



*Atelier de formation sur l'intégration du changement climatique dans la planification et le processus budgétaire*

# **Module 4 : outils de sélection et de priorisation**

20-23 Mai 2014  
Dakar, Sénégal





# Les différentes étapes de l'intégration du CC dans les politiques, stratégies et programmes

1. Comprendre le CC et ses liens avec le développement

2. Pourquoi et comment Intégrer le CC dans les politiques, stratégies et programmes

3. Outils de sensibilisation et d'analyse de la vulnérabilité des impacts et l'adaptation/atténuation (VI2A)

**4. Estimer les coûts, évaluer et sélectionner les options d'adaptation/atténuation**

5. Intégrer le changement climatique dans le processus budgétaire

6. Intégrer le changement climatique dans les systèmes de suivi-évaluation



# Objectifs

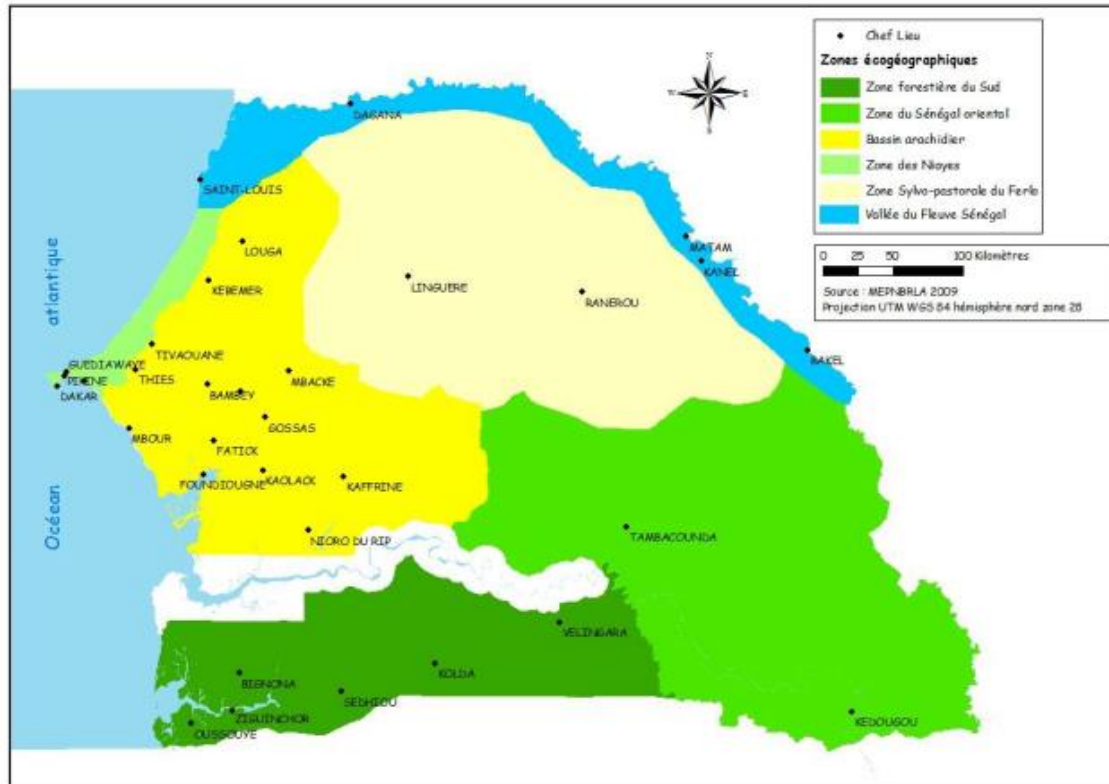
- Les outils pour estimer les coûts et évaluer les options d'adaptation et d'atténuation sont connus, voire maîtrisés
- Les outils pour prioriser et sélectionner les mesures d'adaptation et d'atténuation sont connus voire maîtrisés
- Quelques techniques d'adaptation en zones sahélienne et soudanienne sont partagées et
- l'estimation de leur taux de retour sur investissement et leur mise à l'échelle sont maîtrisées





# Eléments de contextualisation

Carte des zones éco-géographiques du Sénégal



Superficie : 196 722 km<sup>2</sup>

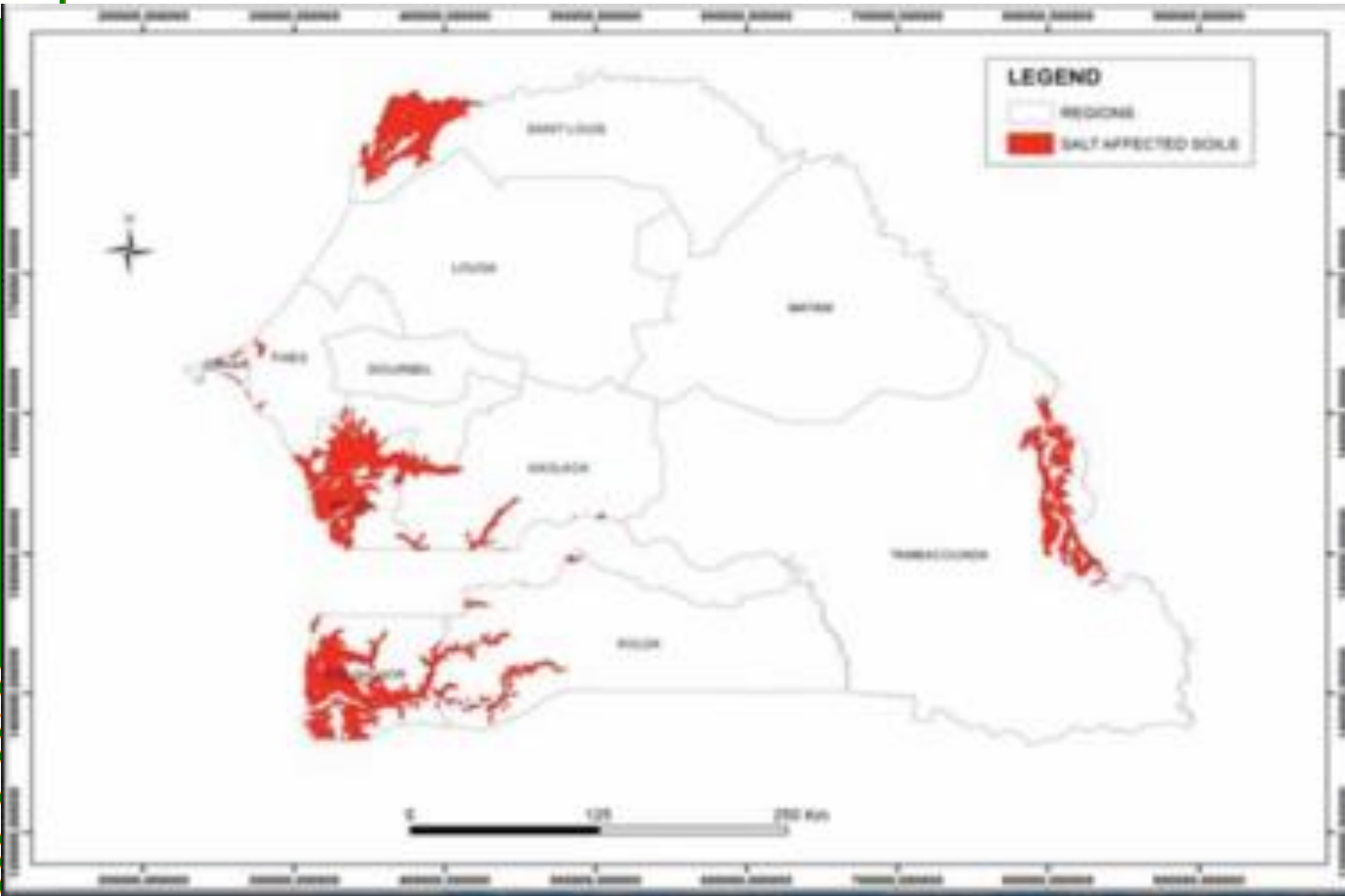
- Forêts + savanes et parcours classés : 32%
- Zones non classées et terres non cultivables : 49%
- Terres arables, 3,8 millions ha, 19% :
  - Bassin arachidier : 57%
  - Casamance : 20%
  - Sénégal oriental : 10%
  - Zone du fleuve : 8%

**2,5 millions d'ha soit 2/3 des terres arables et 34% de la superficie du pays sont affectées par plusieurs formes de dégradation**



# Salinisation des terres au Sénégal, INP, 2008

[www.cilss.bf](http://www.cilss.bf) ■ Un autre Sahel est possible !



**Total des superficies affectées : 996 950 ha**

**Principales zones affectées par les sels à l'échelle du 1/500 000 (source : INP, 2008)**





[www.cilss.bf](http://www.cilss.bf) ■ Un autre Sahel est possible !

# 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'envt, 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 :
    - plus le taux d'actualisation est élevé, plus faible est la valeur actualisée
    - plus on se projette dans l'avenir, plus faible est la valeur actualisée
    - le taux d'actualisation 'juste' pour évaluer des options/interventions à long terme fait l'objet de nombreux débats et controverses

(\*) En fait les coûts et avantages 'additionnels', soit la différence entre les coûts/avantages de scénarios 'avec intervention' et 'sans intervention'







# L'analyse coûts-avantages (2)

## Résultats de l'analyse:

**Ratio coûts-avantages  
(RCA)**

Ratio coûts sur avantages calculés à leur valeur actualisée (le ratio devrait être  $<1$  - plus il est faible, mieux c'est)

**Valeur actualisée nette  
(VAN)**

Avantages moins coûts à leur valeur actualisée (plus la VAN est élevée, mieux c'est)

**Taux de rentabilité  
interne (TRI)**

Taux d'actualisation auquel  $VAN = 0$   
Une mesure du 'potentiel de création de bénéfices' de l'option ou intervention (plus il est élevé, mieux c'est)





# L'analyse coûts-efficacité (1)

Un autre Sahel est possible !

- 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



# Analyse économique et financière

Un autre Sahel est possible !

www.cilss.bf

- Tant l'ACA que l'ACE se prêtent à:
  - *l'analyse financière*: celle-ci prend en compte les coûts et avantages monétaires (ou en équivalent monétaire) revenant aux parties directement concernée par le projet/programme, à leur 'valeur faciale'
  - *l'analyse économique*: celle-ci élargit l'analyse pour refléter de façon plus complète les coûts et avantages du point de vue de la société





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

Types de services écosystémiques	Calcul de la valeur
<p><b>Services d'approvisionnement:</b>            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)</p>	<p>Production annuelle d'un ha valorisée au prix du marché par zone            Le RSI est utile ici aussi</p>
<p><b>Services de régulation:</b>            Séquestration du carbone (foresterie, parcs agroforestiers, plantes de couverture, paillages, haies vives...)            Pompe à nutriment            Purification de l'eau (difficile à valoriser)</p>	<p>Tonnes de carbone valorisées au prix du marché volontaire            Azote capté par les légumineuses converti en quantité d'urée valorisée au prix du marché</p>
<p><b>Services culturels</b></p>	<p>Apports potentiels du tourisme dans les zones forestières ou les nouveaux paysages agraires</p>



# Retour sur Investissement (RSI)

- Il mesure le taux annuel de gain sur un investissement, en ratio ou pourcentage
- Il permet de calculer les gains annuels de diverses techniques ou combinaisons de techniques
- La somme des RSI annuels exprimée en ratio permet aussi de calculer le TRI (et de le comparer aux taux d'épargne en vigueur)
- Exemple pour un ha de cordons pierreux qui durent 7 ans :
- $(1 + \text{TRI})^{\text{puissance } 7} = \text{somme (RSI an 1 + RSI an 2...+RSI an 7)}$



[www.cilss.bf](http://www.cilss.bf) ■ Un autre Sahel est possible !

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





# Appuyer la prise de décision

- L'ACA/ACE permettent l'évaluation financière et économique des options d'adaptation/atténuation
  - Elles permettent d'identifier les options qui offrent le meilleur « rapport qualité-prix » - un aspect important dans les situations de forte contrainte budgétaire
- D'autres types d'évaluation et d'autres types de critères (p. ex. techniques, sociaux, environnementaux) sont nécessaires, en complément, pour bien informer les preneurs de décision

**L'analyse multicritères (AMC) permet d'intégrer divers critères**







# 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

www.cilss.bf ■ Un autre Sahel est possible !

Option	Efficacité	Coût ou RCA ou RSI (*)	Faisabilité technique	Acceptabilité sociale & culturelle	Impacts environnementaux	Score total
Option 1						
Option 2						
Option 3						
Option 4						

Scores: de 1 (la moins bonne performance) jusque 4 (la meilleure performance). Pour le coût, une échelle devrait être définie, avec des scores correspondant à une gamme de coûts ou coûts unitaires.

## Zone NORD

Option 1: Système de Riziculture Intensive (SRI: gain de rdt: 50%)

Option 2: Agroforesterie: ex Gliricidia +manioc: gain de rdt: 70%)

Option 3: plantes de couverture (ex Mucuna: gain de rdt: 70%)

Option 4: Plantation d'anacardiens: rdt: 600kg/ha prix bord champ: 310F/kg

Adapté de: USAID (2007), Exhibit 12, p. 18





[www.cilss.bf](http://www.cilss.bf) ■ Un autre Sahel est possible !

# Quelques techniques d'adaptation/atténuation en zone soudano-guinéenne et guinéenne



# Amélioration des techniques et des sources organiques de compostage

Un autre Sahel est possible !

## Sources potentielles de matières organiques :

- ✓ déchets urbains,
- ✓ coques d'arachides
- ✓ tiges de cotonniers
- ✓ bois et rameaux fragmentés (BRF)



**Meilleures formules :  
Déchets 50% verts + déchets  
d'abattoir + phosphates naturels +  
du déchets papier**



Global Climate Change Alliance







## Amélioration des techniques et des sources organiques de compostage

### Sources potentielles de matières organiques :

- ✓ déchets urbains
- ✓ Divers résidus organiques des terroirs

Compostage mise en œuvre de formules efficaces de compostage des déchets urbains

Un autre Sahel est possible !



www.cilss.bf







sible!

# Approche d'assainissement écologique pour la valorisation des excréta humains (urine et fèces en pays Agriculture : un approvisionnement certains de fertilisants : cette approche est promue par le CREPA dans 17 pays

Latrine ECOSAN au Mali (Guegneka, 2010)



Stockage de l'urine au Burkina Faso (CREPA, 2010)



Principe de l'hygiénisation :

- ✓ urine : fermeture hermétique du contenant pendant 1 mois
- ✓ fèces : fermeture de la fosse pleine pendant 6 mois (CREPA, 2006)

**Récoltes (céréales et cultures maraîchères) saines**





# Impacts des excréta humains hygiénisés sur la production agricole (CREPA, 2006)

www.cilss.bf Un autre Sahel est possible !

Benin		
Maïs (tonnes /ha)	Témoin	2,38
	Urine	3,55
	FMV	3,48
Arachide	Témoin	0,44
	Urine	0,56
	FMV	0,78

Mali		
Maïs (tonnes/ha)	Témoin	0,62
	Urine	2,36
	FMV	3,10
Coton fibre (tonnes/ha)	Témoin	0,18
	Urine	0,35
	FMV	0,38

Côte d'Ivoire		
Igname	Témoin	4,00
	Urine	8,00
	FMV	6,00
Manioc	Témoin	45,00
	Urine	60,00
	FMV	60,00

Cultures	Rendement s avec NPK+Urée	Rendements avec NPK+Urine hygiénisée (Birg-Koom)	Surplus de production par l'urine
Courgette	13,1	18,3	+5,2
choux	31,2	37,2	+6,0
Carotte	49,0	60,0	+11,0
Poivron	9,7	15,6	+5,9
Tomate	19,7	29,2	+9,5
Oignon	4,0	5,9	+1,9
Navet	109,2	114,1	+4,9
Aubergine	41,5	54,8	+13,3







# Les digues anti-salinisation au Sénégal



UR

La digue anti-sel constitue une technique adaptée en vue d'empêcher la remontée de la langue salée d'une part et d'autre part de protéger et de récupérer les sols salés ou sulfatés acides en amont de l'ouvrage.



## Les rendements :

avant aménagement : 0,5 t/ha  
après aménagements : 2 à 3,5 t/ha.



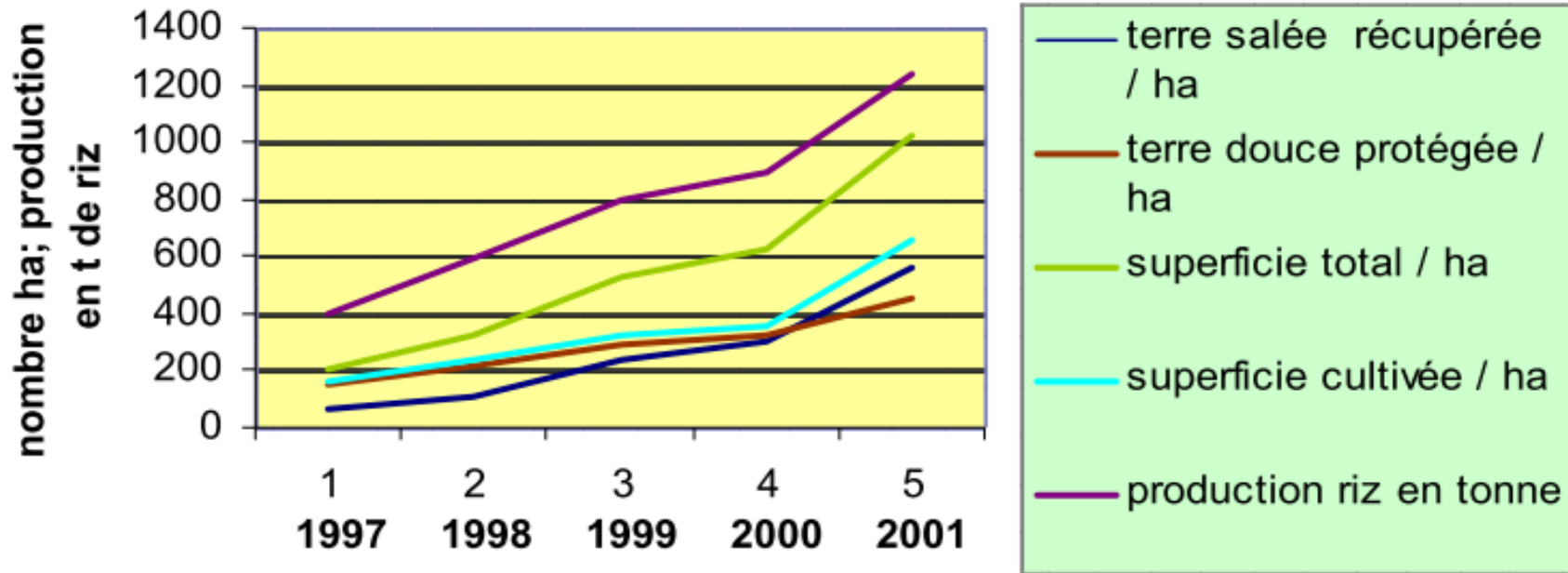
WMA





# ❑ Evolution de la production de riz après la construction d'une digue anti-sel à Malème Thialène (PAGERNA, 2012) :

évolution de la production en riz, grâce aux constructions des digues anti-sel



- ❑ amélioration des rendements de 1,5 à 2,5 t/ha
- ❑ Production de riz évaluée à 185 millions FC DFA





## Le système de riziculture intensive (SRI) (Africare, USAID, IICEM, Mali)

Il s'agit de produire le riz avec très peu de semences, d'eau, d'engrais, sur un sol riche en matière organique et bien aéré toutes choses qui favorisent l'accroissement voire le doublement du rendement.



Un autre Sahel est possible !





# Les 6 principes du SRI comparés à la pratiques courante (Mali, CARE)

[www.cilss.bf](http://www.cilss.bf) ■ Un autre Sahel est possible !

Technique culturale		SRI	Pratique courante
Préparation sol		Bon: labour, mise en boue planage	Bon: labour, mise en boue planage
Repiquage	1	Age du plant: 10-15 jours	21, généralement 30-40 j
	2	Nombre de plants :1 en ligne	3-4 plants en quinconce
	3	Ecartement: 25 X 25 cm	15 X15cm en Quinconce
Fertilisation	4	Fumure organique 10-15T/ha Engrais en complément ou dose 1/3 -1/2	Faible dose de MO Engrais: 200 Kg urée(N) 100Kg de Phosphate
Irrigation	5	Alternance humidité et sécheresse.	Lame d'eau: 15- 40 cm
Sarclo-binage	6	Sarcleuse: sarclo- binage	Binage absent.





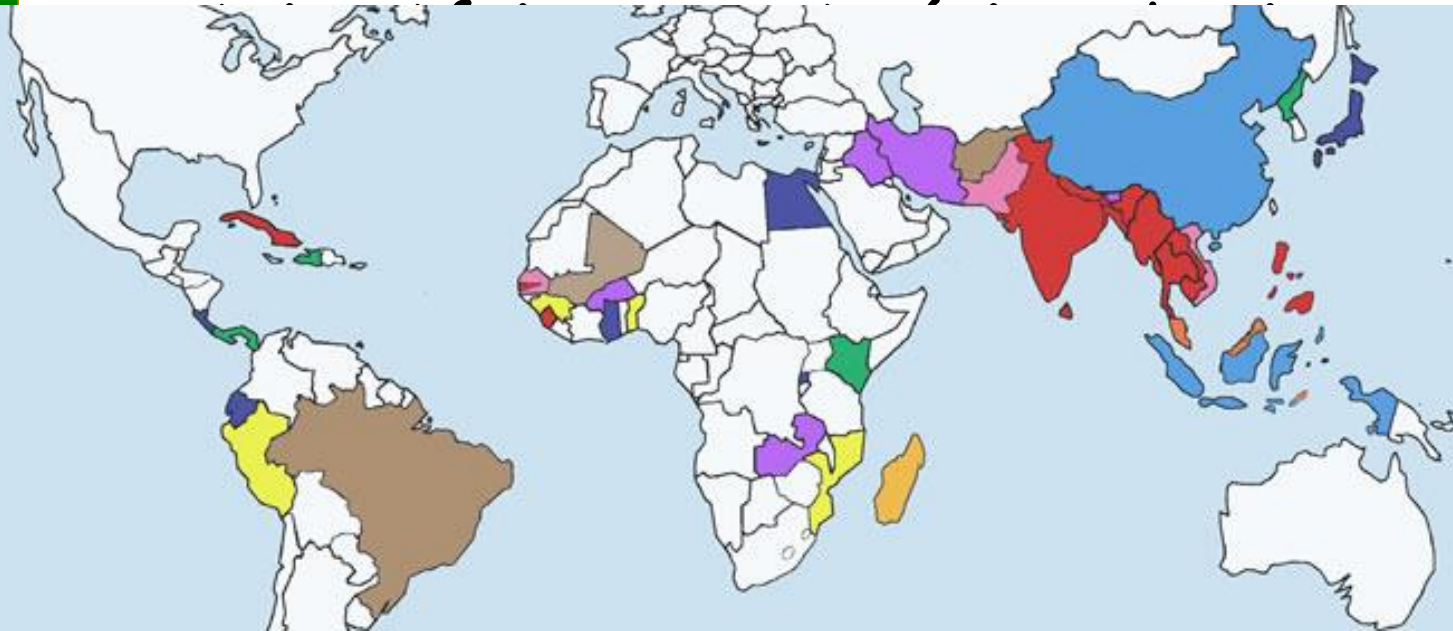
# Le système de riziculture intensive (SRI)

	Sénégal	Togo	Bénin	Nigéria	Sierra Léone	Mali
Année d'introduction	2002	2011 (11Ha)	2009	2011	2001	
Rdts en grains tonnes/Ha	6,25	6,838	5,76-9, 83 6,4 à 11, 3 (inondé)	3,8	5,3	9,107
Suppléments de rendements en %	53	93		322	112	26

www.cilss.bf



# 2012: Avantages du SRI sont validés dans 49 pays (Atelier CORAF/IER, Juillet 2012)



Before 1999: **Madagascar**

1999/2000: **China, Indonesia**

2000/01: **Bangladesh, Cuba, Laos, Cambodia, Gambia, India, Nepal, Myanmar, Philippines, Sierra Leone, Sri Lanka, Thailand**

2002/03: **Benin, Guinea, Moz., Peru**

2004/05: **Senegal, Pakistan, Vietnam**

2006: **Burkina Faso, Bhutan, Iran, Iraq, Zambia**

2007: **Afghanistan, Brazil, Mali**

2008: **Rwanda, Costa Rica, Ecuador, Egypt, Ghana, Japan**

2009: **Malaysia, Timor Leste**

2010: **Kenya, DPRK, Panama, Haiti, Korea, Taiwan, Colombia, Tanzania**

www.giis.com







Un autre Sahel est possible !

# Système de culture Céréales-*Jatropha curcas*

Cas du Burkina Faso : 70 000 ha de *J. curcas*, soit 0,8% de terres cultivables ou 1,9 % de terres cultivées (MMCE, 2009)

Pour une densité de 6m\*6m le le houppier a un diamètre de 4m à 5 ans donc un écartement de 10m\*10 est recommandé (MAKIDO)

*Jatropha curca* planté en monoculture pour les besoins uniquement énergétiques est fortement déconseillé

Photos : Production de *J. curcas* en couloir à Orodara (Burkina Faso)





# Les techniques conservations et restauration des sols

**Cas du Bénin : Influence du Mucuna introduit depuis 1986 (Aklamavo et Mensah, 1997)**

Le *Mucuna* peut être cultivé en culture pure ou en association avec d'autres cultures telles que le maïs, le sorgho ou l'igname

Mucua-maïs, amélioration de 70% de la productivité (Manyong et *al.*, 1999 ; IITA)



Figure 2. Zone où le Mucuna pousse bien (moins de 75 % de sols acides, moins de 90 % de sols fixateurs de P, et longueur de la campagne supérieure à 150 jours), et où la saison est assez longue pour une culture vivrière ou de rente la même année que la jachère à Mucuna (longueur de la saison de culture supérieure à 240 jours).

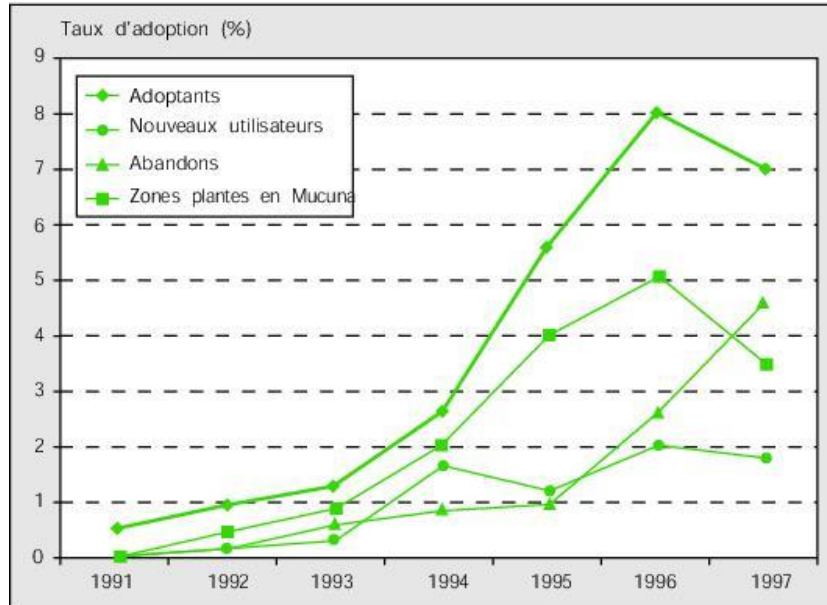


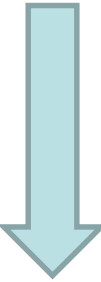
Figure 1. Dynamique de l'adoption de la jachère à mucuna dans le sud du Bénin, de 1991 à 1997 [12]).







# Quelques pratiques paysannes d'adaptation aux CC







# Les diguettes anti-érosives : cordons pierreux et digues filtrantes

Assemblages de pierres sur une courbe de niveau réalisés sur les bas et moyens glacis dont la pente ne dépasse pas 3%



Les cordons pierreux entraîne une diminution des pertes en terre de 21% avec un écartement entre cordons pierreux de 50 m,

46% avec un écartement de 33 m, et 61% avec un écartement de 25 m.

Robert Zougmoré, Zacharie Zida, 2005







# Agroforesterie à base d'arbres légumineuses

Cas de Faidherbia albida au Sénégal

Un autre Sahel est possible !

[www.cilss.bf](http://www.cilss.bf)

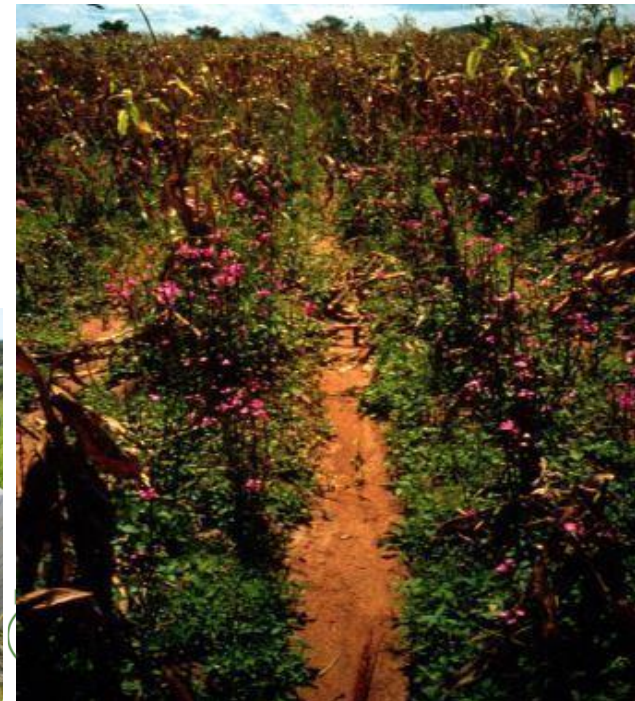






# Autres techniques innovantes :

- les variétés améliorées
- l'ensemencement des nuages
- les méthodes de lutte contre Striga hermonthica
- l'agriculture irriguée
- la production et la diffusion de l'information climatique



Un autre Sahel est possible !

www.cilss.bf



Un autre Sahel est possible !

[www.cilss.bf](http://www.cilss.bf)

# Exercices

Calculer les retours sur investissement (RSI) de 3 techniques d'adaptation des producteurs à la variabilité et au changement climatique au Sénégal





# Systeme de riziculture intensive (parcelle non salée)

Un autre Sahel est possible !

- Gain
  - de rendement de 50 % en moyenne soit 1500 kg si le rendement initial est de 3000 kg/ha vendu à 150 F/kg
  - Économie de semences 55 kg/ha à 2000 F/kg
- Coûts SRI :
  - 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 le labour d'enfouissement de la MO
  - Achat d'une sarclo-bineuse à 60 000 F/ha amortissable sur 5 ans
- Taux de retour annuel:  $225\ 000 / 280\ 000 = 80\ %$ 
  - Calculer le taux de retour sur investissement d'un aménagement d'un hectare de SRI





# Systeme de riziculture intensive (avec traitement des sols salés)

- Gain
  - de rendement de 50 % en moyenne soit 1500 kg si le rendement initial est de 3000 kg/ha vendu à 150 F/kg
  - Économie de semences 55 kg/ha à 2000 F/kg
- Coûts SRI :
  - amortissement de la digue anti-sel 52 000F/ha/an sur 8 ans
  - 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 le labour d'enfouissement de la MO
  - Achat d'une sarco-bineuse à 60 000 F amortissable sur 5 ans

**Calculer le taux de retour sur investissement  
d'un aménagement d'un hectare de SRI**







# Réponses :

Un autre Sahel est possible !

[www.cilss.bf](http://www.cilss.bf)

SRI sans digue		Digue anti-sel et SRI	
<b>Dépenses</b>		<b>dépenses</b>	
		digue amortissement sur 8 ans	52 000
MO	200 000	MO	200 000
Labour	20 000	Labour	20 000
Bineuse amortissement sur 5 ans	12 000	Bineuse amortissement sur 5 ans	12 000
<b>Gains</b>		<b>gains</b>	
Production supplémentaire	225 000	Production supplémentaire	225 000
economie de semences	110 000	economie de semences	110 000
<b>RSI %</b>	<b>144</b>	<b>RSI %</b>	<b>118</b>







# Cordons pierreux enherbés

- ❑ **Gain de rendement de 40 % en moyenne** soit 400 kg si le rendement initial est de 1000 kg/ha de maïs traditionnel
  - Soit 40 000 F à 100 F le kg
  
- ❑ **Coûts :**
  - 130 000 F pour le transport et la pose des pierres (5 lignes par ha)
  - pleine efficacité de l'aménagement, exemple sur 5 ans

**Cette technique seule est peu efficace, elle peut être associée à l'utilisation de la fumure organique**





# Agroforesterie à base d'arbres légumineuses

- Doublement du rendement de maïs Zambie (WBI, 2012 en Zambie), passage de 1 t/ha à 2 t/ha en zone soudanienne:
  - introduction des lignes de Faidherbia albida dans les parcelles
  - labour minimum dans les résidus de culture :
  - 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 albida (10 par ligne et 5 lignes / ha)
  - Achat de deux taurillons et de matériel de labour : 250 000 F

Un autre Sahel est possible !

www.cilss.bf





# Proposition d'une méthode pour aider les décideurs

- La méthode associe deux outils : l'AMC et le RSI pour :
  - Prioriser les techniques d'adaptation de l'agriculture au changement climatique avec des analyses multicritères
  - Les mettre à l'échelle en calculant les ratios coûts/bénéfices à l'échelle des régions et au niveau national
  - Il s'agit de simulations qui peuvent ensuite être comparées 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: impact sur les risques climatiques, dégradation des sols, rendements, des RSI, répliquabilité...
- 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.

Un autre Sahel est possible !

[www.cilss.bf](http://www.cilss.bf)







# Matrices d'analyse de l'étape 1 par région agro-écologique au Sénégal

☐ Terres arables, 3,8 millions ha, 19% :

Bassin arachidier : 57% ; Casamance : 20% ; Sénégal oriental : 10% ; Zone du fleuve : 8%

Risque climatique/ secteur	Agriculture pluviale	Agriculture irriguée	Secteur forestier	Secteur de l'élevage
Séquences sèches	Impacts (noter de + à +++)	Impacts (noter de + à +++)	Impacts (noter de + à +++)	Impacts (noter de + à +++)
Inondations récurrentes	Impacts (noter de + à +++)	Impacts (noter de + à +++)	Impacts (noter de + à +++)	Impacts (noter de + à +++)
Vagues de chaleur	Impacts (noter de + à +++)	Impacts (noter de + à +++)	Impacts (noter de + à +++)	Impacts (noter de + à +++)
Vents violents	Impacts (noter de + à +++)	Impacts (noter de + à +++)	Impacts (noter de + à +++)	Impacts (noter de + à +++)



# Matrice de sélection des techniques de l'étape 1 par **zone agro-écologique**

Techniques	Impact sur risques climatiques de la région	RSI (1 si $RSI < 75\%$ ; 2 si $75 < RSI < 150$ ; 3 si $RSI > 150$ )	Réplicabilité sociale et technique	total
Traitement des terres salées	Noter de 1 à 3	Noter de 1 à 3 (selon des seuils numériques)	Noter de 1 à 3	
Cordons enherbés	Noter de 1 à 3	Noter de 1 à 3 (selon des seuils numériques)	Noter de 1 à 3	
Agroforesterie à base de <u>Faidherbia albida</u>	Noter de 1 à 3	Noter de 1 à 3	Noter de 1 à 3	
Association fumure organique et minérale	Noter de 1 à 3	Noter de 1 à 3	Noter de 1 à 3	
Autres techniques	Noter de 1 à 3	Noter de 1 à 3	Noter de 1 à 3	



## 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 à restaurer ou à 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 consolidés impliqués par les productions additionnelles. Ils peuvent ensuite 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 productions nationales
  - nombre d'UBT nourries en plus
  - économies sur la facture d'importation ou gain à l'exportation
  - gains de PIB par habitant





Un autre Sahel est possible !

www.cilss.bf

## Exercice 3 : mettre à l'échelle les investissements d'adaptation au CC et simuler leurs impacts

- Mise à l'échelle du Système de Riziculture Intensive (SRI) dans toutes les régions du Sénégal
- Amélioration de la production de riz par le SRI de 50%
- Mise en œuvre de digue anti-sel dont prise en compte d'un amortissement de 52 000 F CFA par an
- Données de production de riz et de surfaces emblavées de 2013
- Décision politique d'investissement pour accroître les surfaces emblavées de 10%







# Exercice 3 : mettre à l'échelle les investissements d'adaptation au CC et simuler leurs impacts

Un autre Sahel est possible !

www.cilss.bf

Régions	Bassin arachidier sableux (Thiès, Diourbel, Fatick, Kaolack, Louga)	Sénégal Oriental sols ferrugineux (Kaffrine, Tamba, Kolda, Kédougou)	Sud Casamance, sols ferrugineux et hydromorphes (Sédhiou, Ziguinchor)	Vallée du fleuve sols sableux et de décrue (St Louis, Matam)
Superficies riz (ha) en 2013	<b>539</b>	<b>8 247</b>	<b>44 482</b>	<b>85 940</b>
rendements moyen (fourchettes en kg/ha)	<b>2 047</b>	<b>2 025</b>	<b>1 879</b>	<b>6 406</b>
Risques climatiques (reporter résultats du tableau 1)	Sécheresse, hausse de température élévation niveau mer	Sécheresse, hausse de température élévation niveau mer	Sécheresse, hausse de température élévation niveau mer	Sécheresse, hausse de température élévation niveau mer



technique de GDT principale, hausse de rendement et coût par ha (issue de l'AMC du tableau 2) <b>digue anti-sel et SRI</b>	<b>284 000</b>	<b>284 000</b>	<b>284 000</b>	<b>284 000</b>	
nombre d'ha traitables (10 % des emblavures)	<b>54</b>	<b>825</b>	<b>4 448</b>	<b>8 594</b>	
coût restauration Nombre d'Ha à traiter X coût unitaire de la technique	54 x 284 000 = <b>15 336</b>	825 x 284 000 = <b>234 300</b>	4 448 x 284 000 = <b>1 263 232</b>	8594 x 284 000 = <b>2 440 696</b>	<b>Total</b>  <b>3 953 564</b>
hausse de production nette attendue en tonnes (Nombre d'Ha à traiter X hausse de rendement attendue)	54 x rdt x 0,5 <b>= 55</b>	825 x rdt x 0,5 <b>= 835</b>	4 448 x rdt x 0,5 <b>= 4 179</b>	8594 x rdt x 0,5 <b>=27 527</b>	<b>Total</b>  <b>32 596</b>

<p><b>nombre personnes nourries en plus (norme céréalière de 185 kg/an/capita)</b></p> <p><b>Hausse de production nette*1000 kg/185 kg</b></p>	<b>299</b>	<b>4 515</b>	<b>22 589</b>	<b>148 792</b>	<p><b>Total</b></p> <p><b>176 195</b></p>
<p><b>Croît de la population (2,8 %/an) 12 873 601 (2013) x 2,8 = 378 000 PSE : 1 000 000 t (2018)</b></p>					
<p><b>Valorisation des importations évitées en millions FCA</b></p> <p><b>Hausse de production nette X 200 000 F la tonne de riz importé</b></p>	<b>13 817</b>	<b>208 828</b>	<b>1 044 724</b>	<b>6 881 646</b>	<p><b>Total</b></p> <p><b>8 149 014</b></p>



Régions	Bassin arachidier sableux (Thiès, Diourbel, Fatick, Kaolack, Louga)	Sénégal Oriental sols ferrugineux (Kafrine, Tamba, Kolda, Kédougou)	Sud Casamance, sols ferrugineux et hydromorphes (Sédhiou, Ziguinchor)	Vallée du fleuve sols sableux et de décrue (St Louis, Matam)
Retour sur investissement pour l'économie nationale si tout est fait en année 1 : valeur production additionnelle/coût investissements	90	89	83	282
Hausse de production nette X prix moyen du riz en interne / coûts totaux restauration				Moy : 136%





## 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**  
[www.countrystat.org](http://www.countrystat.org)
- Pour les prix des denrées: **SIM**, [www.resimao.org](http://www.resimao.org)
- Pour les données liées à l'occupation des sols, à la dégradation des terres: le PIS GDT, les cartes USGS
- Pour les indicateurs climatiques : **DMN, communications nationales**
- Pour la description des techniques: de nombreuses fiches existent: Terrafrica, CILSS
- Pour les objectifs des politiques: PNIAs...





# Les limites de l'outil

- Pas de prise en compte de la capacité d'absorption
- Pas de prise en compte des problèmes fonciers
- Pas de prise en compte du potentiel carbone (positif)
- Pour bien travailler 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





Un autre Sahel est possible !

Pour en savoir plus,  
[www.agrhymet.ne/portailCC](http://www.agrhymet.ne/portailCC)

Merci

