

Mise à l'échelle de la gestion durable des terres et changements climatiques

Eléments de méthode

Ablassé BILGO (ARAA / CEDEAO)
Maguette KAIRE (AGRHYMET / CILSS)



Objectifs

- ❑ Présenter quelques techniques d'adaptation de l'agriculture au CC dans les différentes zones agroclimatiques, présentant des co-bénéfices pour l'atténuation
- ❑ Présenter des outils de sélection de ces techniques
- ❑ Simuler les effets de leur mise à l'échelle au niveau des régions et au niveau national

Outils pour estimer les coûts et évaluer les options d'adaptation et d'atténuation

Analyse coûts-avantages : identifier les coûts et les avantages

Adaptation

Coûts: coûts supplémentaires encourus en comparaison avec le scénario 'business-as-usual'

Avantages: pertes et dommages évités, 'co-bénéfices' en termes de développement en comparaison avec le scénario 'business-as-usual'

Atténuation

Coûts: coûts supplémentaires encourus en comparaison avec le scénario 'business-as-usual' et réduction éventuelle de certaines opportunités de croissance économique

Avantages: économies, vente de crédits carbone, effets positifs en termes d'environnement, de santé, de moyens de subsistance (+ également mais difficiles à évaluer : avantages stratégiques et concurrentiels)

L'analyse coûts-avantages (1)

- **L'analyse coûts-avantages (ACA) :**
 - valorise tous les coûts et avantages d'une intervention (les avantages étant des avantages 'positifs' ou des pertes évitées) sur toute sa durée de vie
 - applique un taux d'actualisation à tous les coûts/avantages pour représenter la 'préférence pour le présent' ou simplement le coût d'opportunité du capital -> calcul de la valeur actualisée :

L'analyse coûts-efficacité (1)

- Caractéristiques de l'analyse coûts-efficacité (ACE):
 - Les coûts sont évalués en termes monétaires, et les avantages (*) quantifiés en unités 'physiques', sur toute la durée de vie de l'intervention
 - Ceci permet le calcul de coûts unitaires (= ratio des coûts totaux actualisés sur avantages totaux actualisés)
 - Les coûts unitaires ainsi obtenus permettent :
 - la comparaison de diverses options
 - la comparaison avec des coûts de référence pour des interventions similaires, lorsque de telles références existent
- (*) Comme dans l'ACA, il faut idéalement prendre en compte les coûts et avantages 'additionnels' ou différentiels

L'analyse coûts-efficacité (2)

- En comparaison avec l'ACA, l'ACE:
 - convient bien là où il est difficile de donner une valeur monétaire aux avantages
 - mais exige l'identification d'une unité de mesure unique englobant la totalité des avantages, ce qui peut être à la fois difficile et réducteur

La valeur totale des services écosystémiques à l'hectare (adapté de Cornet et al, CFSD, 2011)

Types de services écosystémiques	Calcul de la valeur
Services d'approvisionnement: Produits agricoles et sous produits fourragers Bois, produits forestiers non ligneux (gomme par ex) Eau pour le bétail (si construction d'impluviums et vente de l'eau)	Production annuelle d'un ha valorisée au prix du marché par zone Le RSI est utile ici aussi
Services de régulation: Séquestration du carbone (foresterie, parcs agroforestiers, plantes de couverture, paillages, haies vives...) Pompe à nutriment Purification de l'eau (difficile à valoriser)	Tonnes de carbone valorisées au prix du marché volontaire Azote capté par les légumineuses converti en quantité d'urée valorisée au prix du marché
Services culturels	Apports potentiels du tourisme dans les zones forestières ou les nouveaux paysages agraires

Retour sur Investissement (RSI)

- Il mesure le taux annuel de gain sur un investissement, en pourcentage
- Il permet de calculer les gains annuels de diverses techniques ou combinaisons de techniques
- Il permet de savoir au bout de combien de temps la somme de départ est récupérée
- Ce temps doit être inférieur à la durée de vie de l'investissement
- Dans le cas du secteur agropastoral:
- $RSI = (\text{Volume additionnel} \times \text{prix au kg} / \text{coût investissement}) \times 100 \%$

Association des fumures organique et minérale

- Enfouissement des résidus de récolte du maïs grâce à la traction attelée
- Ajout de 150 kg/ha de phosphate naturel pour corriger les carences des sols ferrugineux tropicaux (80 % des sols au Bénin)
- Doublement du rendement du maïs amélioré, de 1.5 à 3 T / ha (Données projet Fersol Burkina, 2010, pour une zone agro-écologique identique au centre nord du Bénin)
- Coût: 30 000 FCFA pour le phosphate et 200 000 FCFA pour un train de culture attelée et deux taurillons
- Gain de 150 000 FCFA / ha si un kilo de maïs est vendu par le producteur à 100F
- $RSI = 150\ 000 / 230\ 000 = 65\ %$

Systeme de riziculture intensive

- Gain de rendement de 50 % en moyenne soit 1500 kg si le rendement initial est de 3000 kg/ha
- Soit 225 000 F à 150 F le kilo de riz paddy
- Coûts:
- 20 000 F pour une tonne de matière organique
- Soit 200 000 F/ha pour la MO à hauteur de 10 T/ha
- 20 000 F pour la location d'un tracteur pour l'enfouissement de la MO
- Une sarco bineuse à 60 000 F/ha
- Taux de retour annuel: $225\ 000 / 280\ 000 = 80\ %$

RSI des cordons pierreux

- Gain de rendement de 40 % en moyenne soit 320 kg si le rendement initial est de 800 kg/ha de sorgho
- Soit 32 000 F à 100 F le kilo
- Coûts:
- 130 000 F pour le transport et la pose des pierres (4 lignes par ha en moyenne)
- Taux de retour annuel: $32\ 000 / 130\ 000 = 24\ %$
- Cette technique seule est peu efficiente



Agroforesterie à base d'arbres légumineuses

- L'expérience de la Zambie (WBI, 2012) montre qu'on a au moins un doublement du rendement à l'hectare si on introduit des lignes de *Faidherbia albida* dans les parcelles et effectue un labour minimum dans les résidus de culture: passage de 1 tonne à 2 tonnes de maïs à l'hectare en zone soudanienne
- Soit un surplus de 100 000 F à 100 F le kilo
- Coûts: 130 000 F / ha pour les piquets de repérage et le matériel de protection, 50 000 F pour les plants de *Faidherbia* (10 par ligne et 5 lignes / ha)
- Taux de retour annuel (au bout de 5 ans):
 $100000/180000 = 55 \%$
- On peut aussi valoriser le fourrage aérien

Outils pour prioriser et sélectionner les mesures d'adaptation et d'atténuation

Matrice de l'étape 1 (adapté de WBI)

Risque climatique/ secteur	Agriculture pluviale	Agriculture irriguée	pastoralisme
Baisse des précipitations/ séquences sèches	impacts	impacts	impacts
Inondations récurrentes	impacts	impacts	impacts
Vents violents	impacts	impacts	impacts
Autres risques	impacts	impacts	impacts

Matrice de l'étape 2 (adapté de WBI)

Risque climatique/ secteur	Agriculture pluviale	Agriculture irriguée	pastoralisme
Baisse des précipitations/ séquences sèches	Liste des techniques adaptées pour la zone	Liste des techniques adaptées pour la zone	Liste des techniques adaptées pour la zone
Inondations récurrentes	Liste des techniques adaptées pour la zone	Liste des techniques adaptées pour la zone	Liste des techniques adaptées pour la zone
Vents violents	Liste des techniques adaptées pour la zone	Liste des techniques adaptées pour la zone	Liste des techniques adaptées pour la zone
Autres risques	Liste des techniques adaptées pour la	Liste des techniques adaptées pour la	Liste des techniques adaptées pour la

L'analyse multicritères (1)

- Cette méthode d'appui à la décision utilise plus d'un critère pour évaluer la performance et classer les diverses options ou interventions
- Le terme recouvre une large palette de méthodes
- En général :
 - **Plusieurs options ou interventions sont évaluées sur base d'un ensemble de critères prédéterminés**
 - **Des notes qualitatives ou quantitatives sont attribuées**
 - **On applique ensuite des règles prédéfinies pour classer les options/interventions**
 - **Des scores numériques peuvent être attribués pour calculer un score total (possibilité de donner des poids différents aux divers critères)**

L'analyse multicritères (2)

- L'AMC est un complément utile à l'ACA/ACE
- Elle permet de combiner des critères financiers/économiques et techniques/environnementaux/sociaux
- Elle peut être utilisée seule ou en combinaison avec l'ACA/ACE et le RSI

AMC puis ACA/ACE

Permet de réduire le nombre d'options auxquelles on applique l'ACA/ACE

ACA/ACE puis AMC

L'ACA/ACE permet d'éliminer les options non viables financièrement/économiquement, ensuite l'AMC permet la sélection finale sur base de critères suppl.

Exemple de grille d'AMC

Option	Efficacité	Coût ou RSI	Faisabilité technique	Acceptabilité sociale & culturelle	Impacts environnementaux	Score total	Rang
Option 1							
Option 2							
Option 3							
Option 4							

Scores: de 1 (la moins bonne performance) jusque 3 ou 5 (la meilleure performance). Pour le coût, une échelle devrait être définie, avec des scores correspondant à une gamme de coûts ou coûts unitaires.

RSI = retour sur investissement

Exemple d'AMC en zone nord

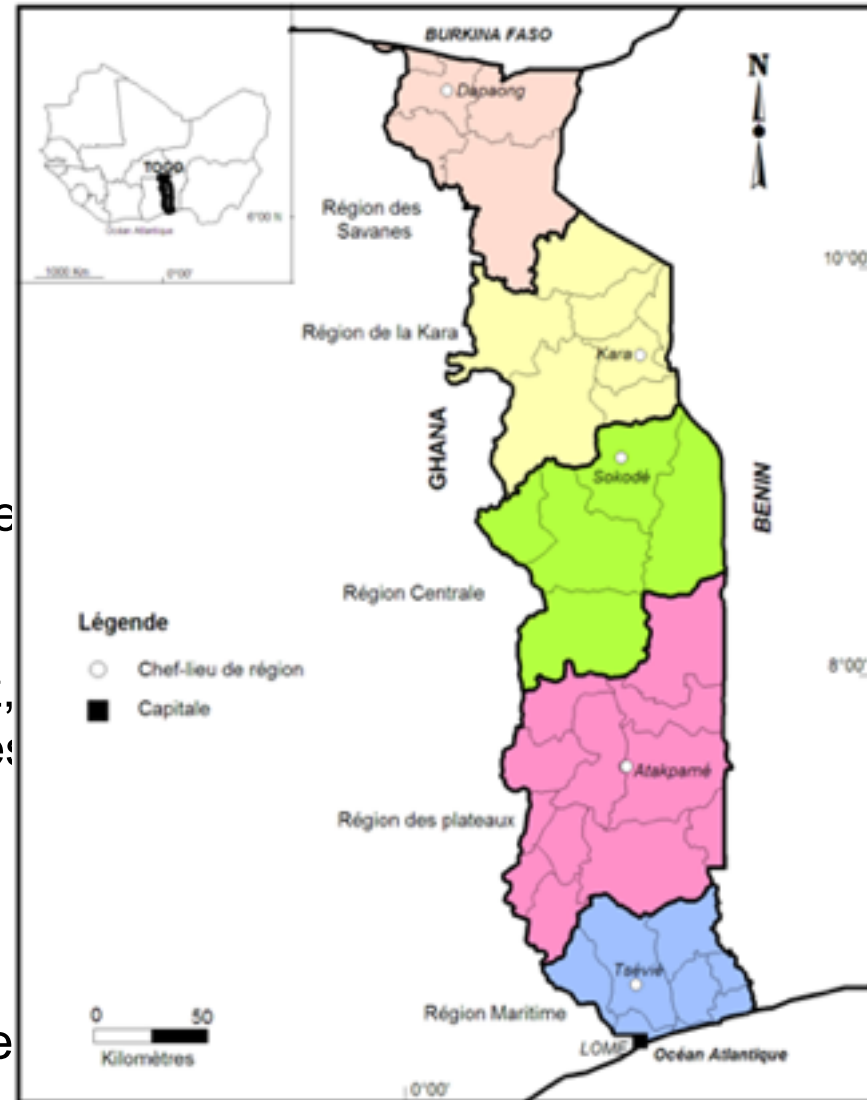
Technique	Efficacité contre les risques climatiques de la région	RSI	Répliquabilité sociale et technique	Atténuation	total
nd	Noter sur 3	Noter sur 3	Noter sur 3		
cordons et billons	2	3	2	1	7
Jachère à mucuna	2	2	1	2	6

Mise à l'échelle des techniques de GDT
Outil pour l'évaluation des coûts de
l'adaptation du secteur agricole dans les
INDC /CPDN

- Exemple du Togo

Zones agro-écologiques exemple du Togo

- **zone des savanes:** 1200 à 1400 mm de pluies, maïs, riz, mil, sorgho, élevage, sols très dégradés à l'extrême nord
- **zone de la Kara:** 1400 à 1600 mm de pluies en principe, mais baisse tendancielle des cumuls, fortes pentes et sols érodés, zone sorgho-maïs
- **zone des plateaux et zone centrale:** grenier à maïs du pays, riz, coton et tubercules, deux saisons de pluies, 1000 à 1600 mm de pluies selon les zones
- **région maritime:** terres de barre dégradées pauvres en nutriments, 700 à 1000 mm de pluies, maïs, riz et maraichage

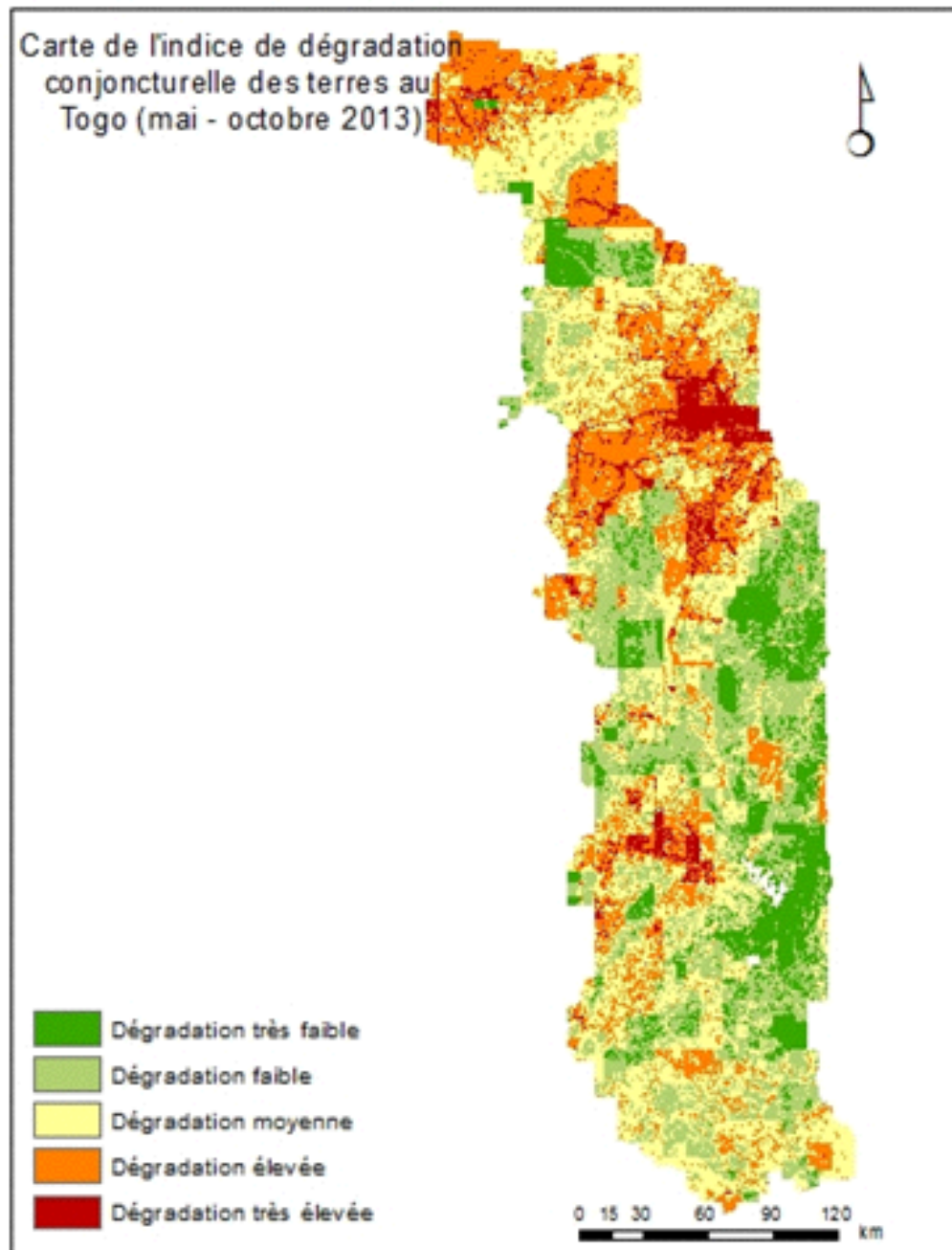


Données clé sur le Togo

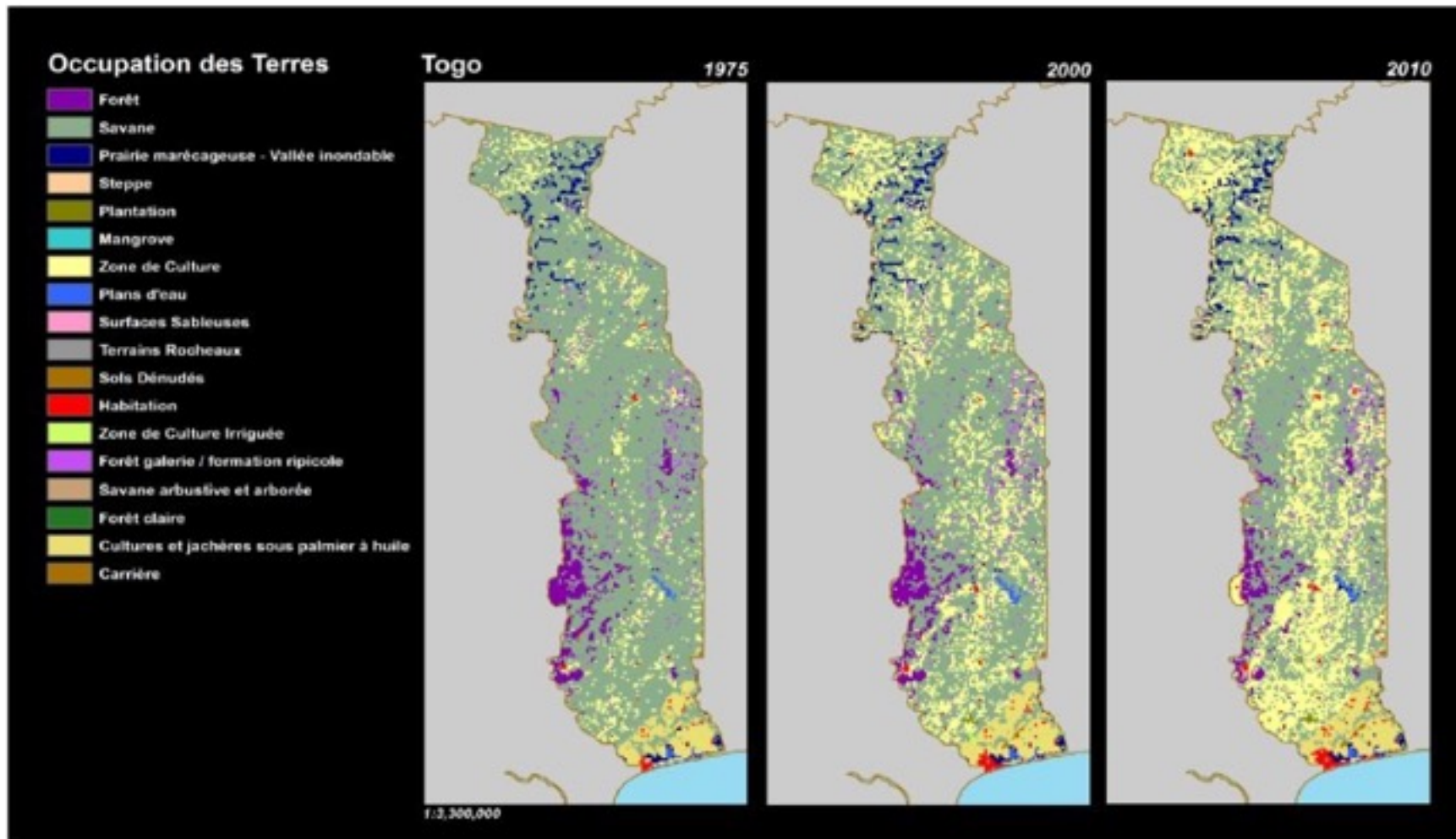
1. Une croissance démographique assez forte: 2.5 % par an
2. Une agriculture vulnérable aux aléas pluviométriques
3. De grandes potentialités en terres, mais des zones où les sols sont déjà très dégradés: terres de barre en région maritime, sols des savanes, sols montagneux de la Kara
4. L'exposition aux évènements climatiques violents dans le futur sera forte

Sols du Togo

Indice de dégradation actuelle des terres



Exposition des terres aux évènements climatiques extrêmes : changements dans l'occupation des terres entre 1975, 2000 et 2013 et érosion



Une augmentation de 301 % des surfaces cultivées en 35 ans, soit une progression moyenne de 10% par an !

Les challenges en termes d'adaptation et d'atténuation

- Stimuler la production de biomasse en zone Nord
- Atténuer les chocs pluviométriques pour les cultures céréalières et le cotonnier
- Avoir des systèmes irrigués plus résilients aux périodes de sécheresse
- Créer de nouveaux puits de carbone grâce à l'agroforesterie dans les zones café cacao mais aussi dans les zones maïsicoles

Proposition d'une méthode pour aider les décideurs

- La méthode associe deux outils : l'AMC et le RSI pour :
 - 1/ Prioriser les techniques d'adaptation de l'agriculture au changement climatique avec des analyses multicritères
 - 2/ Les mettre à l'échelle en calculant leurs impacts socio-économiques à l'échelle des régions puis au niveau national
 - 3/ Confronter ces simulations avec les objectifs des politiques en vigueur

– **A noter que le RSI est un des critères de l'AMC**

Etape 1 : Analyse du champ des possibles, par **zone agro-écologique**

- Cette première étape consiste en une analyse des options de GDT possibles par zone agro-écologique, en fonction des impacts constatés et à venir du CC: pertinence par rapport aux risques climatiques, par rapport au type de sols, retours sur investissement, répliquabilité: **analyse multi-critères**
- Cette première étape permet de préciser les options techniques d'adaptation pour chaque zone agro-écologique au niveau d'un pays
- On renseigne les coûts des techniques à l'hectare et leur potentiel en terme de hausse de rendement.

Etape 2 : Mise à l'échelle des options d'investissement à moyen terme pour l'adaptation au CC

- Cette mise à l'échelle utilise les résultats de l'étape un. Dans l'ordre, on fait le point des superficies traitables, par chaque technique, en nombre d'hectare, par zone agro-écologique ;
- Puis on fait des choix de mise à l'échelle sur le moyen terme : sur ces zones traitables, quelle surface restaurer ou aménager ?
- Ces choix impliquent des gains pour l'économie, et des coûts, sur une base pluriannuelle qui est celle de la durée de vie des investissements.

Etape 2 : Mise à l'échelle des options d'investissement à moyen terme pour l'adaptation au CC

- Divers ratios sont ensuite calculés, sur la base des gains permis par les techniques. Ils peuvent permettre d'influencer les choix d'investissements à faire dans le cadre des politiques :
 - taux de retour sur investissement
 - nombre de personnes nourries en plus à partir des gains de production
 - nombre d'unités de bétail tropical (UBT de 250 kg) nourries en plus
 - économies sur la facture d'importation
 - tonnes de carbone stockées

Exercice: matrice de simulation pour l'étape 2

Régions	Savanes	Kara	Centrale	Plateaux	Maritime	Totaux
Superficies (ha)						
rendements moyen						
Risques climatiques						
technique de GDT principale, hausse de rendement et coût par ha						
nombre d'ha traitables (10 %)						
Coûts des investissements en Mds FCFA						

Régions	Savanes	Kara	Centrale	Plateaux	Maritime	Totaux
hausse de production nette attendue en tonnes (avec un coefficient de 15 % pour les pertes et semences du mil et sorgho et de 40 % pour le riz)						
nombre personnes nourries en plus (avec la norme de consommation céréalière de 160 kg/an/capita)						
Croît de la population (2.5 %/an)						
Tonnes de carbone stockées						
Valorisation des productions additionnelles annuelles en Mds de FCFA						
Ratio valeur des productions additionnelles annuelles / coût des investissements						

Etape 3 : Comparaison avec les objectifs des politiques

On compare à ce stade :

- les flux d'investissement passés
- les objectifs des politiques en vigueur
- pour in fine les améliorer en ajustant les rythmes de décaissement

Sources de données pour les différentes étapes

- Les sources de données sont disponibles sur différentes bases de données régionales et nationales
- On citera en particulier :
- Pour les productions agricoles: **statistiques agricoles**
- Pour les prix des denrées: **SIM**
- Pour les données liées à l'occupation des sols, à la dégradation des terres: les cartes CILSS/USGS
- Pour les indicateurs climatiques : **DMN, communications nationales**
- Pour la description des techniques: de nombreuses fiches existent: Terrafrica, CILSS, GIZ...
- Pour les objectifs des politiques: **PNIASA**

Les limites de l'outil

- Pas de prise en compte de la capacité d'absorption
- Pas de prise en compte des problèmes fonciers
- Pour bien travailler au niveau local il faut pouvoir revenir au niveau ménage, en lien avec les capacités de résilience

Outil permettant de tester divers scenarii

- Choix des types d'aménagements
- Choix du rythme d'aménagement
- Prise de recul sur les effets à moyen terme et la nécessité ou non de coupler avec d'autres actions

Les conditions de la mise à l'échelle

- Mécaniser (en partie)
- Sécuriser le foncier
- Intégrer la GDT dans les PDC et en faire une dimension importante de la résilience
- Avoir une masse critique d'opérateurs de terrain compétents pour améliorer la capacité d'absorption
- Réfléchir à la diffusion de nouvelles techniques/ combinaison de techniques plus adaptées au CC

Importance de l'AIC et de la mise à l'échelle des bonnes pratiques

- Si les politiques publiques agricoles au Sahel et en Afrique de l'Ouest se fixent comme cible de restaurer 10% des superficies agricoles par an avec des techniques climato-intelligentes, le coût des investissements nécessaires se chiffrent entre 50 à 170 millions de dollars par an. Selon les pays, le retour sur investissements est évalué entre 50 et 70% (CILSS, 2015).

Importance de l'AIC et de la mise à l'échelle des bonnes pratiques

- Simulation de l'impact de la mise à l'échelle des techniques AIC: **investir dans la GDT est économiquement rentable**)

Pays	superficies céréales (ha)	superficies traitables avec les techniques AIC (ha)	hausse de production (t)	personnes nourries en plus	carbone stocké (t)	coûts (M\$)	RSI ²
Bénin	1 050 000	105 000	90 000	700 000	480 000	45	60%
Burkina	4 025 000	355 000	280 000	1 250 000	1 880 000	170	50%
Niger	6 900 000	310 000	220 000	805 000	1 600 000	115	75%
Sénégal	800 000	300 000	225 000	1 030 000	2 000 000	125	70%
Tchad	2 100 000	210 000	120 000	765 000	180 000	90	55%

Source: L'AIC, une solution gagnante pour relever le défi de l'insécurité alimentaire et la lutte contre la désertification au Sahel et en Afrique de l'Ouest ! *Note aux décideurs / CILSS 2015*



Merci !