

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT
DE L'ECONOMIE VERTE ET
DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

SECRETARIAT PERMANENT DU CONSEIL
NATIONAL POUR LE DEVELOPPEMENT DURABLE

BURKINA FASO



Unité - Progrès - Justice

Analyse des barrières et du cadre propice à la diffusion des technologies pour l'adaptation dans les secteurs de l'Agriculture et de la Foresterie au Burkina Faso

Rapport Final

Fidèle HIEN, PhD
Consultant

Septembre 2017



AVERTISSEMENT

Cette publication est un produit du projet "Evaluation des Besoins en Technologies", financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial (en [anglais](#) Global Environment Facility, GEF) et mis en œuvre par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UN Environment) et le centre UNEP DTU Partnership (UDP) en collaboration avec le centre régional ENDA Energie (Environnement et Développement du Tiers Monde - Energie). Les points de vue et opinions exprimés dans cette publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues du UNEP DTU Partnership, UNEP ou ENDA. Nous regrettons toute erreur ou omission que nous pouvons avoir commise de façon involontaire. Cette publication peut être reproduite, en totalité ou en partie, à des fins éducatives ou non lucratives sans autorisation préalable du détenteur de droits d'auteur, à condition que la source soit mentionnée. Cette publication ne peut être vendue ou utilisée pour aucun autre but commercial sans la permission écrite préalable du UNEP DTU Partnership

AVANT-PROPOS

La lutte contre le réchauffement planétaire constitue de nos jours une préoccupation majeure pour l'humanité et appelle une réponse collective. C'est ainsi que le Burkina Faso a ratifié la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), le protocole de Kyoto et l'Accord de Paris respectivement en septembre 1993, mars 2005 et novembre 2016. A ce jour, il a élaboré et adopté plusieurs documents de politiques et de stratégies relatifs aux changements climatiques, en réponse à certaines dispositions de ces protocoles.

L'atteinte de l'objectif de la CCNUCC qui est de «réaliser la stabilisation de la concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique » passe par l'innovation et le transfert de technologies pour l'atténuation des émissions des GES, la réduction de la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques. Pour ce faire, le Burkina Faso a entamé, depuis février 2015, un processus d'évaluation de ses besoins en transfert de technologies.

Le présent rapport est le deuxième du processus d'évaluation des besoins technologiques en matière d'adaptation aux changements climatiques au Burkina Faso où deux secteurs clés ont été identifiés comme étant parmi les plus vulnérables : l'agriculture et la foresterie. Il présente le processus ainsi que les résultats de l'analyse des barrières et de la définition d'un cadre propice à la diffusion des technologies retenues.

La publication de ce rapport m'offre une occasion de renouveler mes remerciements aux personnes physiques et morales suivantes :

- le Fonds Pour l'Environnement Mondial (FEM) à travers le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE);
- l'Organisation ENDA, Programme « Energie, Environnement et Développement » pour son appui technique et l'organisation des ateliers régionaux de renforcements des capacités des coordinateurs et des consultants nationaux ;
- le Consultant en adaptation pour sa contribution;
- l'Equipe Nationale EBT du Burkina Faso et les diverses parties prenantes pour leur implication effective à travers la collecte et la fourniture de données durant tout le processus ;
- les Parties Prenantes qui ont fourni les données et informations pertinentes à ce processus d'évaluation des besoins technologiques.

Le Secrétaire Permanent



Justin GOUNGOUNGA
Chevalier de l'Ordre National



Table des matières

AVERTISSEMENT	1
AVANT-PROPOS	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
LISTE DES TABLEAUX	5
LISTE DES FIGURES	6
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	7
RÉSUMÉ EXÉCUTIF.....	8
CHAPITRE 1: LE SECTEUR DE L'AGRICULTURE.....	11
1.1 Objectifs préliminaires du transfert de technologies dans le secteur de l'agriculture.....	11
1.2 Analyse des barrières et mesures propices pour la diffusion des biodigesteurs	12
1.2.1 Description générale du biodigesteur	12
1.2.2 Impacts et bénéfices de la technologie	13
1.2.3 Identification des barrières pour la diffusion des biodigesteurs	14
1.2.3.1 La faible capacité financière des ménages ruraux.	14
1.2.3.2 Une information insuffisante pour motiver les demandeurs potentiels	15
1.2.3.3 La résistance au changement	16
1.2.4 Mesures identifiées pour lever les barrières	18
1.2.4.1 Assouplir les modalités de financement du PNB	18
1.2.4.2 Etudier des formules de subventions indirectes ou d'incitations	18
1.2.4.3 Faciliter l'accès au crédit	18
1.2.4.4 Améliorer et adapter la stratégie de communication du PNB	18
1.3 Analyse des barrières et mesures propices pour la diffusion des Cordons pierreux + Zaï + RNA (CP-ZA-RNA)	20
1.3.1 Description générale de l'innovation	20
1.3.2 Impacts et bénéfices de l'innovation	21
1.3.3 Identification des barrières pour la diffusion des CP-ZA-RNA	22
1.3.3.1 La non disponibilité des moellons dans la zone ou à distance raisonnable.....	22
1.3.3.2 Le coût élevé et croissant du transport des moellons	22
1.3.3.3 Une crise de la main d'œuvre	23
1.3.3.4 La raréfaction des matières organiques à composter.	23
1.3.4 Mesures identifiées.....	25
1.3.4.1 Promouvoir le zaï mécanisé	25
1.3.4.2 Développer les alternatives à la traction animale	25
1.3.4.3 Accroître la disponibilité des matières organiques à composter	25
1.3.4.4 Réduire la demande de moellons grâce à des mesures alternatives	26
1.4 Analyse des barrières et mesures propices pour la réhabilitation de terres dégradées à des fins sylvo-pastorales.....	28
1.4.1 Description générale de l'innovation	28
1.4.2 Les impacts et bénéfices de l'innovation.....	29
1.4.3 Identification des barrières pour la diffusion de la RTD-SP	29
1.4.3.1 Les coûts élevés d'acquisition et de fonctionnement de l'unité mécanisée	29
1.4.3.2 La méconnaissance de la technologie.....	31
1.4.3.3 L'absence de mécanismes de sécurisation foncière appropriée.....	31
1.4.4 Les mesures identifiées.....	32
1.4.4.1 Faciliter l'acquisition d'unités de RTD par les collectivités et ONG.....	32
1.4.4.2 Renforcer la maîtrise de la technologie au niveau local	32
1.4.4.3 Sécuriser les investissements réalisées par les communautés.....	32
1.5 Analyse des barrières et mesures propices pour la diffusion de bassins de collecte d'eaux de ruissellement (BCER)	34
1.5.1 Description générale de l'innovation	34
1.5.2 Les impacts et bénéfices de la technologie	34
1.5.3 Identification des barrières pour la diffusion des BCER	35
1.5.3.1 Une technologie coûteuse en main-d'œuvre.....	35
1.5.3.2 Des coûts d'étanchéisation parfois hors de portée.....	35
1.5.3.3 La faible maîtrise de la technologie	36
1.5.5 Les mesures identifiées.....	38
1.5.5.1 Promouvoir des technologies innovantes d'étanchéisation	38
1.5.5.2 Promouvoir l'irrigation de complément comme la finalité du projet.....	38
1.5.5.3 Améliorer l'accompagnement des producteurs.....	38
1.6 Liens entre les obstacles identifiés	40

1.7	Cadre propice pour surmonter les barrières dans le secteur de l'agriculture.....	40
CHAPITRE 2: SECTEUR DE LA FORESTERIE		44
2.1	Objectifs préliminaires du transfert de technologies dans le secteur de la foresterie	44
2.2	Analyse des barrières et mesures propices pour la promotion des Foyers Améliorés.....	45
2.2.1	Description générale de la technologie	45
2.2.2	Les impacts et bénéfices de la technologie	46
2.2.3	Identification des barrières pour la diffusion des foyers améliorés	47
2.2.4	Mesures identifiées.....	50
2.2.4.1	Donner sa valeur économique au bois de feu	50
2.2.4.2	Promouvoir les énergies renouvelables comme alternative au bois de feu	50
2.3	Analyse des barrières et mesures propices pour l'aménagement et la gestion des forêts naturelles (AGFN)	52
2.3.1	Description générale de la technologie	52
2.3.2	Les impacts et bénéfices de la technologie	52
2.3.3	Identification des barrières pour l'AGFN	53
2.3.3.1	Le coût d'aménagement des forêts naturelles n'est pas une barrière insurmontable	53
2.3.3.2	La pression agricole reste croissante sur les terres en friche.....	53
2.3.3.3	La législation en matière de défrichement agricole pas ou mal appliquée	54
2.3.3.4	L'insuffisante responsabilisation des collectivités territoriales et des communautés riveraines vis-à-vis du devenir des forêts naturelles	54
2.3.4	Mesures identifiées.....	56
2.3.4.1	Investir massivement dans l'aménagement et la gestion des forêts naturelles	56
2.3.4.2	Procéder à une évaluation économique et financière stratégique des expériences d'AGFN	56
2.3.4.3	Réexaminer la tarification du bois et des autres produits forestiers	58
2.3.4.4	Des mesures non-financières	58
2.4	Analyse des barrières et mesures propices pour la création d'aires de conservation à vocation communale (ACVC).....	59
2.4.1	Description générale de la technologie	59
2.4.2	Les impacts et bénéfices de la technologie	59
2.4.3	Identification des barrières pour la diffusion des ACVC	59
2.4.3.1	Les CT n'ont pas les capacités pour assumer les compétences transférées en matière de gestion des ressources naturelles.....	60
2.4.3.2	Les mentalités des dirigeants et des organes élus des CT.....	60
2.4.3.3	L'insuffisance des approches utilisées pour la planification du développement local	60
2.4.4	Mesures identifiées.....	62
2.5	Liens entre les obstacles identifiés	64
2.6	Cadre propice pour surmonter les barrières dans le secteur de la foresterie	64
2.6.1	Le cadre propice pour surmonter les barrières communes	64
2.6.2	Le cadre propice pour surmonter les barrières spécifiques aux technologies prioritaires dans le secteur de la foresterie	65
CONCLUSION		67
ListedesRéférences.....		69
Annexe I: Liste des membres du groupe de travail agriculture-foresterie.....		71

Liste des tableaux

Tableau 1 : Objectifs spécifiques visés par la diffusion des technologies prioritaires dans le secteur de l'agriculture	12
Tableau 2: Cadre propice pour surmonter les barrières spécifiques à la diffusion des technologies dans le secteur de l'agriculture.....	42
Tableau 3: Objectifs spécifiques visés par la diffusion des technologies prioritaires dans le secteur de la foresterie	45
Tableau 4: Cadre propice pour surmonter les barrières spécifiques à la diffusion des technologies dans le secteur de la foresterie	65

Liste des figures

Figure 1 : Arbre à problèmes lié à la diffusion du biodigesteur au Burkina Faso	17
Figure 2: Arbre à solutions pour la mise à l'échelle des biodigesteurs au Burkina Faso.....	19
Figure 3: Arbre à problèmes lié à la diffusion de l'innovation CP-ZA-RNA.....	24
Figure 4: Arbre à solutions pour la diffusion de l'innovation CP-ZA-RNA	27
Figure 5: Arbre à problèmes pour la mise à l'échelle de la RTD-SP	30
Figure 6: Arbre à solutions pour la mise à l'échelle de la régénération des terres dégradées à des fins sylvo-pastorales	33
Figure 7 : Arbre à problèmes pour la diffusion du BCER	37
Figure 8 : Arbre à solutions pour la diffusion du BCER	39
Figure 9: Arbre à problèmes à la diffusion des foyers améliorés	49
Figure 10 : Arbre à solutions pour la diffusion massive de foyers améliorés au Burkina Faso.....	51
Figure 11: Arbre à problèmes à l'aménagement et la gestion durables des forêts naturelles	55
Figure 12 : Arbre à solutions pour la généralisation de l'aménagement et la gestion des forêts naturelles	57
Figure 13: Arbre à problèmes lié à la promotion des aires de conservation à vocation communale	61
Figure 14: Arbre à solutions pour la promotion des aires de conservation à vocation communale.....	63

Sigles et abréviations

BCER	Bassin de Collecte des Eaux de Ruissellement
CC	Changement Climatique
CES/DRS	Conservation des Eaux et des Sols/Défense et Restauration des Sols
CILSS	Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
CNDD	Conseil National pour le Développement Durable (ex-CONEDD)
CONEDD	Conseil National pour l'Environnement et le Développement Durable
CPDN (INDC)	Contribution Prévues Déterminées au niveau plan National (Intended National Determined Contribution)
CPP	Country Partnership Program (Programme de Partenariat de Pays pour la Gestion Durable des Terres)
CSI-GDT	Cadre Stratégique d'Investissement en Gestion Durable des Terres
EBT	Evaluation des Besoins Technologiques
ETP	Evapotranspiration Potentielle
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
GDT	Gestion Durable des Terres
GES	Gaz à Effet de Serre
IEC	Information-Education-Communication
IRSAT	Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies
LAME	Laboratoire d'Analyses Mathématiques des Equations
MARHASA	Ministère de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques, de l'Assainissement et de la Sécurité Alimentaire
MEEVCC	Ministère de l'Environnement, de l'Economie Verte et du Changement Climatique
MEDD	Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OSC	Organisation de la Société Civile
PAG	Plan d'Aménagement et de Gestion (de forêt naturelle)
PFNL	Produit Forestier Non Ligneux
PNA	Plan National d'Adaptation aux changements climatiques
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PTF	Partenaire Technique et Financier
RNA	Régénération Naturelle Assistée

Résumé Exécutif

Le rapport d'analyse des barrières et du cadre propice au transfert et à la diffusion des technologies prioritaires est le second produit du processus d'évaluation des besoins technologiques en matière d'adaptation aux effets des changements climatiques au Burkina Faso où deux secteurs clés ont été identifiés comme parmi les plus vulnérables : l'agriculture et la foresterie.

A la suite du rapport d'évaluation et de hiérarchisation des technologies d'adaptation dans les deux secteurs, le présent rapport présente les résultats de l'analyse des barrières et du cadre propice réalisé par le Groupe de Travail Sectoriel (GTS) sous le pilotage du consultant désigné.

L'analyse des barrières et du cadre propice a utilisé l'arbre à problèmes comme principal outil d'analyse, dont les résultats ont été complétés par l'exploitation des ressources documentaires supplémentaires disponibles.

Dans les deux secteurs, les technologies suivantes ont été retenues à l'issue de l'exercice d'évaluation et de priorisation :

Pour le secteur de l'agriculture :

- ✚ Le biodigesteur
- ✚ La combinaison Cordons pierreux + Zaï + RNA sur les terres agricoles
- ✚ La réhabilitation de terres dégradées à des fins sylvo-pastorales par sous-solage / microbassins à la charrue (*delfino*)
- ✚ Bassins de Collecte des Eaux de Ruissellement (BCER)

Pour le secteur de la foresterie :

- ✚ Les foyers améliorés
- ✚ L'aménagement et la gestion participative des forêts naturelles
- ✚ La création d'aires de conservation à vocation communale

Le rapport analyse successivement

1. Les barrières au transfert de technologies dans le secteur de l'agriculture
2. Le cadre propice au transfert de technologies dans le secteur de l'agriculture :
 - a. Pour surmonter les barrières communes aux technologies prioritaires
 - b. Pour surmonter les barrières spécifiques aux technologies prioritaires
3. Les barrières au transfert de technologies dans le secteur de la foresterie
4. Le cadre propice au transfert de technologies dans le secteur de la foresterie
 - a. Pour surmonter les barrières communes aux technologies prioritaires
 - b. Pour surmonter les barrières spécifiques aux technologies prioritaires

On retiendra en conclusion que :

✚ dans le secteur de l'agriculture, les technologies d'adaptation sélectionnées sont caractérisées par leur rentabilité économique et financière élevée et leurs impacts positifs sur l'environnement, les moyens d'existence et les revenus des populations bénéficiaires. Cependant, toutes sont aussi caractérisées par un coût minimum peu ou pas compatible avec la faiblesse des capacités financières des ménages ruraux au Burkina Faso.

✚ Dans le secteur de la foresterie, les technologies d'adaptation sélectionnées sont susceptibles de générer des impacts environnementaux et socio-économiques significatifs qui inciteraient les collectivités, les communautés de base et les ménages à les adopter ; à la condition toutefois que les parties prenantes (dont l'Etat en premier) créent un cadre propice à cette adoption massive.

- ✚ Dans les deux secteurs, la diffusion de certaines de ces technologies, fait par ailleurs face à des obstacles liés aux habitudes socio-culturelles des bénéficiaires potentiels : habitudes culinaires, manipulation des déchets, etc.
- ✚ Enfin, la diffusion/ mise à l'échelle de toutes les technologies identifiées comme prioritaires se heurtent à des contraintes de type juridique et institutionnel : au plan juridique, les lois relatives à la décentralisation ont décidé d'un partage des responsabilités entre l'Etat et les Collectivités Territoriales (communes et régions) dans des domaines variés du développement dont la gestion de l'eau et l'assainissement, la gestion des ressources naturelles (agro-sylvo-pastorales) et la protection de l'environnement. Cependant, les collectivités ne disposent pas encore des ressources humaines et techniques leur permettant d'exercer les compétences à elles transférées ; c'est-à-dire, décider, planifier, mobiliser les ressources, exécuter ou faire exécuter et assurer le suivi-évaluation. La lenteur observée dans la mise en œuvre effective des transferts de compétences et de ressources prévus par la loi est à la base d'une déresponsabilisation progressive des communautés de base et des collectivités vis-à-vis du devenir des ressources naturelles d'usage commun comme l'eau, les forêts et les pâturages ; et ce, alors que l'Etat n'est plus en capacité d'assurer la conservation et la gestion durable de ces ressources.
- ✚ Au plan institutionnel, ce sont les Ministères qui, pour l'essentiel, et à part quelques ONG internationales ou locales, continuent à décider, planifier, élaborer et mettre en œuvre les projets et programmes qui promeuvent les technologies présentées ici ; par l'entremise de leurs services déconcentrés. La faible implication de ces acteurs décentralisés, combinée à la faiblesse des capacités humaines et opérationnelles des services techniques déconcentrés, limitent considérablement le potentiel de mise à l'échelle de technologies portant reconnues comme très performantes en termes d'adaptation aux CC et d'amélioration de la résilience des ménages ruraux.
- ✚ C'est pourquoi la création d'un cadre propice pour surmonter ces barrières, au-delà des mesures d'incitation de type économique, culturel ou financier, interpelle l'Etat du Burkina Faso à :
 - accélérer le transfert de compétences et des ressources prévu par la loi de façon à ce que les communes et les régions exercent pleinement leurs compétences en matière de gestion des ressources naturelles et disposent des ressources humaines et techniques pour concevoir et piloter la mise en œuvre de programmes et d'actions intégrés visant :
 - ✓ l'évaluation de l'occupation des sols dans le ressort de la collectivité ;
 - ✓ le zonage de l'espace de la collectivité en zones de production, de conservation et d'habitat, en accord avec les communautés villageoises ;
 - ✓ l'évaluation du potentiel des ressources forestières à vocation communal ou régional ;
 - ✓ le classement, l'immatriculation, l'aménagement et la gestion des massifs forestiers d'intérêt régional ou communal ;
 - ✓ la sécurisation des investissements des communautés de base et des ménages dans le domaine de la gestion des ressources agro-sylvo-pastorales, fauniques et halieutiques.
 - développer les capacités techniques et institutionnelles des Collectivités territoriales, en renforçant leurs capacités humaines et techniques dans le sens qu'elles soient capables de :
 - ✓ intégrer les considérations et enjeux environnementaux en général et ceux liés aux changements climatiques en particulier dans les outils de planification du développement local ;
 - ✓ formuler et mobiliser les ressources pour le financement de projets et programmes innovants de Gestion Durable des Terres en adaptation aux

changements climatiques, avec l'appui de l'Etat dans le cadre d'initiatives régionales;

- ✓ assurer la maîtrise d'ouvrage de ces programmes et projets dont les stratégies de mise en œuvre viseront à responsabiliser les communautés de base comme porteurs des actions de diffusion des bonnes pratiques d'adaptation ;
- ✓ sécuriser les investissements fonciers réalisés par les ménages et les OCB.

✚ De nombreux projets et programmes de développement sont en cours ou sont prévus d'être élaborés et mis en œuvre dans le cadre des Plans nationaux comme la CPDN ou le Plan National de Développement Economique et Social (PNDES 2016-2020), pour lesquels de nombreux partenaires techniques et financiers du pays ont pris des engagements. Il s'agira pour toutes les institutions publiques impliquées dans l'opérationnalisation de ces plans, de veiller à ce que la conception des projets et programmes prennent en compte les exigences de création d'un tel cadre propice.

CHAPITRE 1: LE SECTEUR DE L'AGRICULTURE

Dans le présent processus, et considération faite des interactions qui caractérisent les systèmes de production rurale au Burkina Faso, le «secteur» de l'agriculture englobe, au-delà des productions végétales, la gestion de l'eau d'irrigation mais aussi l'élevage dont le rôle dans le recyclage des éléments nutritifs entre les champs et la « brousse » reste déterminant pour le niveau d'intensification et la productivité des systèmes agraires sahéliens.

Les options d'adaptation dans le secteur de l'agriculture sont nombreuses et visent des fonctions multiformes :

- ✓ la lutte contre l'érosion et la dégradation des terres;
- ✓ la gestion rationnelle/rentable de l'eau (pluviale ou d'irrigation) pour la production agricole ;
- ✓ l'amélioration durable de la fertilité des sols ;
- ✓ l'utilisation d'intrants et de matériel végétal adapté ;
- ✓ l'utilisation de techniques culturales adaptées ;
- ✓ la gestion durable des ressources pastorales et zootechniques.

Elles ont chacune des bénéfices communs ou spécifiques en termes d'adaptation aux effets des changements climatiques présentés dans le Rapport d'Evaluation des Besoins Technologiques pour l'adaptation.

L'exercice de priorisation des technologies d'adaptation dans ce secteur a conduit à identifier quatre technologies jugées prioritaires que sont :

1. Les biodigesteurs
2. La combinaison Cordons pierreux + Zaï + RNA
3. La réhabilitation de terres dégradées à des fins sylvo-pastorales par sous-solage / microbassins à la charrue (*Delfino*)
4. Les Bassins de Collecte des Eaux de Ruissellement (BCER)

1.1 Objectifs préliminaires du transfert de technologies dans le secteur de l'agriculture

Selon le rapport EBT, et basé sur le Plan National d'Adaptation aux changements climatiques du Burkina Faso l'adaptation dans le secteur de l'agriculture tel que défini ci-dessus vise prioritairement:

- ✓ la lutte contre la dégradation des sols et la restauration de leur fertilité, par la récupération des terres dégradées et la gestion durable des terres (GDT) ;
- ✓ l'amélioration de la productivité agricole, intégrant l'intensification des systèmes de production, l'utilisation de matériel végétal adapté (semences à cycle court), l'amélioration de la sécurité foncière et la promotion de systèmes d'irrigation économes en eau.
- ✓ le renforcement de la préparation des réponses rapides face aux effets des changements climatiques ;
- ✓ le renforcement des capacités de résilience des ménages pauvres face aux changements climatiques ;
- ✓ la dynamisation des moyens d'existence dans les zones de production pastorale.

Les quatre technologies prioritaires retenues dans le processus EBT visent spécifiquement les objectifs suivants :

Tableau 1 : Objectifs spécifiques visés par la diffusion des technologies prioritaires dans le secteur de l'agriculture

Technologie prioritaire sélectionnée	Objectifs spécifiques visés par sa diffusion
Les biodigesteurs	<ul style="list-style-type: none"> • Atténuation des émissions de gaz à effet de serre (voir secteur foresterie) • Amélioration de la productivité agricole • Renforcement des capacités de résilience des ménages pauvres face aux changements climatiques
Combinaison Cordons pierreux + Zaï + RNA sur les terres agricoles	<ul style="list-style-type: none"> • Lutte contre la dégradation des sols et la restauration de leur fertilité • Amélioration de la productivité agricole ; • Dynamisation des moyens d'existence dans les zones rurales • Renforcement des capacités de résilience des ménages pauvres face aux changements climatiques
La réhabilitation de terres dégradées à des fins sylvo-pastorales par sous-solage / microbassins à la charrue (<i>delfino</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Lutte contre la dégradation des sols et la restauration de leur fertilité • Amélioration de la productivité agricole et sylvo-pastorale ; • Dynamisation des moyens d'existence dans les zones rurales • Renforcement des capacités de résilience des ménages pauvres face aux changements climatiques
Bassins de Collecte des Eaux de Ruissellement (BCER)	Amélioration de la productivité agricole, à travers la collecte et la valorisation des eaux de ruissellement

1.2 Analyse des barrières et mesures propices pour la diffusion des biodigesteurs

1.2.1 Description générale du biodigesteur

Le biodigesteur est un dispositif fermé dans lequel se passe un processus naturel de dégradation de la matière organique (déjections de bœufs, de porcs, de volailles, des hommes, ou autres résidus organiques) qui se réalise en absence d'oxygène et qui s'accompagne d'une production de gaz combustible (le « biogaz » qui est composé essentiellement de méthane), et d'un liquide qui est utilisé comme fertilisant du sol ou complément alimentaire pour les animaux. Construit pour la première fois, en Inde, en 1859, plusieurs recherches ont permis d'améliorer la technologie et de l'avoir sous plusieurs formats aujourd'hui. Au Burkina Faso, c'est le biodigesteur à fonctionnement continu et à dôme fixe (modèle Global GasCompany (GGC) 2047 modifié de 2010 à fin 2014; puis le modèle FASO BIO 15 depuis janvier 2015), qui est vulgarisé

Pour des besoins d'assainissement, la connexion de latrine au dispositif de biodigesteur, est une option également proposée aux ménages.

Plusieurs volumes peuvent être réalisés, des petits (destinés aux ménages), appelés biodigesteurs domestiques aux très grands (biodigesteurs institutionnels). Pour les biodigesteurs domestiques, il est proposé le 4m³, le 6m³, le 8m³ et la 10m³, au Burkina.

Implanté sur un espace de dimensions minimales 12 m * 6 m (72 m²) pour celui de 6m³, le biodigester comprend plusieurs parties: un bassin d'entrée ou d'alimentation, le digester (corps du digester), le dôme, le regard ou trou d'homme (pour les besoins d'entretien), le bassin de sortie, les fosses à compost et un réseau de tuyauterie qui conduit le gaz aux différents points d'utilisation. La construction d'un biodigester de 6 m³ demande de mobiliser des agrégats (10 charretées de sable et 2 de gravier) et du ciment (10 à 11 sacs) ainsi que de l'acier à béton (5 barres HA 8 + le fil de fer recuit) pour fabriquer des briques en parpaing et du béton. L'implantation et la construction sont faites avec le soutien d'un maçon formé à cet effet.

1.2.2 Impacts et bénéfices de la technologie

Le TRI de la technologie est estimé à 104% (INDC, 2015) pour l'énergie et 450% pour la production agricole ; soit un taux de retour sur investissement annuel moyen de 277%.

Le biodigester de 6 m³ fonctionnant normalement permet de produire annuellement 730 m³ de biogaz destinés à la consommation des ménages, soit l'équivalent de 29,6 bouteilles de gaz butane de 12,5 kg; ce qui représente une économie quasi-totale du budget (ou de l'effort de collecte) initialement consacré au bois de chauffe ou à l'éclairage.

Le compost issu du biodigester est un très bon fertilisant organique (biologique) pour la production agricole (céréalière, maraichère et cultures de rente): la quantité de compost sortie d'un digester de 6 m³ permet de produire 64 tonnes de compost, de quoi fertiliser 12 ha de terres agricoles.

Pratiques de fertilisation	Niveau d'amélioration des rendements de différentes spéculations induit par l'utilisation du compost issu de l'effluent du biodigester par rapport aux pratiques de fertilisation des producteurs			
	Maïs	Sorgho	Riz	Coton conventionnel
Pratiques paysannes	65%	43%	140%	154%
Utilisation intensive de l'engrais chimique	3%	5%	22%	14%

Les essais agronomiques en milieu paysan ont montré que l'utilisation de ce compost permet d'améliorer la production agricole de 79 à 101%, tout en réalisant des économies sur les achats d'engrais chimiques de 112 500 FCFA par ha au minimum. Cette opportunité est ainsi offerte à plus de 95% des exploitations agricoles du Burkina. La production additionnelle obtenue d'un biodigester de 6 m³ atteint 7,6 tonnes de céréales ; ce qui permet d'améliorer le revenu agricole du ménage, après satisfaction des besoins céréaliers, d'environ 600 000 F CFA ou de nourrir 40 personnes supplémentaires (INDC, 2015) par an.

Sur le volet production animale, Il a été observé que la possession d'un biodigester rend le producteur plus réceptif à la pratique de la stabulation des animaux, car en plus des valeurs ajoutée par la production de l'énergie et de l'engrais, l'effluent entre dans l'amélioration de la ration alimentaire de certains animaux comme les porcs, les poissons, les poulets et les bœufs. Il offre ainsi la capacité aux ménages de réduire de 20 à 50%, les charges d'alimentation des animaux

Au plan environnemental, le méthane est brûlé (il ne présente plus de danger comme gaz à effet de serre) et permet ainsi, d'épargner entre 1,6 et 3,2 tonnes de bois par an et

de préserver ainsi, entre 0,3 et 0,6 ha de forêts naturelles. Comme source de fertilisant organique, un biodigesteur contribue par ailleurs à la séquestration de près de 4 tonnes (3,62 t) eq CO₂ par an.

1.2.3 Identification des barrières pour la diffusion des biodigesteurs

Le Gouvernement du Burkina Faso met en œuvre un programme national de biodigesteurs (PNB)¹. Il s'agit donc d'une technologie relativement connue et maîtrisée par des personnels techniques formés à leur implantation: il existe actuellement, 4 entreprises, 8 coopératives de maçons et 10 partenaires de mise en œuvre, dont leurs activités couvrent l'ensemble du pays. Depuis 2009, plus de 8000 biodigesteurs ont été installés dans les ménages avec un taux de fonctionnalité de 85%. La demande de nouvelles constructions est de plus en plus croissante et atteint la moyenne de 160 Unités par mois en 2016.

L'exercice d'identification des barrières par le groupe de travail sectoriel s'est donc largement appuyé sur les résultats obtenus par ce Programme public. A l'issue d'un brain storming, le groupe de travail a d'abord identifié ce qu'il considère comme les trois à quatre principales barrières à la diffusion des biodigesteurs et les a classées selon qu'elles sont de nature économique et financière ou non-financières (c'est-à-dire techniques, socio-culturelles ou autre). Puis, à travers un système de notation, chaque membre du groupe de travail a donné un score (de 1 à 4 selon le nombre de barrières identifiées) traduisant l'importance de chaque barrière par rapport aux autres, avec au besoin un argumentaire explicatif. Ainsi, pour la technologie, le groupe de travail a défini ce qu'il considère comme la barrière principale à la diffusion de la technologie, c'est-à-dire celle dont la levée dégagerait le plus le chemin à une mise à l'échelle accélérée de la technologie dans les zones où celle-ci est viable.

L'exercice révèle ainsi que la principale barrière actuelle à la diffusion des biodigesteurs est la faiblesse de la demande malgré des avantages et bénéfices et une rentabilité hors du commun.

Cette faible demande de la part des populations rurales, qui sont la principale cible, est, de l'avis des experts, liée à des barrières secondaires de nature économique et financière, institutionnelle et socioculturelle (cf. figure 1).

1.2.3.1 La faible capacité financière des ménages ruraux.

C'est le principal obstacle de nature économique et financière à la diffusion des biodigesteurs. En effet, le coût de réalisation du modèle FASO BIO 15 (cf. 1.2.1) est estimé à 320 000 F CFA en moyenne pour une unité de 6m³. Ce coût comprend:

- ✓ les charges en nature qui couvrent les fouilles, le sable, le gravillon, l'eau, la mobilisation de la bouse, la confection des briques, la réalisation du hangar, la main d'œuvre non qualifiée, le tout évalué à 74 000 F CFA environ;
- ✓ les charges en espèces qui couvrent l'achat de 10 sacs de ciment, 5 barres de fer de 8mm de diamètre, un fil de fer mou, évaluées à 86 000 F CFA environ;
- ✓ les charges en espèces qui couvrent la main d'œuvre du maçons et le matériel spécifique (foyer, lampe, peinture, tuyauterie, etc.), évaluées à 160 000 F CFA. Ce

¹Le PNB du Burkina a été reconnu depuis septembre 2014 comme un programme du Mécanisme de Développement Propre (MDP)

montant est actuellement couvert par le gouvernement Burkinabè sous forme de subvention au profit de tout ménage ayant construit le biodigesteur.

- ✓ Le bénéficiaire de la technologie doit donc mobiliser l'équivalent de 160.000 F CFA dont 86 000 F² (soit environ 54%) en espèces.

Les charges de mise en œuvre du programme (animation, formation, contrôle qualité, organisation des acteurs de l'offre et de la demande) sont par ailleurs actuellement évaluées à 120 000 F CFA par Biodigesteur construit ; ce qui donne un coût de revient total de 440.000 F CFA.

Ainsi, pour réaliser un biodigesteur, le ménage doit disposer d'au moins quatre (4) têtes de bovins ou huit (8) têtes de porcs en stabulation (pour la fourniture de bouse et autres crottins); il doit pouvoir mobiliser 160.000 F CFA représentant 50% du coût de l'infrastructure (le Gouvernement subventionne les 50% restants). En plus de disposer de 72 m² d'espace, le ménage doit avoir un accès facile à une source d'eau.

Même si le coût de base du biodigesteur (supporté par le ménage), est ramené aujourd'hui de 400.000 à 315.000 F CFA, sur lequel le gouvernement du Burkina Faso subventionne 50%. Les 160 000 F CFA demandés en investissement direct et en une fois sont encore largement hors de portée des ménages ruraux les plus pauvres ; ils sont cependant à la portée de plus en plus de ménages ruraux disposant notamment de 2 paires d'animaux de trait.

A ces barrières financières, il faut ajouter le fait que le stockage des effluents après vidange et le transport vers les parcelles de culture est un autre défi pour le paysan s'il ne dispose pas d'équipement approprié.

1.2.3.2 Une information insuffisante pour motiver les demandeurs potentiels

Malgré l'existence du Programme National Biodigesteurs, le constat fait par les acteurs et les experts est que les utilisateurs potentiels des biodigesteurs n'ont pas suffisamment d'informations sur la technologie qui auraient pu les motiver à adopter celle-ci. A cet égard, les experts estiment que c'est la stratégie de communication du Programme National Biodigesteurs qui ne semble pas adaptée au contexte actuel du pays. Plusieurs causes ont été avancées :

- ✚ L'insuffisance d'implication de tous les relais potentiels du Programme. La stratégie du Programme est en effet construite sur le pré-positionnement d'un réseau d'acteurs ou d'opérateurs techniques formés à l'implantation et la construction des biodigesteurs : il existe actuellement seulement 4 entreprises, 8 coopératives de maçons et 10 partenaires de mise en œuvre pour des activités qui couvrent l'ensemble du pays. Ces réseaux d'acteurs agissent davantage comme prestataires de services rémunérés au nombre de biodigesteurs effectivement construits: les maçons sont ceux qui sont chargés de démarcher la clientèle et les plus « agressifs » sont généralement ceux qui sont les plus sollicités. Ce faisant, ces acteurs privés qui agissent pour « vendre le biodigesteur » ne sont pas payés pour mener l'IEC en direction des groupes cibles potentielles, alors que celle-ci joue un rôle majeur dans la prise de décision des populations rurales

²² Soit 132 Euros environ

D'un autre côté, l'implication des administrations publiques déconcentrées (du Ministère de tutelle) dans la mise en œuvre du Programme se fait à travers des protocoles d'accord avec les structures qui mobilisent les agents techniques sur le terrain. Malheureusement, la gestion des ressources allouées aux structures par le PNB pose souvent des problèmes de transparence aux yeux des agents mobilisés qui doivent faire le travail et fournir les rapports. L'insuffisance de motivation de ce personnel de terrain qui en résulte influence négativement la qualité de l'accompagnement attendu de ces structures déconcentrées.

- ✚ Le cloisonnement des projets et programmes sectoriels des différents ministères intervenant dans le milieu rural est une seconde barrière de type institutionnel à la diffusion des biodigesteurs. Le PNB relève administrativement du Ministère des Ressources Animales et Halieutiques (MRAH), l'un des ministères dont le niveau de représentation sur le terrain est plutôt limité. Avec une présence moyenne de 2 agents par commune rurale (parfois moins), le PNB ne peut pas s'appuyer sur le personnel déconcentré du MRAH pour atteindre les utilisateurs potentiels des biodigesteurs qui sont en milieu rural. Dans le même temps, il ne peut s'appuyer sur d'autres réseaux de personnels de vulgarisation (comme ceux des Ministères en charge de l'agriculture ou de l'environnement) souvent mieux représentés sur le terrain et dont l'action bénéficierait fortement d'une multiplication des biodigesteurs dans leurs zones d'intervention.
- ✚ La faible implication des collectivités territoriales (régions et communes). Celles-ci ne sont pas directement impliquées dans la mise en œuvre du PNB, malgré l'intérêt reconnu par tous de cette technologie pour le développement des localités rurales.
- ✚ Les contraintes liées au financement de la stratégie de communication elle-même. Celle-ci est laissée à la charge de l'administration publique et donc incluse dans les coûts de fonctionnement courant.

1.2.3.3 La résistance au changement

C'est, de l'avis des experts, le principal obstacle de nature socio-culturel. Il s'agit d'abord de la faible prédisposition ou de la résistance au changement des populations rurales lorsqu'il s'agit de l'adoption de bonnes pratiques d'adaptation (BPA) en général et de pratiques agro-sylvo-pastorales qui ne sont pas familières du milieu.

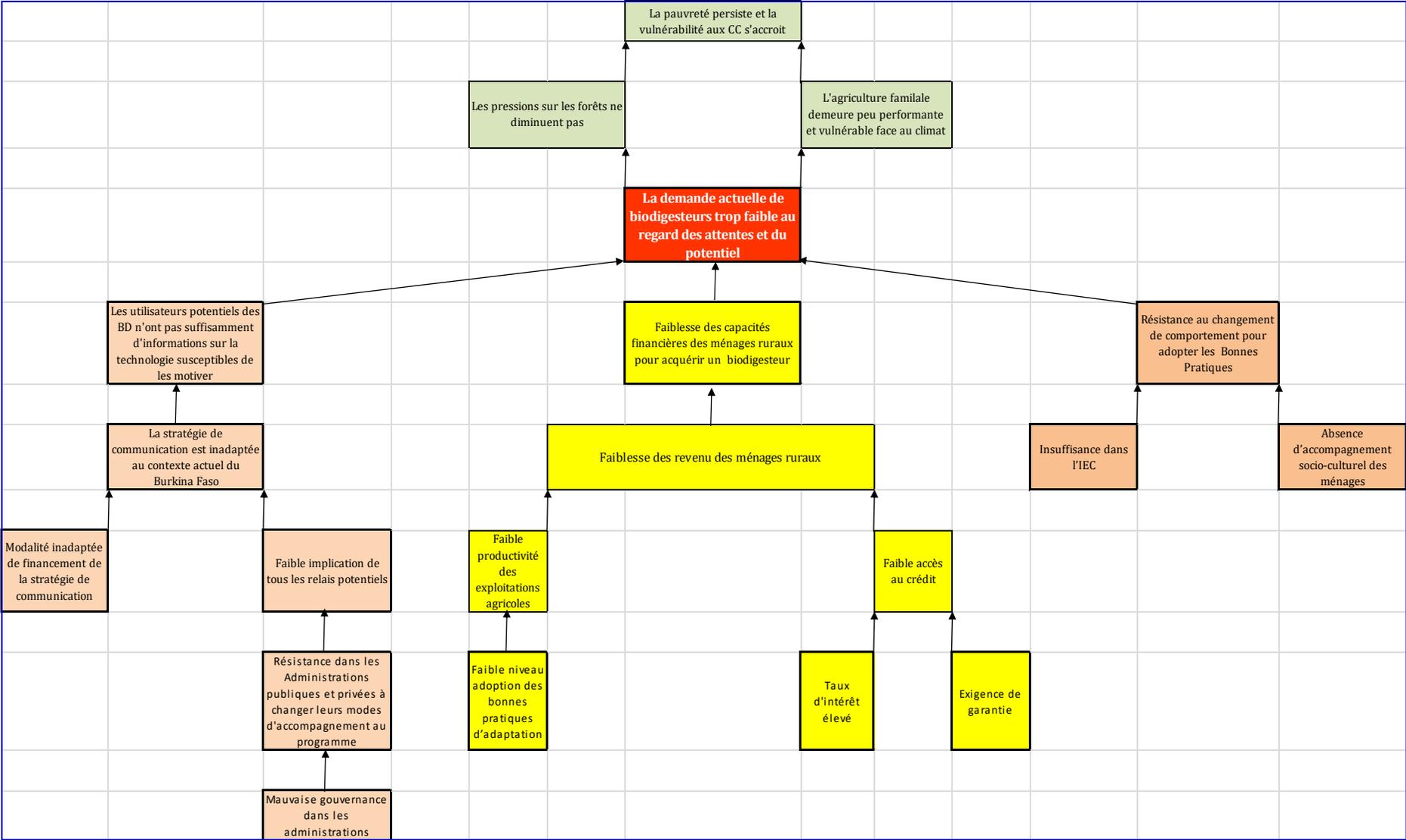
Le biodigesteur est en effet une technologie connue depuis les 30 dernières années en Afrique, mais sa diffusion a connu pas mal de difficultés au cours de la même période.

Cette résistance au changement est sous-tendue par certains facteurs qui influencent l'attitude des groupes ciblés :

- ✓ la manutention des déchets, les excréta humains en particulier, au-delà du fait qu'elle a un coût, est une opération peu courante en milieu rural ;
- ✓ l'alimentation en eau des digesteurs reste dans bien des cas un défi ;
- ✓ l'utilisation du gaz pour cuisiner se heurte dans la plupart des cas à des obstacles liés aux habitudes culturelles (les ménages ruraux doivent changer d'habitudes).

La figure 1 présente sous forme d'arbres à problèmes, le détail de l'analyse des barrières ci-dessus.

Figure 1 : Arbre à problèmes lié à la diffusion du biodigesteur au Burkina Faso



1.2.4 Mesures identifiées pour lever les barrières

Au regard des barrières identifiées au chapitre précédent, il s'agit de rendre le biodigesteur plus aisément accessible au public cible : les ménages ruraux. Pour ce faire, plusieurs mesures de nature économique et, financière et non financières sont préconisées (cf. figure 2) :

1.2.4.1 Assouplir les modalités de financement du PNB

Le gouvernement devrait travailler à assouplir les modalités de financement du Programme National Biodigesteurs en impliquant notamment d'autres partenaires techniques et financiers, y compris les banques et institutions qui financent le secteur rural.

1.2.4.2 Etudier des formules de subventions indirectes ou d'incitations

Il semble bien y avoir de l'espace pour travailler à réduire encore les coûts des investissements directement supportés par les ménages volontaires. Les impacts du biodigesteur allant bien au-delà de la seule production de biogaz, le Programme National Biogaz pourrait étudier des formules de subventions indirectes ou d'incitations liées à la valorisation des effluents (pour l'agriculture et l'aquaculture par exemple), de façon à motiver davantage les populations qui auront été préalablement sensibilisées et informées sur la technologie.

1.2.4.3 Faciliter l'accès au crédit

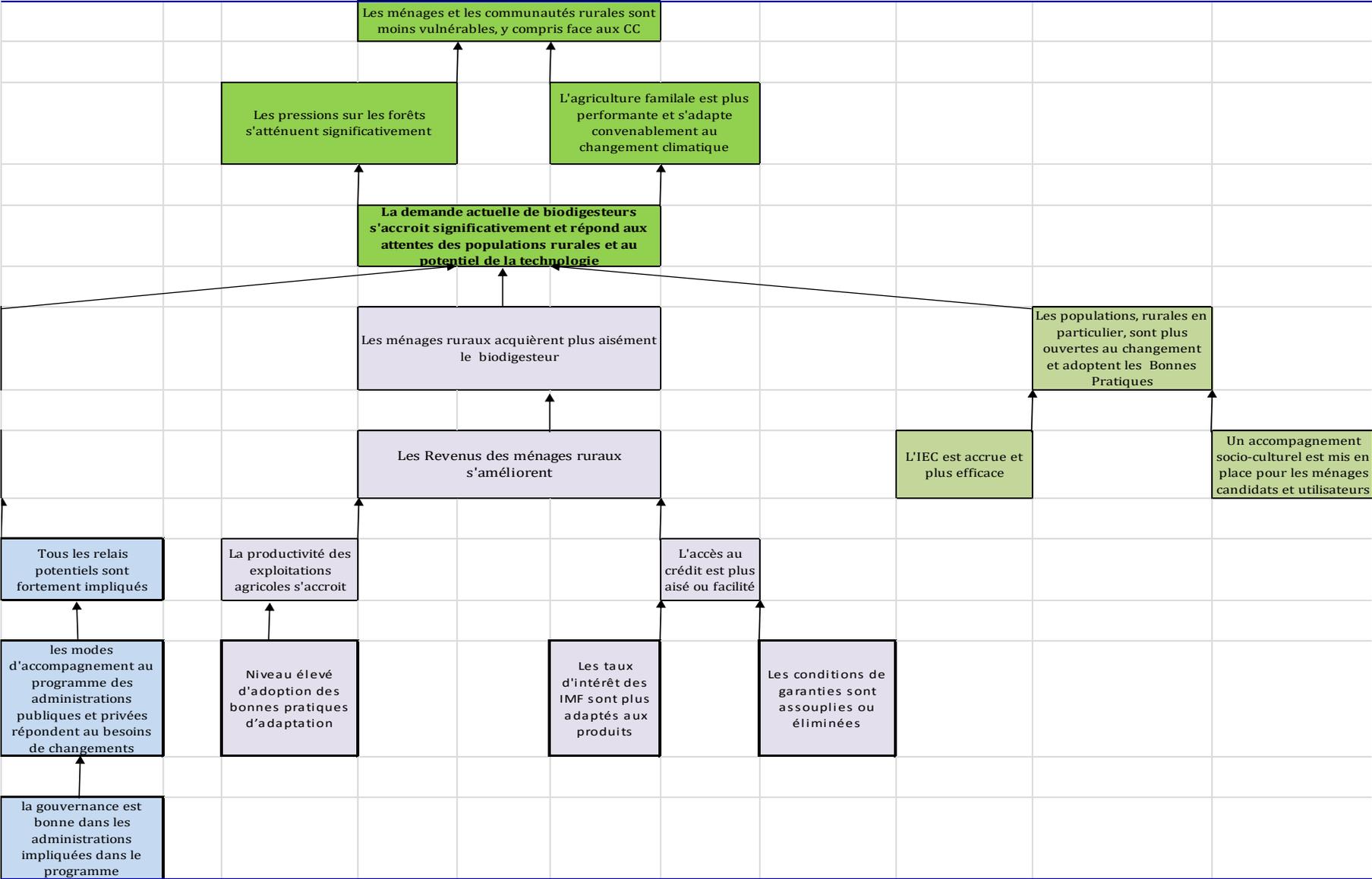
De même, et au regard de la rentabilité globale de l'investissement dans le biodigesteur, le gouvernement devrait, avec l'implication d'institutions financières appropriées (banque agricole, institutions locales de microfinance...), faciliter l'accès au crédit pour les ménages désireux d'investir dans le biodigesteur : taux d'intérêts spécifiques pour les bio digesteurs ; fonds de garantie des emprunts, etc.

1.2.4.4 Améliorer et adapter la stratégie de communication du PNB

Sur le plan institutionnel, la stratégie de communication du PNB devra être améliorée et adaptée au contexte actuel du Burkina Faso. Pour ce faire, il conviendra de :

- ✓ Renforcer et améliorer l'implication de tous les relais potentiels du Programme dans la stratégie de diffusion de la technologie sur le terrain, en particulier les collectivités territoriales, les autres départements ministériels et les ONGs actives dans le secteur rural (agriculture, eau, environnement) ;
- ✓ Améliorer les performances de l'accompagnement des administrations déconcentrées, notamment en (i) réexaminant les outils de partenariat avec le Programme, dans le sens d'une meilleure gouvernance et en (ii) renforçant l'information et la formation des agents de ces administrations impliqués dans la diffusion de cette technologie ;
- ✓ Intégrer dans la stratégie d'IEC sur les biodigesteurs, les réponses aux pesanteurs socio-culturelles des populations cibles potentielles, y compris en mettant en avant les impacts socio-économiques et financiers de la technologie.

Figure 2: Arbre à solutions pour la mise à l'échelle des biodigesteurs au Burkina Faso



1.3 Analyse des barrières et mesures propices pour la diffusion des Cordons pierreux + Zaï + RNA (CP-ZA-RNA)

1.3.1 Description générale de l'innovation

Il s'agit d'un dispositif intégré de gestion durable des terres combinant d'une part les techniques de dissipation (cordons pierreux) et de concentration (zaï) des eaux de ruissellement, et d'autre part des techniques de concentration de la fertilité (zaï) et de production forestière (RNA) dans les espaces agricoles.

Pour réaliser le cordon pierreux, il faut :

1. Déterminer une courbe de niveau à l'aide du niveau à eau, du triangle à sol ou par un levé topographique ;
2. Matérialiser la courbe par le traçage à l'aide de daba ou pioche, dent IR12 en traction bovine ou par tracteur, etc. ;
3. Ouvrir un sillon d'ancrage de 10 à 15 cm de profondeur et de 15 à 20 cm de largeur sur la ligne tracée ;
4. Déposer une ligne de grosses pierres et renforcer en aval avec une autre ligne de petites pierres ;
5. Ramener la terre du sillon pour consolider l'assise du cordon pierreux ;
6. Espacer de façon optimale entre 23 et 45 m les cordons.

Pour implanter le zaï, il faut :

1. Creuser des cuvettes de 24 cm de diamètre et de 10 à 15 cm de profondeur à l'aide d'une Pioche. Les cuvettes de Zaï sont creusées pendant la saison sèche (novembre à mai) ;
2. Les écartements entre les cuvettes sont fonction des spéculations (80 cm x 40 cm pour le sorgho et 60 cm x 60 cm pour le mil) soit une densité d'environ 31 250 à 27 777 cuvettes à l'hectare.
3. La taille des cuvettes et leur espacement varient selon le type de sol et selon les régions : elles ont tendance à être plus grandes sur les sols gravillonnaires qui sont peu perméables que sur les autres types de sol (sablo-argileux ou limono-argileux).
4. Déposer la terre excavée en croissant vers l'aval du creux.
5. Disposer les lignes de Zaï perpendiculairement à la plus grande pente du terrain ou suivant les courbes de niveau. D'une ligne à l'autre, les trous doivent être disposés en quinconce, de façon à capter le maximum de ruissellement.
6. Apporter environ 300 g de fumier ou de compost (une poignée d'adulte) par cuvette avant la période des semis.
7. En général, un cordon pierreux est aménagé en amont du champ ainsi traité pour réduire la vitesse des ruissellements sur ces sols encroûtés.
8. Dans plusieurs cas, les espaces demeurés encroûtés sont recouverts de paille sauvage pour augmenter l'infiltration et accélérer l'activité biologique dans le sol.
9. Le semis de céréales est réalisé après les premières pluies (au moins 20 mm).
10. Dans la plupart des cas, le fumier ou le compost issu de fumier contient naturellement des semences d'espèces ligneuses fourragères qui ont transité par le système digestif des ruminants. Le cas échéant, le paysan peut introduire dans la cuvette des semences d'espèces agroforestières sélectionnées par lui.
11. En général, un sarclage localisé suffit la première année. Outre les plantules de sorgho ou de mil, les jeunes pousses ligneuses sont épargnées et entretenues.

Le zaï mécanisé consiste à réaliser les cuvettes grâce aux passages croisés d'une dent RS8 ou IR12 montée sur le bâti d'une charrue à traction bovine, asine ou équine.

Pour réaliser la RNA dans l'espace aménagé de zaï et de cordons pierreux : la RNA est avant tout une démarche paysanne qu'on peut caractériser par les étapes suivantes:

1. Inventorier les pieds adultes et des jeunes plants issus de la régénération naturelle afin d'évaluer le potentiel du site par rapport à l'application de la RNA ;
2. Sélectionner les essences et sujets à protéger. Cette sélection tiendra compte de l'utilisation faite du site (champ, jachère, pâturage...), de la diversité et de la répartition des espèces ligneuses sur le site. Dans tous les cas le choix des espèces est laissé à l'initiative du paysan en fonction des avantages et produits qu'il veut ou peut en tirer. On retiendra une moyenne de 40 à 50 pieds adultes ou 60 à 80 jeunes pousses ou rejets à l'hectare;
3. Repérer les sujets sélectionnés, notamment à l'aide de piquets peints d'une couleur voyante ;
4. Protéger les jeunes plants repérés contre (i) la divagation des animaux (protections individuelles, badigeonnage avec bouse de vache, gardiennage...) (ii) les feux de brousse (sarclages, pare-feux...) et (iii) la concurrence des mauvaises herbes (sarclages) ;
5. Procéder aux entretiens courants : éclaircis, émondage, élagage, tuteurage, coupe sanitaire ;
6. La régénération des espèces ligneuses peut aussi être facilitée à travers le zaï (on parle alors de zaï forestier) : au moment du semis, une ou plusieurs semences d'essences forestières, prétraitées ou issues de la digestion des ruminants, sont introduites au centre du poquet de zaï et les graines de céréales à la périphérie. A la moisson du grain, les tiges des céréales sont coupées à une hauteur de 50-75 centimètres ; les souches des tiges qui restent debout protègent les jeunes plants d'arbres du bétail qui pâture traditionnellement dans les champs moissonnés. L'année suivante, en début de saison pluvieuse, les anciens poquets de zaï sont réaménagés pour les semis de céréales en épargnant les plantules des ligneux.

En termes d'efficacité, les cordons pierreux réduisent l'érosion hydrique, améliorent l'infiltration de l'eau, accumulent les éléments fins en amont ; le zaï concentre la fertilité et l'eau et joue le rôle d'impluvium ; la RNA adoucit les effets du vent et la température ambiante, en même temps qu'elle fournit des produits forestiers, ligneux et non ligneux, susceptible de générer des revenus directs plus ou moins importants.

1.3.2 Impacts et bénéfices de l'innovation

Dans la Région du Nord (Ouahigouya), l'analyse économique donne les résultats suivants ;

Type de surplus	Quantité	Valeur	Valeur totale
Grain	Passage de 700 à 1500 kg/ha	150 FCFA/kg	120 000 FCFA
Paille	3000 kg de paille	Restitution au sol ; fourrage pour le cheptel de l'exploitation	
Feuilles de baobab	20 sacs de feuilles au minimum à l'hectare (densité de 20	3000 FCFA/sac	60 000 FCFA

	arbres)		
Total			180 000 F. CFA

Nb : d'autres produits forestiers non ligneux peuvent être valorisés comme les gousses de *Faidherbia albida*, les fruits de *Balanites aegyptiaca*, etc.

Au Nord du Burkina, le retour sur investissement (RSI) annuel est très important dès que les arbres commencent à produire: $RSI = 180\ 000 / 297\ 500 = 60,5\ \%$ (CILSS, 2015) L'effet global de cette innovation est (i) une hausse des rendements céréaliers pouvant dépasser 100 %, (ii) l'amélioration du taux de matière organique du sol, (iii) un effet brise vent et (iv) des températures du sol atténuées. En effet,

- l'association des trois techniques permet d'augmenter fortement les rendements: au nord de Ouahigouya au Burkina Faso, les paysans ayant aménagé leurs champs de sorgho pluvial avec cette combinaison doublent le rendement par rapport au témoin, en obtenant près de 1500 kg à l'hectare contre 700 kg environ dans la zone sans aucune technique de CES (CILSS, 2015);
- la production additionnelle ainsi obtenue permet de nourrir au moins 4 personnes supplémentaire pour 1 ha aménagé et mis en valeur;
- les arbres légumineuses fixent l'azote de l'air, des produits forestiers non ligneux sont commercialisables, les feuilles forment une litière utile pour le zai, celles de l'Acacia albida donnent du fourrage en saison sèche;
- l'innovation permet d'économiser/séquestrer jusqu'à 8 tonnes éq CO₂/ha et par an

1.3.3 Identification des barrières pour la diffusion des CP-ZA-RNA

L'exercice d'identification et de priorisation des barrières par le groupe de travail sectoriel (cf. chapitre 1.2.3) a permis d'arriver à la conclusion que le principal obstacle à la mise à l'échelle de cette innovation réside dans la lourdeur de l'investissement qui devient de plus en plus cher.

En effet, l'investissement nécessaire à la mise en œuvre de cette combinaison de technologies est estimé à près de 300.000 F. CFA pour un ha (cf. rapport EBT) ; et ce, lorsque le ménage dispose en propre d'un équipement minimum et d'une main-d'œuvre, notamment pour le transport des agrégats (moellons pour la confection des cordons pierreux) et des produits de la fosse fumièrè. A défaut de ce minimum, le coût de l'investissement est nettement plus élevé.

Ces coûts directs et imprescriptibles sont principalement liées notamment à quatre barrières secondaires (cf. figure 3):

1.3.3.1 La non disponibilité des moellons dans la zone ou à distance raisonnable

C'est la plus grosse barrière à la réalisation des cordons pierreux et qui contribue le plus souvent à accroître davantage les coûts de l'investissement. La demande croissante en cailloux sauvages pour les besoins de conservation des eaux et des sols (CES) contribue par ailleurs à accélérer le ruissellement et donc la dégradation des glacis et autres buttes ferrugineuses qui les contiennent généralement.

1.3.3.2 Le coût élevé et croissant du transport des moellons

La réalisation des cordons pierreux exige la mobilisation de cailloux sauvages (moellons) dont la disponibilité globale est de plus affectée par les nombreuses actions

de conservation des eaux et des sols développés dans la moitié Nord du pays au cours des 30 dernières années (cf. point précédent). Il faut aller de plus en plus loin pour collecter les moellons qui doivent être transposés par camions-bennes. A l'heure actuelle, le coût du transport forme à lui seul près de 70% du coût de réalisation des cordons pierreux.

1.3.3.3 Une crise de la main d'œuvre

La main-d'œuvre pour le creusage et le remplissage des poquets de zaï est de plus en plus chère : elle représente plus de 85% de l'investissement nécessaire, l'achat du matériel de creusage et le transport du compost représentant le reste.

La main d'œuvre pour le creusage, le remplissage et la maintenance de la fosse fumièrè pour sa part représente près de 100% du coût total de la fosse fumièrè)

La crise de main d'œuvre actuellement observée dans les régions concernées résulte d'abord de la réduction de la taille et/ou du vieillissement des ménages mais aussi de la crise de solidarité que connaissent désormais les communautés rurales au Burkina Faso. Ce déficit de main-d'œuvre oblige les ménages à recourir à des prestations rémunérées dont le coût sur le marché est de plus en plus élevé : il faut déboursier au moins 55.000 F. CFA pour creuser 1 ha de zaï.

Dans les régions concernées, le développement des activités de contre-saison, en particulier l'exploitation artisanale de l'or, et l'exode rural rendent la main-d'œuvre sans cesse plus rare et donc plus chère en milieu rural.

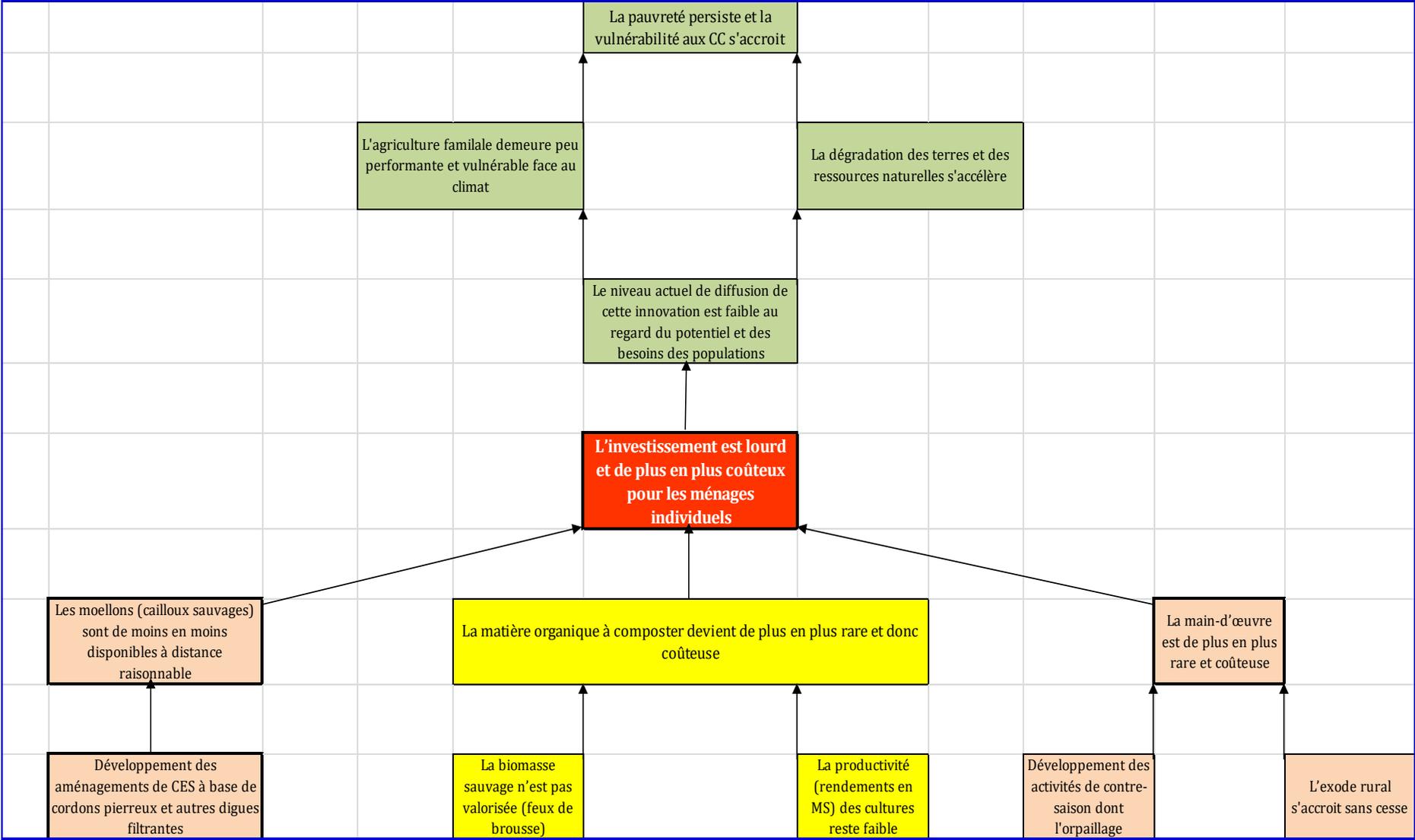
1.3.3.4 La raréfaction des matières organiques à composter.

Les fosses fumièrès nécessaires à la production de compost destiné au zaï sont généralement alimentées à partir de la litière des étables où les animaux de la concession passent la nuit et des ordures ménagères (cendres et autres débris organiques). La litière d'étable résulte généralement des résidus de récolte ou de la paille sauvage stockée à l'issue des récoltes pour l'alimentation d'appoint du bétail ou l'engraissement d'animaux sélectionnés qui sont mélangés aux urines et aux déjections.

La disponibilité des résidus de récolte dépend donc de la production de biomasse dans les champs (la paille mais aussi le son des céréales) ; laquelle dépend assez étroitement des rendements obtenus sur les parcelles agricoles. En considérant que les technologies de conservation des eaux et des sols en général et la combinaison CPZARNA en particulier ont un impact direct sur la production totale de biomasse (cf. rapport EBT), l'investissement dans cette technologie contribue en retour à accroître significativement la disponibilité de matières organiques dans l'exploitation familiale, créant ainsi un cercle vertueux « intensification-amélioration des moyens d'existence ».

Dans la moitié Nord du pays y compris le Sahel, la biomasse sauvage des espaces sylvo-pastoraux est aussi mise à contribution pour combler le déficit en produits fourragers et donc en matières organiques pour les fosses compostières. Ce qui contribue à une réduction significative voire à la disparition totale de la pratique des feux de brousse.

Figure 3: Arbre à problèmes lié à la diffusion de l'innovation CP-ZA-RNA



1.3.4 Mesures identifiées

Au regard des barrières identifiées au chapitre précédent, il s'agit de rendre l'investissement dans l'innovation Zaï-CP-RNA plus accessibles aux ménages individuels. Pour ce faire, plusieurs mesures de nature économique et, financière et non financières sont préconisées (cf. figure 4) :

1.3.4.1 Promouvoir le zaï mécanisé

Au regard de la contrainte principale (la main-d'œuvre), le zaï mécanisé semble présenter le meilleur potentiel de réduction des coûts et de mise à l'échelle de la technologie. Le zaï mécanisé consiste à réaliser les cuvettes grâce aux passages croisés d'une dent RS8 ou IR12 montée sur le bâti d'une charrue à traction bovine, asine ou équine. Il s'agit de réaliser un premier passage dans le sens de la pente du terrain ; l'écartement entre les différents passages correspondant à l'écartement entre poquets est choisi en fonction de la culture prévue (40 cm pour le sorgho ; 60 cm pour le mil). Un second passage perpendiculaire à la pente et croisant le premier passage est réalisé à des écartements correspondent aux écartements entre lignes de semis. Les cuvettes de zaï se situant aux intersections des deux passages de la dent, excaver la terre des points d'intersection et la déposer en aval de chaque cuvette. A l'installation de la culture, les lignes de semis seront dans le sens des courbes de niveaux, pour réduire la vitesse du ruissellement.

Les avantages de la mécanisation du zaï sont nombreux:

- Rapidité d'exécution: 50 heures/ha au lieu de 300 heures/ha en manuel (cas du Niger)
- Permet de casser des sols encroutés ;
- La parcelle produit des rendements au moins de 1000 à 1200 kg/ha contre environ 800 kg/ha avec le zaï manuel.
- Hausse également du rendement paille de 4 T à 5 T / ha

La location d'une charrue (avec une dent RS8 ou IR12) coûterait 10.000 F CFA pour un ha, largement en deçà des 55 000 F. CFA de main d'œuvre non qualifiée nécessaire pour le creusage des poquets de zaï (CILSS, 2015).

1.3.4.2 Développer les alternatives à la traction animale

Au-delà de la traction animale, d'autres pistes devraient être explorées par la Recherche-Développement, pour l'amélioration de la capacité d'aménagement et les coûts globaux : des dents montées sur des charrues tractées par un tracteur de puissance moyenne. Ces options permettraient par exemple de partager les moyens de traction mécanique entre plusieurs ménages et communautés, et de contribuer à les rendre plus accessibles en réduisant les coûts d'opération.

1.3.4.3 Accroître la disponibilité des matières organiques à composter

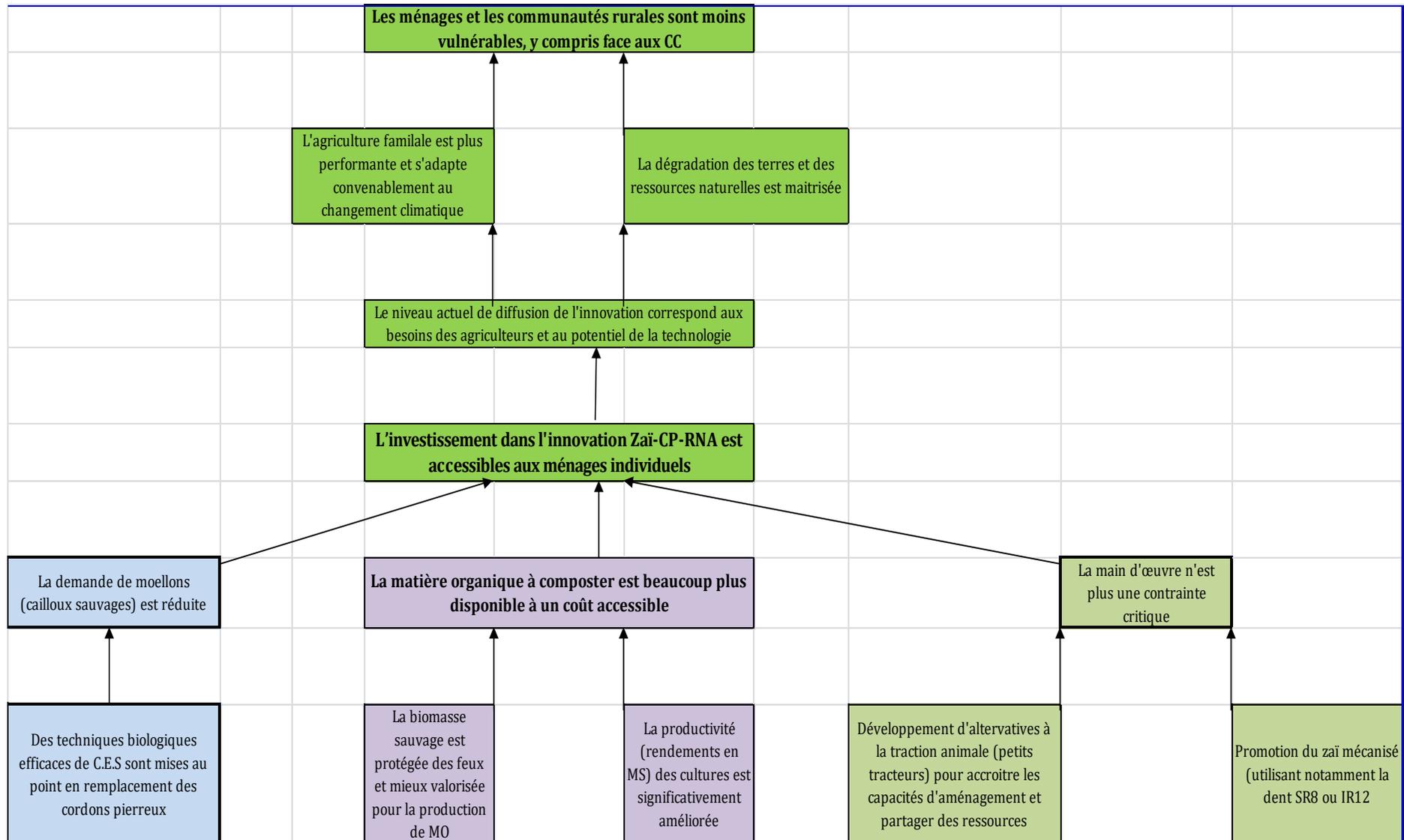
Les documents rendant compte de l'évaluation de cette technologie rapportent que lorsque la pratique gagne une proportion importante des ménages, elle engendre des comportements collectifs tendant à renforcer la protection des terroirs sylvo-pastoraux contre les feux de brousse, en même temps qu'elle accroît le niveau d'intensification de l'élevage pour les besoins de recyclage des résidus de récolte. Il s'agit là d'une

opportunité sérieuse pour une mise à l'échelle de la technologie Zai-Cordons pierreux-RNA.

1.3.4.4 Réduire la demande de moellons grâce à des mesures alternatives

Face à la raréfaction des moellons pour la réalisation des cordons pierreux, les alternatives techniques connues méritent d'être testées par la R&D, telles les bandes enherbées ou végétalisées avec des ligneux selon les courbes de niveau réalisées après sous-solage mécanisé.

Figure 4: Arbre à solutions pour la diffusion de l'innovation CP-ZA-RNA



1.4 Analyse des barrières et mesures propices pour la réhabilitation de terres dégradées à des fins sylvo-pastorales

1.4.1 Description générale de l'innovation

La récupération des terres dégradées à des fins pastorales (RTD-SP) consiste en des travaux d'aménagement des terres encroutées et dénudées à l'aide de mesures de conservation des eaux et des sols couplées à des techniques de régénération de la végétation, dans le but d'y permettre une réhabilitation des pâturages.

Les travaux de CES sont exécutés à l'aide de la charrue *Delfino* couplée à un tracteur. Cet attelage est adapté pour réaliser mécaniquement un sous-solage ou des microbassins (300 par ha de 4 m de diamètre et 50 cm de profondeur).

Le sous-solage est réalisé selon les courbes de niveau ; s'il s'agit de demi-lunes ou microbassins, ils sont alignés approximativement selon les courbes; les microbassins sont disposés en quinconce d'une ligne à l'autre. L'ensemencement dans les microbassins ou les ados des bourrelets de sous-solage est fait à base de semences locales. S'il s'agit de demi-lunes à but agricole, celles-ci reçoivent en même temps du fumier provenant des petits ruminants et contenant outre les nutriments, des graines d'arbustes digérés, les rendant aptes à la germination.

L'efficacité technique du sous-solage ou des demi-lunes tient en deux facteurs clés :

- Les microbassins ou les sillons de sous-solage collectent et concentrent l'eau de ruissellement au cours des pluies, permettant l'accroissement de l'infiltration et l'accélération de la germination des graines et semences;
- Les bourrelets des microbassins ou les ados du sous-solage, ainsi que le développement de plantes ligneuses et sub-ligneuses piègent les graines transportées par les vents pour rendre plus dense d'année en année le tapis herbacé.

En raison des quantités d'eau collectées dans chaque microbassin, les pertes d'eau par ruissellement sont fortement réduites (voire annihilées selon la hauteur de pluie tombée) : chaque ouvrage de microbassin réalisé à la charrue *Delfino* permet de stocker 1000 l d'eau; de sorte que, même avec une pluviométrie annuelle de 250 mm, on contribue à recharger la nappe phréatique de 1000 m³/ha.

Les résultats obtenus dans la province de l'Oudalan (Burkina Faso) sont impressionnants, les parcelles aménagées ne subissent pas de pression spéciale des animaux³ et on estime à 79% le taux de survie des plants contre 20% pour les reboisements classiques.

Ces parcelles peuvent produire en moyenne de 1200 kg/MS/ha contre 90 kg/MS/ha sur les parcelles témoins. Une telle production moyenne de matière sèche permet d'envisager la pâture pendant 192 jours d'une unité de bétail tropicale (UTB= bovin adulte de 250 kg).

Sur ces parcelles on enregistre également un enrichissement floristique avec le recensement de 44 espèces contre 24 et une forte proportion d'espèces graminées de bonne valeur fourragère.

³ Il faut noter qu'elle est faite dans une zone pastorale ouverte d'accès libre pour les animaux et que les aménagements sont surveillés au cours des premières années

1.4.2 Les impacts et bénéfices de l'innovation

La rentabilité interne de l'innovation n'a pas fait l'objet d'une étude documentée. Il est toutefois établi que les résultats obtenus avec cette technologie le sont à des coûts compétitifs, l'aménagement d'un ha étant évalué à 73 650 FCFA avec des possibilités de réduction en cas d'utilisation optimale de l'unité technique mécanique (800 heures de travail par an). Un arbre régénéré revient dans ces conditions à 107 F. CFA (CILSS, FERSOL, 2009)

Les résultats enregistrés dans le Sahel burkinabè sont impressionnants : les parcelles aménagées ne subissent pas de pression spéciale des animaux⁴ et on estime à 79% le taux de survie des plants contre 20% pour les reboisements classiques.

Ces parcelles peuvent produire en moyenne de 1200 kg/MS/ha contre 90 kg/MS/ha sur les parcelles témoins. Une telle production moyenne de matière sèche permet d'envisager la pâture pendant 192 jours d'une unité de bétail tropicale (UTB= bovin adulte de 250 kg)

Sur ces parcelles on enregistre également un enrichissement floristique avec le recensement de 44 espèces contre 24 et une forte proportion d'espèces graminées de bonne valeur fourragère.

1.4.3 Identification des barrières pour la diffusion de la RTD-SP

L'exercice d'identification et de priorisation des barrières par le groupe de travail sectoriel (cf. chapitre 1.2.3) a permis d'arriver à la conclusion que le principal obstacle à la mise à l'échelle de cette innovation réside dans la faiblesse des capacités nationales de récupération des terres dégradées. Au regard des coûts relativement compétitifs, c'est cette faiblesse des capacités, illustrée par une concentration dans une province de la seule région du sahel, qui explique le plus la faiblesse de la demande et des superficies annuellement traitées dans le pays.

Trois causes secondaires expliquent cette faiblesse des capacités nationales (cf. Figure 5) :

1.4.3.1 Les coûts élevés d'acquisition et de fonctionnement de l'unité mécanisée

Le coût d'acquisition d'une unité de récupération des terres dégradées constituée d'un tracteur et de la charrue atteint 80 Millions de F. CFA (122.000 €)⁵, sans les coûts de mise en œuvre et de fonctionnement de l'unité qui exigent l'acquisition d'un véhicule de liaison et d'engins à deux roues (jusqu'à 25 millions de F. CFA (38 000 €) et la mise en place d'une équipe technique pour la conduite et l'entretien des équipements.

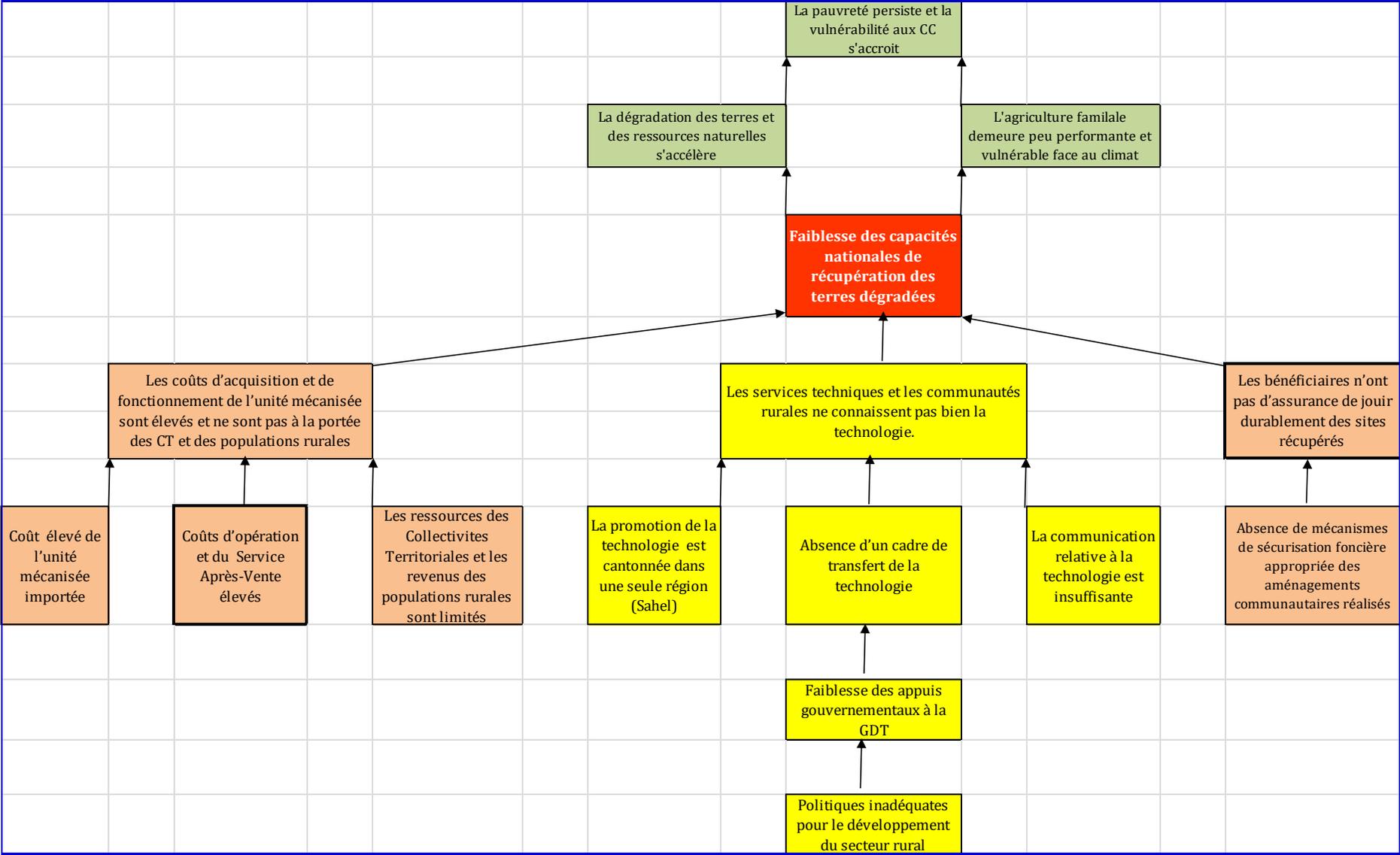
Cet investissement de départ n'est pas à la portée des populations rurales ni de la plupart des collectivités territoriales; ce qui explique que la technologie soit à ce jour portée au Burkina Faso par des ONG⁶ qui offrent alors leurs services aux projets et programmes de développement publics (Etat ou collectivités territoriales) et privés.

⁴ Il faut noter qu'elle est faite dans une zone pastorale ouverte d'accès libre pour les animaux et que les aménagements sont surveillés au cours des premières années

⁵ Pour une durée de vie estimée à 20 ans

⁶ *ReachItalia* dans le Sahel burkinabè

Figure 5: Arbre à problèmes pour la mise à l'échelle de la RTD-SP



Cependant, on peut penser qu'une ou plusieurs collectivités territoriales soient en mesure d'acquiescer et de mettre en service une ou plusieurs Unités de Régénération des Terres Dégradées

1.4.3.2 La méconnaissance de la technologie

Les services techniques et les communautés rurales ne connaissent pas bien la technologie. La technologie est plus productive sur les sols argilo-sableux à argileux, permettant la conservation des ouvrages pour disposer d'un bon niveau de développement de la végétation. Le potentiel de mise à l'échelle de cette technologie est donc élevé au Burkina Faso. En effet, cette technologie est une alternative intéressante pouvant être mise en œuvre, pour la récupération, la restauration et l'amélioration des pâturages et des ressources naturelles en général, dans toutes les zones agro-écologiques dont la pluviométrie est comprise entre 250 et 600 mm /an et qui offrent les conditions pédoclimatiques favorables. Les Régions administratives actuelles du Sahel, du Nord, du Centre-Nord et dans une certaine mesure de l'Est et de la Boucle du Mouhoun s'y prêtent.

Cependant, les promoteurs actuels de la technologie de RTD-SP au Burkina Faso concentrent leur action dans la seule région du Sahel : l'ONG *ReachItalia*, basée à Gorom-Gorom, a une capacité d'intervention de 5 Unités de RTD composées chacune de 1 tracteur, 1 charrue et une équipe technique complète. Chaque unité de RTD a une capacité d'aménagement de 1000 ha/an. Le rayon d'action est pour l'instant limité aux 5 communes de la province de l'Oudalan.

Une équipe de conception et de management, composée de 3 animateurs au niveau provincial et 7 cadres de conception du niveau régional (Dori), appuie le dispositif.

L'absence d'un cadre de transfert de la technologie, la faiblesse ou l'insuffisance de la communication relative à la technologie et le déficit de capacités des acteurs de mise en œuvre sont autant d'éléments explicatifs de cette contrainte observée.

1.4.3.3 L'absence de mécanismes de sécurisation foncière appropriée

Les résultats obtenus par l'ONG *ReachItalia* dans la province de l'Oudalan (Burkina Faso) sont impressionnants. Les parcelles aménagées ne subissent pas de pression spéciale des animaux parce que les aménagements, réalisés dans des espaces pastoraux ouverts et d'accès libre pour les animaux, sont surveillés au cours des premières années. La conduite de troupeau est interdite sur les sites restaurés mais la fauche de foin y est permise dès la fin de la saison des pluies.

Cette surveillance est rendue possible grâce à un travail de sensibilisation et d'éducation environnementale en direction des communautés bénéficiaires dont les jeunes, dont la forte implication et la participation constituent la clé de sa mise en œuvre de la technologie et de la durabilité de ses impacts. Cependant, certains bergers, y compris ceux en transhumance, se livrent à des pratiques destructrices comme l'émondage sévère et la coupe des arbustes régénérés ; ce qui est de nature à fragiliser la pérennité des acquis.

Collectivement, les bénéficiaires peuvent donc jouir de certains services environnementaux fournis par les sites restaurés (fauche de fourrage naturel mais aussi mise en valeur agricole contrôlée) ; mais, en l'absence de mécanismes de sécurisation foncière appropriée, ils n'ont pas d'assurance de jouir durablement des sites ainsi restaurés.

1.4.4 Les mesures identifiées

Au regard des barrières identifiées au chapitre précédent, il s'agit de renforcer les capacités nationales de réhabilitation des terres dégradées en vue de répondre à la demande. Pour ce faire, plusieurs mesures de nature économique et, financière et non financières sont préconisées (cf. figure 6) :

1.4.4.1 Faciliter l'acquisition d'unités de RTD par les collectivités et ONG

Cela pourrait consister à :

- ✓ subventionner les coûts d'acquisition par le CT des unités de récupération des terres dégradées ; cette formule pourrait être élargie à des ONGs locales ou internationales basées au Burkina, voire à des Organisations Paysannes suffisamment structurées, sur la base de leurs capacités à assurer durablement la gestion et la maintenance des équipements ;
- ✓ renforcer inconditionnellement les capacités des acteurs à la maintenance des unités ainsi acquises.

1.4.4.2 Renforcer la maîtrise de la technologie au niveau local

Cela se fera notamment à travers la formulation et la mise en œuvre d'un programme spécial de restauration des terres dégradées ouvert aux Organisations Communautaires de Base, aux Organisations Paysannes et aux Organisations de la Société Civile (Associations de développement), avec pour objectifs de :

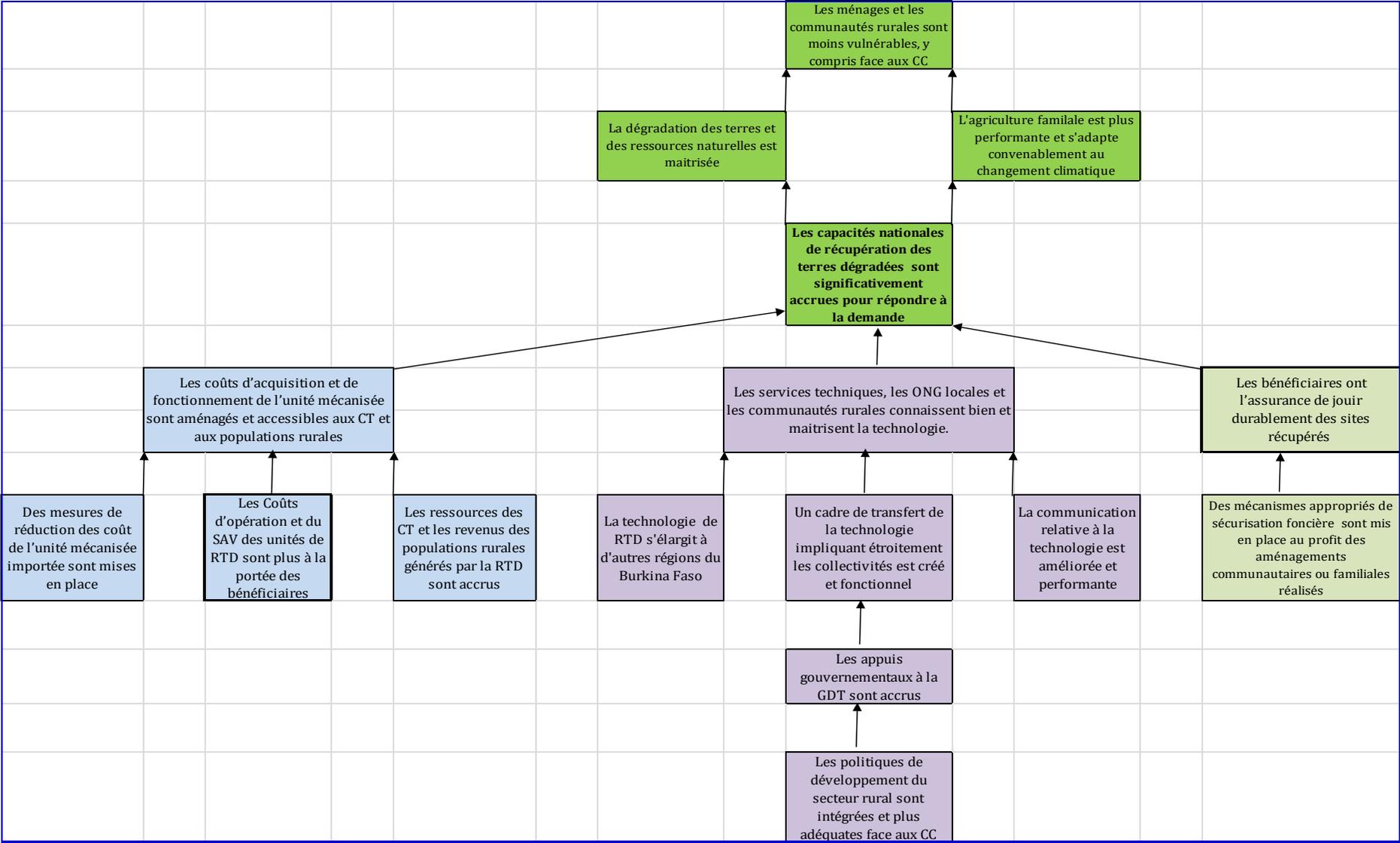
- ✓ Mettre en place et rendre fonctionnel un cadre national de transfert de la technologie impliquant étroitement les collectivités territoriales ;
- ✓ Elargir les zones d'intervention du programme à toutes les régions touchées par la dégradation physique des terres ;
- ✓ Renforcer les capacités organisationnelles, techniques et humaines des collectivités territoriales à piloter les actions de récupération des terres dégradées dans leur ressort territorial ; y compris en envisageant la mise en commun des moyens dans le cadre de communautés de communes;
- ✓ Développement la communication relative à la technologie
- ✓ Financer sous forme d'appels à projets portés par les bénéficiaires, et sous la maîtrise d'ouvrage des collectivités territoriales, des actions de RTD présentées par les communautés de base et les ménages

1.4.4.3 Sécuriser les investissements réalisés par les communautés

Dans le cadre du Programme spécial de RTD suggéré ci-dessus, dont la maîtrise d'Ouvrage des investissements sera assurée par les collectivités territoriales, il s'agira de renforcer les capacités des communes à :

- ✓ assurer la maîtrise d'ouvrage des investissements portés par les bénéficiaires et à
- ✓ délivrer des titres de jouissance (Attestations de Possession Foncière) aux fins de sécuriser les investissements fonciers réalisés par les communautés villageoises et les ménages.

Figure 6: Arbre à solutions pour la mise à l'échelle de la régénération des terres dégradées à des fins sylvo-pastorales



1.5 Analyse des barrières et mesures propices pour la diffusion de bassins de collecte d'eaux de ruissellement (BCER)

1.5.1 Description générale de l'innovation

Le BCER est issu de l'amélioration de technologies endogènes (puisards, "Dalan" (Dioula) ou trous de poissons) par adaptation d'expériences venues d'ailleurs (Asie, précisément Inde).

Le BCER est un impluvium de collecte et de stockage des eaux de pluies pour des usages multiples. Le BCER est généralement situé en aval du microbassin versant d'un champ ou en aval d'une voie d'eau (ravine) traversant le champ. Il a les caractéristiques suivantes :

- Forme: rectangulaire (ou tout autre) ;
- Longueur 13 mètres ;
- Largeur : 8 mètres ;
- Profondeur : 2 mètres ;
- Talus : 1/1;
- Volume utile: 200 m³

Il doit obligatoirement disposer d'escaliers (4 au moins) pour faciliter l'accès à l'eau stockée à tout moment. Le talutage est fait en fonction de la stabilité (texture et structure) du sol en présence.

Des besoins d'étanchéisation (fond et parois) sont souvent nécessaires pour augmenter ou rendre efficient le stockage de l'eau.

Une capacité de stockage pouvant durer 14 jours au moins suffit pour faire face aux effets d'une poche de sécheresse avant la prochaine pluie salvatrice.

Des versions étanchéisées de BCER avec de la membrane en polyéthylène ou de la géo membrane sont disponibles pour un stockage de longue durée pour les besoins de pisciculture et de maraichage périurbain notamment.

Le BCER convient parfaitement aux zones sahélienne, sub-sahélienne et nord soudanienne avec des isohyètes allant de 400 à 600 mm où les pluies sont les irrégulières et donc les poches de sécheresses les plus fréquentes. De plus en plus cependant, la technologie est aussi recommandée comme option de diversification de cultures; car en temps de pluviométrie normale, les eaux stockées servent à réaliser une production maraichère d'hivernage en aval des BCER.

Les coûts de réalisation à la main d'un BCER (creusage du bassin et étanchéisation) sont estimés à 350.000 F CFA pour couvrir les besoins en irrigation d'appoint de 0,25 ha. Le Ministère chargé de l'Agriculture fournit un appui (matériel de creusage pour une valeur de 100.000 f CFA) pour aider les producteurs engagés.

1.5.2 Les impacts et bénéfices de la technologie

Le BCER n'a pas fait l'objet d'une analyse économique qui aurait permis d'évaluer le rapport coûts/bénéfices ou le taux de retour sur investissement.

On peut cependant retenir que le BCER permet l'irrigation de complément de cultures pluviales mais aussi la satisfaction d'autres besoins en eau domestiques, ainsi que la recharge des nappes phréatiques.

L'eau stockée dans un BCER permet en effet l'irrigation d'appoint d'une superficie de 0,25 ha (soit 1 tonne de maïs de production), d'assurer les besoins céréaliers d'un ménage moyen de huit (08) personnes pendant une année. Le BCER en atténuant la perte de récolte permet donc au ménage de s'adapter aux caprices pluviométriques (poches de sécheresse).

Elle peut permettre en outre de d'accéder, grâce à la diversification de la production, à d'autres sources de revenus qui permettent de réaliser ou de protéger une épargne familiale, y compris par l'acquisition de cheptel.

Enfin, le BCER peut aussi permettre de réaliser des productions particulières comme la pisciculture et la maraîchéculture périurbaine, toutes choses qui contribuent au renforcement de la résilience des ménages.

Au plan environnemental, l'implantation du BCER rétablit ou améliore le fonctionnement du milieu naturel par la création de conditions hydriques appropriées pour la flore et la faune du milieu environnant.

1.5.3 Identification des barrières pour la diffusion des BCER

L'exercice d'identification et de priorisation des barrières par le groupe de travail sectoriel (cf. chapitre 1.2.3) a permis d'arriver à la conclusion que **le BCER apparaît comme un investissement à risques très élevés**. Trois causes secondaires expliquent cette faiblesse des capacités nationales (cf. Figure 7) :

1.5.3.1 Une technologie coûteuse en main-d'œuvre

Même si le creusage et l'aménagement du bassin se déroulent en dehors de la saison des travaux champêtres, il reste que le BCER est une technique consommatrice de main-d'œuvre pour la réalisation du bassin (cf. 1.5.1).

L'appui technique et logistique fourni par le Ministère de l'agriculture dans le cadre de la promotion de cette technologie⁷ pourrait cependant la rendre plus accessible aux paysans les plus pauvres si ces derniers ont une bonne organisation pour la réalisation, en groupes, des travaux de creusage des bassins.

1.5.3.2 Des coûts d'étanchéisation parfois hors de portée

La variabilité des sols (texture et structure) qui caractérise le Burkina se révèle comme un frein qui engendre le plus souvent des coûts d'étanchéisation pouvant dépasser les capacités des paysans. Dans le cadre du Projet « irrigation de complément », une mission de terrain réalisée en août 2015 par le Ministère en charge de l'agriculture montre que des centaines de bassins ne stockent l'eau que quelques jours. Cela est dû à deux facteurs dont les effets sont cumulatifs:

- les problèmes d'étanchéité des bassins qui sont liés principalement à la variabilité des sols (texture et structure) qui caractérise le Burkina en général et les zones du projet en particulier. L'absence d'étude géotechnique préalable à

⁷ La promotion du BCER est assurée dans le cadre du Programme de développement de la petite irrigation villageoise (PPIV), lancé en 2001 sur financement du budget national : Le plan d'action du PPIV prévoit la réalisation en 2015 de 3 000 bassins de collecte des eaux de ruissellement. Cependant, le projet « irrigation de complément » de la DGADI démarré en 2014 se poursuit actuellement à un rythme beaucoup plus lent que les premières années faute de financement.

l'implantation des BCER ainsi que les difficultés techniques à rendre le fond et les parois des bassins imperméables expliquent largement cette situation. Tapissage du fond et des parois verticales avec de l'argile ou des bâches en polyéthylène sont des solutions qui se révèlent souvent insuffisantes.

- l'importance de l'évaporation qui atteint dans la moitié Nord du Burkina une moyenne annuelle supérieure à 2 000 mm/an⁸ (REEB III, 2011).

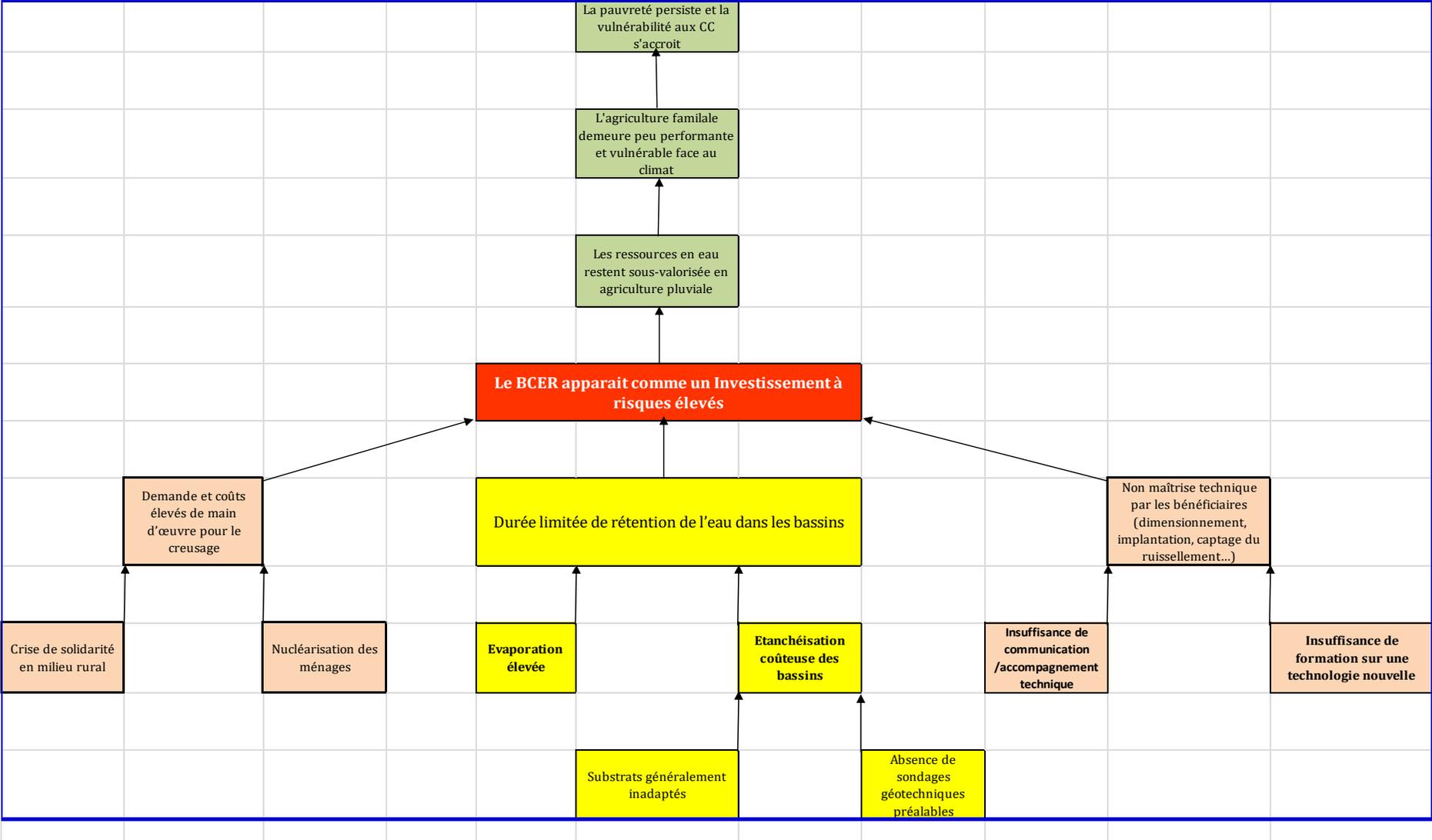
1.5.3.3 La faible maîtrise de la technologie

Les utilisateurs potentiels de la technologie font face à deux types de problèmes : la connaissance des exigences environnementales spécifiques à la mise en œuvre du BCER et la prise en main de la technologie elle-même: terrains inappropriés, mauvais dimensionnement du bassin par rapport à la taille de l'impluvium, forme et profondeur des bassins parfois inadéquats, difficultés de creusage, problèmes de captage du ruissellement, talutage du bassin, sont les situations les plus couramment observées sur le terrain. Cela tient, contrairement au Zaï ou aux microbassins (demi-lunes), à :

- la méconnaissance actuelle de la technologie liée à l'insuffisance d'informations et aux difficultés ou erreurs d'accompagnement des services de vulgarisation ;
- un déficit de capacités techniques sur une technologie qui est encore bien nouvelle pour la plupart populations rurales, voire en cours de validation dans les conditions réelles.

⁸Pour une pluviométrie totale variant de 350 à 900 mm

Figure 7 : Arbre à problèmes pour la diffusion du BCER



1.5.5 Les mesures identifiées

Pour lever ou atténuer les barrières identifiées plus haut, les mesures ci-après sont préconisées (cf. Figure 8):

1.5.5.1 Promouvoir des technologies innovantes d'étanchéisation

Le constat majeur est que la variabilité des sols des zones cibles du projet réduit considérablement la proportion de BCER réalisés sur des substrat argileux suffisamment profonds pour garder l'eau assez longtemps. Parmi les solutions palliatives testées se trouve l'utilisation de bâches en polyéthylène. Une autre alternative consiste à tapisser les parois verticales (non talutées) d'un film en polyéthylène et de placer contre le film placé verticalement un talus en argile.

Reboucher les bassins irrécupérables parce que non imperméables représente parfois trop d'efforts investis à perte. C'est pourquoi le recours à des techniques d'étanchéisation de type bâche de polyéthylène ou même géo-membrane devrait être encouragé dans la recherche-action intégrant la maîtrise des coûts⁹.

1.5.5.2 Promouvoir l'irrigation de complément comme la finalité du projet,

Selon Bruno Barbier et al. (2015), beaucoup de paysans de la zone du programme de promotion de la petite irrigation villageoise (PPIV) n'avaient pas compris ou pas vraiment l'intention d'irriguer des cultures à partir des BCER. En considérant que les bénéfices tirés de l'irrigation de complément sont les principales sources de motivation de l'investissement dans le BCER, il paraît logique de promouvoir celle-ci comme la finalité du projet d'appui à la diffusion des BCER, y compris à travers les technologies d'irrigation qui économisent l'eau (micro-cuvettes par exemple) et permettent de diversifier les productions d'hivernage.

Dans la même logique, il convient d'étudier les possibilités de subventions ciblées à la diffusion des BCER, dont les critères seraient adossés aux actions de valorisation des ouvrages (diversification des productions et amélioration des revenus agricoles).

1.5.5.3 Améliorer l'accompagnement des producteurs

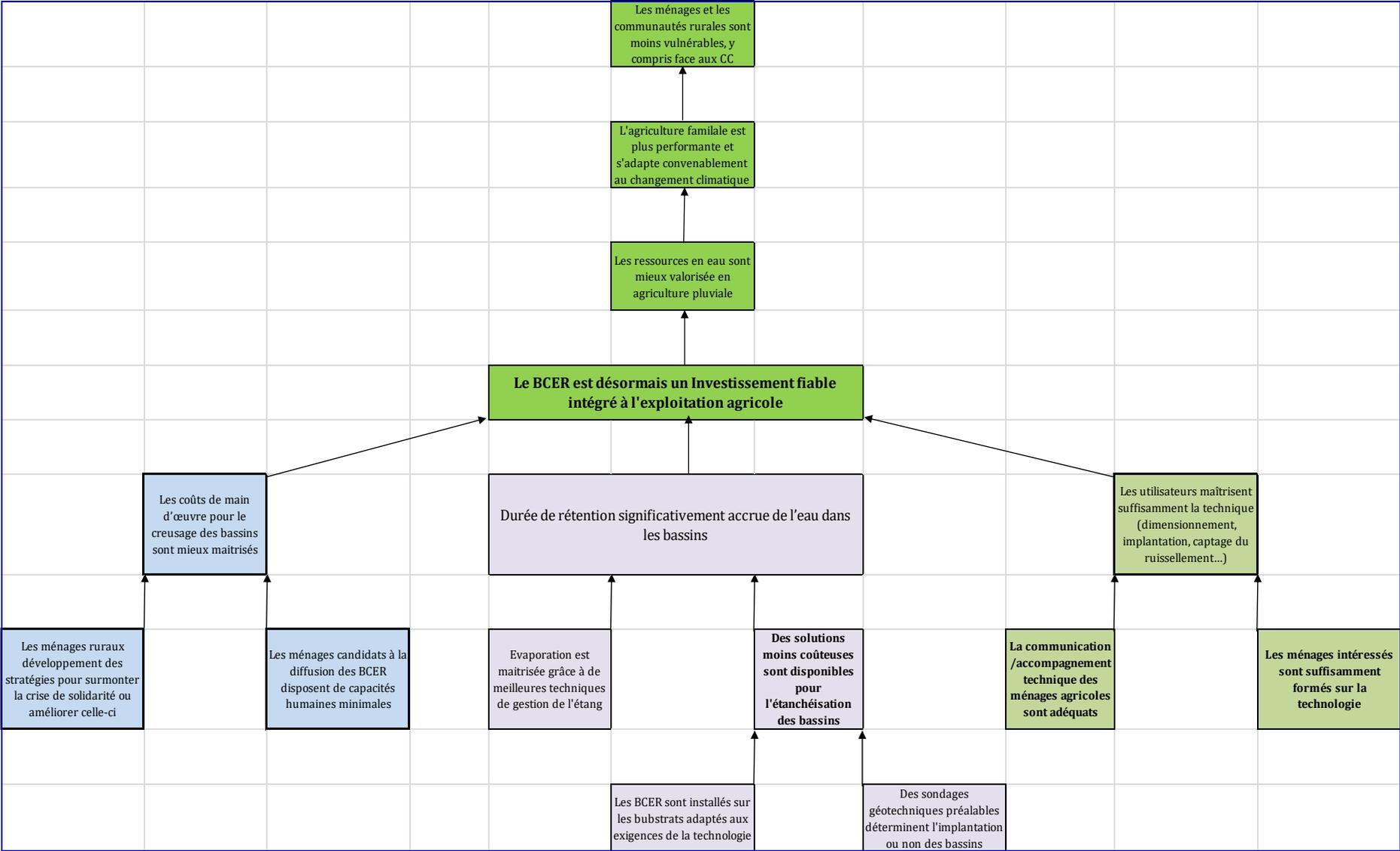
Dans ce registre, il s'agira de proposer à chaque paysan volontaire, l'élaboration d'un plan de développement (« business plan » pour faire à la mode) qui va suivre la construction du bassin. Il faut que le paysan puisse s'engager à faire de sa parcelle une exploitation intensive incluant fumure organique et minérale, semences améliorées, double culture, RNA, construction d'autres bassins. Le BCER ne doit pas être un « coup d'épée dans l'eau ».

Pour ce faire, le département de l'agriculture devra élaborer et mettre en œuvre un plan de communication approprié sur les bienfaits des BCER dans la sécurisation de la production.

Il faudra également Renforcer les capacités techniques des services et des bénéficiaires concernant l'implantation, la réalisation et la valorisation des BCER.

⁹En effet, les essais d'imperméabilisation avec du ciment (2IE) se sont révélés trop coûteux

Figure 8 : Arbre à solutions pour la diffusion du BCER



1.6 Liens entre les obstacles identifiés

Les technologies d'adaptation sélectionnées dans le secteur de l'agriculture ont une caractéristique commune : leur rentabilité économique et financière élevée et leurs impacts positifs sur l'environnement, les moyens d'existence et les revenus des populations bénéficiaires. Cependant, toutes sont aussi caractérisées par un coût minimum peu ou pas compatible avec la faiblesse des capacités financières des ménages ruraux au Burkina Faso.

La diffusion de certaines de ces technologies, fait par ailleurs face à des obstacles liés aux habitudes socio-culturelles des bénéficiaires potentiels : habitudes culinaires, manipulation des déchets, etc.

Enfin, la diffusion/ mise à l'échelle de toutes les technologies identifiées comme prioritaires se heurtent à des contraintes de type juridique et institutionnel.

Au plan juridique, les lois relatives à la décentralisation ont transféré aux collectivités territoriales (communes et régions) les compétences sur nombre de secteurs et domaines du développement dont la gestion de l'eau et l'assainissement, la gestion des ressources naturelles (agro-sylvo-pastorales) et la protection de l'environnement. Cependant, les collectivités territoriales ne disposent pas encore des ressources humaines et techniques leur permettant d'exercer les compétences à elles transférées ; c'est-à-dire, décider, planifier, mobiliser les ressources, exécuter ou faire exécuter et assurer le suivi-évaluation.

Au plan institutionnel, ce sont les Ministères qui, pour l'essentiel et à part quelques ONG internationales ou locales, continuent à décider, planifier, élaborer et mettre en œuvre les projets et programmes qui promeuvent les technologies présentées ici ; par l'entremise de leurs services déconcentrés. La faible implication de ces acteurs décentralisés, combinée à la faiblesse des capacités humaines et opérationnelles des services techniques déconcentrés, limitent considérablement le potentiel de mise à l'échelle de technologies portant reconnues comme très performantes en termes d'adaptation aux CC et d'amélioration de la résilience des ménages ruraux.

1.7 Cadre propice pour surmonter les barrières dans le secteur de l'agriculture

Le cadre propice pour surmonter les barrières communes aux technologies prioritaires.

L'accès aux technologies prioritaires est facilité grâce à différentes mesures institutionnelles, économiques ou sociales, visant à (i) mettre leur coût à la portée des ménages ruraux (subventionner conséquemment les ménages les plus pauvres) et de (ii) motiver un plus grand nombre de ces ménages à leur utilisation (organiser des campagnes successives de diffusion sur une durée d'au moins 10 ans). Tel serait le cadre propice pour surmonter les barrières communes et accroître la diffusion des quatre technologies analysées dans le secteur de l'agriculture.

Au plan institutionnel

Les mesures à prendre consisteront à :

- ✚ Rendre les collectivités et les communautés de base plus responsable de la gestion des ressources agro-sylvo-pastorales situées sur leurs territoires.
Les collectivités décentralisées et les communautés devraient assumer davantage de responsabilités dans la promotion des bonnes pratiques de gestion durable des terres en adaptation aux changements climatiques ; avec l'accompagnement technique et stratégique des services déconcentrés de l'Etat. Dans ce sens, le transfert effectif des compétences et des ressources humaines et financières nécessaires à l'exercice des compétences transférées est la première condition à remplir. Aujourd'hui, c'est la mise à disposition par l'Etat des ressources humaines qui constitue le goulot d'étranglement à l'aboutissement du processus.
- ✚ Développer les capacités techniques et institutionnelles des Collectivités territoriales.
Il s'agit de renforcer les capacités humaines et techniques des collectivités dans le sens qu'elles soient capables de :
 - intégrer les considérations et enjeux environnementaux en général et ceux liés aux changements climatiques en particulier dans les outils de planification du développement local ;
 - formuler et mobiliser les ressources pour le financement de projets et programmes innovants de Gestion Durable des Terres en adaptation aux changements climatiques, avec l'appui de l'Etat dans le cadre d'initiatives régionales;
 - assurer la maîtrise d'ouvrage de ces programmes et projets dont les stratégies de mise en œuvre viseront à responsabiliser les communautés de base comme porteurs des actions de diffusion des bonnes pratiques d'adaptation ;
 - sécuriser les investissements fonciers réalisés par les ménages et les OCB.

Au plan économique et financier

Les projets et programmes de GDT en adaptation aux changements climatiques précédents devraient étudier, évaluer et intégrer des mécanismes spécifiques d'incitation de nature économique et financière dont la finalité sera de (i) mettre les coûts directs d'accès aux technologies d'adaptation à la portée des ménages moyens tout en (ii) renforçant la rentabilité économique des investissements qui leur sont proposés.

Ces mesures pourraient prendre la forme de :

- subventions directes ou indirectes aux investissements (équipement, matériaux, assistance technique),
- incitations pour la transformation ou la commercialisation des produits agricoles ;
- synergies d'actions entre les projets et programmes GDT intervenant dans les mêmes zones géographiques ;
- etc.

Au plan social

Les projets et programmes ci-dessus devront intégrer une stratégie de communication et de mobilisation sociale appropriée visant prioritairement à (i) convaincre le ménage moyen qu'il gagne économiquement et financièrement à adopter les technologies

d'adaptation ciblées et à (ii) vaincre les préjugés sociaux et culturels qui subsisteraient face à l'adoption de ces bonnes pratiques.

Ils intégreront enfin une dimension conséquente de développement ou de renforcement des capacités des acteurs : capacités des bénéficiaires à maîtriser les processus de mise en œuvre et de gestion des technologies ciblées et capacités des institutions publiques ou privées à accompagner les communautés dans la mise en œuvre des bonnes pratiques.

Le cadre propice pour surmonter les barrières spécifiques aux technologies prioritaires dans le secteur de l'agriculture

Tableau 2: Cadre propice pour surmonter les barrières spécifiques à la diffusion des technologies dans le secteur de l'agriculture

Technologie prioritaire	Cadre propice pour surmonter les barrières spécifiques à la technologie
Biodigesteurs	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Améliorer l'IEC sur la technologie ▪ Reconsidérer les modalités de financement en intégrant d'autres partenaires techniques et financiers dont les banques et institutions financières nationales appropriées, dans le but de réduire les coûts directs supportés par les ménages et/ou de faciliter l'accès au crédit pour l'acquisition de la technologie ; ▪ Impliquer plus activement les collectivités territoriales et des ONGs actives dans le secteur rural dans la stratégie de diffusion de la technologie ▪ Elargir l'implication des administrations déconcentrées aux autres départements ministériels du secteur rural (agriculture, eau, environnement) ; ▪ Améliorer les performances de l'accompagnement technique aux ménages en améliorant la qualité de la gouvernance des partenariats établis avec tous les relais sur le terrain
Innovation Zaï + Cordons pierreux + RNA	<p>Renforcer à court terme la recherche-développement en vue de mettre au point des alternatives techniques permettant de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduire la contrainte de main d'œuvre liée à la réalisation du zaï notamment (outils pour zaï mécanisé à traction animale ou motorisée) • Remplacer les ouvrages isohypses en cordons pierreux, notamment par des ouvrages biologiques remplissant les mêmes fonctions
Régénération des Terres Dégradées à des fins sylvo-pastorales	<p>Faciliter et appuyer l'accès des acteurs impliqués, les Collectivités Territoriales en particulier, aux unités de récupération des terres dégradées. Cela pourra consister à :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Subventionner les coûts d'acquisition par le CT des unités de récupération des terres dégradées ; cette formule pourrait être élargie à des ONGs locales ou internationales basées au Burkina, voire à des Organisations Paysannes suffisamment structurées, sur la base de leurs capacités à assurer durablement la gestion et la maintenance des équipements ; • Renforcer inconditionnellement les capacités des acteurs à la maintenance des unités ainsi acquises. <p>Financer significativement la RTD dans les régions septentrionales du Burkina sous la maîtrise d'ouvrage des collectivités territoriales, notamment au travers d'un Programme de RTD ouvert aux</p>

	Organisations Communautaires de Base, aux Organisations Paysannes et aux Organisations de la Société Civile (Associations de développement) sous forme d'appels à projets.
Bassins de Collecte d'Eaux de Ruissellement (BCER)	<ul style="list-style-type: none">• Le constat majeur est que la variabilité des sols des zones cibles du projet réduit considérablement la proportion de BCER réalisés sur des substrat argileux suffisamment profonds pour garder l'eau assez longtemps. Parmi les solutions palliatives testées se trouve l'utilisation de bâches en polyéthylène. Une autre alternative consiste à tapisser les parois verticales (non talutées) d'un film en polyéthylène et de placer contre le film placé verticalement un talus en argile.• Les parties prenantes devraient encourager et renforcer la recherche-action sur les techniques d'étanchéisation de type bâche de polyéthylène ou même géo-membrane, intégrant la maîtrise de leurs coûts.• Dans le cadre de la Promotion de le Petite Irrigation Villageoise, les parties prenantes devront insister sur l'irrigation de complément comme la finalité du projet, y compris à travers les technologies d'irrigation qui économisent l'eau (micro-cuvettes par exemple) et permettent de diversifier les productions d'hivernage.• Dans le même cadre, les parties prenantes devraient évaluer toutes les possibilités de subventions ciblées à la diffusion des BCER dont les critères seraient adossés aux actions de valorisation des ouvrages (diversification des productions et amélioration des revenus agricoles).

CHAPITRE 2: SECTEUR DE LA FORESTERIE

Le secteur de la foresterie dans le présent processus englobe l'ensemble des actions de reforestation, d'aménagement et de gestion de forêts naturelles et autres aires de conservation, d'agroforesterie et d'économie du bois-énergie, notamment par l'utilisation de foyers améliorés. On retiendra ainsi que les bonnes pratiques forestières en adaptation aux changements climatiques incluent l'utilisation de foyers améliorés pour réduire la consommation de bois de feu, la coupe sélective du bois de feu, la régénération naturelle assistée y compris le zaï forestier, le défrichement contrôlé, la protection des berges des cours et plans d'eau et la pratique de différentes formes d'agroforesterie pour une gestion durable des ressources naturelles.

Ces technologies ont chacune des bénéfices communs ou spécifiques en termes d'adaptation aux effets des changements climatiques présentés dans le Rapport d'Evaluation des Besoins Technologiques pour l'adaptation (cf. ...).

L'exercice de priorisation des technologies d'adaptation dans ce secteur a conduit à identifier trois technologies jugées prioritaires que sont :

1. La Promotion de Foyers Améliorés
2. L'aménagement et la gestion des forêts naturelles
3. La Création par les Collectivités Territoriales d'aires de conservation à vocation communales.

2.1 Objectifs préliminaires du transfert de technologies dans le secteur de la foresterie

Selon le rapport EBT, et basé sur le Plan National d'Adaptation aux changements climatiques du Burkina Faso, l'adaptation dans le secteur de la foresterie tel que défini ci-dessus vise prioritairement:

- L'amélioration de la productivité et de la résilience des écosystèmes :
 - ✓ accroître la production de biomasse des forêts et promouvoir les technologies nouvelles (notamment les technologies d'économie) dans la filière bois-énergie ;
 - ✓ améliorer la gestion durable des terres ;
 - ✓ appliquer les bonnes pratiques de pêche et d'aquaculture.
- La conservation de la biodiversité :
 - ✓ améliorer la biodiversité (forêt, faune, etc.) et la préserver des risques liés aux changements climatiques
- La recherche et le suivi écologique :
 - ✓ mettre en place un dispositif permanent et fonctionnel de recherche-développement sur l'adaptation aux changements climatiques ;
 - ✓ assurer le suivi permanent des impacts des changements climatiques sur les écosystèmes naturels.
- L'atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) comme co-bénéfices:

Les objectifs spécifiques suivants sont visés par la diffusion des technologies prioritaires retenues dans ce secteur.

Tableau 3: Objectifs spécifiques visés par la diffusion des technologies prioritaires dans le secteur de la foresterie

Technologie prioritaire sélectionnée	Objectifs spécifiques visés par sa diffusion
Les foyers améliorés	<ul style="list-style-type: none"> • Economiser jusqu'à 40% de la consommation du bois-énergie ou jusqu'à 40 \$US sur le budget consacré au bois-énergie ; • Réduction de 2,5% des dépenses de santé des personnes utilisant les foyers. • Réduire indirectement les émissions de CO2 (jusqu'à 1130 tonnes eq CO2 par an pour 1000 FA utilisés régulièrement).
L'aménagement et la gestion participative des forêts naturelles	<ul style="list-style-type: none"> • Rationaliser l'exploitation et la valorisation des produits forestiers dans le but de pérenniser la ressource, mais aussi de protéger et restaurer les portions de forêts dégradées. • Renforcer le couvert forestier et améliorer sa productivité. • Atténuer les émissions de CO2 (chaque ha de forêt naturelle aménagée et gérée durablement permet de séquestrer 10,4 tonnes eq CO2 par an).
La création d'aires de conservation à vocation communale	<ul style="list-style-type: none"> • Contribuer au renforcement du couvert végétal et à la productivité des forêts naturelles ainsi qu'à l'amélioration de la diversité biologique. • Contribuer à moyen terme (10 ans) à une atténuation des émissions de GES (chaque ha de forêt permettra de stocker 10,4 tonnes eqCO2 par an). • Générer des revenus pour les collectivités territoriales elles-mêmes et pour les acteurs et communautés impliqués, pouvant atteindre jusqu'à 600 \$US/ha/an.

2.2 Analyse des barrières et mesures propices pour la promotion des Foyers Améliorés

2.2.1 Description générale de la technologie

La raréfaction et le prix de plus en plus élevé du bois de feu conduit la plupart des ménages, en particulier en milieu urbain et semi-urbain à recourir systématiquement aux technologies d'économie de bois comme les foyers améliorés. Au Burkina Faso, on distingue (i) le foyer amélioré pour l'usage quotidien des ménages et (ii) le foyer amélioré dolo, spécialement conçu pour la préparation de la bière de sorgho.

2.2.1.1 Le foyer amélioré ménage

Il y a plusieurs types de foyers améliorés selon (i) le matériau utilisé dans la fabrication (métallique, banco, céramique, ciment, etc.), (ii) la mobilité (fixe ou déplaçable), (iii) les dimensions (foyers d'utilisation individuelle, foyers dolo pour de grandes marmites, etc.), (iv) le combustible utilisé (bois, charbon, gaz). Parmi les foyers améliorés, le type Trois Pierres Amélioré (3PA) est le plus vulgarisé du fait de sa construction facile et des matériaux utilisés.

Le foyer amélioré 3PA est entièrement construit en banco (paille, bouse de vache) et est composé de trois parties : le corps du foyer, la dalle, les trois pierres, la chambre de combustion et la porte qui permet l'introduction du bois. Le corps du foyer qui a la

forme d'un cône renversé dont le volume est celui de la chambre de combustion repose sur la dalle sur laquelle sont fixées les trois pierres.

La distance paroi - marmite est la distance qui sépare la marmite de la paroi intérieure du foyer. Elle joue le rôle de cheminée. La distance sol - marmite est la distance qui sépare le fond de la marmite de la dalle (ou plancher) du foyer. Le fonctionnement du foyer amélioré se fait par le système de transfert de chaleur. La combustion a lieu dans la chambre de combustion, et entretenue par un tirage qui s'effectue de la porte vers l'espace paroi - marmite (CPP, Nov 2011).

2.2.2 Les impacts et bénéfices de la technologie

Le Taux de Retour sur Investissement pour l'utilisatrice des foyers améliorés ménage (valeur des bénéfices/coût investissements) est estimé à 166% (INDC 2015).

En permettant une économie de bois jusqu'à 40 % par rapport aux foyers traditionnels, le foyer « 3 Pierres Amélioré » (3PA) permet une économie sur le budget des ménages consacré au bois-énergie pouvant atteindre 40\$US par mois ; sans compter une réduction de 2,5% des dépenses de santé des personnes utilisant les foyers.

Au plan environnemental, les foyers améliorés contribuent à la lutte contre la désertification et les effets du changement climatiques à travers l'économie d'énergie : l'économie de bois et la préservation des forêts qui en découle permet de réduire les émissions de CO₂ (jusqu'à 1130 tonnes par an pour 1000 FA utilisés régulièrement).

Ils contribuent à l'amélioration des conditions de vie des femmes par le confort dans la cuisine et le gain en temps de travail. Les foyers améliorés ménages sont faciles à construire et sont également disponibles sur le marché à des coûts abordables.

2.2.2.1 Le foyer amélioré dolo

Les foyers améliorés à dolo destinés aux brasseries sont faits de briques et d'argile. Ils sont fixes et comprennent deux à cinq chaudrons (différentes tailles sont possibles), appelés marmites (lorsqu'ils sont en aluminium) ou canaris (lorsqu'ils sont en argile). Les chaudrons en aluminium sont le plus utilisés dans les centres urbains et semi-urbains, et même de plus en plus en milieu rural. Une ouverture sur l'avant du foyer permet de placer le bois dans la chambre de combustion, les troncs entiers étant progressivement poussés dans le four. Il y a deux modèles de foyers améliorés à dolo:

Le foyer à dolo en terre traditionnel amélioré: il est construit par un maçon professionnel formé à cet effet; la dolotière fournissant le matériau de base (argile, sable, eau). Depuis la mi-2008, les programmes de diffusion de FA (tel que FAFASO) ont formé des maçons spécialisés dans la construction de fourneaux à bière dans toutes les régions à tradition de brasserie de bière locale; avec une concentration sur les villes de Ouagadougou et Bobo-Dioulasso.

L'Institut de Recherche en Sciences Appliquées et Technologies (IRSAT) a mis au point des foyers spéciaux en banco pour les brasseries permettant des économies allant jusqu'à 80% par rapport aux foyers traditionnels à trois pierres et de 50% comparé aux modèles traditionnels améliorés.

Le Taux de Retour sur Investissement pour l'utilisatrice des foyers améliorés dolo (valeur des bénéfices/coût investissements) est estimé à 92% (CPDN, 2015). Compte tenu des quantités de bois en jeu dans la préparation du dolo, ce niveau de rentabilité est suffisamment motivant pour les femmes, en particulier en milieu urbain et semi-urbain.

La réduction de 36% de la consommation et de la demande en bois de feu par rapport au système traditionnel permet de préserver les forêts. L'utilisation permanente de foyers dolo permet de réduire les émissions de CO₂ (jusqu'à 3.400 tonnes par an pour 1000 kits de foyers dolo) (CPDN, 2015)

Les avantages socio-économiques sont les plus importants : les économies financières, la réduction des risques pour la santé et les dépenses de santé, l'amélioration du confort de travail et des conditions de vie des femmes, etc.

2.2.3 Identification des barrières pour la diffusion des foyers améliorés

L'exercice d'identification et de priorisation des barrières par le groupe de travail sectoriel (cf. chapitre 1.2.3) a permis d'arriver à la conclusion que le principal obstacle à la mise à l'échelle de cette innovation réside dans la « **résistance** » toujours forte à l'utilisation des FA, particulièrement en milieu rural, malgré la raréfaction du bois.

Deux causes majeures expliquent cette « résistance » : (i) Le coût du bois-énergie qui joue en défaveur de l'utilisation des FA dans les ménages et (ii) Les coûts d'acquisition encore élevés des foyers dolo qui ne sont pas à la portée des ménages ruraux moyens (cf. Figure 9).

2.2.3.1 Le bois de feu, un produit d'accès libre

L'échec des expériences de vulgarisation de foyers améliorés à l'usage des ménages ruraux depuis 30 ans par les services forestiers tient au fait que le bois-énergie a été et reste encore largement considéré comme un produit d'accès libre, voire gratuit. Malgré la raréfaction du bois de feu résultant de la dégradation des terres dans la moitié nord du pays, les ménages ruraux ne sont pas encore prêts à investir un budget dans le bois de feu et développent tous les trésors d'ingéniosité pour cuire les aliments. Cette situation s'explique aussi par l'extrême pauvreté des ménages en milieu rural.

A contrario, les dynamiques récentes observées autour de l'utilisation des foyers améliorés montrent que :

1. Dans les centres urbains où le prix du bois de feu a connu une progression continue, on observe un regain d'intérêt des ménages pour l'utilisation des FA, voire pour le recours à des sources d'énergie alternatives au bois comme le gaz butane (ou marginalement le biogaz). Ceci, parce que le bois de feu y prend une place de plus en plus élevée dans le budget des ménages (IOB, 2013).
2. En milieu semi-urbain ou rural, les cas observés d'utilisation plus ou moins massive de foyers améliorés sont liés à trois facteurs au moins :
 - a. le bois-énergie n'est plus une denrée gratuite et d'accès libre, en raison des difficultés progressives d'approvisionnement ;
 - b. les groupes d'utilisateurs les plus actifs de FA mènent des activités consommatrices de bois (restauratrices, dolotières) dans un contexte où le combustible n'est plus gratuit ;

- c. des appuis-accompagnements sont en cours par des programmes de gestion des ressources naturelles (cas CPP Boucle du Mouhoun) qui investissent dans des actions d'IEC et d'assistance technique multiforme aux organisations de femmes.
3. Dans les deux cas, l'activité de préparation de bière de sorgho (dolo), dès qu'elle est régulière et systématique (cabarets permanents), utilise des foyers améliorés dolo ; ce, en raison des quantités de bois en jeu et du budget consacré à cette denrée (à Ouagadougou et à Bobo-Dioulasso, les brasseries de dolo consomment au moins 20% de la totalité du bois de chauffe de ces deux villes (IOB 2013))

2.2.3.2 Les coûts d'acquisition des foyers dolo encore inaccessibles aux ménages ruraux moyens

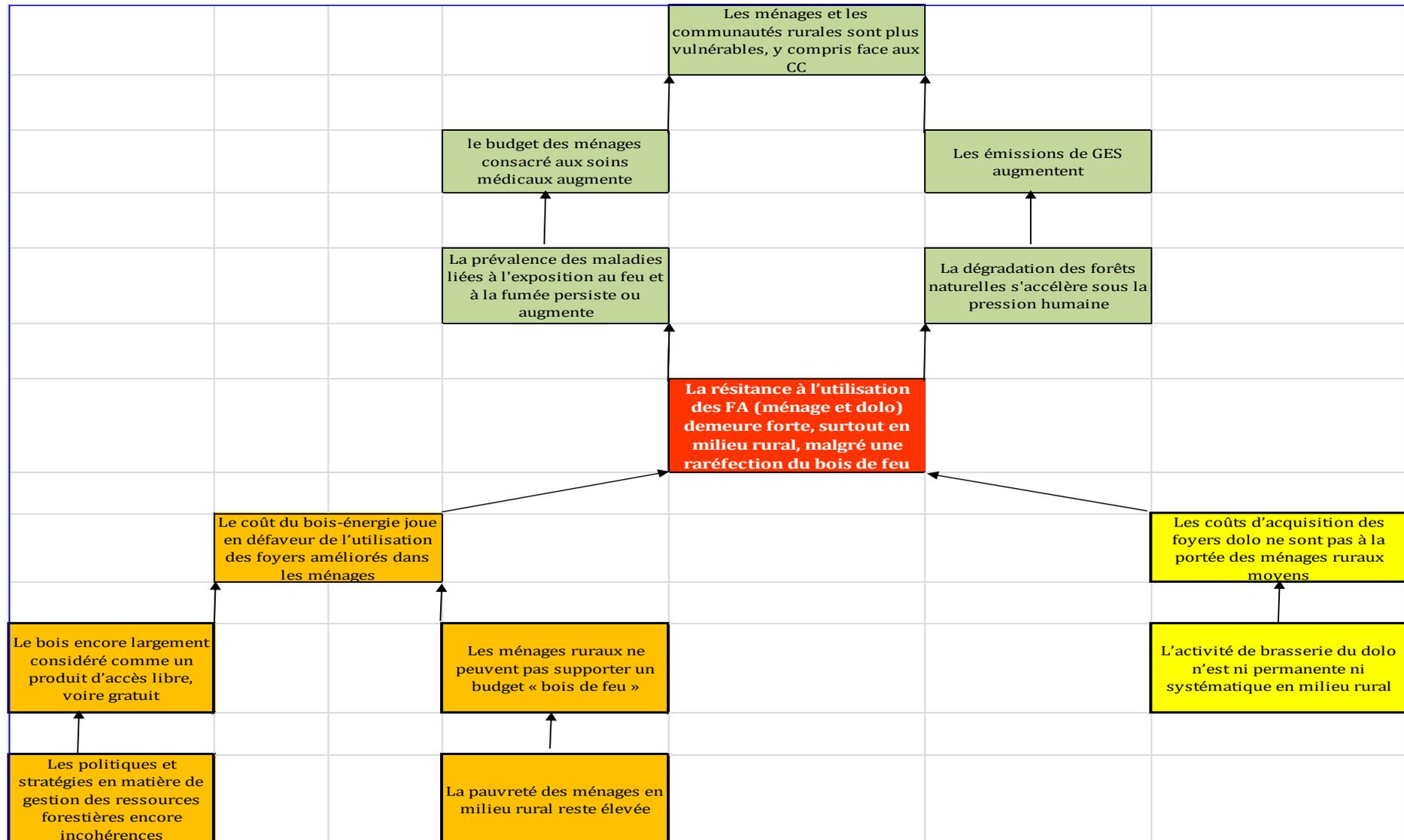
Le coût du foyer dolo traditionnel dépend du nombre et de la taille des marmites (canaris) devant être intégrées au foyer; il varie selon le FAFASO (2013), de 8 à 30 euros (5.000 à 20.000 F. CFA).

Quant au foyer dolo "moderne" (modèle IRSAT), il coûte environ 27.500 francs CFA (soit 42 euros), sans les chaudrons (IOB N° 388, 2013). Lorsque les chaudrons sont en aluminium, ils sont en fait plus chers que le foyer lui-même, et beaucoup plus onéreux que les canaris en argile, mais leur durée de vie est supérieure: le coût d'un jeu de foyers dolo (4 à 5 marmites en aluminium) peut atteindre 150.000 F CFA (300 \$US) tous frais inclus (marmites, matériau local et coûts du maçon) (INDC, 2015).

Ces coûts sont hors de portée des ménages moyens en milieu rural où l'activité de brasserie de dolo n'est ni permanente ni systématique.

En milieu urbain et semi-urbain en revanche où la préparation du dolo est quasi-permanente dans des cabarets fixes, l'acquisition de FA dolo est quasi systématique, car la rentabilité de l'investissement atteint 92% (INDC, 2015) ; ce qui, compte tenu des quantités de bois en jeu dans la préparation du dolo, est suffisamment motivant pour les femmes.

Figure 9: Arbre à problèmes à la diffusion des foyers améliorés



2.2.4 Mesures identifiées

2.2.4.1 Donner sa valeur économique au bois de feu

Selon une étude menée en 2005 (Module EASYPol 106), l'utilisation du bois comme source d'énergie domestique permettait à l'Etat de faire des économies substantielles sur la facture pétrolière nationale : à prix financiers, le ratio de substitution du bois de feu par le gaz butane était alors estimé à 1,7 pour le gaz subventionné et à 3,6 pour le gaz non subventionné. Ainsi, la consommation du gaz engendrait une perte importante de devises à l'économie nationale, situation qui ne pouvait que s'aggraver en cas de hausse du prix des produits pétroliers sur le marché mondial. Cela signifie, en 2005, que le bois de feu restait une source d'énergie stratégique d'un point de vue macro-économique ; ce qui dans ces conditions, interrogeait sur « *l'opportunité de poursuivre la subvention à coût de milliards, du gaz butane qui ne profite qu'à une faible frange de ménages, surtout urbains* ».

A l'époque, l'étude notait, au titre des solutions, **l'intérêt de développer des reboisements à base d'espèces à croissance rapide pour la production de bois de feu** en utilisant une partie des subventions allouées au gaz butane¹⁰.

Cependant, plus de 10 ans après, et en l'absence de données d'évaluation récentes, cette assertion n'est plus vérifiée : en effet, les dynamiques liées à l'utilisation du gaz butane tant en milieu urbain que semi-urbain ont significativement changé, tout comme les tendances des cours des produits pétroliers : en milieu urbain et semi-urbain une large majorité des ménages et des artisans (notamment les restauratrices de rue) a abandonné le bois de chauffe devenu plus cher et clairement moins profitable que le gaz butane, malgré le fait que le Gouvernement ait reconsidéré à la baisse la subvention au gaz butane.

Dans ces conditions, une des mesures à caractère économique ou financière serait de donner une valeur plus élevée au bois de feu, particulièrement dans les zones urbaines, afin d'inciter encore plus à l'utilisation de sources d'énergie alternatives au bois comme le gaz butane ou l'énergie solaire ; concomitamment il s'agira d'accroître la diffusion de bio digesteurs, particulièrement en milieu rural

2.2.4.2 Promouvoir les énergies renouvelables comme alternative au bois de feu

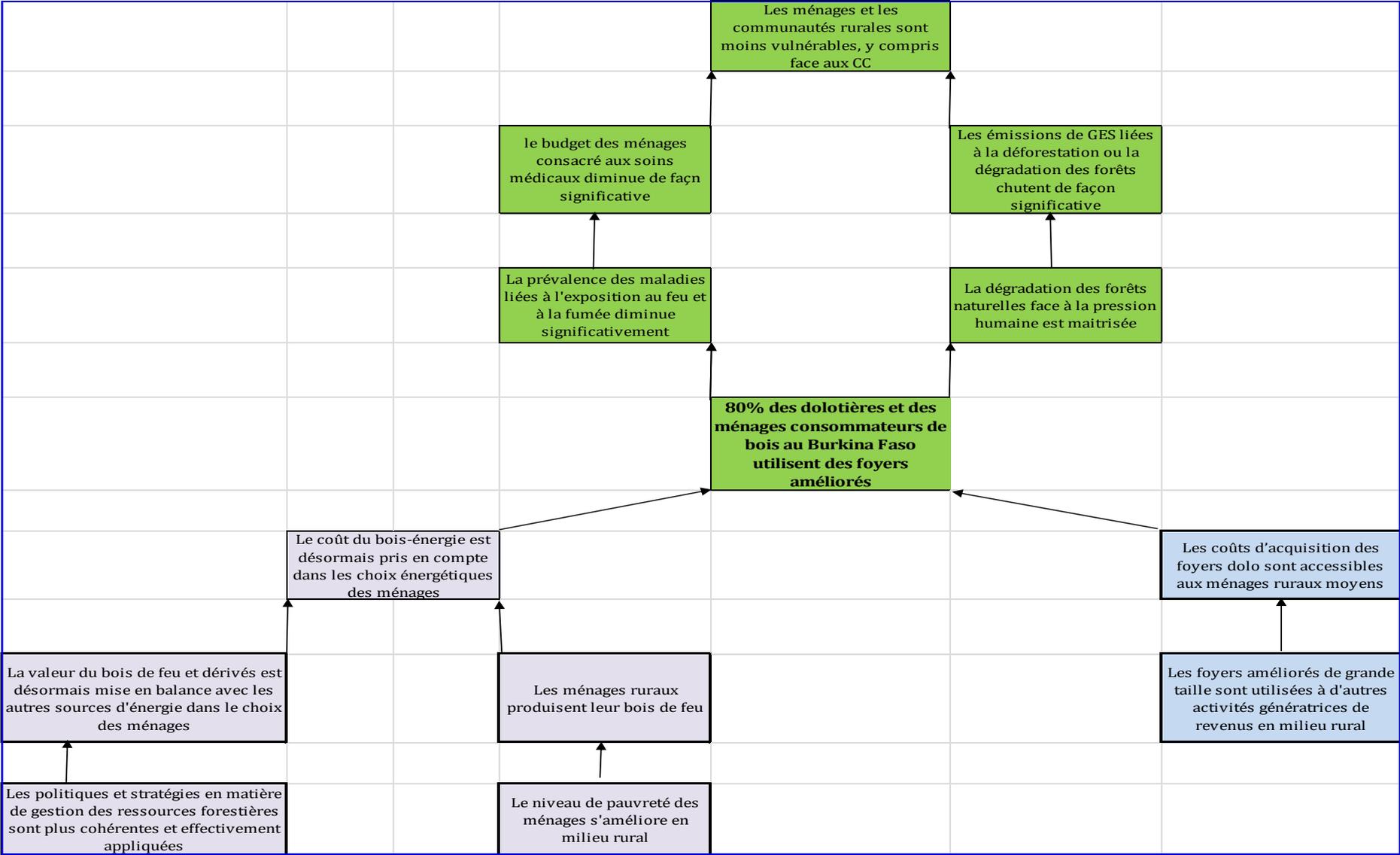
En ce qui concerne l'énergie solaire, l'analyse faite en 2005 indiquait que pour une même quantité d'énergie, le coût de 1 000 kilocalories produites à partir du solaire (7 F CFA) est plus intéressant que celui de la production de la même énergie à partir du bois de feu (11 F CFA).

Au gaz butane, avec ou sans subvention, et à l'énergie solaire comme alternatives au bois de feu, s'ajoute désormais le biogaz produit par les biodigesteurs et les autres biocombustibles végétaux qui offrent des opportunités certaines à la substitution du bois de feu au Burkina Faso.

La figure 10 ci-après présente l'arbre à solution pour améliorer la diffusion des foyers améliorés tant pour les ménages que les brasseries traditionnelles.

¹⁰L'étude relevait cependant que l'affectation des fonds dégagés à des projets de production durable de bois – énergie pourrait ne pas être automatique en raison des nombreuses priorités auxquelles l'Etat doit faire face.

Figure 10 : Arbre à solutions pour la diffusion massive de foyers améliorés au Burkina Faso



2.3 Analyse des barrières et mesures propices pour l'aménagement et la gestion des forêts naturelles (AGFN)

2.3.1 Description générale de la technologie

La pratique d'aménagement des forêts naturelles (classées ou protégées) est un ensemble de stratégies et actions de mise en valeur, consignées dans un plan d'aménagement et de gestion du massif forestier concerné, pour la satisfaction des besoins des populations en produits forestiers ligneux (bois de feu, bois de service et d'œuvre) et non ligneux (fruits, fleur, feuilles, fourrage, écorce, racines, etc.) et pour la préservation des ressources forestières. Ainsi, le résultat recherché par la mise en aménagement d'une forêt naturelle est de renforcer le couvert forestier tout en améliorant sa productivité.

Les plans d'aménagement et de gestion (PAG) sont élaborés, sous la conduite de techniciens forestiers spécialisés en aménagement forestier, avec la participation active des populations riveraines et autres groupes d'utilisateurs des forêts.

L'aménagement des forêts naturelles intègre les mesures d'enrichissement mais aussi les actions de restauration des zones dégradées par plantation, régénération naturelle assistée, semis direct et construction d'ouvrages antiérosifs dans les espaces sensibles.

La gestion des ressources des forêts aménagées se fait sur la base du plan de gestion qui définit les normes et règles d'exploitation durable (types de produits, quotas de prélèvement, durée de la révolution après exploitation...); ces règles sont édictées sur la base des capacités de renouvellement des ressources forestières lorsqu'elles sont soumises à exploitation, de sorte à ne pas compromettre la pérennité des ressources forestières ni les équilibres de l'écosystème forestier.

Les PAG des forêts intègrent en principe les considérations liées aux effets potentiels des changements climatiques sur la dynamique des ressources forestières.

2.3.2 Les impacts et bénéfices de la technologie

Dans la sous-région du Sahel Ouest-africain, le Burkina Faso a une longue expérience en matière d'aménagement et de gestion des forêts naturelles orientés vers la valorisation des produits forestiers ligneux et non-ligneux. L'exploitation et la valorisation des produits forestiers (ligneux et non ligneux) au Burkina Faso génère ou améliore les revenus des communautés et des acteurs impliqués jusqu'à hauteur de 610 \$US/ha et par an (INDC, 2015).

Ici, la rentabilité de l'opération est fonction du potentiel de ressources des forêts à aménager et du marché de produits forestiers auquel les acteurs peuvent accéder. Les expériences du Burkina indiquent que l'opération est généralement viable, voire rentable: on estime en effet que le Taux de Retour sur Investissement (TRI) pour l'économie nationale, c'est-à-dire le rapport bénéfices/coût des investissements peut atteindre 109% (INDC, 2015). En effet, l'exploitation et la valorisation des produits forestiers (ligneux et non ligneux) génère ou améliore les revenus des communautés et des acteurs impliqués jusqu'à hauteur de 610 \$US/ha et par an.

Au plan environnemental, outre la conservation de la diversité biologique, l'aménagement et la gestion des forêts permettent de maintenir la capacité de séquestration du carbone en limitant la déforestation et en favorisant des actions de compensation de l'exploitation des ressources forestières. Cela contribue sans conteste à

atténuer les émissions de CO₂ : chaque ha de forêt naturelle aménagée et gérée durablement permet de séquestrer 10,4 tonnes eq CO₂ par an.

Au total, les mesures d'aménagement jouent un rôle important dans l'augmentation de la capacité de résilience des forêts aux éventuelles sécheresses ou inondations tout en réduisant la vulnérabilité économique des populations.

2.3.3 Identification des barrières pour l'AGFN

L'exercice d'identification et de priorisation des barrières par le groupe de travail sectoriel (cf. chapitre 1.2.3) a permis d'arriver à la conclusion que le principal obstacle à la mise à l'échelle de l'aménagement des forêts naturelles réside dans **la perception économique actuelle des forêts : en effet, la forêt naturelle reste perçue, avant tout, comme une réserve de terres cultivables**

Trois facteurs expliquent ou contribuent à cette perception éculée de la valeur économique des forêts (cf. Figure 11) :

1. La demande en terres agricoles s'accroît nécessairement avec la démographie, en raison de systèmes de production agricole extensifs et peu rentables. Pour nourrir une population de plus en plus importante, l'accroissement des superficies défrichées et cultivées est le seul moyen d'accroître la production agricole.
2. Bien qu'elle existe, la législation en matière de défrichement agricole n'est généralement pas appliquée ou reste mal appliquée dans la plupart des zones rurales ;
3. La responsabilisation des Collectivités Territoriales et des communautés rurales vis-à-vis du devenir des forêts naturelles reste insuffisante ; ce qui maintient les forêts dans la catégorie des ressources communes non affectées et donc sans responsables.

2.3.3.1 Le coût d'aménagement des forêts naturelles n'est pas une barrière insurmontable

Les coûts d'aménagement et de gestion des forêts naturelles sont estimés à 200.000 F CFA (400 \$US) l'hectare (INDC 2015), incluant les infrastructures de desserte, la protection contre les feux et les mesures d'aménagement et d'exploitation.

Lorsqu'on considère le rapport actuel entre la demande en bois de feu des grandes villes et des villes moyennes du Burkina d'une part et le potentiel aménageable de forêts naturelles d'autre part, lorsqu'on considère ensuite les impacts socio-économiques et environnementaux de cette « technologie », ainsi que sa rentabilité, les coûts d'aménagement ne paraissent pas comme une barrière insurmontable à la mise à l'échelle des bonnes pratiques acquises dans ce domaine. Les principales barrières sont plutôt non financières.

2.3.3.2 La pression agricole reste croissante sur les terres en friche

Cette pression sans cesse croissante, du fait de la faible intensification des systèmes de production agro-pastorale et de la spéculation foncière, est à ce jour le principal obstacle à l'existence même de massifs forestiers d'intérêt écologique et économique suffisant pour faire l'objet d'un classement, ou d'un plan d'aménagement et de gestion (PAG). En effet, on estime que 250 000 ha au moins de terres sont annuellement défrichés au Burkina Faso au détriment des forêts naturelles (MEDD, 2014), pour une mise en valeur

éphémère. Beaucoup de nouveaux défrichements visent de plus en plus à occuper les terres en friche dans une perspective d'accaparement et, secondairement, à vendre le bois de défriche pour créer des revenus d'une saison.

2.3.3.3 La législation en matière de défrichement agricole pas ou mal appliquée

Les textes d'application du Code forestier prescrivent des règles de défrichement qui préservent d'une certaine manière les forêts. Cependant, même ces prescriptions sont rarement appliquées en milieu rural où les défrichements agricoles, combinée au manque d'intensification des systèmes agraires empiètent gravement les surfaces forestières. Dans certains cas, les défrichements, intempestifs, visent davantage à vendre le bois de défriche qu'à cultiver des vivres. Tout cela contribue à entretenir la perception que les populations rurales ont de la forêt.

2.3.3.4 L'insuffisante responsabilisation des collectivités territoriales et des communautés riveraines vis-à-vis du devenir des forêts naturelles

L'expérience du Burkina Faso indique que la participation consciente des communautés riveraines des forêts, et aujourd'hui celle des collectivités locales à l'élaboration et à la mise en œuvre des PAG, constitue le principal facteur de réussite de ces initiatives; elle se révèle comme le rempart contre l'exploitation anarchique des forêts et la garantie à leur pérennité.

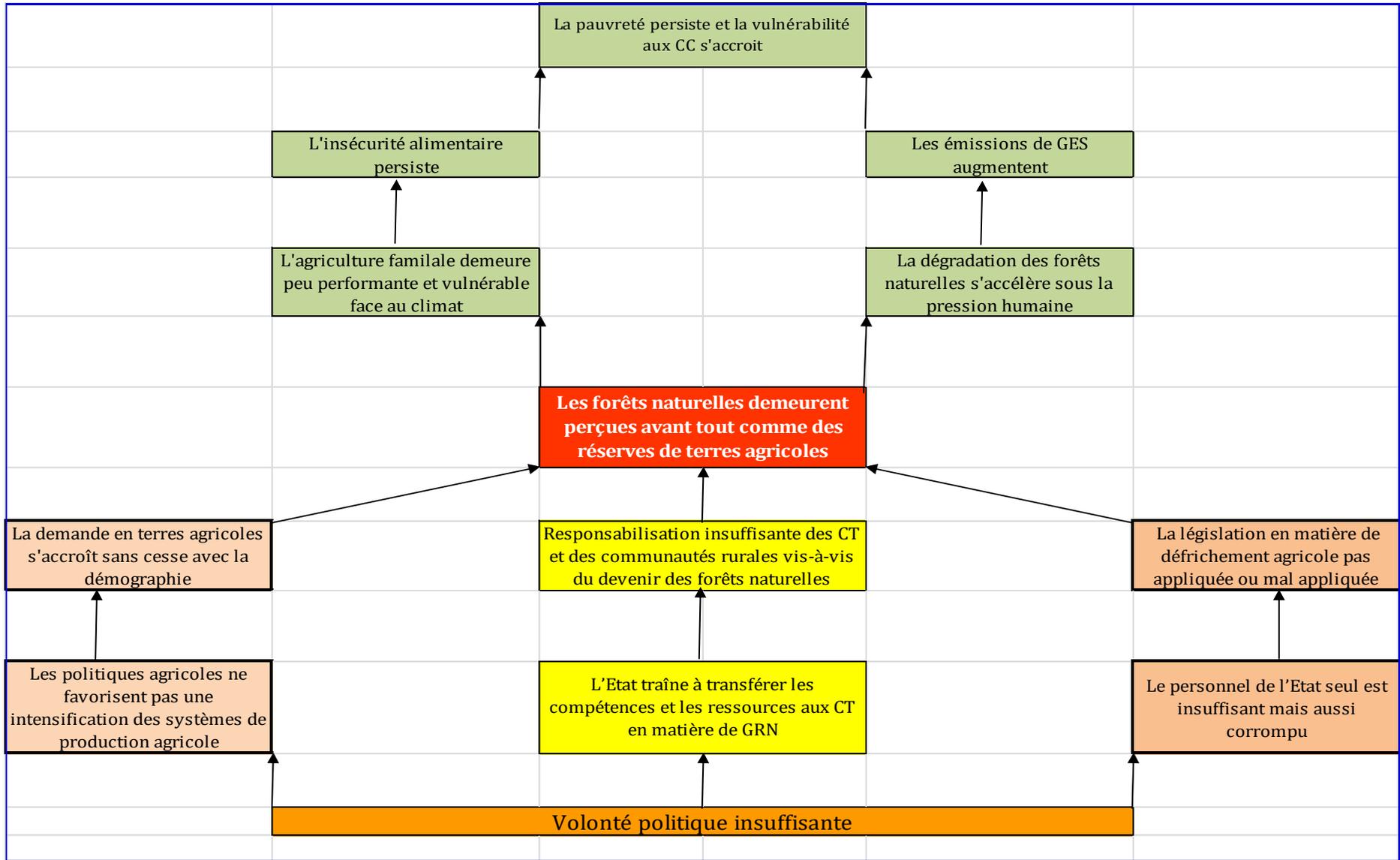
Si les huit chantiers d'aménagement forestier destinés à l'approvisionnement en bois de feu des villes de Ouagadougou, Bobo Dioulasso et Koudougou confirment cette assertion, il convient de constater malheureusement que la mise à l'échelle de ces bonnes pratiques se heurte à la non-responsabilisation des collectivités territoriales et des communautés villageoises vis-à-vis des forêts naturelles protégées situées sur leurs territoires

En effet, face à un statut légal des forêts protégées resté longtemps ambigu, les collectivités territoriales et les communautés rurales ne se sont véritablement jamais senties responsables de la protection et de la conservation des forêts naturelles situées sur leurs territoires.

Pendant ce temps, l'Etat a pris plus de 20 ans pour réaliser le transfert des compétences et des ressources en matière de gestion des ressources naturelles aux Collectivités Territoriales : la mise en œuvre du transfert des compétences de l'Etat aux régions et aux communes dans ce domaine, bien que consacrée par la loi, se heurte à l'absence de ressources humaines et de capacités techniques¹¹ des collectivités à assumer les compétences ainsi transférées, c'est-à-dire à prendre les bonnes décisions concernant la protection, le classement, l'aménagement et la gestion durable des ces forêts naturelles.

¹¹La mise à disposition des ressources humaines et le transfert des ressources matérielles et techniques sont toujours attendus

Figure 11: Arbre à problèmes à l'aménagement et la gestion durables des forêts naturelles



2.3.4 Mesures identifiées

La figure 12 ci-après présente l'arbre à solutions en vue d'une mise à l'échelle des expériences d'aménagement et de gestion durables des forêts naturelles.

2.3.4.1 Investir massivement dans l'aménagement et la gestion des forêts naturelles

A ce jour, plus de 85% des ménages du Burkina dépendent du bois comme principale source d'énergie domestique notamment pour la cuisson des aliments et le chauffage (REEB III, 2011). Le bois continuera d'être, encore pour au moins une génération, la principale source d'énergie domestique pour une grande majorité des Burkinabè. En effet, la demande en produits forestiers ne cesse de croître, en particulier pour les villes dont une large population continue de dépendre du bois de feu pour les besoins énergétiques domestiques.

Les performances limitées des opérations de reboisement ne permettent pas de faire face à cette demande croissante en bois-énergie, tandis que l'utilisation de sources d'énergie alternatives comme le gaz butane ou le biogaz, même si elle connaît un essor remarquable dans les centres urbains et semi-urbains, n'est pas encore suffisante pour impacter significativement à court terme la demande globale en bois-énergie.

Protéger, aménager et gérer durablement les forêts naturelles resteront donc une option essentielle tant pour la conservation et la gestion durable des ressources forestières que pour répondre aux besoins énergétiques des ménages.

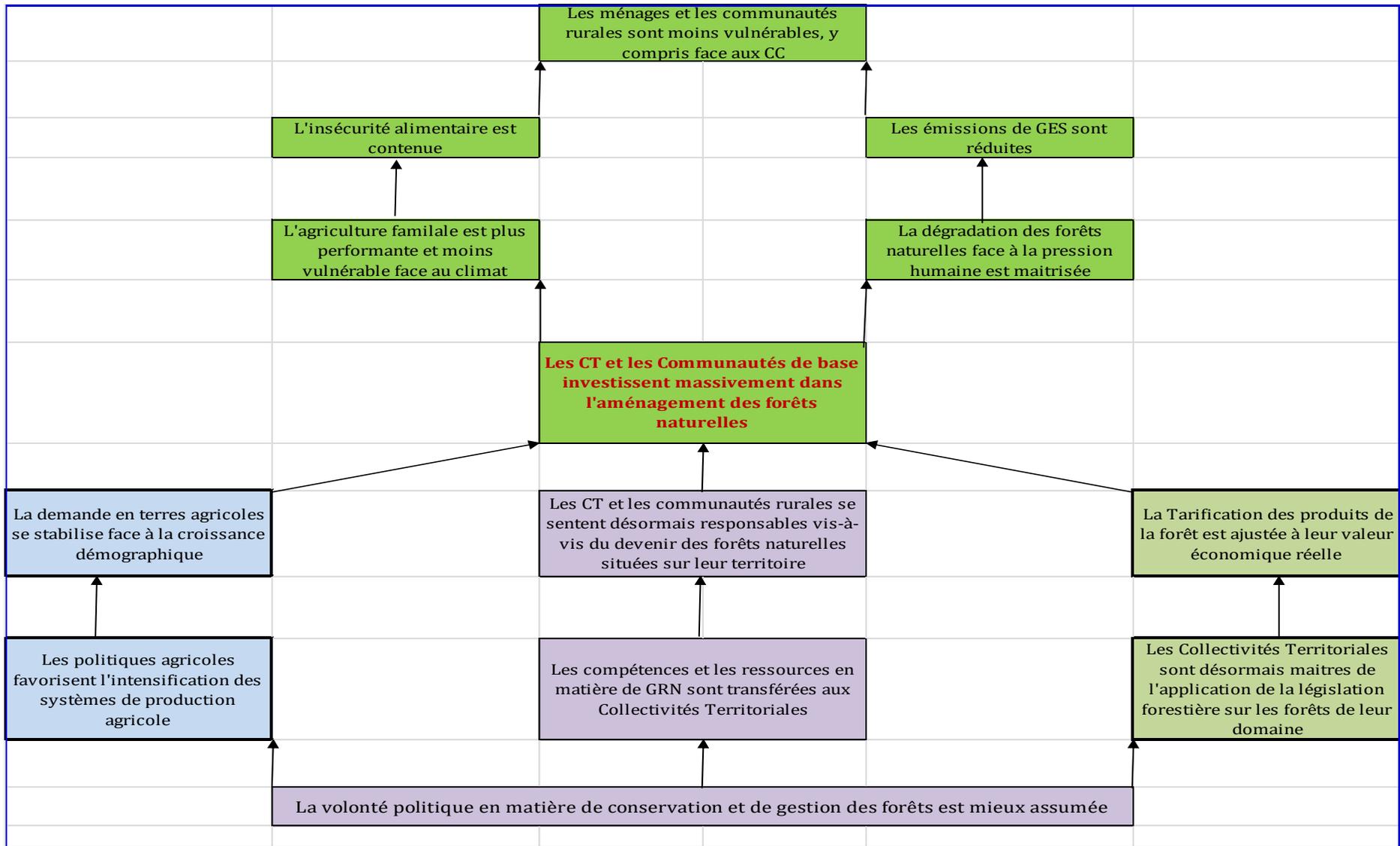
Au regard des impacts de cette « technologie » sur l'environnement, les moyens d'existence des populations riveraines des forêts et les ressources des collectivités publiques, et en considérant la rentabilité économique actuelle de l'opération, il est réaliste d'investir massivement dans l'aménagement et la gestion des forêts naturelles.

Pour ce faire et en considérant les enjeux juridiques et institutionnels liés au transfert des compétences et des ressources aux collectivités territoriales, deux mesures subséquentes devraient être prises

2.3.4.2 Procéder à une évaluation économique et financière stratégique des expériences d'AGFN

Cette évaluation économique et financière des expériences en matière d'aménagement et de gestion des forêts naturelles devrait viser prioritairement à définir les bases nouvelles et durables d'un transfert des ressources aux collectivités territoriales et d'une gestion partagée impliquant les communautés rurales ;

Figure 12 : Arbre à solutions pour la généralisation de l'aménagement et la gestion des forêts naturelles



2.3.4.3 Réexaminer la tarification du bois et des autres produits forestiers

Ce réexamen de la tarification du bois et des autres produits forestiers devrait être envisagé dans le sens (entre autres) d'une revalorisation du bois de feu qui incite au développement des sources d'énergie alternatives ou à l'aménagement et la valorisation des ressources forestières disponibles dans les terroirs ruraux. Pour ce faire, ce sont les collectivités territoriales qui, exerçant effectivement les compétences transférées en matière de gestion des ressources forestières situées sur leurs territoires, devront être responsabilisées pour procéder à de tels ajustements tarifaires ; lesquels tiendront compte des réalités locales de chaque commune ou de chaque région, tout en étant encadrés par l'Etat central.

2.3.4.4 Des mesures non-financières

Les mesures non financières suivantes sont proposées d'être développées et mises en œuvre.

- Accélérer le transfert aux Communes et aux Régions des compétences et les ressources en matière de gestion des ressources forestières, conformément à la loi ;
- Relire la réglementation en matière d'aménagement et de gestion des forêts naturelles en vue de la mettre en cohérence avec les nouvelles normes de la gouvernance forestière nationale et de gestion décentralisée des ressources ;
- Développer et mettre en œuvre un véritable programme national d'aménagement et de gestion décentralisée des ressources forestières basé sur la mise à l'échelle des bonnes pratiques développées au Burkina.

2.4 Analyse des barrières et mesures propices pour la création d'aires de conservation à vocation communale (ACVC)

2.4.1 Description générale de la technologie

Au Burkina Faso, la création de forêts départementales ou communales est une tradition assez courante; mais l'expérience est loin de toucher toutes les Collectivités Territoriales auxquelles la loi a transféré désormais les compétences en matière de gestion des ressources naturelles (entre autres) et demande d'organiser leurs territoires en trois grands types de zones dont une zone de conservation, une zone de production et une zone d'habitat.

Il s'agit moins d'une technologie que d'une innovation à caractère stratégique visant à (i) accélérer la prise de responsabilité des Communes et Régions du Burkina Faso dans l'effort de conservation et de restauration des forêts naturelles, et à (ii) contribuer à l'effort national d'atténuation des émissions de GES et d'amélioration de la résilience des populations rurales faces aux effets des changements climatiques.

Elle serait la traduction des nouvelles responsabilités des CT auxquelles l'Etat vient de transférer les compétences (en attendant un transfert effectif des ressources) dans le domaine de l'environnement et de la gestion des ressources naturelles.

Cette innovation qui s'inscrit dans la mise en œuvre opérationnelle de la décentralisation dans le secteur forestier vise à appuyer chaque commune ou Région cible à créer et sécuriser 5 000 ha d'espace de conservation des ressources forestières et de la diversité biologique.

Dans le cadre de la contribution prévue déterminée au plan national (CPDN/INDC) du Burkina Faso, il est prévu la création et le classement de 900 000 ha d'espaces de conservation de la diversité biologique à vocation régionale dans 12 Régions (Collectivités) ou 180 Communes.

Le projet prévoit ainsi de toucher au moins 8,4 millions de personnes à travers le pays. Il contribuera à moyen terme (10 ans) à une atténuation des émissions de GES : chaque ha de forêt permettra de stocker 10,4 tonnes eq. CO₂ par an.

2.4.2 Les impacts et bénéfices de la technologie

La rentabilité de cette innovation n'a pas encore été évaluée ; cependant, on peut, sans se tromper, la considérer au même niveau que les expériences d'aménagement et de gestion des forêts naturelles (AGFN), au moins à moyen et long termes.

En effet, sur le plan économique, on estime que l'aménagement et l'exploitation durable des ressources forestières et fauniques généreront des revenus pour les collectivités territoriales elles-mêmes et pour les acteurs et communautés impliqués, pouvant atteindre jusqu'à 600 \$US/ha/an.

2.4.3 Identification des barrières pour la diffusion des ACVC

L'exercice d'identification et de priorisation des barrières par le groupe de travail sectoriel (cf. chapitre 1.2.3) a permis d'arriver à la conclusion que le principal obstacle à la création des aires de conservation à vocation communale réside dans **la faiblesse actuelle du niveau d'engagement et des moyens des collectivités territoriales.**

Trois causes essentielles expliqueraient cette faiblesse actuelle du niveau d'engagement et des moyens des CT (cf. Figure 13.) :

1. Les CT n'ont pas les capacités humaines, techniques et opérationnelles pour assumer les compétences transférées
2. Les mentalités des dirigeants et des organes élus des collectivités territoriales
3. L'insuffisance des approches utilisées pour la planification du développement local

2.4.3.1 Les CT n'ont pas les capacités pour assumer les compétences transférées en matière de gestion des ressources naturelles

Les collectivités ne peuvent pour l'heure assumer de compétences, c'est-à-dire jouer des rôles, pour lesquels elles n'ont ni les capacités humaines ni celles techniques et opérationnelles. Il s'agit là de la première barrière, à caractère politique et institutionnel, à lever. Ce déficit de capacité se traduit par le faible niveau général d'information des collectivités sur les dispositions législatives et réglementaires, qu'elles relèvent du code général des collectivités ou des lois sectorielles en matière de gestion des ressources naturelles.

En plus de cela, les études préalables liées à la création des ACVC (établissement des cartes ou plans d'occupation des sols et zonages) et aux opérations d'identification, d'évaluation, de classement et d'aménagement de ces aires de conservation ont un coût et exigent des compétences que la plupart des communes rurales ne peuvent s'offrir. .

2.4.3.2 Les mentalités des dirigeants et des organes élus des CT

L'autre défi à la mise en œuvre de cette innovation sera de changer les mentalités des dirigeants des organes élus des collectivités territoriales en matière de préservation de l'environnement en général et de gestion des ressources naturelles en particulier.

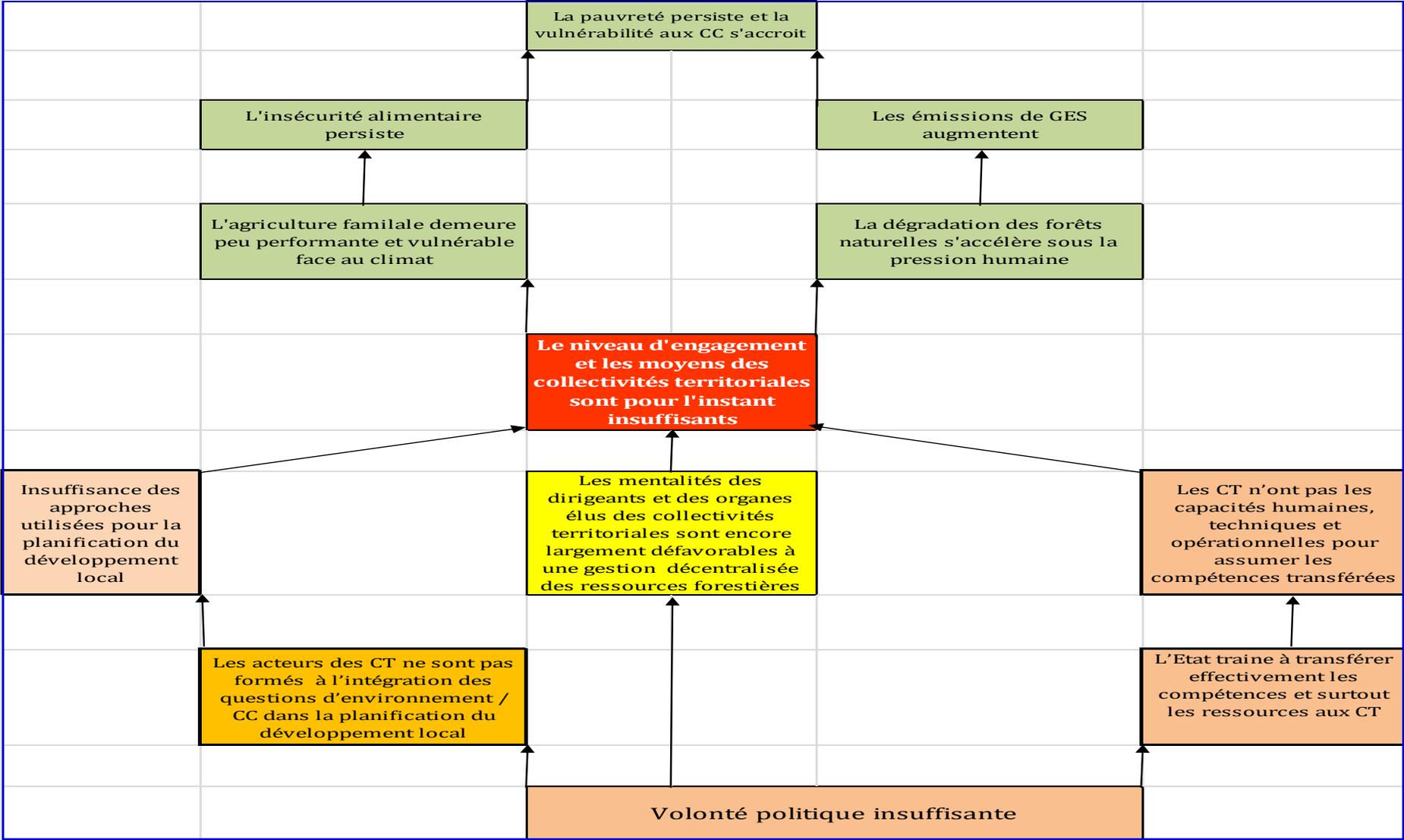
Depuis le début de la communalisation intégrale, les priorités de la plupart des maires ont toujours porté sur les infrastructures et équipements socio-économiques, dont ceux susceptibles de générer des retombées financières immédiates pour les budgets communaux.

Un changement de mentalité s'impose afin d'inscrire les actions de gestion durable des ressources naturelles parmi les priorités du développement local, en particulier dans un contexte de changements climatiques.

2.4.3.3 L'insuffisance des approches utilisées pour la planification du développement local

Au-delà des mentalités des élus locaux et de leur faible perception de l'importance des ressources naturelles, on retiendra les insuffisances des approches utilisées pour la planification du développement local : méconnaissance des outils d'évaluation environnementale et autres guides méthodologiques pour la prise en compte des aspects liés à l'environnement, dont les changements climatiques, dans la planification du développement local.

Figure 13: Arbre à problèmes lié à la promotion des aires de conservation à vocation communale

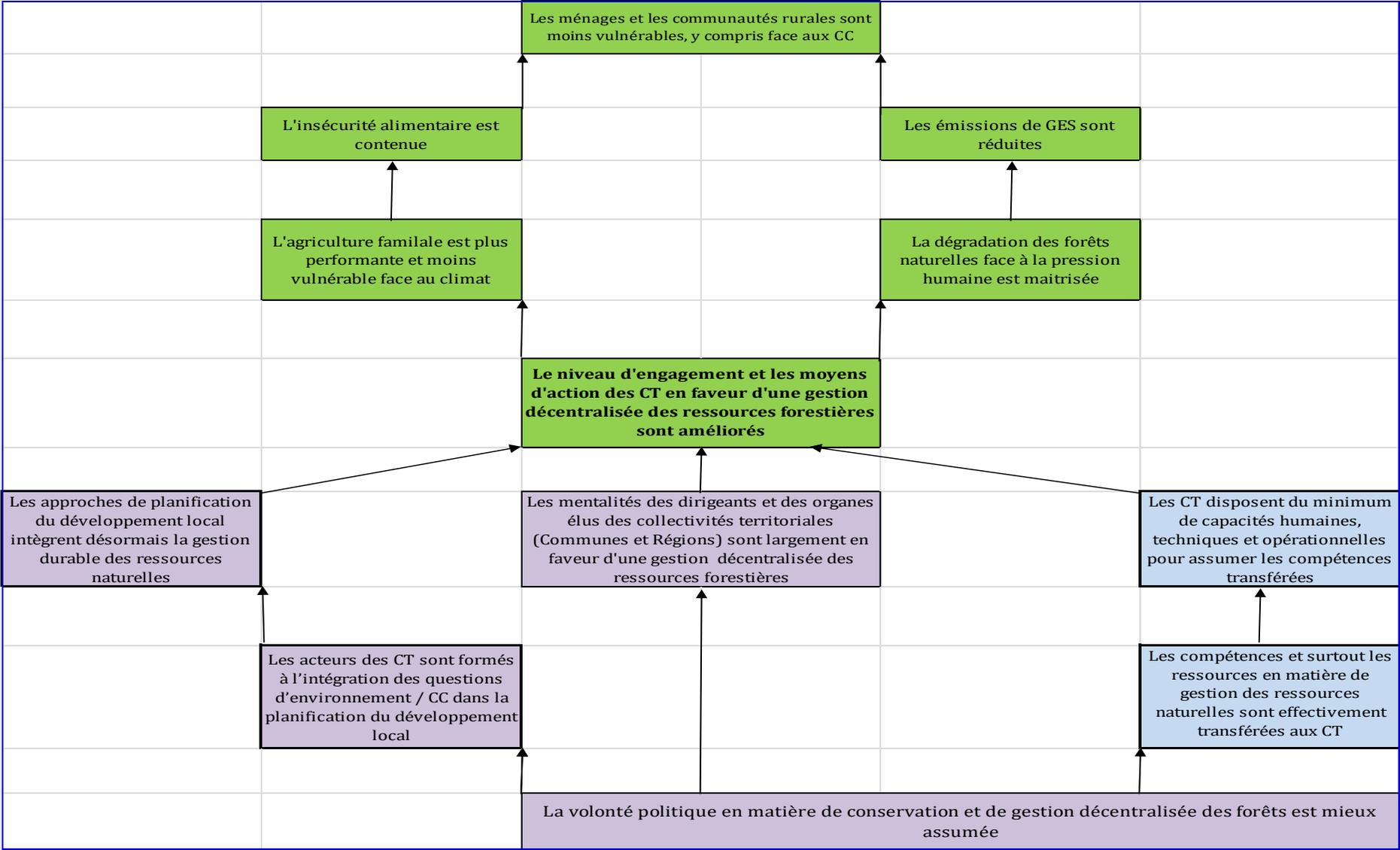


2.4.4 Mesures identifiées

Au regard des barrières identifiées précédemment, les mesures proposées sont prioritairement de nature politique et institutionnelle (cf. Figure 14).

- L'Etat doit en priorité accélérer le transfert aux CT des compétences et des ressources en général et en particulier la mise à disposition des ressources humaines minimales qui permettront aux communes et aux régions (i) d'assumer leur autorité sur les ressources naturelles situées sur leurs territoires et (ii) d'assurer la maîtrise d'ouvrage des processus de création, d'aménagement et de gestion de ces ACVC.
- Dans le même temps il s'agira, notamment par différentes opérations de communication et de renforcement des capacités mais aussi par des mesures à caractère règlementaire le cas échéant, d'amener les conseils municipaux et régionaux et leurs organes exécutifs à intégrer dans le raisonnement sur le développement local les principes de sa planification, le fait que :
 - ✓ les ressources naturelles, dont les forêts, fournissent les moyens de subsistance à la très grande majorité des populations rurales ;
 - ✓ le secteur primaire (qui intègre l'exploitation des ressources forestières, fauniques et halieutiques) est le plus grand pourvoyeur d'emplois dans les communes rurales et constitue dans bien des cas la première source de création de richesses ;
 - ✓ une valorisation conséquente des ressources naturelles est génératrice de revenus pour les populations mais aussi de recettes pour les collectivités.
- Sur le plan opérationnel, l'Etat devra, y compris à travers tous ses programmes, initiatives et projets de gestion des ressources naturelles, d'adaptation aux changements climatiques ou de développement local, soutenir de façon systématique les communes rurales dans l'élaboration des cartes ou plans d'occupation des sols qui ouvrent la voie au zonage des territoires communaux selon le code général des collectivités territoriales et permet, entre autres options, l'identification, le classement ou l'immatriculation des espaces de conservation à vocation communale.

Figure 14: Arbre à solutions pour la promotion des aires de conservation à vocation communale



2.5 Liens entre les obstacles identifiés

Les obstacles communs à la mise à l'échelle des technologies prioritaires dans le secteur forestier sont principalement de nature politique et institutionnelle. Les lois en matière de décentralisation ont en effet décidé d'un partage des responsabilités entre l'Etat et les Collectivités Territoriales dans des domaines variés du développement dont la gestion des ressources naturelles. Cependant, la lenteur observée dans la mise en œuvre effective des transferts de compétences et de ressources prévus par la loi est à la base d'une déresponsabilisation progressive des communautés de base et des collectivités vis-à-vis du devenir des ressources naturelles d'usage commun comme l'eau, les forêts et les pâturages ; et ce, alors que l'Etat n'est plus en capacité d'assurer la conservation et la gestion durable de ces ressources.

Les analyses montrent que ces technologies sont susceptibles de générer des impacts environnementaux et socio-économiques significatifs qui incitent les collectivités, les communautés de base et les ménages à les adopter ; à la condition toutefois que les parties prenantes (dont l'Etat en premier) créent un cadre propice à cette adoption massive.

2.6 Cadre propice pour surmonter les barrières dans le secteur de la foresterie

2.6.1 Le cadre propice pour surmonter les barrières communes

Le cadre propice pour surmonter les barrières à la diffusion des technologies prioritaires se présenterait comme suit :

- Les communes et les régions exercent pleinement leurs compétences en matière de gestion des ressources naturelles et disposent des ressources humaines et techniques pour concevoir et piloter la mise en œuvre de programmes et d'actions intégrés visant :
 - ✓ l'évaluation de l'occupation des sols dans le ressort de la collectivité ;
 - ✓ le zonage de l'espace de la collectivité en zones de production, de conservation et d'habitat, en accord avec les communautés villageoises ;
 - ✓ l'évaluation du potentiel des ressources forestières à vocation communal ou régional ;
 - ✓ le classement, l'immatriculation, l'aménagement et la gestion des massifs forestiers d'intérêt régional ou communal ;
 - ✓ la sécurisation des investissements des communautés de base et des ménages dans le domaine de la gestion des ressources agro-sylvo-pastorales, fauniques et halieutiques.

Pour ce faire, l'Etat accélère le transfert aux communes et aux régions les compétences et les ressources nécessaires à l'exercice de ces compétences dans le domaine de la gestion des ressources naturelles.

- Grâce à différentes opérations de communication et de renforcement des capacités pilotées par l'Etat mais aussi par des mesures à caractère réglementaire le cas échéant, les conseils municipaux et régionaux et leurs organes exécutifs intègrent désormais dans le raisonnement sur le développement local et les principes de sa planification, le fait que :
 - ✓ les ressources naturelles, dont les forêts, fournissent les moyens de subsistance à la très grande majorité des populations rurales ;

- ✓ le secteur primaire (qui intègre l'exploitation des ressources forestières, fauniques et halieutiques) est le plus grand pourvoyeur d'emplois dans les communes rurales et constitue dans bien des cas la première source de création de richesses ;
 - ✓ une valorisation conséquente des ressources naturelles est génératrice de revenus pour les populations mais aussi de recettes pour les collectivités.
- La réglementation en matière d'aménagement et de gestion des forêts naturelles est révisée en vue de la mettre en cohérence avec les nouvelles normes de la gouvernance forestière nationale et de la gestion décentralisée des ressources ;
 - Les collectivités, avec l'appui de l'Etat, développement et mettent en œuvre un véritable programme national d'aménagement et de gestion décentralisée des ressources forestières basé sur la mise à l'échelle des bonnes pratiques développées au Burkina.
 - Les communautés de base sont activement impliquées dans la planification de l'espace rural situé sur leurs terroirs, dans l'aménagement et la gestion participative des ressources naturelles d'intérêt commun, sur la base d'un partage équitable des responsabilités et des bénéfices qui en sont issus.
 - L'Etat apporte toute assistance politique, juridique et technique utile aux collectivités dans l'exercice des compétences et responsabilités ci-dessus et s'assure que l'aménagement et la gestion des ressources naturelles situées sur les territoires de ces dernières implique les populations locales et répondent aux principes du développement durable.

2.6.2 Le cadre propice pour surmonter les barrières spécifiques aux technologies prioritaires dans le secteur de la foresterie.

Le tableau ci-après analyse le cadre propice pour surmonter les barrières spécifiques à la diffusion des technologies dans le secteur de la foresterie

Tableau 4: Cadre propice pour surmonter les barrières spécifiques à la diffusion des technologies dans le secteur de la foresterie

Technologie prioritaire	Cadre propice pour surmonter les barrières spécifiques à la technologie
Diffusion des Foyers améliorés pour les ménages et les brasseries de dolo	<ul style="list-style-type: none"> • Les stratégies de vulgarisation des FA sont repensées sur directives des départements ministériels en charge de l'environnement et de l'énergie, dans le sens de : <ul style="list-style-type: none"> ○ renforcer l'IEC basée sur les bénéfices de l'utilisation des FA ; ○ impliquer sur des bases durables les collectivités territoriales mais aussi les organisations de la société civile (Associations et ONGs) tant en milieu rural qu'urbain ; ○ développer des mesures incitatives pour l'acquisition des FA, y compris à travers le sponsoring par des entreprises publiques et privées. • La stratégie de vulgarisation des FA est accompagnée de a prise

	<p>de mesures tendant à valoriser les produits forestiers dont le bois-énergie, dans le but d'inciter à l'utilisation de sources d'énergies alternatives au bois comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ le biogaz, en particulier en milieu rural et semi-urbain (cf. secteur de l'agriculture) ; ○ le gaz butane, particulièrement en milieu semi-urbain et urbain.
Aménagement et Gestion des Forêts Naturelles	<ul style="list-style-type: none"> • Les impacts économiques et financiers des opérations projets d'aménagement et de gestion participative des forêts naturelles (dont les Chantiers d'Aménagement Forestiers) sont réexaminés sous l'angle du renforcement de la gestion décentralisée des ressources forestières :
Création d'aires de conservation à vocation communale (ACVC)	<ul style="list-style-type: none"> • Sur la base de cette évaluation économique et financière, de nouvelles bases de répartition des responsabilités et des bénéfices sont définies ; • Une nouvelle tarification des produits forestiers est adoptée qui incite à la réduction de la consommation ou à l'économie des combustibles ligneux.

CONCLUSION

Dans le secteur de l'agriculture, les technologies d'adaptation sélectionnées sont caractérisées par leur rentabilité économique et financière élevée et leurs impacts positifs sur l'environnement, les moyens d'existence et les revenus des populations bénéficiaires. Cependant, toutes sont aussi caractérisées par un coût minimum peu ou pas compatible avec la faiblesse des capacités financières des ménages ruraux au Burkina Faso.

Dans le secteur de la foresterie, les technologies d'adaptation sélectionnées sont susceptibles de générer des impacts environnementaux et socio-économiques significatifs qui inciteraient les collectivités, les communautés de base et les ménages à les adopter ; à la condition toutefois que les parties prenantes (dont l'Etat en premier) créent un cadre propice à cette adoption massive.

Dans les deux secteurs, la diffusion de certaines de ces technologies, fait par ailleurs face à des obstacles liées aux habitudes socio-culturelles des bénéficiaires potentiels : habitudes culinaires, manipulation des déchets, etc.

Enfin, la diffusion/ mise à l'échelle de toutes les technologies identifiées comme prioritaires se heurtent à des contraintes de type juridique et institutionnel : au plan juridique, les lois relatives à la décentralisation ont décidé d'un partage des responsabilités entre l'Etat et les Collectivités Territoriales (communes et régions) dans des domaines variés du développement dont la gestion de l'eau et l'assainissement, la gestion des ressources naturelles (agro-sylvo-pastorales) et la protection de l'environnement. Cependant, les collectivités ne disposent pas encore des ressources humaines et techniques leur permettant d'exercer les compétences à elles transférées ; c'est-à-dire, décider, planifier, mobiliser les ressources, exécuter ou faire exécuter et assurer le suivi-évaluation. La lenteur observée dans la mise en œuvre effective des transferts de compétences et de ressources prévus par la loi est à la base d'une déresponsabilisation progressive des communautés de base et des collectivités vis-à-vis du devenir des ressources naturelles d'usage commun comme l'eau, les forêts et les pâturages ; et ce, alors que l'Etat n'est plus en capacité d'assurer la conservation et la gestion durable de ces ressources.

Au plan institutionnel, ce sont les Ministères qui, pour l'essentiel, et à part quelques ONG internationales ou locales, continuent à décider, planifier, élaborer et mettre en œuvre les projets et programmes qui promeuvent les technologies présentées ici ; par l'entremise de leurs services déconcentrés. La faible implication de ces acteurs décentralisés, combinée à la faiblesse des capacités humaines et opérationnelles des services techniques déconcentrés, limitent considérablement le potentiel de mise à l'échelle de technologies portant reconnues comme très performantes en termes d'adaptation aux CC et d'amélioration de la résilience des ménages ruraux.

C'est pourquoi la création d'un cadre propice pour surmonter ces barrières, au-delà des mesures d'incitation de type économique, culturel ou financier, interpelle l'Etat du Burkina Faso à :

- ✚ accélérer le transfert de compétences et des ressources prévu par la loi de façon à ce que les communes et les régions exercent pleinement leurs compétences en matière de gestion des ressources naturelles et disposent des ressources humaines et techniques pour concevoir et piloter la mise en œuvre de programmes et d'actions intégrés visant :
 - ✓ l'évaluation de l'occupation des sols dans le ressort de la collectivité ;
 - ✓ le zonage de l'espace de la collectivité en zones de production, de conservation et d'habitat, en accord avec les communautés villageoises ;
 - ✓ l'évaluation du potentiel des ressources forestières à vocation communal ou régional ;
 - ✓ le classement, l'immatriculation, l'aménagement et la gestion des massifs forestiers d'intérêt régional ou communal ;
 - ✓ la sécurisation des investissements des communautés de base et des ménages dans le domaine de la gestion des ressources agro-sylvo-pastorales, fauniques et halieutiques.
- ✚ développer les capacités techniques et institutionnelles des Collectivités territoriales, en renforçant leurs capacités humaines et techniques dans le sens qu'elles soient capables de :
 - intégrer les considérations et enjeux environnementaux en général et ceux liés aux changements climatiques en particulier dans les outils de planification du développement local ;
 - formuler et mobiliser les ressources pour le financement de projets et programmes innovants de Gestion Durable des Terres en adaptation aux changements climatiques, avec l'appui de l'Etat dans le cadre d'initiatives régionales;
 - assurer la maîtrise d'ouvrage de ces programmes et projets dont les stratégies de mise en œuvre viseront à responsabiliser les communautés de base comme porteurs des actions de diffusion des bonnes pratiques d'adaptation ;
 - sécuriser les investissements fonciers réalisés par les ménages et les OCB.

De nombreux projets et programmes de développement sont en cours ou sont prévus d'être élaborés et mis en œuvre dans le cadre des Plans nationaux comme la CPDN ou le Plan National de Développement Economique et Social (PNDES 2016-2020), pour lesquels de nombreux partenaires techniques et financiers du pays ont pris des engagements. Il s'agira pour toutes les institutions publiques impliquées dans l'opérationnalisation de ces plans, de veiller à ce que la conception des projets et programmes prennent en compte les exigences de création d'un tel cadre propice.

ListedesRéférences

1. Bruno Barbier, A. Ouedraogo, J. Kissou, 2015. Rapport de mission: Evaluation des bassins de rétention d'eau du Ministère de l'Agriculture. Visite de terrain du 6 au 8 août 2015.
2. Burkina Faso, sept 2015. Contribution Prévue Déterminée au niveau National au Burkina Faso (CPDN).
3. CILSS, 2015. Etude bilan des acquis du CILSS en matière de Lutte Contre la Désertification. Rapport final.
4. CILSS/Commission Européenne, décembre 2012. Bonnes pratiques agro-sylvo-pastorales d'amélioration durable de la fertilité des sols au Burkina Faso.
5. CILSS/CIS, 2009. La transformation silencieuse de l'environnement au Sahel : impacts des investissements publics et privés dans la gestion des ressources naturelles.
6. CILSS/Commission Européenne/FERSO, juin 2009. Récupération des glacis dénudés à des fins sylvo-pastorales : une évaluation quantitative des aménagements mécaniques réalisés avec la charrue Delfino (Système Vallerani) par l'ONG REACH au Burkina Faso
7. CILSS/FFEM. Subsol& al. 2013. Les techniques innovantes d'agriculture intelligente face au climat au Sahel. Fiche 1 : l'association zai/cordons pierreux/régénération naturelle assistée.
8. CILSS, sans date. Augmenter la sécurité alimentaire des populations vulnérables grâce à la gestion durable des terres dans un contexte de changements climatiques : cas de la mise à l'échelle des techniques. Quelques enseignements issus des recherches du CILSS/Agrhymet. Présentation power point
9. GEF/UNEP, Aout 2011. Technologies pour l'Adaptation au Changement Climatique : le secteur de l'agriculture. Série des Livrets TNA
10. GEF/UNEP, February 2016. TNA, BA&EF and TAP Report Templates. 14 p
11. ICRISAT, Mars 2016. Bilan des expériences de restauration des terres dégradées pour la sécurité alimentaire au sahel : cas du Burkina-Niger. Rapport final
12. MARHASA/ DGHADI, 2015. Note Stratégique pour la mise en œuvre de « l'opération 10 000 bassins de collecte des eaux de ruissellement » au titre de la campagne agricole 2014-2015. Financement PPIV, budget 2015.
13. MEDD/SP-CONEDD/ CPP, Novembre 2011. Les bonnes pratiques de gestion durable des terres au Burkina Faso

14. MEDD/UICN, Juin 2011. Catalogue de bonnes pratiques d'adaptation aux risques climatiques au Burkina Faso.
15. MEEVCC/ SP-CNDD, août 2016. Evaluation des Besoins Technologiques pour l'Adaptation dans les secteurs de l'Agriculture et de la Foresterie au Burkina Faso. Projet de rapport final.
16. Direction de l'Evaluation de la Politique et des Opérations (IOB) du Ministère Néerlandais des Affaires Etrangères, Nov. 2013. Évaluation d'impact des foyers améliorés au Burkina Faso: Étude de l'impact de deux activités bénéficiant du soutien du Programme de promotion des énergies renouvelables. 104p.
17. PNB Burkina Faso, 2015. Présentation du Programme National de Biodigesteurs. Présentation Power Point.
18. Nygaard, I; Hansen, U. E. 2015. Surmonter les barrières au transfert et à la diffusion des technologies dans le secteur du Climat : seconde édition. UNEP-DTU-Partnership, DTU, Danemark

Annexe I: Liste des membres du groupe de travail agriculture-foresterie

Nom et Prénoms	Structure d'appartenance	Contact : tel + mail
GUENGANE Rigobert	MAAH/DGAHDI	70 29 20 29 rguengane@yahoo.fr
OUEDRAOGO Seydou	Confédération Paysanne du Faso	ouedsey22@yahoo.fr
SAWADOGO/COMPAORE Eveline	INERA/GRN-SP	78859019 comepeve@yahoo.fr
DANGO Obou	FN-UGGF	70263492 dangobou@yahoo.fr
OUEDRAOGO Nestor	SP/PAGIRE	70171607 ouedranestor@yahoo.fr
SANON D. Mathurin	SP/CONEDD	70255665 mathurinsanon@yahoo.fr
KABORE Colette	SP/CONEDD	71413121 colettekabore@yahoo.fr
GUIRE Abdoulaye	DGPV/ MAAH	78832416 guirab2e@yahoo.fr
BALLO Cyriaque	PIF/MEEVCC	78061691 cyrbal@yahoo.com
TRAORE Sy Kalifa	DIFOR/MEEVCC	70039055 traoresakalifa@yahoo.fr
HIEN B. Euloge	DIFOR/MEEVCC	71138510 babaonieulogehien@yahoo.fr
SOME Cécilia	AMIFOB	70269999 somececilia@yahoo.fr
SOMDA W. Serge	Programme National Biodigesteur- BF	70730525 Winy_ss@yahoo.fr