêtes communes), l'intégration n'a pas été toujours bien réussie. C'est principalement à travers la mise en place d'une base de données spatialisées et d'un SIG qu'ont été structurées et intégrées les données de bases mobilisées par chaque équipe thématique, les analyses, les résultats et les produits du programme. »- « Malgré le choix méthodologique basé sur l'emboîtement d'échelles et l'insertion de la zone d'étude dans son environnement global, l'extrapolation ou l'interpolation des résultats à d'autres échelles a soulevé un certain nombre de difficultés. Ces dernières sont liées en particulier aux conditions spécifiques d'observation, et notamment à la période prolongée de sécheresse (1999-2002) qu'a connue la zone d'étude. De plus, le choix d'avoir étudié à des échelles fines (micro bassin versant, transect montagne-plaine, etc.) des dynamiques, même s'il n'a pas pu donner lieu à une généralisation des résultats qui en découlent à l'ensemble de la zone d'étude et a fortiori à d'autres échelles, a néanmoins permis de rendre compte d'un certain nombre de grandes tendances d'évolution à l'œuvre dans la région. »- « L'ambition initialement affichée d'élaboration de scénarios prospectifs d'aménagement et de LCD a été dès le départ réduite à la proposition d'orientations et de recommandations d'aide à la décision. En effet, la mise en œuvre d'une étude prospective consiste à imaginer les états futurs plausibles du système étudié. Il s'agit bien de construire, à travers tout un ensemble de méthodes (modèles de simulation, enquêtes, etc.), des conjectures destinées à nourrir un débat sur l'action à mener aujourd'hui au vu des enjeux à long terme. Ces conjectures ne sont pas du même ordre que celui de la connaissance scientifique ; leur mise en œuvre nécessite de larges débats faisant intervenir une large pluralité d'acteurs. Compte tenu de la complexité des situations environnementales et socio-économiques régionales, mais aussi des compétences disponibles au sein de l'équipe, cette méthodologie lourde n'a pas pu aboutir mais pourrait donner lieu à des travaux ultérieurs.- « L'équipe de recherche dispose d'une masse importante d'informations recueillies parfois à un coût élevé. Les rapports thématiques représentent un corpus d'études détaillées, orientées vers une meilleure compréhension des relations dynamiques entre les populations locales de la Jeffara et leurs "espaces-ressources". Le rapport de synthèse constitue une tentative sérieuse de valorisation et d'intégration mais il reste certainement insuffisant eu égard à l'importance des données acquises. Le principe de valoriser prochainement les acquis du programme Jeffara dans un ouvrage scientifique, élargi à quelques thèmes importants trop partiellement traités par l'équipe (en particulier les réseaux migratoires et les activités informelles), a été retenu. De plus, outre les publications et communications à colloques déjà réalisées, d'autres projets du
---	--

	<p>même ordre sont à l'étude. »</p> <ul style="list-style-type: none"> - « Certains objectifs initiaux n'ont pu être tenus, faute de temps ou du fait de formalisation insuffisante des informations collectées. » - « Tenter d'apporter des éléments de réflexion appliqués en vue d'un développement durable de cette région qui allie la préservation d'un environnement fragile et la légitime aspiration des populations rurales au développement est un exercice ambitieux, complexe, difficile à mettre en œuvre surtout dans le temps imparti (3 années de recherche) et risqué car il n'existe pas de solution toute faite et généralement applicable indépendamment des contraintes et des particularismes locaux. »
Problèmes <i>financiers et logistiques</i>	
Problèmes <i>institutionnels, réglementaires et partenariaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> - « Le programme a réussi à mobiliser les deux partenaires du développement (CRDA de Médenine et Gabès) dans les réflexions scientifiques, les travaux de terrain et l'évaluation des résultats obtenus. Cependant, le niveau d'implication de ces derniers aurait pu être plus élevé, surtout au niveau des réflexions sur le devenir des sociétés et des milieux qui auraient pu alimenter aussi le processus d'élaboration de scénarios prospectifs. »
<i>Autres</i>	

Questionnements scientifiques

« La confrontation entre, d'une part, les concepts et les outils méthodologiques développés et, d'autre part, la réalité du terrain a conduit à des évolutions dans les questions de recherche initiales. C'est ainsi que si, à des échelles spatio-temporelles très fines, on observe des signes de dégradation du milieu naturel, on peut par contre s'interroger, au niveau de l'ensemble de la zone d'étude, sur la portée du concept de désertification à des échelles temporelles plus longues et des échelles spatiales plus larges. En effet, tant l'évolution des systèmes écologiques que celle des systèmes sociaux montrent des capacités d'adaptation qui conduisent à relativiser l'ampleur des phénomènes de dégradation et à bien contextualiser le champ des observations scientifiques, l'identification et la mesure de ces phénomènes et par là-même les actions de LCD à mener. »

« La délimitation physique et géomorphologique ne peut permettre d'appréhender dans toute sa complexité le fonctionnement des systèmes de production et d'usages des ressources naturelles par les communautés rurales. C'est ainsi que plusieurs activités de recherche notamment au niveau des thèmes 1, 2 et 3 ont dépassé le cadre physique du bassin versant pour resituer nos principaux objets de recherche dans un environnement physique, socio-économique et politique plus vaste. La nécessité d'une telle remise en cause des limites initiales de la zone d'étude est illustré clairement par les analyses qui ont été conduites en termes de dynamiques agro-pastorales et socio-territoriales au niveau régional, de politiques publiques de développement agricole et d'allocation des ressources en eau, des différentes formes de mobilité des hommes et de diversification de leurs activités, etc.). »

« La mise en œuvre d'une étude prospective consiste à imaginer les états futurs plausibles du système étudié. Il s'agit bien de construire, à travers tout un ensemble de méthodes (modèles de simulation, enquêtes, etc.), des conjectures destinées à nourrir un débat sur l'action à mener aujourd'hui au vu des enjeux à long terme. Ces conjectures ne sont pas du même ordre que celui de la connaissance scientifique ; leur mise en œuvre nécessite de larges débats faisant intervenir une large pluralité d'acteurs. Compte tenu de la complexité des situations environnementales et socio-économiques régionales, mais aussi des compétences disponibles au sein de l'équipe, cette méthodologie lourde n'a pas pu aboutir mais pourrait donner lieu à des travaux ultérieurs. »

« Ainsi, les stratégies de développement et les actions de LCD dans la Jeffara devraient être encore davantage basées dans le futur sur une approche globale, intégrée, multisectorielle et multifonctionnelle, mobilisant toutes les énergies possibles. Dans cette optique, la LCD devient partie intégrante de la dynamique du développement local durable et se place sur un plan socio-économique et non plus uniquement sur un plan environnemental à vocation "préservationniste". Nous voyons donc bien là la complexité de la recherche d'une co-viabilité des évolutions croisées société-environnement qui doit impérativement être prise en compte dans tout plan d'action visant à un développement durable de la Jeffara. »

Thème 1 : Ressources pastorales et dynamiques des usages agropastoraux

« L'état de saturation de l'espace est à approfondir en relation avec les attributs vitaux des écosystèmes ».

Thème 2 : Sociétés, dynamiques territoriales et compétition sur les ressources naturelles

« Dans un contexte plus marqué d'individualisation des relations sociales et d'une relative faiblesse dans les modes de concertation entre acteurs (privés et publics) autour de la gestion des ressources, il semble important d'encourager la mise en place de dispositifs favorisant la coopération (groupements d'usagers pour la gestion concertée des terres de parcours, etc.). Si l'on recommande une démarche de nature participative et fondée sur une négociation entre usagers des ressources, on peut néanmoins s'interroger sur l'applicabilité de la notion de "gestion patrimoniale" de l'environnement pour lutter

contre les risques de désertification dans le contexte spécifique de la Jeffara contemporaine (individualisation croissante des pratiques et des stratégies des acteurs ruraux). »

Thème 3 : Structures démographiques, activités socio-économiques des ménages et évolutions foncières

Thème 4 : Ressources en eau et en sols et évaluation des techniques actuelles de LCD

« Les nappes phréatiques sont en majorité salées et méritent d'être gérées prudemment et de trouver des solutions pour les améliorer. »

« Comparativement à d'autres phénomènes naturels où l'évaluation du degré de dégradation et sa quantification sont relativement faciles, la désertification pose d'énormes difficultés aux scientifiques concernant sa quantification au regard de la multitude de paramètres qui interfèrent et rendent difficile la différenciation des différents degrés de sensibilité. »

« Il est recommandé d'approfondir cette étude pour juger de l'efficacité des ouvrages de recharge et d'épandage à moyen et à long terme. »

**Projet 57 : Impact des pratiques humaines sur la
conservation et la gestion in situ des ressources génétiques
forestières : cas d'*Acacia tortilis raddiana* et de *Balanites
aegyptiaca***

Fiche synthèse

Partenaires

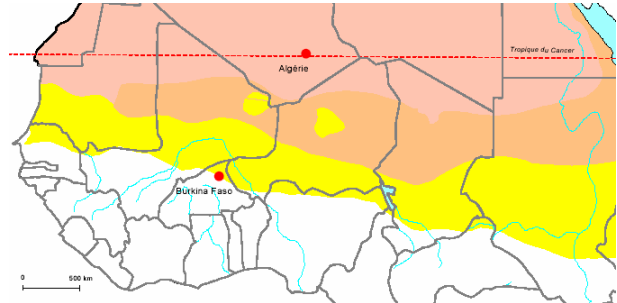
Cirad-Forêt, France

INERA, Burkina

LRZA-INRF Algérie

Contexte du projet

Les activités humaines ont joué et continuent de jouer un rôle majeur sur l'accélération et/ou l'aggravation des processus de désertification notamment sur l'appauvrissement de la biodiversité et par conséquent de la diversité génétique. De tout temps, les sociétés humaines ont exploité les forêts afin de satisfaire leurs besoins ; elles ont converti les forêts en zones agricoles, les ont fragmentés, ont domestiqué et sélectionné certaines espèces, récolté des produits forestiers. Ces pratiques agissent sur la diversité génétique intra- et inter-populations et ses processus d'évolution, à travers la sélection, la recombinaison, la dérive et la migration.



Objectifs du projet

Il s'agit de (1) définir avec les collectivités locales des stratégies efficaces de conservation et d'utilisation des peuplements naturels d'*Acacia tortilis raddiana* et de *Balanites aegyptiaca* par une meilleure connaissance de l'impact des pratiques humaines sur la dynamique de la diversité génétique des espèces, et (2) d'évaluer les conséquences des pratiques humaines passées et présentes sur l'état actuel de la diversité génétique des espèces et leur devenir face aux changements climatiques et à la croissance démographique

Aspects novateurs/Originalités

- Pluridisciplinarité : ethnobotanique, génétique et socio-économie

La stratégie adoptée est l'analyse simultanée des pratiques humaines et de la diversité génétique sur 2 espèces qui présentent différents modes d'utilisation et de régénération. Les questions de recherche qui en découlent se situent à l'interface des sciences de la nature et des sciences sociales : Quelles sont les interactions entre processus génétiques et processus sociaux? Quelles sont les pratiques humaines qui interviennent sur les processus génétiques? et inversement.

- Travail en collaboration de deux pays du Sud bordant le Sahara : dimension régionale

Le travail s'effectue dans les régions bordant le Sahara au Nord et au Sud où l'environnement s'est fortement dégradé au cours de ces dernières années à cause des activités humaines associées au changement climatiques : Algérie (3 sites d'études dans le Hoggar) et Burkina Faso (3 sites d'études dans la dune d'Ousi).

- Choix de 2 espèces marqueurs de vestiges d'une ou plusieurs populations ancestrales

Acacia tortilis raddiana et *Balanites aegyptiaca* sont des arbres multi-usages.

Principaux résultats

Résultats en termes de formations

Voir la fiche « Résultats factuels » ci-jointe

Résultats en termes de diffusion de l'information

Voir la fiche « Résultats factuels » ci-jointe

Relations entre les sociétés, les milieux et la ressource forestière. Analyse des pratiques, savoirs et représentations

Algérie

Le Hoggar est peuplé de Touarègues, de Chorfa et de Zaoui. Le rapport décrit la société Touareg, ses modes d'appropriation et de gestion ainsi que les règles orales coutumières régissant l'utilisation des terres. Il est spécifié que les rapports sociaux traditionnels touaregs sont en pleine mutation du fait de la création d'entité administrative, le remplacement de règles coutumières par une législation officielle, et le partage du territoire en zones administratives. Pour *A. tortilis raddiana*, l'impact des prélèvements traditionnels par les touaregs est faible. Mais cela tend à changer avec le commerce transfrontalier, le transport, etc.

Burkina Faso

La mare d'Oursi est peuplée de Peul Djelgobé et Gaobé, d'Inhaden, de Songhaï, et de Bella. Les acteurs de la gestion, de l'appropriation des terres et des ressources sont constitués par le responsable administratif villageois, les agents des eaux et forêts et les chefs coutumiers. Les rôles de chacun d'entre eux sont décrits dans le document. On observe :

- la disparition de l'autorité traditionnelle au profit des représentants de l'état
- une gestion inadaptée de l'état aux réalités de terrain
- un manque de dialogue entre les différentes autorités et la population locale.

► Au Burkina, comme en Algérie, on observe un changement des comportements et pratiques des usagers du à la raréfaction des ressources en bois et à la déréglementation de l'utilisation des ressources forestières.

► En conséquence, on observe des changements de gestion de l'espace, des pratiques culturelles et de l'élevage ou d'élevage, des modes de vie des populations.

Usages des arbres

Une synthèse bibliographique des deux espèces a été effectuée. Tous les usages et pratiques exercés sur *A. tortilis raddiana* et *B. aegyptiaca* dans les différentes zones d'intervention sont décrits. Les utilisations dépendent des ethnies.

A. tortilis raddiana

Algérie : bois de feu, charbon de bois, fourrage, fabrication d'outils de travail et d'ustensiles de cuisine, alimentation et médecine traditionnelle humaines. 100% des enquêtés disent qu'il y a régression de l'espèce depuis moins de 50 ans (surexploitation, sécheresse).

B. aegyptiaca

Algérie : fourrage, médecine traditionnelle humaine et animale La majorité des enquêtés pense que l'espèce est en régression depuis 25 ans (surexploitation, sécheresse).

Burkina : fourrage, bois de construction, alimentation humaine, médecine traditionnelle humaine. A la réputation d'abriter des génies. 90% des enquêtés constatent une désertification de leur environnement : disparition des forêts et du nombre d'arbres.

Pratiques pastorales et agricoles, utilisation des ressources ligneuses par les animaux domestiques au Burkina Faso

Le document décrit la taille des troupeaux et la composition des troupeaux en fonction de l'ethnie ainsi que la fréquentation des aires dunaires par le bétail sur une année (parcours). La concentration des animaux, la consommation des feuilles et des fruits (*B. aegyptiaca*), et la coupe des arbres pour le fourrage et le gaulage des fruits (*B. aegyptiaca*) sont considérées sur 3 périodes : mois des premières pluies ouverture des champs et réduction des points d'eau de la mare d'Oursi.

Description de la perception des effets des arbres sur les champs par les enquêtés (*B. aegyptiaca*) et des pratiques agrosylvopastorales.

Diversité génétique de *B. aegyptiaca* et d'*A. tortilis raddiana*

- L'utilisation de marqueurs moléculaires nucléaires permet d'estimer la diversité génétique intra- et inter-population à l'échelle régionale et locale.
- L'utilisation de marqueurs moléculaires chloroplastiques permet de définir l'origine des populations et des zones refuges.

La diversité locale de *B. aegyptiaca* est caractérisée par la structure diamétrique, les diversités nucléaire (marqueurs AFLP) et chloroplastique des 3 populations algériennes et des 3 populations burkinabés. Celle d'*A. tortilis raddiana* est caractérisée par la structure diamétrique, les diversités nucléaire (marqueurs AFLP) et chloroplastique des 3 populations algériennes d'*Acacia*.

La diversité régionale de *Balanites*, étudiée sur 13 populations, est caractérisée par la diversité nucléaire (marqueurs=2 locus microsattellites) et celle chloroplastique des populations dans l'aire de répartition de l'espèce (Burkina, Côte d'Ivoire, Mali, Niger, Sénégal, Tchad, Algérie).

La diversité régionale de l'*Acacia*, étudiée sur 10 populations, est caractérisée par la diversité nucléaire (marqueurs AFLP) et celle chloroplastique des populations dans l'aire de répartition de l'espèce (Botswana, Cameroun, Inde, Israël, Niger, Sénégal, Soudan).

DIVERSITE REGIONALE : Aire de répartition		
Paramètres	<i>B. aegyptiaca</i> (Burkina, Côte d'ivoire, Mali, Niger, Sénégal, Tchad, Algérie)	<i>A. tortilis raddiana</i> (Botswana, Cameroun, Inde, Israël, Niger, Sénégal, Soudan)
Diversité nucléaire	Ba 60 (locus microsattellite) Nombre d'individus :732 Nombre d'allèle : 18 Hétérozygotie observée : 0.728 Hétérozygotie espérée : 0.817 Indice de fixation de Wright :0.108	Nombre d'individus :132 Indices de diversité H= 0.221 I=0.359 Taux de polymorphisme PI=100%
	Ba 76 (locus microsattellite) Nombre d'individus :218 Nombre d'allèle : 15 Hétérozygotie observée : 0.587 Hétérozygotie espérée : 0.829 Indice de fixation de Wright : 0.288	
Diversité chloroplastique	17 cytotypes différents	3 cytotypes
	Diversité génétique chloroplastique totale - Sud Sahara Ht= 0.787 - Nord Sahara : Ht= 0.659	Diversité génétique chloroplastique totale faible Ht= 0.490
	Diversité intra-pop - Sud Sahara Hs= 0.288 - Nord Sahara : Hs=0.110	Diversité intra-pop Hs= ?
	Différenciation populations - Sud Sahara Gst= 0.635 - Nord Sahara : Gst=0.832	Différenciation populations Gst= 0.528
Voir le détail pour chaque pays dans le rapport pages 37 à 40		Voir le détail pour chaque pays dans le rapport page 43 à 46

Les chiffres figurant dans ce tableau sont des moyennes

H: diversité génétique de Nei

I: indice de Shannon

Ht: diversité génétique totale

Hs: diversité génétique intra-population

Gst: diversité génétique inter-populations

- Il existe un déficit en hétérozygotes des populations de Balanites.
- ▶ Balanites présente une diversité génétique totale et une différenciation génétique Sahel-Sahara importantes. Mais la différenciation génétique est plus forte entre les populations de balanites du Nord du Sahara.
- ▶ La diversité génétique d'Acacia est faible sur son aire de répartition. Il n'existe pas de différenciation génétique nucléaire Sahel-Sahara mais il existe une différenciation Est-Ouest de son aire de répartition. La diversité chloroplastique d'Acacia se trouve principalement à l'intérieur des populations, ce qui indiquerait une dissémination à grandes distances des graines. La diversité nucléaire est également intra-population.

DIVERSITE LOCALE				
Paramètres	<i>B. aegyptiaca</i>		<i>A. tortilis raddiana</i>	
	Burkina Sahel	Algérie Sahara	Burkina	Algérie Sahara
Structure diamétrique	Grand nombre de rejets Diamètre faible des adultes	Rejets nuls Fort diamètre des adultes		Faible fréquence de petits diamètres
Diversité nucléaire	Taux de polymorphisme élevé (85%)	Taux de polymorphisme faible (25,5%)		Taux de polymorphisme élevé (100%)
	Indices de diversité élevés H= 0.257 I=0.393	Indices de diversité plus faibles H= 0.152 I=0.094		Indices de diversité élevés H= 0.299 I=0.451
	Populations peu différenciées Gst=0.086	Populations très différenciées Gst=0.605		Populations peu différenciées Gst= ??
	Diversité intra-pop forte Hs=0.256	Diversité intra-pop faible Hs=0.060		
Diversité chloroplastique	5 cytotypes : diversité génétique plus élevée	3 cytotypes : diversité génétique plus faible		Aucune variabilité génétique chloroplastique n'a été mise en évidence.
	Diversité totale Ht= 0.542	Diversité totale Ht= 0.659		
	Diversité intra-pop forte Hs=0.537	Diversité intra-pop faible Hs=0.110		
	Populations peu différenciées Gst=0.009	Populations très différenciées Gst=0.832		

Pratiques		Effets	
Coupe des arbres sur les zones de parcours	Ebranchage, émondage, etc.	- Coupe modérée favorise la reproduction et le brassage génétique - Coupe drastique empêche la production de fleurs et de fruit et donc la dissémination du pollen et des graines	
Pratiques d'élevage	Dépend de la concentration et des comportements alimentaires des animaux et des techniques de prélèvement du fourrage ligneux, le tout corrélé au stade phénologique de l'espèce		
	Saison des pluies (Oct-Déc.)	Piétinement du sol	- Forte diminution de la régénération - Vieillesse de la population - Diminution démographique - Augmentation des distances entre les arbres et donc variation dans la dissémination du pollen par les insectes
		Consommation des plantules ou des drageons	
	Fin saison sèche (début de fructification du Balanites)	Parcours limités dans l'espace	Brassage interpopulation favorisé et corrélé à la faible amplitude des déplacements.
Prélèvement des feuilles par broutage et effeuillage		Effet dépressif sur la production foliaire : - Perturbation du cycle végétatif - Baisse du taux de fécondité ou de la floraison	
Pratiques agricoles	Taille des arbres	- Stimulation de la production de fleurs et de fruits - Si coupe à la base du houppier : pas de maturation du fruit : diminution de la diversité génétique	
	Jachère	Favorise la régénération du Balanites	
	Plantation et conservation d'arbres de balanites	Rares.	
Consommation du fruit pas les hommes		Pas de cueillette massive	

Balanites aegyptiaca

► **Au Burkina**, il existe une forte diversité génétique nucléaire de *Balanites* associée à une faible différenciation des populations. Cette faible structure génétique inter population est confirmée par les marqueurs chloroplastiques, avec peu de cytotypes étrangers. La différenciation ancienne des aires agricoles et pastorales par des pratiques différentes n'a pas entraîné de fragmentation de la population d'origine de l'espace dunaire. De plus, le drageonnage y est faible. Les populations de *Balanites* ont une diversité génétique intra-population élevée. Cela remet en cause les hypothèses concernant un effet des pratiques passées de coupe des arbres et d'élevage (pâturage et piétinement) en terme de perte de la diversité génétique. L'impact des pratiques agricoles et pastorales se concrétise plus au niveau démographique par le vieillissement de la population de *B. aegyptiaca* dont les conséquences ne seront mesurables que dans quelques décennies. A long terme, le vieillissement de la population provoquera des changements dans la biologie de reproduction de l'espèce, une perturbation des flux de gènes et une augmentation de la dérive génétique.

► **En Algérie**, il existe une faible diversité génétique nucléaire de *Balanites* associée à une forte différenciation des populations. Il existe une forte variabilité génétique chloroplastique. Ceci s'explique par la forte présence de drageons. Il existe une prédominance de la multiplication végétative du fait de l'adaptation de l'espèce à la sécheresse. Par ailleurs, l'élevage n'entraîne pas de dégâts importants.

Acacia tortilis

► **En Algérie**, les populations d'*Acacia* ont des indices de diversité et un taux de polymorphisme élevés. Elles sont peu différenciées. La variabilité génétique intra-population est importante. Elle est liée vraisemblablement à la transhumance des animaux.

➤ Des schémas de migration différents pour les 2 espèces

Schémas de migration du *Balanites aegyptiaca*

La structure génétique observée est la résultante historique de l'action combinée 1) des fluctuations climatiques : les populations sahéliennes et sahariennes de balanites ont été séparées avec fixation de lignées maternelles différentes par drageonnage, et 2) de l'action humaine : les caravanes empruntées par les Touareg autrefois auraient favorisé des échanges importants entre certaines populations. Il existe un axe privilégié d'échanges entre le Niger, le Burkina Faso et la Côte d'Ivoire. En revanche, le Sénégal et le Mali n'ont aucune lignée maternelle en commun avec ces pays et entre eux. La diversité génétique chloroplastique intra-population est nettement plus faible que celle du génome nucléaire. La différenciation chloroplastique est quant à elle beaucoup plus forte d'autant plus que l'espèce a la faculté de se propager végétativement. Les différentes phases d'aridité de cette région à l'Holocène (7500-6500 BP) et au post-Néolithique (4500 BP) ont pu conduire à une fragmentation du milieu avec au moins trois types de zones «refuges» : 1) la désertification du milieu a entraîné une perte de diversité génétique importante de l'espèce qui n'a pu survivre que grâce à la multiplication végétative. Il faut aussi imaginer que cette zone n'est pas un axe d'échanges et de transhumance du cheptel, puisqu'il n'y a aucun apport de nouveaux cytotypes et donc de graines venant de l'extérieur ; 2) Burkina, Niger et Côte d'Ivoire, la désertification a conduit à un déplacement massif des populations humaines et de son cheptel plus au sud jusqu'au Sahel. La diversité génétique est importante et le drageonnage disparaît à la fois parce que les conditions climatiques permettent la germination des graines et à cause de l'action de l'homme ou du cheptel et 3) zone correspondant au Sénégal ferait partie d'un autre axe d'échanges avec peut-être la Mauritanie.

Schémas de migration d'*Acacia tortilis*

La désertification n'a pas entraîné de perte de diversité génétique. Bien au contraire, celle-ci semble même plus importante au Sahara qu'au Sahel. La polyploïdie de l'espèce est une des explications de cette supériorité. L'acquisition d'un niveau de diversité plus élevé par polyploïdisation est l'un des moyens utilisés par les espèces végétales pour se maintenir dans des conditions climatiques défavorables.

Principales recommandations

La stratégie de conservation des espèces doit s'adapter à la structure spatiale de la diversité génétique mise en évidence. Pour *B. aegyptiaca*, il est nécessaire de conserver un grand nombre de populations bien différenciées pour représenter toute la diversité génétique de l'aire de répartition de l'espèce, avec un petit nombre d'individus pour les populations majoritairement clonales. Au contraire, pour *A. tortilis raddiana*, la conservation d'un grand nombre d'arbres par population et peu de populations semble a priori suffisante.

Grille de lecture

Projet N° 57	Axes			
	1. Etat, caractérisation et suivi de la désertification – Mécanismes et processus de dégradation	2. Usages des ressources et exploitation des milieux	3. Techniques, technologies et moyens de lutte	4. Conditions sociales, économiques, culturelles et institutionnelles de la LCD
Concepts	<ul style="list-style-type: none"> - Diversité génétique - Espèce marqueur de vestiges d'une ou plusieurs populations ancestrales - Biodiversité 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbre multi-usages - Approche multilocale - Conservation des ressources forestières - Appropriation de l'espace - Gestion de l'espace - Gestion des ressources naturelles 		
	Pluridisciplinarité : ethnobotanique, génétique et socio-économie			
Technique et Méthodes de LCD				
Méthodes et techniques de compréhension du processus de dégradation des terres	<ul style="list-style-type: none"> - Méthode d'adaptation de marqueurs moléculaires (i) nucléaires et (ii) chloroplastiques (universels) pour <i>A. tortilis</i> et <i>B. aegyptiaca</i> - Mise au point de marqueurs micro-satellites - Mise au point d'enquêtes socio-économiques 			

Projet N° 57	Axes			
	1. Etat, caractérisation et suivi de la désertification – Mécanismes et processus de dégradation	2. Usages des ressources et exploitation des milieux	3. Techniques, technologies et moyens de lutte	4. Conditions sociales, économiques, culturelles et institutionnelles de la LCD
Apports du projet en termes « scientifiques »	<p><u>Estimation de la diversité génétique intra et inter populations</u> de <i>B. aegyptiaca</i> et <i>A. tortilis raddiana</i> des peuplements naturels à l'échelle locale et régionale (aire de répartition) par des marqueurs moléculaires nucléaires et chloroplastiques.</p> <p><u>Paramètres génétiques</u> calculés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diversité génétique totale, intra et inter-populations - Dendrogrammes - Nombre de cytotypes - Différenciation génétique - Indice de Shannon - Taux de polymorphisme - Nombre de rejets - Diamètre des arbres <p><u>Définition de l'évolution historique</u> (schémas de migration) des peuplements naturels du Nord et du Sud du Sahara pour les 2 espèces</p>	<p><u>Description des pratiques humaines locales en Algérie et Burkina:</u> utilisations des 2 espèces, des modalités d'intervention (élagage, écorçage, techniques de régénération) et des modes d'appropriation et de gestion au niveau villageois : synthèse bibliographique et enquêtes socio-économiques. Le rôle de chacun des acteurs est décrit.</p> <p><u>Usages des arbres</u> décrits pour les 2 espèces ainsi que les pratiques pastorales et agricoles au Burkina et l'utilisation des ressources ligneuses par les animaux</p> <p><u>Evaluation de l'impact des pratiques humaines</u> sur la diversité génétique de Balanites au Burkina</p> <p><u>Recommandations sur la stratégie de conservation</u> à mener pour les deux espèces.</p>		

Projet N° 57		Vers/Avec le partenaire développement associé au projet	Vers/Avec les acteurs du développement			Vers/Avec les partenaires scientifiques
			Acteurs privés locaux	Acteurs publics locaux	Etats et structures centrales	
Transferts sur la zone du projet	Travail en collaboration effective avec les acteurs		Enquêtes ethnobotaniques et socio-économiques			2 Ateliers du projet (Burkina et Algérie) - Estimation de la diversité génétique - Analyse ethnobotaniques et socio-économiques
	Transfert de connaissances utiles pour la LCD sur le terrain		Recommandations sur la stratégie de conservation des 2 espèces, adaptée à la structure spatiale de la diversité génétique mise en évidence.			Renforcement des capacités de recherche : développement de compétences en génétique moléculaire : accueil de chercheurs dans le laboratoire de génétique (CIRAD)
						Publications scientifiques
						Formation d'étudiants
	<i>Diffusion des diverses publications scientifiques issues du projet potentiellement accessibles (voir fiche factuelle)*</i>					
	Transfert de méthodes qui pourraient avoir concrètement un impact sur la LCD sur le terrain					Techniques moléculaires universelles facilement transposables (ne nécessite pas d'investissement technique ou de matériel lourd)
Transferts hors zone du projet (transferts Sud-Sud)	Travail en collaboration effective avec les acteurs					
	Transfert de connaissances utiles pour la LCD sur le terrain	<i>Diffusion des diverses publications scientifiques issues du projet potentiellement accessibles (voir fiche factuelle)*</i>				
	Transfert de méthodes qui pourraient avoir concrètement un impact sur la LCD sur le terrain					Techniques moléculaires universelles facilement transposables (ne nécessite pas d'investissement technique ou de matériel lourd)* : les marqueurs microsatellites sont utilisés dans d'autres laboratoires

* En italique : Transferts potentiels

Impact et intérêts pratiques du projet
A REMPLIR PAR LE CSFD

Résultats factuels et mesurables

Apports du projet en termes de formation

1. Diplômant

- DEA : Rousseau M. Mars-août 2002. Etude des pratiques humaines au Burkina Faso. Laboratoire de génétique, Cirad, Montpellier. INA PG.
- Raulin A. Mai-août 2001. Diversité génétique d'*A. tortilis* à l'aide de marqueurs nucléaires (AFLP) et chloroplastiques. Diplôme d'ingénieur de l'ENITAB, Bordeaux, France.

2. Non diplômant

- Lauvie A. Mars 2001. Recherche bibliographique sur les usages d'*A. tortilis* et *B. aegyptiaca*. INA PG.
- Galby M. Janvier-mars 2002. Mise au point de marqueurs micro-satellites. Laboratoire de génétique, BTSA.

3. Accueil de chercheurs dans les laboratoires français et/ou africains

Accueil de deux chercheurs algériens et d'un chercheur burkinabé dans le laboratoire de génétique (Cirad Forêt) :

- Bensaid S. Février-juin 2002. (Laboratoire de génétique, URZA) Diversité génétique des populations algériennes d'*Acacia tortilis* à l'aide de marqueurs nucléaires (AFLP).
- Sahki R. mai-juillet 2002. (Laboratoire de génétique, INRF) Diversité génétique des populations algériennes de *Balanites aegyptiaca* à l'aide de marqueurs nucléaires (AFLP).
- Sanou J. (INERA) 1 mois. Stage de technique au marquage moléculaire effectué au Cirad.

Remarques : ces différents chercheurs ne connaissaient pas ces techniques avant d'effectuer ces stages dans le laboratoire du Cirad à Montpellier.

Apports du projet en termes de publications

Rapports scientifiques

- Anon., 2004. *Impact des pratiques humaines sur la conservation et la gestion in situ des ressources génétiques forestières : cas d'Acacia tortilis raddiana et de Balanites aegyptiaca*. Cirad, INERA, INRF, USTHB. 68 p.
- Bensaid, S., 2002. *Historique de l'exploration botanique au Sahara et contexte socio-économique du Hoggar*. 20p.
- Chevallier, M.-H. 2002. Compte-rendu de la visite de M. BOURGEOT. Evaluation du projet n°57 CSFD «Impact des pratiques humaines sur la conservation et la gestion in situ des ressources forestières : cas d'*Acacia tortilis raddiana* et de *Balanites aegyptiaca* ». 15 mars 2002, Montpellier. 3p.
- Galby, M., 2002. Impact des pratiques humaines sur la gestion in situ du *Balanites aegyptiaca*: évaluation de la diversité génétique à l'aide des marqueurs microsatellites. 22p.

- Lauvie, A. 2001a. *Recherche bibliographique dans le cadre du projet "Impact Des pratiques humaines sur la conservation et la gestion in situ des ressources génétiques forestières: cas d'Acacia tortilis raddiana et de Balanites aegyptiaca"*. Rapport INAPG, 25p.
- Lauvie, A. 2001b. *Synthèse bibliographique sur Acacia tortilis raddiana*. Rapport INAPG, 16p.
- Lauvie, A. 2001c. *Synthèse bibliographique sur Balanites aegyptiaca*. Rapport INAPG, 22p.
- Rousseau, M., 2002. *Effets des pratiques humaines sur la biodiversité des ressources ligneuses : cas du Balanites aegyptiaca au Sahel*. 41p.
- Sahki-Boutamine, R. 2002. *Rapport de stage sur l'utilisation des marqueurs moléculaires pour l'étude de la diversité génétique du Balanites aegyptiaca Del. du Sahara central (Ahaggar) Algérie*. 13p.
- Sanou, J. 2003. *Analyse de la diversité génétique de Balanites aegyptiaca par la technique des AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism)*. Octobre 2003.

Articles

- M.-H. Chevallier, S. Bensaid, O .B. Diallo, R. Sahki, S. Ganaba, J. Sanou, N. Bouguedoura, A. Vaillant, D. Babin. 2002. Biodiversité et multidisciplinarité : méthodologie pour les zones arides. *Bois et Forêts des Tropiques*. 276(2) : 33-41.

D'autres publications sont prévues, notamment sur le Balanites aegyptiaca et sa répartition Nord et Sud du Sahara dans des revues internationales.

Rapports d'étapes du projet

- Cirad forêt, 2001. *Premier rapport d'étapes du projet « Impact des pratiques humaines sur la conservation et la gestion in situ des ressources génétiques forestières : cas d'Acacia tortilis raddiana et de Balanites aegyptiaca*. Montpellier, France. 8 p.
- Cirad forêt, 2001. *Deuxième rapport d'étapes du projet « Impact des pratiques humaines sur la conservation et la gestion in situ des ressources génétiques forestières : cas d'Acacia tortilis raddiana et de Balanites aegyptiaca*. Montpellier, France. 3 p.
- Cirad forêt, 2002. *Troisième rapport d'étapes du projet « Impact des pratiques humaines sur la conservation et la gestion in situ des ressources génétiques forestières : cas d'Acacia tortilis raddiana et de Balanites aegyptiaca*. Montpellier, France. 6 p.

Participation à des congrès, séminaires, réunions, ateliers, etc.

- 1^{er} atelier du projet au Burkina Faso : représentants des partenaires français, algériens et burkinabé.
- 2^{ème} atelier du projet à Tamanrasset : a servi d'atelier final. Les partenaires burkinabé étaient absents.

Produits disponibles (SIG, Bases de données, cartes, etc.)

- Carte de transhumance pendant la saison des pluies et lieux de résidence des Peul (Aires dunaires d'Ousi, Burkina Faso)
- Carte de transhumance pendant la saison sèche et répartition des champs cultivés Songhaï et Bella (Aires dunaires d'Ousi, Burkina Faso)
- Marqueurs microsatellites (utilisés par d'autres laboratoires)

Autres (Par exemple création d'un site Internet, d'un groupe de réflexion, etc.)

Création d'un site Internet (en cours de construction) avec les résultats du projet ainsi que les méthodes en ligne.

Problèmes et limites rencontrés

<p>Problèmes <i>scientifiques et techniques</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - « Des problèmes techniques n'ont pas permis d'analyser tous les individus et tous les locus. Cependant quelques tendances peuvent être dégagées des résultats préliminaires obtenus (Diversité régionale au niveau nucléaire de <i>Balanites aegyptiaca</i>). » - « Les résultats obtenus sur les populations algériennes d'<i>A. tortilis raddiana</i> ne sont pas tout à fait comparables à ceux obtenus sur les autres populations (de l'aire de répartition), les analyses ont bien été effectuées sur les mêmes marqueurs AFLP mais la lecture des gels a posé quelques problèmes et la correspondance entre les différentes bandes générées n'est pas terminée. » - « Difficultés de réalisation des enquêtes socio-économiques et du suivi des travaux réalisés sur le terrain. Les enquêtes nécessiteraient une implication plus forte des chercheurs du Cirad Forêt sur le terrain. Ce qui est impossible pour le moment pour des raisons financières. »
<p>Problèmes <i>financiers et logistiques</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - « Des difficultés financières n'ont pas permis d'analyser la diversité génétique régionale par AFLP de <i>B. aegyptiaca</i> à l'échelle régionale. Deux locus microsattellites mis au point dans un autre projet ont donc été utilisés. » - « Difficultés de communication avec les partenaires du sud (messagerie électronique non opérationnelle avec le Burkina Faso et difficile avec l'Algérie). » - Difficultés de gestion : « l'avance financière n'a pas toujours été possible avec l'Algérie. Les partenaires algériens ne souhaitent pas que leur part de budget soit directement versée à l'université. Recherche d'une structure (ex : ONG) susceptible de gérer efficacement le budget algérien. »
<p>Problèmes <i>institutionnels, réglementaires et partenariaux</i></p>	
<p><i>Autres</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - « Il a été difficile d'établir un dialogue, en particulier au Sahel, avec les acteurs pour qui la coupe et la quantité d'animaux sont des sujets tabous à cause du contexte administratif (permis de coupe et impôt). De nouveaux questionnaires devraient permettre une meilleure définition des techniques et des utilisations passées et présentes des ligneux. »

Questionnements scientifiques

- Afin de comprendre de manière plus détaillée la dynamique des populations d'espèces forestières sous l'emprise des pratiques humaines, il serait nécessaire de compléter les enquêtes réalisées sur le terrain ainsi que les analyses de la population ligneuse. L'état actuel de la production fruitière et de la démographie de l'espèce est très préoccupant pour l'avenir de la population. Les causes devront alors être analysées par des enquêtes approfondies sur la gestion des arbres sur les champs, mais aussi par des études démographiques et génétiques sur des arbres de différentes classes de diamètre. L'étude pourrait être complétée par des analyses du système reproducteur de l'espèce. En effet la diminution de la production de fruits peut être le résultat d'une anomalie dans le processus de pollinisation par exemple.
- D'autre part, il serait intéressant de qualifier les pratiques en fonction des ethnies. Les Bella par exemple ont une gestion des ressources et des terres très différente des autres groupes; les Peul récemment agriculteurs, doivent aussi avoir des techniques qui leur sont propres. Il serait intéressant de prendre en compte la composante ethnologique pour établir ensuite avec les populations locales des plans d'aménagement du territoire.

**Projet 69 : Etude des conséquences des modalités
d'utilisation des terres en zone aride sur la dégradation des
milieux physiques et biologiques au Mali (Zone de Bamba)**

Fiche synthèse

Partenaires

Institut d'économie rurale (IER), Mali

Institut de recherches pour le développement (IRD), Mali

Institut supérieur de formation et de recherche appliquée (ISFRA), Mali

Direction nationale de conservation de la nature (DNCN), Mali

Direction nationale de l'aménagement et de l'équipement rural (DNAER), Mali

Direction nationale de l'appui au monde rural (DNAMR), Mali

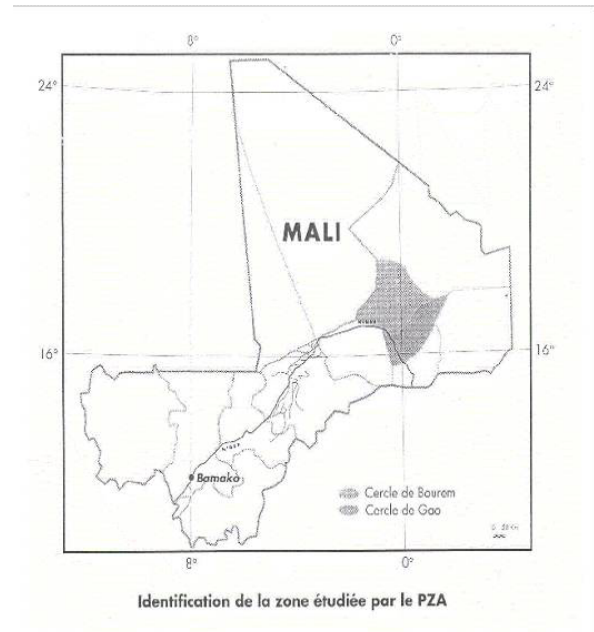
Contexte du projet

La zone d'étude du projet (commune de Bamba) est située dans la zone aride sur la rive gauche du fleuve Niger (au nord du fleuve) de part et d'autre de la ville de Bamba sur un linéaire Est-ouest de fleuve de 36 km et sur une distance nord-sud d'environ 37 km. Elle couvre une superficie de 400 km². L'occupation anthropique de cette zone est intense. Elle est peuplée par des populations sédentaires (sonrhaïs) de la vallée du fleuve avec 2 usages principaux (pâturage et exploitation des formations forestières) et par les nomades (tamasheqs et maures) au cours de leur cycle de transhumance. La principale activité socio-économique dans la zone demeure l'élevage. L'ensablement est une menace permanente au nord de la zone pour le couvert végétal et la fertilité des sols, et au sud pour les cultures dans la vallée du fleuve, les habitations, les voies de communication et le cours du fleuve Niger. Le principal vecteur de transport de sables est l'harmattan, vent dominant, qui souffle de février à juillet en provenance du nord-est.

Spatialement, la zone du projet comprend 2 types de milieux : au nord une zone essentiellement pastorale caractérisée par l'existence de puits pastoraux et de formations végétales déterminées par la topographie ; et au sud, en bordure du fleuve, l'ensablement est intensif sur une bande dont la largeur (dans le sens nord-sud) varie de 3 à 4 km. La végétation y est absente ou très dégradée.

La zone d'étude se situe exclusivement en zone aride du Mali. Le climat est du type sahélo-saharien, ce qui correspond à la zone agro-climatique saharienne. Cette zone est confrontée depuis 2 décennies à la dégradation de leurs ressources naturelles, accentuée sous l'effet conjugué de la sécheresse exceptionnelle qui a affecté les zones sahéliennes et soudano-sahéliennes entre 1968 et 1984, et d'un accroissement de la pression humaine et animale sur les systèmes écologiques aboutissant à un phénomène de désertification de plus en plus alarmant.

La dégradation des ressources naturelles en général dans la Boucle du Niger et plus particulièrement dans la zone de Bamba, s'est accélérée pendant et après les grandes sécheresses des années 70 et 80. Aux causes climatiques se sont ajoutées la modification des modalités d'occupation de l'espace caractérisée par une pression plus importante des différentes communautés utilisatrices des ressources naturelles, principalement autour des points d'eau (fleuve et puits). Le savoir-faire traditionnel de gestion de l'espace par les communautés n'a pas eu le temps de s'adapter aux conditions de ces changements, compte tenu de leur intensité et de leur persistance sur une longue période. Il s'avère nécessaire et urgent de fournir aux utilisateurs, des informations sur les liens entre les pratiques anthropiques et l'évolution des ressources naturelles (dégradation) afin de leur permettre de changer de comportement par rapport à leur mode de gestion. Ce projet est complémentaire des travaux menés par l'Observatoire ROSELT (étude de l'ensablement de la vallée du fleuve entre Gao et Abacoïra



depuis 1991). Il se concentre sur une zone plus réduite autour de Bamba suivant un gradient où se rencontrent plusieurs modes d'utilisation des ressources.

Objectifs du projet

Les objectifs spécifiques consistent à développer l'analyse des interactions entre les ressources et les usages dans cet espace en focalisant les travaux sur :

- l'analyse des phénomènes de dégradation de la végétation et du sol ;
- l'identification des causes anthropiques et climatiques de la désertification en approfondissant l'analyse des interactions cause-effet du phénomène.

Aspects novateurs/Originalités

Pluridisciplinarité

Sont associés sur ce projet des chercheurs en botanique, climatologie, ensablement, socio-économiste et modélisation.

Une zone d'étude intéressante

Zone particulièrement sensible au phénomène de désertification et de forte interface entre les modes de vie pastorale des nomades et l'agriculture irriguée des sédentaires dans la vallée du fleuve Niger qui entraîne des coopérations et des compétitions pour l'utilisation des ressources naturelles et l'occupation de l'espace.

Une lecture commune de l'état de la dégradation des milieux et des liaisons entre les compartiments physiques de l'espace

Au nord de la zone, des espaces boisés avec des niveaux locaux de dégradation variables de la végétation et des sols dépendent plutôt d'une surexploitation locale, souvent ancienne : ce sont les zones actives de naissance de l'érosion éolienne.

Au sud, en bordure du fleuve, la zone d'ensablement est totalement dégradée, avec de nombreuses formations dunaires et quelques formations végétales typiques de la dégradation des sols.

Un des principes adoptés est que la liaison entre ces 2 zones est corrélée avec le vent dominant du nord-est, l'harmattan, l'état de l'ensablement étant la résultante de la dégradation du couvert végétal plus au nord (en amont par rapport à l'harmattan) et de la pression anthropique le long du fleuve. Partant de ce principe, un zonage de l'espace en unités paysagères homogènes a été effectué. Celles-ci qui doivent donc être conçues de manière à pouvoir entrer dans une analyse de corrélation.

Principaux résultats

Résultats en termes de formations

Voir la fiche « Résultats factuels » ci-jointe

Résultats en termes de diffusion de l'information

Voir la fiche « Résultats factuels » ci-jointe

Surveillance des paramètres météorologiques et climatiques	Cumuls annuels et nombre de jours pluvieux
	Répartition par décade des pluies sur le site de Bamba
Etude de la végétation herbacée et de la biodiversité	10 unités paysagères caractérisées dans la zone pastorale de Bamba
	Recouvrement global de la strate herbacée: 4 groupes de sites d'observation définis. Régressé en 2003 dans la quasi-totalité des sites.
	Composition floristique: le nombre de taxons a diminué sur les sites sur 2 années
	Diversité et stabilité de la strate herbacée (Indices de diversité et d'équitabilité de Shannon et Weather): 5 groupes de sites définis. La valeur de la diversité herbacée (2 campagnes de mesure) demeure faible dans tous les sites quelles que soient la zone écologique et la période. Régressé durant les 2 années dans tous les sites. L'indice d'équitabilité est relativement élevé dans l'ensemble des sites indépendamment de la zone écologique et de la période. Il est marqué par une nette régression dans tous les sites de la zone Sud et d'une fluctuation selon les sites mais avec une tendance générale à la baisse dans les zones Centre et Nord Haoussa.
	Potentiel de production en biomasse sèche de la strate herbacée: fluctuations au cours du temps en fonction des zones écologiques et des sites d'observations
Etude de la végétation ligneuse	Densité totale des tiges ligneuses: 2 groupes homogènes de sites. La densité totale régresse suivant le gradient sud-nord.
	Densité de la régénération des tiges ligneuses : 2 groupes homogènes de sites. Elle est essentiellement constituée de rejets de souche et cela indépendamment de la zone écologique et du site d'observation.
	Contribution des espèces à la densité totale: 4 groupes de sites distincts. <i>Acacia raddiana</i> a la contribution la plus élevée dans 14 sites sur 17.
	Contribution des espèces à la régénération des ligneux
	Distribution par classe de circonférence des tiges ligneuses : dominance des tiges de petits diamètres (brins).
	Variation de l'intensité de coupe des tiges ligneuses : fonction de l'accessibilité des sites.
Capacité à rejeter de souche des principales espèces ligneuses : fonction de la zone écologique, elle-même déterminée par la distance par rapport au fleuve Niger.	

- ▶ Le site de Bamba à l'instar des zones très arides est caractérisé par une répartition très irrégulière, des pluies dans le temps et dans l'espace.
- ➡ Des paramètres de la strate herbacée se sont révélés comme des indicateurs biophysiques de la dégradation et de la désertification : recouvrement global de la strate herbacée, indices de diversité et d'équitabilité, potentiel de production en biomasse sèche, proportion de sol nu et valeur pastorale. Leur valeur nulle met en évidence la forte pression humaine et animale sur cette ressource. Elle se traduit par une intensité des modes et pratiques d'exploitation disproportionnées à la capacité des ressources de se régénérer. Ce phénomène est surtout observé sur les sites proches du fleuve Niger où la pression est forte.
- ▶ La distance des sites d'observation par rapport aux points d'eau induit des modifications quantitatives de la strate ligneuse suite à la pression humaine.
- ▶ En ce qui concerne la végétation ligneuse, quelques indicateurs de pression ont été mis en évidence : diminution des individus de gros diamètres, densité élevée de souches coupées, banalisation de la végétation ligneuse par la domination des individus rabougris (brins issus de souche).

Etude de l'ensablement	Mécanismes de l'ensablement dans la vallée du fleuve : zonage de l'espace en 6 compartiments dans le sens de l'Harmattan (massifs sableux)
	Zonage de l'espace en 5 unités paysagères homogènes
	Dynamique dunaire : mesures de la vitesse d'avancée des dunes bordières du fleuve perpendiculairement au rivage
	Flux sableux : moins importants globalement que ceux enregistrés à Bamba et à Bourem au cours des années 1991 et 1993.
	Mesure de l'influence du vent : en cours

- ▶ **Forte dynamique sableuse à court terme : importation et exportation de sédiments liées à des mouvements dunaires d'amplitude maximum d'1 m et de vitesse moyenne de 0,5 m/mois et à des remaniements de la morphologie dunaire. L'ensemble des formations sableuses est stable en moyenne à l'échelle de l'année dans 2 unités paysagères et les dunes progressent vers le fleuve dans une autre unité avec déplacement résultant du lit du fleuve vers le sud.**
- ▶ **Les dunes jouent donc un rôle actif d'importation et d'exportation de sable et sont donc des structures relais dans le processus d'ensablement du fleuve et des zones de culture irriguée.**
- ▶ **La zone a un bilan sédimentaire négatif et évacue donc du sable vers le sud, par l'intermédiaire du fleuve, diminuant ainsi le stock de sédiment. Un tel fonctionnement s'il perdurait serait de nature à diminuer les dangers liés à l'ensablement.**

Etude socio-économique des pratiques et modes d'usages des ressources naturelles : <u>Perceptions de l'environnement de Bamba et de ses changements par les acteurs locaux</u>	Description de l'environnement : les principaux qualificatifs sont physiques (dunes, sable et fleuve)
	Dynamique de l'environnement : perception positive du passé ; disparition progressive de la végétation ; avancée des dunes ; tarissement du fleuve. Le signe de ces changements est pour la majorité des femmes et des agriculteurs l'envahissement par le sable. Pour les éleveurs, il s'agit de la dégradation des pâturages.
	Causes des changements : pour la majorité, il s'agit du manque de pluie.
	Conséquences de ces changements : le dépeuplement, l'exode vers des villes ou des régions plus hospitalières, la disparition de la végétation et du fleuve
	Actions à mener pour la LCD : l'inconvénient essentiel aux yeux des populations est l'ensablement. Parmi les actions proposées par les populations : plantation d'arbres, fixation des dunes, réhabilitation des jardins ensablés, aménagement hydro-agricoles

- ▶ **Outre les éléments physiques du milieu qui caractérisent le paysage de Bamba, les populations l'identifient à travers les principales activités socio-économiques (agriculture et élevage). A ces qualificatifs s'ajoutent les phénomènes de dégradation du milieu et de paupérisation des populations.**
- ▶ **Selon les populations, les qualificatifs pour décrire la vie et l'environnement à Bamba « dans le temps passé » sont très positifs. Les principaux qualificatifs qui reviennent montrent que c'était un territoire verdoyant. Elles perçoivent de façon aiguë les changements de l'environnement : avancée des dunes, tarissement du fleuve et disparition de la végétation. Mais ne se sentent pas responsable de ces changements.**
- ▶ **Cette étude socio-économique a fait ressortir quelques indicateurs biophysiques (ensablement, formation de dunes, diminution du couvert végétal, diminution voir disparition de certaines espèces végétales et animales) d'une part et indicateurs socio-économiques d'autre part (pauvreté, exode rurale et immigration).**

Grille de lecture

Projet N° 69	Axes			
	1. Etat, caractérisation et suivi de la désertification – Mécanismes et processus de dégradation	2. Usages des ressources et exploitation des milieux	3. Techniques, technologies et moyens de lutte	4. Conditions sociales, économiques, culturelles et institutionnelles de la LCD
Concepts	Approche pluridisciplinaire Changements climatiques Indicateurs biologiques et biophysiques Indicateurs de pression Indicateurs d'ensablement	Dynamique interactive spatiale et temporelle entre les usages et les ressources naturelles Approche pluridisciplinaire Développement durable Utilisation durable des ressources Indicateurs socio-économiques		
Technique et Méthodes de LCD				
Méthodes et techniques de compréhension du processus de dégradation des terres	Développement de méthodes de suivi : - Surveillance des paramètres météorologiques et climatiques - Zonage en unités paysagères. - Etude de la végétation herbacée (biomasse, composition, diversité) - Etude de la végétation ligneuse - Etude de l'ensablement (zonage paysager, dynamique dunaire, flux sableux)	Développement de méthodes : - Etude socio-économique des pratiques et méthodes d'usages des ressources (enquêtes souples) - Etude du système foncier (bibliographie et enquêtes ouvertes)		

Projet N° 69	Axes			
	1.	2.	3.	4.
Apports du projet en termes « scientifiques »	Zonage de l'espace en unités paysagères homogènes : 10 unités caractérisées en fonction des associations végétales (cartes)	Perception de l'environnement de Bamba et de ses changements par les acteurs locaux (population et agents administratifs locaux) Indicateurs paysans socio-économiques de désertification : - Pauvreté - Exode rural - Immigration		
	Définition d'indicateurs biophysiques de la dégradation de la végétation et de la désertification : - Recouvrement de la strate herbacée : en régression dans la zone - Indice de diversité (herbacées) : en régression - Indice d'équitabilité (herbacées) : élevé et en nette régression (zone sud) - Potentiel de production en biomasse sèche (herbacées) : fluctuation			
	Indicateurs de pression concernant la végétation ligneuse : - Nombre d'individus de gros diamètre : en diminution dans la zone - Densité des souches coupées : élevée dans la zone - Capacité à rejeter des souches : banalisation de la végétation ligneuse par la domination des brins issus des souches			
	Définition d'indicateurs d'état de l'ensablement : - Dynamique dunaire : vitesse d'avancée de 0.5 m/mois en moyenne et d'amplitude maximale de 1m. - Flux sableux			

Projet N° 69		Vers/Avec le partenaire développement associé au projet	Vers/Avec les acteurs du développement			Vers/Avec les partenaires scientifiques
			Acteurs privés locaux	Acteurs publics locaux	Etats et structures centrales	
Transferts (réels ou potentiels) sur la zone du projet	Travail en collaboration effective avec les acteurs	Réunions de concertation (cf. fiche factuelle)	Enquêtes sur les perceptions de l'environnement de Bamba et de ses changements par les acteurs locaux			Réunions de concertation (cf. fiche factuelle)
	Transfert de connaissances utiles pour la LCD sur le terrain		<i>Acquis scientifiques et techniques transférables vers les exploitants* ?</i>			Formation d'un étudiant en DEA et d'un chercheur aux outils ROSELT/OSS
		<i>Diffusion des apports scientifiques et techniques via les diverses publications scientifiques issues du projet et potentiellement accessibles (cf. fiche factuelle)*</i>				
	Transfert de méthodes qui pourraient avoir concrètement un impact sur la LCD sur le terrain					
Transferts (réels ou potentiels) hors zone du projet	Travail en collaboration effective avec les acteurs					
	Transfert de connaissances utiles pour la LCD sur le terrain	<i>Diffusion des apports scientifiques et techniques via les diverses publications scientifiques issues du projet et potentiellement accessibles (cf. fiche factuelle)*</i>				
	Transfert de méthodes qui pourraient avoir concrètement un impact sur la LCD sur le terrain					

* En italique : transfert potentiel

Impact et intérêts pratiques du projet

A REMPLIR PAR LE CSFD

Le Centre Régional Recherche Agronomique (CRRA) de Gao a décidé de poursuivre les activités du projet CSFD « Etude des conséquences des modalités d'utilisation des terres sur la dégradation des milieux à Bamba » sur une durée de deux sur fonds des projets déjà existants et d'autres qui viennent de voir le jour dans la zone.

Ce projet de recherche, comme celui de l'observatoire ROSELT de Bourem, va être couplé à un projet R&D piloté par l'IER et à 2 projets de développement qui viennent de voir le jour dans la zone :

- Le projet Desert Margin Programm, projet GEF régional géré par l'IER et basé au CRRA de Gao avec comme site principal d'intervention la commune de Bamba.
- Le projet de lutte contre l'ensablement dans la boucle du Niger (projet UE/FED géré par le Ministère de l'Environnement)
- Le projet « végétation indigène » (projet international GEF/PNUF ayant un site à Bamba et géré par le Ministère de l'Environnement)

Résultats factuels et mesurables

Apports du projet en termes de formation

1. Diplômant

- DEA non encore soutenu sur la problématique du foncier
- Les recherches sur le système foncier seront poursuivies, voir approfondies probablement dans le cadre d'une thèse qui va démarrer à l'IER en 2004.

2. Non diplômé

- Juillet 2003 - Formation aux outils ROSELT/OSS de Souleymane Soumaré à Montpellier, IRD.

3. Accueil de chercheurs dans les laboratoires français et/ou africains

NEANT

Apports du projet en termes de publications

Rapports scientifiques

- Dembélé F., Karembé M., Gerbe A. et Gautier D., 2004. *Etude des conséquences des modalités d'utilisation des terres en zone aride sur la dégradation des milieux physiques et biologiques au Mali (Zone de Bamba)*. Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche, Institut d'économie rurale, République du Mali. 92 p.

Rapports d'étape, Compte-rendus de mission

- Anon., 2002. *Etude des conséquences des modalités d'utilisation des terres en zone aride sur la dégradation des milieux physiques et biologiques (Région de Gao, Cercle de Bourem - Zone de Bamba). Etat d'avancement au 31/08/2002*. Ministère du développement rural et de l'environnement, Institut d'économie rurale, République du Mali. 5 p.
- Marty A., 2002. *Compte-rendu de la réunion du 20 mars 2002 à Gao (Mali)*. 3 p.

Participation à des congrès, séminaires, réunions, ateliers, etc.

Ateliers, Réunions de travail

- 2001. Réunion de l'équipe du projet à Gao.
Définition des méthodologies et des axes d'activité du projet.
- Diverses réunions de concertation entre les différents acteurs du projet.
- 20 mars 2002. Gao. Réunion de l'équipe du projet avec André Marty
Etat d'avancement du projet.
Etaient présents : 9 personnes partenaires « Recherche » et « développement » et André Marty (CSFD).
- Réunions de restitution des travaux à Gao et à Bamba

Produits disponibles
(Bases de données, cartes, etc.)

- Carte des unités paysagères dans la zone pastorale de Bamba, Mali
- Carte de localisation des puits dans la zone pastorale de Bamba, Mali
- Carte de localisation des campements nomades dans la zone pastorale de Bamba (période novembre-décembre 2003), Mali

En cours de réalisation

Une cartographie provisoire de la zone d'ensablement en liaison avec les observations de terrain. Cette cartographie n'est pas fournie dans le présent rapport car plusieurs vérifications de terrain s'avèrent nécessaires sur le tracé des limites est et ouest des différentes unités.

Autres
(Par exemple création d'un site Internet, d'un groupe de réflexion, etc.)

NEANT

Problèmes et limites rencontrés

Problèmes scientifiques et techniques

- « En fin 2003, seuls les indicateurs de végétation sont disponibles sur chaque unité paysagère. Les unités paysagères en zone d'ensablement ont été déterminées mais les dispositifs de mesure de l'ensablement n'ont pas pu être installés dans toutes ces unités. Les indicateurs d'ensablement sont donc globaux en 2002 et 2003 mais seront localisés dans chaque unité en 2004 et 2005 dans le cadre du programme ROSELT. »
- « La méthode de caractérisation des espaces concernés est basée sur un zonage de l'espace en unités paysagères comme le préconise le SIE-ROSELT. La spécificité de la zone pastorale de Bamba implique de les utiliser comme unités spatiales de référence. On privilégie cette solution plutôt que de rechercher des unités de pratiques homogènes (comme le préconise le SIE-ROSELT) car les observations locales ont montré que l'état de chaque unité paysagère est souvent la résultante d'usages successifs passés et différents sur des pas de temps de plusieurs dizaines d'années. Les enquêtes et les caractérisations devront intégrer de tels pas de temps. De ce fait, l'adaptation du modèle SIE-ROSELT à la zone pastorale de Bamba s'est avérée beaucoup plus problématique que prévue, alors que les moyens humains correspondant prévus au début du projet ont subi de sérieuses amputations (mutation du modélisateur malien pivot de cette activité, participation allégée de l'IRD). L'utilisation de ce modèle a guidé la caractérisation des milieux mais il ne sera pas utilisé pour le traitement des données pour lesquelles des analyses de corrélations seront effectuées plus simplement (notamment à l'aide de l'analyse factorielle ou de l'analyse de variance). »
- *Etude socio-économique des pratiques et modes d'usages des ressources naturelles* : « Cette mission arrivant en fin de projet a été réalisée dans un laps de temps relativement court sur le terrain compte tenu de la disponibilité de l'équipe en charge. Elle a pris le parti de concentrer son effort d'investigation sur les perceptions d'acteurs, laissant pour un avenir prochain des études plus fouillées et mieux réparties sur l'année. Ces études porteront, sur les usages, les modes et pratiques d'exploitation des ressources naturelles et leurs conséquences sur l'environnement. [...] L'analyse des pratiques d'utilisation des ressources n'a pas pu se faire comme prévue en assemblée générale dans les villages et fraction en présence des conseils de villages ou fractions, des groupes socioprofessionnels et des organisations paysannes (hommes, femmes et jeunes) compte tenu des réalités de terrain et du temps imparti. De ce fait, il n'était pas envisageable en une semaine de réaliser un diagnostic participatif global sur l'ensemble de la commune de Bamba, afin de constituer un échantillon représentatif qui aurait permis de mener des enquêtes socio-économiques de façon « raisonnée » afin d'obtenir une vision globale et quantifiée des perceptions, savoirs et pratiques selon les catégories d'acteurs. De ce fait, il a été adopté une méthode d'enquêtes souple, [...] »

<p>Problèmes <i>scientifiques et techniques</i> (suite)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Mesure de la dynamique dunaire</i> : « 3 sites de mesures ont été installés à Kandia (unité 2), Tondo (unité 4) et Dirbangou (unité 5). La morphologie des dunes des unités 1 et 3 (pente trop faible ou trop variable) n'a pas permis d'installer des sites avec une fiabilité de mesure suffisante. [...] Une seule mesure au Site de Kandia a pu être faite par rapport au point zéro : elle traduit une avancée de la dune de 1,50 m pour le mois de mars 2002. La borne s'est ensablée à partir d'avril 2002 et n'est pas réapparue. » - « L'ensemble de ces mouvements de la dune sur une année traduit cependant une relative stabilité de la dune en position sur une période de un an. [...] La période d'observation est insuffisante et les données sur le vent sont inexistantes actuellement à Bamba pour pouvoir extrapoler ces résultats. » - <i>Mesure des flux sableux</i> : - « L'installation d'un piège à sable implique un gardiennage, donc la proximité d'une habitation permanente, ce qui n'a pas été possible dans toutes les unités. On a donc opté dans un premier temps, et avant d'étendre le dispositif dans un deuxième temps pour l'installation de 2 pièges, pour lesquels le gardiennage était possible, l'un dans la partie nord de l'unité paysagère 5 (entrée du sable en provenance de la zone végétalisée) l'autre dans la partie sud de l'unité paysagère 4 (zone d'accumulation). » - « En l'absence des données anémométriques locales, l'effet des vents vrais ne peut pas être analysé (cela se fera à partir de 2004 avec l'installation de la station météo). » - « L'absence de données quantifiées sur les vents locaux ne permet pas de conclure sur la part relative des causes éoliennes et anthropiques. L'installation de la station météorologique à Bamba en 2004 permettra de disposer des mesures de vitesse et de direction du vent et d'établir des corrélations avec les mouvements dunaires et les flux sableux. Ces conclusions résultent de deux années de mesures et ne peuvent être généralisées compte tenu de la variabilité interannuelle des paramètres climatiques. Comme dans le cas de la végétation, un pas de temps minimum de 5 ans est nécessaire pour déterminer les tendances. » - « Les participants ont souligné surtout le fait d'être en panne de modèles. Celui mis au point au Niger dans une zone agropastorale ne convient pas, au dire des participants, pour la zone étudiée qui est essentiellement pastorale. Ce point apparaît comme un véritable blocage. [...] Un participant a reconnu que le modèle était devenu un carcan et avait ligoté leur recherche. »
---	---

<p>Problèmes <i>financiers et</i> <i>logistiques</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - « Les communications entre nous sont très difficiles en raison de la vétusté de notre centrale téléphonique. Des mesures sont en cours pour son amélioration dans le cadre de la coupe d'Afrique des nations. [...] Nous avons même pensé au transfert de la coordination du projet à Bamako pour une meilleure communication entre les partenaires. » - Avril-Octobre 2001 : « C'est pendant cette période que le modélisateur du projet a été promu Directeur adjoint de la mission d'aménagement du territoire et a quitté l'équipe du projet. Les charges de travail de J.M. d'Herbès ne lui ont pas permis de répondre à la sollicitation de l'IER d'intensifier son engagement dans le projet pour compenser ce départ. Pendant cette même période, le jeune chercheur de l'IER chargé du foncier s'est engagé dans une thèse qui ne lui permettra pas d'être vraiment opérationnel dans le programme avant fin 2002. De plus, l'embauche convenue d'un spécialiste cartographie/SIG [...] et la recherche d'un économiste pour le projet parmi les cadres de l'IER n'ont pas fait l'objet d'un suivi par le projet. L'addition du problème de modélisation et de ces différents problèmes de ressources humaines auxquels s'est ajoutée l'absence de pilotage et d'une coordination au niveau du projet a créé un flottement de plusieurs mois dans l'équipe. La défaillance de gestion du premier responsable du projet a toutefois était compensée par des réunions de concertation de divers acteurs du projet. De plus, la direction de l'IER s'est mobilisée sur une situation qui devenait critique.[...] Les mesures à prendre pour redresser la situation : mutation du responsable du projet et son remplacement par 2 chercheurs, affectation à court terme d'un chercheur en économie sur le projet [...], négociation avec le Cirad pour le fléchage de 2 chercheurs sur le projet. » - « Compte tenu des difficultés rencontrées, les retards accumulés par le projet sont estimés à une année. »
--	---

<p>Problèmes <i>institutionnels, réglementaires et partenariaux</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - « Le démarrage effectif du projet a eu lieu en novembre 2000, mais après une phase de lancement de quelques mois, 2 difficultés majeures ont entravé la bonne marche du projet : 1) Une difficulté de gestion scientifique du projet, liée essentiellement aux ressources humaines. Pour régler ce problème, l'IER a dû procéder à plusieurs changements parmi les chercheurs engagés (dont le responsable du projet lui-même), ce qui a considérablement ralenti la marche du projet pendant la phase transitionnelle. 2) une difficulté liée à l'adaptation du modèle (SIE-ROSELT de l'IRD) à la zone pastorale de Bamba, adaptation beaucoup plus problématique que prévue, alors que les moyens humains correspondant prévus au début du projet ont subi de sérieuses amputations (mutation du modélisateur malien pivot de cette activité, participation allégée de l'IRD). 2 voies de résolution ont été définies en parallèle par l'IER : association d'un modélisateur du Cirad en poste à l'IER et la recherche de corrélations entre les différentes données par les méthodes d'analyse statistique. » - « Concrètement, il n'y a pas eu de véritable articulation opérationnelle avec le projet d'appui au développement local qui intervient portant dans la même zone. C'était pourtant là un des critères qui avait pesé dans le choix de ce projet de recherche au niveau du CSFD. Les participants ont réagi en disant que les populations locales, à travers leurs nouvelles communes, n'avaient pas fait de demande en matière d'environnement. Il leur a été rétorqué que s'il y avait eu un travail en profondeur par les chercheurs auprès des élus communaux sur les thèmes de l'environnement, ces derniers auraient probablement pris en compte cette dimension dans leurs plans de développement. »
<p><i>Autres</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - « Au moment de la rédaction de ce rapport plusieurs activités sectorielles sont en cours et ne permettent pas de conclure de manière suffisante sur les liens entre causes et effets de la dégradation des milieux ; il est nécessaire de poursuivre les activités sur un minimum de deux ans pour atteindre pleinement l'objectif du projet. » - Problème évoqué d'une rencontre avec MM Soumaré et Dembélé qui devait avoir lieu à Gao (mission d'évaluation du déroulement du projet) et qui finalement n'a pas eu lieu car elle a été déplacée au dernier moment à Bamako.

Questionnements scientifiques

Etude de la végétation et de la biodiversité

Le phénomène de mortalité de *Panicum turgidum* offre de larges perspectives de recherche sur la biologie de l'espèce en particulier et d'autres pérennes en général dans la zone. (Selon les pasteurs, l'absence ou le niveau faible de pression pastorale engendre en général, la mortalité des pérennes dont *Panicum turgidum*.)

La formation dunaire vive est l'unité qui témoigne le phénomène de dégradation et de la désertification, sans précédent dans la zone de Bamba. Elle justifie l'urgence de cette étude dans la commune de Bamba car avec 6,79% de la superficie totale, soit 9040 ha, l'unité I serait, sans le phénomène d'ensablement, une plaine inondable donc alors, une haute potentialité rizicole de réaliser des aménagements hydro agricoles. Elle constitue aujourd'hui une véritable menace pour le fleuve Niger en général et les plaines rizicoles en particulier. Pour un environnementaliste, l'unité n'est-elle pas en passe du seuil d'irréversibilité de dégradation ?

Modélisation

Le modèle mis au point au Niger (le SIE-ROSELT élaboré par l'équipe de l'IRD) dans une zone agropastorale ne convient pas pour la zone étudiée qui est essentiellement pastorale. Ce point apparaît comme un véritable blocage : problème de transfert/applicabilité de modèles à d'autres zones d'étude.

Dans un domaine qui n'est pas exactement celui de la recherche environnementale, celui du développement, de nombreux praticiens ont appris avec le temps à se méfier des modèles de développement : pendant longtemps, ceux-ci ont empêché les acteurs concernés de s'adapter aux situations concrètes toujours en évolution. Cela ne signifie pas pour autant qu'il faut faire table rase d'autres expériences et de ne pas tenir compte des leçons qu'elles apportent.

Réflexions d'André Marty (CR de réunion à Gao)

Le modèle est-il un préalable à la recherche ?

Fait-on de la recherche seulement parce qu'on dispose d'outils élaborés d'avance ?

Projet 83 : Recherche sur les technologies de lutte contre la désertification au Sahel : mise au point des techniques de lutte contre la désertification et études de leurs incidences socio-économiques

Fiche synthèse

Partenaires

INERA

IRD, Ouagadougou

Programme spécial CES/AGF (Conservation des eaux et des sols et d'agroforesterie)

Projet GCP/RAF/303/ITA (Forêt et sécurité alimentaire en Afrique sahélienne)

Projet CESII (Recherche sur les techniques traditionnelles de conservation des eaux et des sols)

Projet Jachère

Contexte du projet

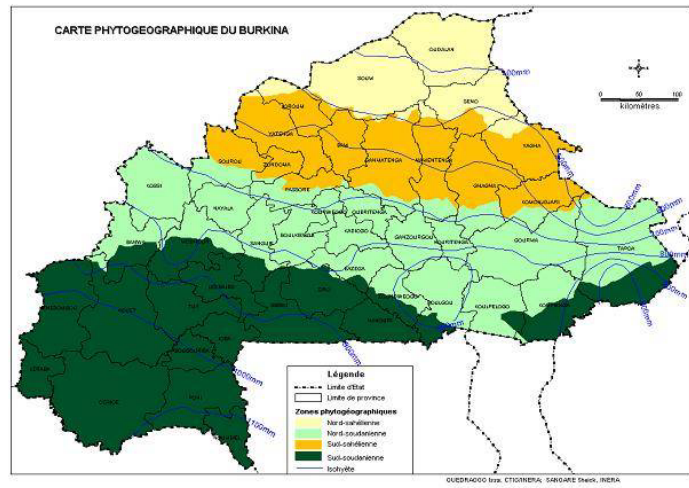
Selon une évaluation de l'INERA (1994), environ 24% des terres arables du Burkina Faso sont fortement dégradées. La désertification menace les moyens d'existence de plus de 80% de la population. La LCD a commencé depuis les années 60 et des acteurs diversifiés se sont succédés pour tester ou recommander des techniques de lutte. De nombreuses études ont été menées sur ces techniques. Elles montrent que ces techniques ont un impact positif sur la récupération du sol et la régénération du couvert végétal. Néanmoins, la faiblesse des résultats

de certains projets de développement se traduit par le manque d'entretien des ouvrages déjà réalisés ou par la non-adoption individuelle ou collective des techniques par les populations. Les résultats plus ou moins mitigés des projets de LCD montrent que les objectifs n'ont pas toujours été atteints. De plus, les interventions diversifiées de ces acteurs n'ont pas toujours été coordonnées et n'ont pas tenu compte dans la plupart des cas des impacts agro-écologiques ou socio-économiques qui engendrent la durabilité des actions.

En vue de créer un environnement approprié permettant la mise en œuvre de stratégies de lutte plus efficaces, le Burkina Faso a élaboré en 1999 un Programme d'Action Nationale de Lutte Contre la Désertification, et signé la Convention Contre la Désertification. Un certain nombre d'objectifs sont fixés à la recherche : (1) favoriser l'interaction entre chercheurs, vulgarisateurs et producteurs dans la recherche et la mise au point de technologies améliorées peu onéreuses et accessibles aux populations ; (2) intégrer et valoriser les connaissances et les pratiques locales et endogènes dans le cadre de la LCD. Le Projet 83 LCD se veut être une contribution à la réalisation de ces objectifs.

Objectifs du projet

Les activités du projet couvrent la moitié Nord du Burkina Faso (Provinces du Sourou, Yatenga, Zoundoma, Passoré, Lorum, Soum, Namentenga, Bam, Sanmatenga, Oudalan, Gnagna, Yagha). Ses objectifs sont les suivants : (i) état des connaissances et analyse critique des recherches relatives aux techniques de LCD (synthèse bibliographique) ; (ii) étude comparée des actions et démarches des structures dans leur LCD, notamment les conditions socio-économiques de leur mise en œuvre ; (iii) évaluation de l'impact agro-écologique des techniques (en milieu paysan) et propositions d'amélioration.



Aspects novateurs/Originalités

Recherche participative

Association effective entre la recherche et les acteurs du développement : projets de développement, ONG, paysans novateurs, responsables des services étatiques, groupements et associations paysanne.

Evaluation scientifique des technologies de LCD vulgarisées par les partenaires du développement

Ce projet associe des opérations d'évaluation d'impact des techniques de LCD dans les conditions villageoises et d'évaluation des projets de lutte contre la désertification en cours ou passés. Le Burkina est un bon terrain pour l'évaluation de ces projets au vue de la diversité des intervenants (ONG, projets, groupements, organismes internationaux, etc.).

Expérimentation en milieu paysan

Principaux résultats

Résultats en termes de formations

Voir la fiche « Résultats factuels » ci-jointe

Résultats en termes de diffusion de l'information

Voir la fiche « Résultats factuels » ci-jointe

Etat des connaissances scientifiques sur les techniques de LCD et de régénération des terres

Synthèse bibliographique : Les connaissances concernant les facteurs de dégradation des ressources naturelles, les projets de développement depuis les années 60 ainsi que les techniques de LCD au Burkina Faso sont compilées dans le rapport.

Thèmes			
Baisse de la fertilité des sols et dégradation des ressources naturelles	Facteurs environnementaux (451 citations de travaux) : péjoration climatique et intensité des pluies, Température et vents, Erosion, ruissellement et infiltration		
	Causes anthropiques (188 citations de travaux) : défrichement, surpâturage, culture continue Baisse de la fertilité des sols (110 références)		
Conser- vation des eaux et des sols et lutte anti- érosive	Techniques de LCD (descriptio n, mise en place et contraintes)	<u>Techniques mécaniques</u> , par ordre décroissant de citation dans les travaux : zaï, cordons pierreux, diguettes, Digue filtrante, Demi-lune, traitement de ravines, fossés, fixation des dunes	<u>Avantages</u> : augmentation des rendements agricoles, conservation de l'eau, régénération du tapis herbacé et ligneux par les techniques du zaï, de la demi-lune et des cordons pierreux <u>Limites</u> : rareté et éloignement des pierres, une forte demande en main d'œuvre et de moyens de transport, la disponibilité limitée de la matière organique et l'augmentation des temps de travaux. - Techniques coûteuses (> 100 000 F CFA/ha). L'adoption de ces techniques entraîne une réduction des superficies cultivées car les exigences en main d'œuvre rendent difficile la mise en valeur de grandes superficies. Les estimations sur les entretiens varient de 1000 à 4000 heures/ha.
		<u>Techniques culturales</u> par ordre décroissant de citation dans les travaux : fumure organique, labour, compost, Engrais minéraux, billonnage/Buttage, scarifiage, grattage, sous-solage	<u>Avantages</u> : voir tableau ci-après <u>Limites</u> : voir tableau ci-après
		<u>Techniques biologiques</u> par ordre décroissant de citation dans les travaux : paillage, jachère et plantations, mise en défens, végétalisation, bandes enherbées, tapis herbacé, brise-vent/haie vive	<u>Avantages</u> : voir tableau ci-après <u>Limites</u> : voir tableau ci-après
		Les structures et les projets de R&D : Une cinquantaine de structures et d'institutions interviennent ou contribuent à la LCDau Burkina. Province ayant fait l'objet du plus de travaux : Yatenga	Etat burkinabé : 26 travaux
			Structures burkinabé : 199 travaux cités (dont INERA : 91 et universités : 89)
			Structures étrangères : 231 travaux cités (dont 125 travaux avec l'IRD)
	Structures internationales : 103 travaux cités (dont 41 références du CILSS, ICRISAT, IRAT)		

Technique	Avantages	Limites et problèmes
Fossé anti-érosif	<ul style="list-style-type: none"> - Canalisation de l'eau de ruissellement - Résorber l'érosion en ravines - Bonne alimentation hydrique de la végétation entre 2 fossés 	
Zaï	<ul style="list-style-type: none"> - Capture des eaux de ruissellement et de pluie - Préservation des semences et de la matière organique - Concentration de la fertilité et des eaux disponibles - Augmentation de la production agricole - Diminution du ruissellement - Réduction de l'impact d'une sécheresse durant 2 à 3 semaines si la capacité de stockage en eau du sol atteint 50 mm minimum - Restauration de la végétation - Travail en saison sèche 	<ol style="list-style-type: none"> 1. En zone saharienne, les pluies sont trop peu fréquentes En zone très humide, les céréales semées en poquets souffrent d'engorgement ou de lixiviation des bases. Les conditions optimales se rencontrent dans la zone soudano-sahélienne (300 à 800 mm). 2. Le zaï n'est efficace que lorsque le sol est très pauvre. Dans le cas contraire, le bénéfice attendu n'est pas suffisant. 3. Technique à haute intensité de travail, qui peut poser des problèmes aux familles disposant de peu de bras valides. 4. L'installation de diguettes en association avec le zaï est une lourde tâche. 5. L'expansion du zaï peut être aussi limitée par la disponibilité du fumier ou du compost.
Demi-lunes	<ul style="list-style-type: none"> - Collecte des eaux de ruissellement - Amélioration des réserves hydriques du sol - Augmentation de la profondeur d'humectation de 20 à 40 cm. - Lutte contre l'érosion - Augmentation de la production agricole - Restauration de la végétation 	<p>L'expansion de l'application des demi-lunes est freinée par :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. la disponibilité limitée du fumier ou du compost 2. la rudesse du travail d'ouverture des cuvettes de demi-lune 3. le manque de main-d'œuvre et de sécurité foncière.
Diguette anti-érosive	<p><u>Diguettes en terre</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rétention de l'eau et augmentation de son infiltration maximale - Facilité de réalisation 	<p><u>Diguettes en terre</u> : Du fait de leur moindre efficacité, ne sont utilisées que lorsque les conditions ne permettent pas de réaliser des ouvrages en pierres. Pour des raisons d'entretien permanent, elles sont progressivement abandonnées par les projets.</p>
	<p>Cordons pierreux dans les conditions soudano-sahéliennes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ralentissement de la vitesse de ruissellement. - Sédimentation des particules (sables, terre fine, matière organique) à l'amont de la diguette - Augmentation de l'infiltration des eaux ruisselantes - Restauration de la végétation - Travail en saison sèche 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Moindre influence sur l'espace inter-diguettes; mais une association avec un paillis ou un travail du sol permet d'accroître leur efficacité. 2. L'impact sur l'infiltration dépend du sol et des états de surface : risque d'enfoncement des cordons lorsque le sol est sableux et le ruissellement important. Nécessité de compléter par une végétation adéquate (<i>Andropogon</i>). L'efficacité de ces ouvrages est liée à la rugosité du sol, à l'humidité des couches superficielles et à l'intensité des pluies. 3. Contrainte majeure : disponibilité en pierres et leur transport. Le travail reste pénible. <p>Quantité de pierres nécessaires à l'aménagement complet d'une parcelle d'un hectare = 40 tonnes pour 300 m de cordons pierreux</p>
Sous-solage	Amélioration de la capacité d'infiltration à l'eau d'un sol	<ul style="list-style-type: none"> - Difficultés de mise en œuvre du travail du sol en sec en traction motorisée (investissement et coût élevés) - Disponibilité limitée des tracteurs
Scarification	<ul style="list-style-type: none"> - Plus grande infiltrabilité du sol. - Diminution du ruissellement - Diminution du développement des adventices - Augmentation de la production agricole 	<ul style="list-style-type: none"> - Fréquence des croûtes presque après chaque pluie et l'augmentation du risque d'érosion - Coût important et disponibilité limitée du matériel.

Technique	Avantages	Limites et problèmes
Labour	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration de l'infiltration - Diminution du ruissellement - Amélioration de la structure du sol - Meilleur enracinement et profond. - Meilleure croissance végétale - Couverture améliorée du sol. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reprise rapide de l'érosion dans le cas d'un labour. - Stabilité structurale très médiocre des mottes de labour - Possible élévation du niveau de l'érosion en utilisant le labour à plat
Buttage /billonnage	<ul style="list-style-type: none"> - Favorise la rétention d'eau 	
Mise en défens	<ul style="list-style-type: none"> - Régénération du couvert végétal - Amélioration de la production primaire - Modification de la structure de la végétation 	<ul style="list-style-type: none"> - Non approprié pour des surfaces nues et encroûtées - Nécessite un processus de négociation entre communautés riveraines - Envisageable dans le cadre d'un aménagement régional ou d'un aménagement de bassins versants
Paillage	<ul style="list-style-type: none"> - Ameublissement du sol - Augmentation de sa porosité - Meilleure infiltration de l'eau - Réhabilitation de la végétation 	<ul style="list-style-type: none"> - Son efficacité diminue lorsque le taux d'argile augmente. - La faible disponibilité de paille et la distance de transport sont des contraintes. - Les feux de brousse constituent aussi un facteur limitant.
Reboisement	<ul style="list-style-type: none"> - Lutte anti-érosive - Brise-vent - Amélioration de l'infiltration 	<ul style="list-style-type: none"> - Taux de survie faible des plantations - Manque d'exploitation - Absence de responsabilisation pour l'entretien des plantations et la répartition des revenus issus de ces plantations. - Mise en défens contre les animaux. - Problèmes dans la programmation par les animateurs de la distribution des plants car les paysans ont d'autres priorités et n'effectuent les trouaisons qu'en dernier ressort. - Plants produits par les pépinières villageoises de mauvaise qualité - Faible taux de survie des plants.
Tapis herbacé	Technique récente : Reconstitution plus rapide de superficies importantes qui pourront ensuite être cultivées en zaï.	
Bandes enherbées	<ul style="list-style-type: none"> - Freine les eaux de ruissellement - Favorise leur infiltration - Ont un rôle de filtre et provoquent le dépôt de sédiments provenant de l'amont de la bande 	<ul style="list-style-type: none"> - Efficacité fonction de leur largeur, de l'importance du ruissellement et des espèces constituant la bande. En général, on recommande des bandes de 3 m, tous les 50 m - Dégâts du bétail et emprise au sol sont les 2 limites principales - Compétition pour l'eau, lumière et éléments nutritifs entre la bande et les cultures voisines limitent leur croissance
Briser vents et haies vives	<ul style="list-style-type: none"> - protection contre l'érosion éolienne - fixation du sol - protection contre les animaux 	<ul style="list-style-type: none"> - empiètement sur les parcelles - organisation collective - entretien (mise en défens) - concurrence avec les activités agricoles

► De nombreuses études techniques et peu d'études socio-économiques et foncières en matière de LCD dans la zone d'étude

► De nombreuses techniques de LCD ont été mises en œuvre par les paysans, en collaboration avec les projets et structures étatiques au Burkina (environ 25 techniques). Bien documentées, elles sont toutes assorties d'avantages, limites et inconvénients (voir le tableau ci-dessus).

► De nombreuses institutions impliquées dans la LCD au Burkina (43 au total) : diversité des interventions et des moyens mobilisés, bien que les principales techniques sont les mêmes.

► Une province plus largement étudiée que les autres : le Yatenga.

► Les cordons pierreux, les diguettes en terre et le zaï constituent les mesures physiques de conservation des sols les plus utilisés dans la zone d'étude.

2. Impact socio-économique des techniques de LCD

Objectifs	Résultats	
Connaître les motivations et approches des intervenants (services étatiques, projets, ONG, groupements et associations paysannes)	Tous orientent leurs travaux dans les actions de Défense et Restauration des Sols (DRS) et de Conservation des Eaux et Sols (CES) par la construction d'ouvrages (cordons pierreux, digues filtrantes, demi-lunes, diguettes, haies vives, reboisements, zaï). Les activités de ces projets s'étendent parfois à la formation, à l'éducation et à la sensibilisation des populations bénéficiaires.	
	<u>Problèmes rencontrés</u> par les intervenants : - Plusieurs intervenants dans le même village, ce qui finit par produire de la lassitude au niveau des paysans - difficultés de cohabitation dans certains villages entre certains groupes - insuffisance d'implication des producteurs dans la conception et la réalisation de certaines activités et en conséquence la non-durabilité de certaines actions initiées par des ONG (surtout les actions de reboisement par exemple).	
	<u>Approches utilisées</u> - Approche directive ou <i>top-down</i> : jusqu'au milieu des années 70 puis abandonnée - Approche globale : repose sur l'intégration, la concertation, la définition d'un cadre spatial, la création d'un cadre institutionnel, et la flexibilité de l'assistance. - Approche participative : repose sur la responsabilisation des communautés dans l'initiation, le développement et l'exécution des activités de LCD. - Les techniques purement physiques (diguettes) ont été remplacées et/ou complétées depuis les années 90 au profit des actions biologiques	
Connaître les impacts socio-économiques des techniques de LCD	Rendements agricoles et sécurité alimentaires	Impact positif des techniques sur les rendements souvent en association (effets synergiques) : augmentation significative des rendements Amélioration de la sécurité alimentaire : sur quasi toute l'année, parfois constitution d'un excédent de production
	Revenus et épargne - investissement	- La constitution d'un excédent permet la vente d'une partie de la production - Réduction de l'achat de céréales - Apparition de culture de rente - Apparition d'un marché du travail: zaï (1-5 FCFA/trou), location d'équipement et fumure L'achat d'animaux est la forme la plus courante d'épargne.
	Migration	Réduction de l'exode rural
	Organisation des producteurs	Renforcement et meilleur fonctionnement des organisations villageoises dans certains villages. Toutefois, le problème de la représentativité des groupements villageois constitue un obstacle sociologique dans certaines communautés villageoises.
	Selon la richesse du producteur	- aménagements collectifs (cordons pierreux et digues filtrantes) : les effets profitent à tout le village (amélioration nappe et fourrage) - Sécurité céréalière : les plus riches tirent plus de profit des techniques LCD car ont plus de main d'œuvre et d'intrants (fumure).
	Réduction de la pauvreté	Les paysans estiment généralement que les techniques ont contribué à réduire la pauvreté en milieu villageois
	Sur les femmes	- Avantages : rendement amélioré, épargne et réduction de la corvée d'eau - Augmentation de la charge de travail, statut social non influencé par techniques LCD
	Sur les Peulh	Changements dans les relations entre Peulh et agriculteurs car les contrats de fumage des champs par parcage ont tendance à disparaître mais ils bénéficient de la vente de fumier (1000-2500 FCFA/charretée), d'un pâturage en plus grande quantité et de meilleure qualité, et d'un taux d'échange lait /céréale plus favorable.
Connaître les exigences techniques et socio-économiques des techniques de LCD	Charges de travail importantes	- Cordons pierreux : de 97 à 673 heures de travail/ha (ramassage, transport, alignement des moellons) - zaï : 900 h de travail/ha (creusage trou, fabrication, transport et épandage fumure)
	Matière organique	Pour le zaï et la demi-lune, les besoins sont considérables (au min, 5 tonnes/ha), d'où les difficultés de leurs adoptions.
	Tenure foncière	Les terres appartiennent à des lignages. Les aménagements comme les cordons pierreux et la plantation d' <i>Andropogon gayanus</i> sont tolérés. En revanche, les plantations d'arbres, synonymes d'appropriation ne peuvent se faire sans l'accord préalable du propriétaire.
	Equipement	L'utilisation d'équipements est nécessaire mais est souvent insuffisante.

Objectifs	Résultats	
Classification techniques (préférence des paysans)	Critères d'adoption	Régénération du couvert végétal, fourrage, accroissement des revenus, reconstitution des pâturages. La gestion des eaux et le potentiel d'accroissement des rendements agricoles viennent au second plan.
	Zone Sahel	Reforestation, régénération naturelle assistée, cordons pierreux
	Plus au sud	Cordons pierreux végétalisés associés avec le zaï, cordons pierreux, zaï individuel. Percée de la régénération naturelle assistée qui accompagne souvent les cordons pierreux et le zaï.
Analyse micro-économique des techniques de LCD en milieu paysan	Aménagements anti-érosifs	<u>Coûts :</u> - Cordons pierreux : 32000 FCFA/145 mètres - Diguettes filtrantes : 49000 FCFA/133 mètres - Dignes filtrantes : 100000 FCFA/145 mètres <u>Coût d'investissement d'1 ha aménagé :</u> - Cordons pierreux : 17,6 hommes jours; 7040 FCFA de main d'œuvre; 94540 FCFA total - Dignes filtrantes : 23,0 hommes jours; 9206 FCFA de main d'œuvre; 114206 FCFA total <u>Bénéfices :</u> Les cordons pierreux sont les ouvrages qui réalisent le plus gros bénéfice à prix égal de la vente du sorgho. Toutefois, ils nécessitent l'aide d'une ONG ou d'un projet pour le dessouchage, le transport et le financement des équipements ; ce qui rend les cordons pierreux difficilement accessibles aux producteurs individuels. - Cordons pierreux : gains de prod 176,3 kg/ha ; bénéfice : 24682 FCFA (selon sol) - Dignes filtrantes : gains de prod 325,5 kg/ha ; bénéfice : 45570 FCFA (selon sol)
		<u>Coûts des cordons pierreux</u> 74 300 FCFA/ha pour une construction communautaire avec l'aide de projet ou d'ONG 40 440 FCFA/ha pour une construction familiale (moellons à distance moyenne) 4 850 FCFA/ha pour une construction familiale (moellons à faible distance) Taux de rentabilité: 112% - construction familiale (durée de vie des cordons de 20 ans) Taux de rentabilité de 6% pour la construction communautaire (idem)
	Zaï	<u>Budget de production de sorgho en association avec du niébé :</u> - revenu brut : 145500 FCFA/ha - Coûts variables (équipement, entretien fosse, transport) : 18066 FCFA/ha - Main d'œuvre : 959 heures/ha - Rendement à l'heure : 133 FCFA/heure
Conditions de poursuite des aménagements à la fin des projets	60 à 100% des producteurs interrogés affirment que les aménagements sont possibles après la fin du projet. Toutefois, les aménagements réellement constatés sont de 0 à 30%. La volonté et les efforts des populations locales restent étroitement liés à l'appui technique et financier des projets.	

► La plupart des structures ont adopté une approche participative. Pourtant, les résultats sont « mitigés ». Les activités sont conduites sans toujours intégrer le souci de pérennisation des acquis ou de responsabilisation des bénéficiaires.

► Des élites locales sont nées qui conçoivent, négocient, exécutent, suivent et évaluent leurs activités financées par des partenaires, qui ne jouent alors que le rôle de conseils.

► Les Techniques LCD ont permis :

- une amélioration des rendements et de la sécurité alimentaire.
- l'apparition de nouvelles activités rémunératrices (travail, fumure, location d'équipement): diversification et amélioration des revenus agricoles de 25 à 40%.
- un excédent de production, et donc la constitution d'une épargne (animaux).
- une diminution de l'exode rural.
- une diminution de la pauvreté en milieu villageois.
- Une prise de conscience des paysans de la dégradation des ressources naturelles et une cohésion sociale plus forte dans certains villages (organisations villageoises), mais avec des laissés pour compte, n'ayant pas accès aux groupements.
- des ouvrages collectifs faits par les groupements qui profitent à tous, mais que les démunis ne mettent pas en valeur ne disposant pas de moyens suffisants (fumure organique ou main-d'œuvre familiale).
 - de modifier le système de production et notamment le mode d'élevage qui tend à s'intensifier afin de mieux produire la fumure organique nécessaire au zaï.

► L'impact des techniques est fortement fonction du (a) statut du membre du ménage (les femmes en bénéficieraient de manière plus mitigée) et (b) du niveau de richesse du ménage (les ménages les plus démunis ne sont pas à même d'en profiter pleinement).

► Certaines exigences techniques et socio-économiques des techniques de LCD doivent être prises en compte en matière d'appropriation: Charges de travail et besoin en matière organique parfois importants, coût des transports, tenure foncière, utilisation d'équipement.

► Apparition de paysans innovateurs qui « font spontanément des expérimentations sur des techniques de gestion de l'eau, des sols et de la biomasse », et qui améliorent les techniques LCD.

► Les cordons pierreux sont les ouvrages qui réalisent le plus gros bénéfice à prix égal de la vente du sorgho. Toutefois, ils nécessitent l'aide d'une ONG ou d'un projet pour le dessouchage, le transport et le financement des équipements ; ce qui rend les cordons pierreux difficilement accessibles aux producteurs individuels.

► La poursuite dans le temps des mesures de conservation des eaux et des sols, après la fin des projets, est liée à un soutien extérieur. La volonté et les efforts des populations locales restent étroitement liés à l'appui technique et financier des projets.

4. Impacts agro-écologiques des techniques

Technique	Impacts	
Zaï agricole	Ecologiques	Le zaï permet le développement d'une importante végétation sur les sites (effet des amendements et du travail du sol) Pas d'effet significatif de l'âge du zaï sur la richesse floristique des parcelles
	sur les propriétés chimiques du sol	Rôle des amendements sur les caractéristiques chimiques des sols : - Augmentation des teneurs en C de 50 à 53% - Augmentation des teneurs en N 32 à 37 % - Augmentation non significative des teneurs en P
		Evolution des caractéristiques chimiques du sol : Les teneurs en C et N des poquets évoluent positivement avec l'âge de l'aménagement et sont supérieures au sol nu. Situations diverses pour P selon situation initiale des sols. Transfert de fertilité limitée entre le poquet et son environnement
	Sur les rendements du sorgho	Les amendements augmentent significativement la productivité du sorgho. La production de biomasse du sorgho n'est pas liée à l'âge de l'aménagement mais à la nature du sol et à la qualité des fertilisants utilisés.
Demi-Lune	Ecologiques	Apparition d'une importante végétation indépendamment du type de fertilisant utilisé. Ce qui témoigne de l'effet du travail du sol sur la régénération de la végétation des terres dégradées L'utilisation de paille réduit la fréquence spécifique, ce qui met en évidence le rôle joué par le paillage dans le contrôle des adventives
	sur les propriétés chimiques du sol	Différences significatives de l'évolution des teneurs en C, N et P total en fonction des traitements
	Sur les rendements du sorgho	Importance de la fertilisation des cultures dans la pratique de la demi-lune. Les meilleurs rendements grains sont obtenus avec l'utilisation des engrais minéraux ou organiques.
Zaï forestier	Ecologiques	Augmentation de la richesse floristique herbacée et ligneuse sur les parcelles aménagées 2 facteurs agissent sur le nombre et la diversité des espèces ligneuses: la présence d'une source semencière et l'âge de l'aménagement.
	Agronomique	Effet positif sur le rendement grains et paille de sorgho, conditionné par la gestion des parcelles, la pluviométrie et le type de sol.

Technique	Impacts	
Tapis herbacé	Ecologiques	?
	sur les propriétés chimiques du sol	Pas de différence significative
	Sur les rendements de sorgho	Productivité plus élevée des parcelles remises en culture après 4 ans de tapis herbacé par rapport à celles après 2 années de tapis herbacé
Décompactage charrue treno et delphino	Ecologiques	<p>- La présence d'un nombre élevé d'espèces sur les sols décompactés par rapport aux témoins serait la conséquence d'une bonne humidité créée par le travail du sol.</p> <p>- La richesse floristique, la fréquence spécifique et la production de biomasse des parcelles augmentent avec l'âge de l'aménagement</p>
	sur les propriétés chimiques du sol	<p>Les densités de la régénération des ligneux sont plus élevées sur les parcelles travaillées à l'aide de la Tréno qu'avec l'aide de la Delphino</p> <p>Tendance à l'amélioration des propriétés du sol avec l'âge sur les parcelles travaillées à la Treno : bonne reprise de la fertilité du sol grâce aux micro-sillons actifs qui occasionnent une importante végétation et la relance de l'activité biologique</p> <p>Evolution régressive des caractéristiques chimiques du sol avec la charrue Delphino : le colmatage au fil du temps des micro-bassins entraîne la disparition progressive de la végétation, une dégradation progressive de la fertilité du sol et un retour vers l'état initial.</p>

- ▶ **Augmentation de la richesse floristique herbacée et ligneuse dans les parcelles aménagées par rapport à celles témoins. Les techniques permettent de briser la croûte compacte du sol et d'améliorer le statut hydrique et d'ameublir le lit de semences, ce qui favorise leur germination.**
- ▶ **Tendance à l'amélioration des réserves hydriques et une augmentation des teneurs en éléments nutritifs (C, N, P, matière organique) des sols aménagés par rapport à l'état initial : amélioration de la fertilité chimique des sols grâce à (i) la modification de la structure du sol et le captage des eaux de ruissellement, (ii) piégeage des particules fines, et (iii) la fertilisation des cultures.**
- ▶ **Les rendements en grains et pailles de Sorgho des parcelles aménagées sont significativement supérieurs aux parcelles témoins. L'apport d'engrais minéraux et de fumier induit les meilleures productions.**
- ▶ **Le travail à la charrue Treno en tout point de vue donne donc les meilleurs résultats en matière de récupération des sols dégradés que la charrue Delphino.**
- ▶ **Ces techniques ont montré des contraintes qui limitent leur utilisation à grande échelle :**
 - manque de matière organique disponible pour le zaï et le paillage ;
 - manque d'espace et conflits d'intérêts dans l'utilisation de l'espace pour la mise en défens ;
 - lourdeur du travail au regard des outils utilisés, le manque de crédits et d'une législation sécurisant les exploitants des terres pour toutes les techniques.
- ▶ **En réaction à ces différentes contraintes, des mesures complémentaires ont été entreprises par les différents acteurs du développement rural : végétalisation des ouvrages physiques de CES, création de fosses fumières et compostières pour la production de fumure organique, etc. Des combinaisons de différentes techniques sont également envisagées dans certains cas en vue de pérenniser les ouvrages.**

Principales recommandations

1. L'avenir de l'aménagement des terroirs reste une question posée en l'absence d'une assistance quasi continue. En effet, l'adhésion des populations pour les techniques de réhabilitation reste pour une part importante liée à l'appui technique et financier des projets. Cela limite fortement la durabilité et la reproductibilité des actions, qui ne sont plus garanties dès que l'intervenant extérieur se retire du village. Il est recommandable que des mesures soient prises pour favoriser l'acquisition d'équipements

par les producteurs pour pérenniser les acquis de ces techniques, étant donné la charge et la pénibilité des travaux exigés par les techniques.

2. L'adoption d'une technique innovante doit tenir compte de la tradition, d'autant plus dans la société Mossi, dominante dans les zones considérées, où la hiérarchie est dominée par les plus anciens. Par exemple, le zaï, bien qu'anciennement introduite a toujours été considérée comme exogène car n'est pas simplement une technique : il s'agit d'un changement de pratique, relié de très près à l'identité agricole. Par comparaison, l'utilisation de la charrue (pour les paysans qui en ont les moyens) a été beaucoup plus facilement adoptée, car elle ne constitue qu'un outil qui soulage la main d'œuvre.

3. Toute diffusion d'une technique de réhabilitation des terres, lorsqu'elle vise une augmentation des rendements agricoles, comme celle du zaï, suppose que les lois foncières soient clarifiées au Burkina Faso. En effet, une restauration de terres devenues incultes ne peut être entreprise tant que les modes d'appropriation de la terre ne seront pas définis, acceptés et respectés.

4. Il convient de s'interroger également sur les notions de protection et de la restauration de l'environnement, telles que préconisées par la plupart des projets et des organismes de recherche. Le paysan Mossi, par exemple, n'agit pas dans l'optique de la sauvegarde de son environnement. Il reste en premier lieu concerné par la production de ses récoltes. Lorsqu'on cherche à développer une technique – telle le zaï – pour réhabiliter des sols dégradés, on utilise cette technique culturelle dans un but tout différent de celui du paysan, c'est-à-dire accroître ses rendements. Les deux notions, celle agricole et celle écologique, ne sont pas conciliables facilement de façon explicite. Cela suppose une certaine perception de l'environnement et une vision commune de l'exploitation des terres à l'échelle du village, voire de la région. Cette vision est d'autant plus difficile à faire valoir, par rapport à l'habitat très dispersé du plateau Mossi du centre et du Nord du Burkina.

5. La généralisation d'une technique, surtout lorsque l'on veut l'appliquer à la réhabilitation des terres sur une vaste étendue, ne peut se faire à l'échelle du seul paysan. Cette généralisation ne peut aller de pair qu'avec une synergie des capacités villageoises dans leur ensemble.

Au lieu d'opposer deux manières de considérer les techniques LCD : l'une, avec peu de moyens extérieurs, autour de « micro-projets », l'autre avec des moyens importants et une aide technique conséquente, il convient, au contraire, de les concilier. Ainsi, le zaï amélioré possède une valeur démonstrative indéniable, par l'intermédiaire des paysans novateurs qui l'adoptent. Mais les opérations de récupération des terres hors des champs cultivés réclame une aide extérieure importante, si possible sur une base participative.

6. Ces techniques de réhabilitation des sols doivent être accompagnées par des mesures politiques qui rendront plus effectives les actions de réhabilitation. Il faudrait, entre autres :

- (1) appliquer la législation foncière en vigueur, car seule une sécurisation foncière pourrait rassurer les femmes et les paysans sans terres ;
- (2) adapter les techniques aux contraintes foncières : il s'agit là de choisir un niveau d'intervention pertinent (l'échelle du quartier apparaît, dans beaucoup de cas, pertinent pour régler la question de la divagation des animaux, celle des reboisements et mener, de proche en proche, une véritable gestion des terroirs) ;
- (3) adopter une approche de gestion des terroirs qui permet d'aborder les questions d'utilisation des espaces inter-villageois, de passage des troupeaux transhumants, de contrôle de l'immigration ;
- (4) obtenir une garantie d'obtention de crédits agricoles pour les paysans pauvres mais surtout définir des politiques de partage des coûts de réhabilitation entre les paysans et la société toute entière qui, elle aussi, profite des bénéfices des activités de réhabilitation ;
- (5) enfin, accompagner les activités de réhabilitation d'un paquet de technologies agronomiques éprouvées et adaptées aux conditions socio-économiques. Cela inclut l'utilisation de semences sélectionnées, l'irrigation de complément quand cela est possible, le maintien et/ou l'augmentation du capital d'éléments minéraux dans le sol.

Grille de lecture

Projet N° 83	Axes			
	Axe 1. Etat, caractérisation et suivi de la désertification – Mécanismes et processus de dégradation	Axe 2. Usages des ressources et exploitation des milieux	Axe 3. Techniques, technologies et moyens de lutte	Axe 4. Conditions sociales, économiques, culturelles et institutionnelles de la LCD
Concepts	Changement climatique		Recherche participative Conservation des eaux et des sols et lutte anti-érosive Approche pluridisciplinaire	Recherche participative : association de chercheurs, de projets de développement et de producteurs Reproductibilité des actions de développement Durabilité Approche pluridisciplinaire

Projet N° 83	Axes			
	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4
Technique et Méthodes de LCD			<p>Méthode de recherche et synthèse bibliographique</p> <p>Méthode d'utilisation d'une approche MARP (méthode accélérée de recherche participative)</p> <p>Méthode d'élaboration d'enquêtes</p> <p>Mise au point d'une méthode d'évaluation de l'impact des techniques de LCD d'un point de vue agro-écologique en milieu paysan :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inventaire de la végétation herbacée et ligneuse - Analyse de sols - Mesure de rendement des cultures <p>Méthode d'élaboration d'un questionnaire et de guides d'entretien : conditions techniques et socio-économiques de l'adoption des techniques de LCD</p>	
Méthodes et techniques de compréhension du processus de dégradation des terres			<ul style="list-style-type: none"> - Inventaire de la végétation herbacée et ligneuse - Analyse de sols - Mesure de rendement des cultures 	

<p>Apports du projet en termes « scientifiques »</p>	<p>Etat des connaissances (synthèse bibliographique) sur l'état, la caractérisation de la désertification au Burkina</p>	<p>Etat des connaissances (synthèse bibliographique) sur les usages des ressources et l'exploitation du milieu au Burkina</p>	<p><u>1. Etat des connaissances scientifiques sur les techniques de LCD et de régénération des terres :</u> Référentiel bibliographique sur l'ensemble des documents produits par les organismes publics, les structure de recherche, les projets et ONG intervenant au Burkina entre 1960 et 2000 (500 réf):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Description des avantages, limites et contraintes de 15 techniques de LCD Fossé anti-érosif, Zaï, Demi-lunes, Diguette anti-érosive, Sous-solage, Scarifiage, Labour, Buttage et billonnage, Mise en défens, Paillage, Reboisement, Tapis herbacé, Bandes enherbées, Brises vents et haies vives - Ensemble des structures et les projets de R&D en matière de LCD au Burkina : bilan et historique <p><u>2. Meilleure compréhension des conditions d'efficacité et d'amélioration des performances actuelles de ces techniques :</u> évaluation en milieu paysan des performances agro-écologiques du zaï agricole et forestier, tapis herbacé, demi-lune, décompactage avec des charrues Tréno et Delphino. Pertinence des techniques utilisées dans la réhabilitation des terres dégradées et l'amélioration de la productivité. Elles ont toutes un impact positif sur l'évolution de la végétation, les caractéristiques chimiques des sols et la productivité de terres (rendements en grains et paille du sorgho). Les contraintes sont le manque de matière organique (zaï, paillage), le manque d'espace et conflits d'intérêts (mise en défens), lourdeur du travail, manque de crédit et de sécurisation foncière pour toutes les techniques. Face à ces contraintes, les acteurs ont mis des mesures complémentaires comme par ex, la végétalisation des ouvrages physiques de CES.</p>	<p><u>Meilleure compréhension du niveau et des conditions d'adoption des techniques de LCD</u> proposées à la vulgarisation ainsi que les raisons de leur développement actuel.</p> <p>1. <u>Motivations, problèmes rencontrés et approches des intervenants de la LCD</u> (services étatiques, projets, ONG, groupements et associations paysannes)</p> <p>2. <u>Impacts socio-économiques des techniques :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Augmentation des rendements - Amélioration de la sécurité alimentaire - Constitution d'un revenu et d'épargne (animaux) - Réduction de l'exode rural - renforcement et meilleure organisation des groupements villageois - Réduction de la pauvreté <p>Ces techniques, ont un impact réel le système foncier et l'évolution des rapports sociaux dans les villages d'intervention des différentes structures.</p> <p>3. <u>Exigences techniques et socio-économiques des techniques LCD</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Charge de travail importante - Gros besoin en matière organique - Foncier parfois limitant - Equipement insuffisant et pourtant nécessaire <p>4. <u>Classification préférentielle des techniques par les producteurs (voir synthèse)</u></p> <p>5. <u>Analyse micro-économique des techniques de LCD en milieu paysan :</u> coûts et bénéfices associés aux aménagements anti-érosifs et au zaï. (cf. synthèse)</p> <p>6. <u>Conditions de poursuite des aménagements au-delà de la fin des projets</u></p> <p>0 à 30% des aménagements constatés à la fin des projets. Les efforts sont liés à l'appui technique et financier des projets.</p> <p>Etat des connaissances (synthèse bibliographique) sur les structures et projets de R&D qui ont œuvré à la LCD au Burkina depuis les années 60. Actuellement, la plupart ont adopté une approche participative.</p> <p>7. <u>Série de recommandations</u> concernant les conditions sociales et économiques d'une bonne diffusion et appropriation des techniques de LCD au Burkina</p>
--	--	---	--	--

Projet N° 83		Vers/Avec le partenaire développement associé au projet	Vers/Avec les acteurs du développement			Vers/Avec les partenaires scientifiques	
			Acteurs privés locaux	Acteurs publics locaux	Etats et structures centrales		
Transferts (réels ou potentiel) sur la zone du projet	Travail en collaboration effective avec les acteurs	Appui logistique : matériel et en personnel	<u>Collecte d'info</u> pour la recherche bibliographique sur la LCD au Burkina entre 1960 et 2000	<u>Collecte d'info</u> pour la recherche bibliographique sur la LCD au Burkina entre 1960 et 2000	<u>Collecte d'info</u> pour la recherche bibliographique sur la LCD au Burkina entre 1960 et 2000	<u>Collecte d'info</u> pour la recherche bibliographique sur la LCD au Burkina entre 1960 et 2000	
		3 réunions du comité scientifique en 2001	<u>Rencontres et discussions avec les acteurs impliqués dans la LCD</u> (ONG, groupements et associations paysannes) afin de connaître les motivations, approches, acquis, difficultés et perspectives. Egalement pour l'identification des sites d'études	<u>Entretiens avec les responsables des services</u> sur les techniques de LCD.			3 réunions du comité scientifique en 2001
		<u>Participation à l'évaluation socio-économique et agro-écologique</u> de leurs sites aménagés	<u>Etudes MARP</u> : méthode accélérée de recherche participative (échelle villages)				
		<u>Collecte d'info</u> pour la recherche bibliographique sur la LCD au Burkina entre 1960 et 2000	<u>Enquêtes</u> auprès de ménages	<u>Rencontres et discussions avec les acteurs impliqués dans la LCD</u> (responsables agriculture et environnement et des ressources animales) afin de connaître les motivations, approches, acquis, difficultés et perspectives			
		<u>Rencontres et discussions avec les projets</u> afin de connaître les motivations, approches, acquis, difficultés et perspectives.	<u>Enquêtes</u> auprès de 12 paysans novateurs				
		<u>Expérimentation en milieu paysan</u>					
	Transfert de connaissances utiles pour la LCD sur le terrain	Série de recommandations concernant les conditions sociales et économiques d'une bonne diffusion et appropriation des techniques de LCD au Burkina				Renforcement des capacités de recherche : 4 formations diplômantes (cf. fiche factuelle)	
		<i>9 rapports scientifiques potentiellement accessibles et diffusables (à vérifier)</i>					

Projet N° 83		Vers/Avec le partenaire développement associé au projet	Vers/Avec les acteurs du développement			Vers/Avec les partenaires scientifiques
			Acteurs privés locaux	Acteurs publics locaux	Etats et structures centrales	
Transferts (réels ou potentiel) sur la zone du projet - suite -	Transfert de méthodes qui pourraient avoir concrètement un impact sur la LCD sur le terrain		Formation des paysans expérimentateurs aux techniques LCD testées.			
			<i>Transfert potentiel des techniques testées à d'autres producteurs de la région</i>			
	Travail en collaboration effective avec les acteurs					
Transferts (réels ou potentiels) hors zone du projet	Transfert de connaissances utiles pour la LCD sur le terrain	<i>Etude ayant une valeur générique potentielle de transfert des résultats en dehors de la zone d'étude : fiches techniques des méthodes de LCD comprenant leurs exigences et impacts agro-écologiques et socio-économiques par exemple</i>				
	Transfert de méthodes qui pourraient avoir concrètement un impact sur la LCD sur le terrain	<i>Etude ayant une valeur générique potentielle de transfert des résultats en dehors de la zone d'étude : Technologies améliorées, fiches techniques par exemple</i>				

Impact et intérêts pratiques du projet
A REMPLIR PAR LE CSFD

Résultats factuels et mesurables

Apports du projet en termes de formation

1. Diplômant

- SANGARE SHEIK Ahmed Khalil. 2002. Diplôme d'ingénieur du développement rural option agronomie. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso
Evaluation des performances agro-écologiques des techniques de lutte contre la désertification dans les provinces du Passoré et du Yatenga : Cas du Zaï, de la demi-lune et du tapis herbacé.
- SOME M. Bernadette. 2003. Maîtrise. UFR/SH-INERA
Analyse comparée des approches et performances des projets et programmes de lutte contre la désertification : cas du Programme Spécial CES/AGF, de la FNGN, du PAE et du Projet Forêt et sécurité alimentaire (SPA).
- ZOUBGA T.S. 2002. Diplôme d'inspecteur des eaux et forêts.
Etude de l'impact du travail des charrues Delphino et Treno sur le sol et la végétation des terres dégradées du Soum (Burkina Faso).
- LAGUEMVARE T. d'Aquin, 2003. Ingénieur du développement rural. IDR de Bobo-Dioulasso
Reconstitution de la diversité biologique des sols dégradés : étude de la succession végétale dans un système de zaï forestier dans la province du Yatenga (Burkina Faso)
- Une autre formation en cours
- Demandes de stagiaires du Cnearc (Montpellier)

2. Non diplômant

NEANT

3. Accueil de chercheurs dans les laboratoires français et/ou africains

NEANT

Apports du projet en termes de publications

Rapports scientifiques

- Ganaba *et al.* 2003. *Diagnostic des usages des ressources naturelles et de l'exploitation du milieu dans la localité subsaharienne de Bougou.* Rapport MARP, INERA Dori. 68p.
- INERA, 2004. *Projet 83. Recherche sur les technologies de lutte contre la désertification au Sahel et étude de leur impact agro-écologique.* Rapport final. Burkina Faso. 90 p.
- Kaboré D., Traoré J., Traoré K., Somé B. et Compaoré C. 2003. *Rapport enquêtes MARP thématiques dans les villages de Koubel-alpha et Debere-talata.* INERA Kamboinsé. 38p.
- Laguemvaré T.A. 2003. *Reconstitution des sols dégradés et de la diversité biologique : « étude de la succession végétale et de l'action des termites dans un système de zaï forestier (province du Yatenga, Burkina Faso) ».* Mémoire de fin d'études, UPB/ IDR, IRD.80 p.

- Sangaré Sheik A.K. 2002. *Evaluation des performances agro-écologiques des techniques de lutte contre la désertification dans les provinces du Passoré et du Yatenga : Cas du Zaï, de la demi-lune et du tapis herbacé*. Mémoire IDR, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. 84p.
- Somé L., Kaboré D., Traoré J., Traoré K., Somé B et Balima M. 2001. Rapport enquêtes MARP thématiques sur l'impact des techniques sur la conservation in situ des ressources phylogénétiques dans le village de Toeyogdin (Namentenga). INERA Kamboinsé. 34p.
- Somé L., Kaboré D., Traoré J. et Somé B. 2001. Rapport enquêtes MARP thématiques sur l'impact des techniques sur la conservation in situ des ressources phylogénétiques dans les villages de Bougouré (Yatenga) et You-bougsaka (Lorum). INERA Kamboinsé. 40p.
- Somé M. B. 2003. *Analyse comparée des approches et performances des projets et programmes de lutte contre la désertification : cas du Programme Spécial CES/AGF, de la FNGN, du PAE et du Projet Forêt et sécurité alimentaire (SPA)*. Mémoire de Maîtrise UFR/SH-INERA. 73p.
- Trouillier A. 2003. *Réhabilitation de la fertilité des sols au Burkina Faso : Approche étude de la succession végétale et de l'action des termites dans un système de zaï forestier (province du Yatenga, Burkina Faso)*. Mémoire de fin d'études, UPB/ IDR, IRD. 80 p.
- Zoubga T.S. 2002. *Etude de l'impact du travail des charrues Delphino et Treno sur le sol et la végétation des terres dégradées du Soum (Burkina Faso)*. Diplôme d'inspecteur des eaux et forêts. 91p.

Rapports d'étape – Compte-rendus de réunions, autres

- INERA, 2001. *Rapport d'exécution des activités du Projet 83 LCD pour la période du ¼ au 31/12/2001. Décembre 2001*. Burkina Faso. 29 p.
- INERA, 2001. *Compte-rendu de réunion du mardi 27 mars 2001*. Burkina Faso. 5 p.
- INERA, 2001. *Compte-rendu de réunion du mardi 28 juin 2001*. Burkina Faso. 4 p.
- INERA, 2001. *Compte-rendu de réunion du mardi 03 août 2001*. Burkina Faso. 5 p.
- INERA, 2001. *Compte-rendu de mission (19-20 juillet 2001)*. Burkina Faso. 4 p.

Participation à des congrès, séminaires, réunions, ateliers, etc.

Ateliers, réunions de travail

- 3 réunions du Comité scientifique
 - 27 mars 2001, INERA :
7 personnes présentes issues de l'INERA, IRD, partenaires développement (projets)
Présentation du projet et convention, mise en place du comité scientifique, proposition d'un chronogramme des activités.
 - 28 juin 2001, INERA :
7 personnes présentes issues de l'INERA, IRD, partenaires développement (projets)
Démarche du projet, organisation des groupes de travail, présentation des avancées.

- 03 août 2001, CREAM Kamboinsé :
7 personnes présentes issues de l'INERA, IRD, partenaires développement (projets)
Constitution des groupes de travail, examen du programme du travail.

- Réunions avec les partenaires développement

19-20 juillet 2001.

- Rencontre de membres de l'INERA avec une équipe du Programme Spécial CES-AGF à Yako : définition des modalités de la collaboration afin de constituer des équipes pour la mise en œuvre du projet 83 ; répertoire des sites potentiels pour l'évaluation socio-économique ou agro-écologique des technologies de LCD.
- Rencontre avec le Président de la Fédération nationale des groupements Naan (FNGN) à Ouahigouya pour leur participation à l'évaluation socio-économique et agro-écologique de leurs sites aménagés dans le cadre de la LCD.
- Rencontre avec des paysans innovateurs.

- **Atelier final ?**

Produits disponibles
(SIG, Bases de données, cartes, etc.)

Base de données : référentiel bibliographique sur l'ensemble des documents produits par les organismes publics, les structures de recherche, les projets et ONG intervenant au Burkina Faso entre 1960 et 2000. En tout 500 références enregistrées sur les recherches menées en matière de LCD et la dégradation des sols au Sahel du Burkina Faso (Indexation et mots-clés).

Autres
(Par exemple création d'un site Internet, d'un groupe de réflexion, etc.)

NEANT

Problèmes et limites rencontrés

Problèmes <i>scientifiques et techniques</i>	
Problèmes <i>financiers et logistiques</i>	<ul style="list-style-type: none">- « Le projet dont la convention a été signée le 13 février 2001, a accusé un retard dans la mise à disposition du financement. Les fonds n'ont été disponibles au Burkina qu'en juin 2001 avec le premier débloccage des 20% pour avance au démarrage (90 000 F). »- « La demande de renouvellement de fonds pour la poursuite des activités est restée sans réponse. Les activités sont arrêtées. »
Problèmes <i>institutionnels, réglementaires et partenariaux</i>	
<i>Autres</i>	

Questionnements scientifiques

Questionnements techniques

Zaï

Il convient de mener des recherches pour obtenir les meilleures techniques de creusage des trous de zaï, afin de permettre aux producteurs d'accroître les superficies récupérées en zaï. Les travaux sur le machinisme agricole devront se poursuivre en vue de proposer des outils plus appropriés, susceptibles de soulager la pénibilité de la confection du zaï.

Très peu de recherches ont été menées sur la rentabilité économique de la pratique du zaï

Demi-Lunes

L'impact des demi-Lunes sur les propriétés physico-chimiques et biologiques du sol reste à élucider.

Sous-solage

Des recherches doivent être menées en vue de déterminer l'impact du sous-solage dans l'aménagement des espaces sylvo-pastoraux.

Reboisements

Un suivi-évaluation des reboisements en matière d'impact sur les caractéristiques hydrodynamiques des sols et l'évaluation du taux de survie de ces plants à long terme est indispensable.

Tapis herbacé

Il faudrait faire une évaluation de toutes les expériences en tapis herbacés en termes de récupération des sols et en termes économiques. Cette évaluation pourrait être le départ de formations plus pointues afin d'accroître l'efficacité de la technique.

Questionnements socio-économiques

Un renforcement des organisations villageoises et un meilleur fonctionnement traduisant souvent une cohésion sociale plus forte ont aussi été observés dans certains villages. Toutefois, le problème de la représentativité des groupements villageois et donc de la participation des producteurs constitue un obstacle sociologique dans certaines communautés villageoises. En effet, les paysans organisés en groupements sont souvent les plus influents et les autres ne se sentent pas concernés. En apparence, il existe une forme de participation aux travaux d'aménagement mais il se pose aujourd'hui plutôt la question de savoir si tous les ménages ont accès aux groupements.

D'un autre côté, on a observé la présence de ménages défavorisés (marginalisés) qui sont peu ou pas impliqués dans les groupements. Ces ménages sont constitués de vieilles personnes, de veuves et de ménages économiquement démunis. D'autres ménages n'appartenant pas à des groupements (ou faiblement impliqués) pour lesquels le processus du groupement n'est pas assez rapide et efficace optent alors pour des actions individuelles de construction d'ouvrages anti-érosifs et se positionnent comme des ménages innovateurs.

Il convient de s'interroger également sur les notions de protection et de la restauration de l'environnement, telles que préconisées par la plupart des projets et des organismes de recherche. Le paysan Mossi, par exemple, n'agit pas dans l'optique de la sauvegarde de son environnement. Il reste en premier lieu concerné par la production de ses récoltes. Lorsqu'on cherche à développer une technique – telle le zaï – pour réhabiliter des sols dégradés, on utilise cette technique culturelle dans un but tout différent de celui du paysan, c'est-à-dire accroître ses rendements. Les deux notions, celle agricole et celle écologique, ne sont pas conciliables facilement de façon explicite. Cela suppose une certaine perception de l'environnement et une vision commune de l'exploitation des terres à l'échelle du village, voire de la région. Cette vision est d'autant plus difficile à faire valoir, par rapport à l'habitat très dispersé du plateau Mossi du centre et du nord du Burkina.

Il s'avère indispensable que des actions de recherche soient poursuivies afin de regrouper des informations qui permettront la mise en place d'outils de suivi de l'état de surface, dont les indicateurs de qualité des sols ou de l'état de la végétation, à travers les indicateurs de la désertification. Ces informations permettront aussi de définir des politiques de réhabilitation des sols qui prennent en compte les conditions socio-économiques et écologiques des régions. Aussi, un effort de recherche doit être également mené pour évaluer la durabilité et la rentabilité économique des différentes techniques utilisées ou vulgarisées.

L'avenir de l'aménagement des terroirs reste une question posée en l'absence d'une assistance quasi continue. En effet, l'adhésion des populations pour les techniques de réhabilitation reste pour une part importante liée à l'appui technique et financier des projets. Cela limite fortement la durabilité et la reproductibilité des actions, qui ne sont plus garanties dès que l'intervenant extérieur se retire du village.